



PENERBIT ANDI®



# Informasi Geospasial Gugusan Pulau Kecil Kepulauan Spermonde

**Dinamika Ekosistem Perairan Dangkal**  
dalam **44 Tahun**

Nurjannah Nurdin



# Informasi Geospasial

## Gugusan Pulau Kecil Kepulauan Spermonde

**Dinamika Ekosistem Perairan Dangkal**  
dalam **44 Tahun**

Nurjannah Nurdin

**Penerbit ANDI**

**INFORMASI GEOSPASIAL GUGUSAN PULAU KECIL KEPULAUAN SPERMONDE -  
Dinamika Ekosistem Perairan Dangkal dalam 44 Tahun**

**Oleh: Nurjannah Nurdin**

Hak Cipta ©2020 pada Penulis.

Editor : Ratih Indah Utami

Desain Cover : Dany Nofiyanto

Setter : Andika Sundoro Aji

Korektor : Christine Natalia

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

Diterbitkan oleh Penerbit ANDI (Anggota IKAPI)

Jl. Beo 38-40, Telp. (0274) 561881 (Hunting), Fax. (0274) 588282 Yogyakarta 55281

Percetakan: CV ANDI OFFSET

Jl. Beo 38-40, Telp. (0274) 561881 (Hunting), Fax. (0274) 588282 Yogyakarta 55281

**Perpustakaan Nasional: Katalog dalam Terbitan (KDT)**

***Nurdin, Nurjannah***

**INFORMASI GEOSPASIAL GUGUSAN PULAU KECIL KEPULAUAN SPERMONDE  
- Dinamika Ekosistem Perairan Dangkal dalam 44 Tahun / Nurjannah Nurdin  
- Ed. I. - Yogyakarta: ANDI;**

29 - 28 - 27 - 26 - 25 - 24 - 23 - 22 - 21 - 20

hlm xl + 344; 19 x 23 Cm.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

ISBN: 978 - 623 - 01- 0755 -9

I. Judul

1. Remote Sensing Technology

DDC'23 : 621.367.8

# Prakata

Perubahan dunia saat ini menjadi sangat dinamis. Beberapa faktor penyebab perubahan ini antara lain pertumbuhan penduduk, konsumsi sumber daya alam, pembangunan dan globalisasi, kontroversi politik dan sosial, serta perkembangan teknologi. Faktor-faktor penyebab perubahan ini berkontribusi pada permasalahan-permasalahan berbagai aspek yang dihadapi pada saat ini, dan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan tersebut, dibutuhkan informasi geospasial yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Informasi ini berfungsi sebagai dasar pengambilan keputusan serta penetapan kebijakan pemerintah. Informasi geospasial dapat didefinisikan sebagai semua informasi yang menyangkut lokasi dan keberadaan suatu objek pada permukaan bumi

Teknologi Penginderaan Jauh memproduksi Informasi Geospasial. Produk-produk penginderaan jauh yang berupa citra digital dan hardcopy, sangat bermanfaat bagi pendidikan dan keilmuan multi disiplin, seperti teknik, pertanian, kehutanan, kelautan dan perikanan, juga antropologi. Hal ini karena objek geografi, gejala kebumihan, dan lingkungan darat maupun pesisir, serta laut dapat disajikan dengan jelas pada data geospasial, baik dalam variasi skala dari skala besar hingga skala kecil. Adapun informasi-informasi geospasial ini terdiri dari peta dasar, peta tematik dasar, serta berbagai jenis peta lainnya, seperti peta tutupan lahan, peta zonasi wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, peta risiko bencana, peta potensi sumber daya perikanan tangkap dan perikanan budi daya, peta sosial dan ekonomi.

Ketersediaan bahan ajar yang memuat prinsip-prinsip ilmiah (*scientific principles*) tentang penginderaan jauh dan dinamika geospasial merupakan salah satu sarana untuk memenuhi kebutuhan perkuliahan dalam bidang informasi geospasial. Hingga saat ini, literatur yang memuat materi penginderaan jauh dan dinamika geospasial yang meliputi elemen-elemen spasial secara terintegrasi di bidang kelautan dan perikanan masih sangat kurang. Sementara kebutuhan untuk

itu sangat tinggi baik bagi kalangan mahasiswa pada tingkat strata satu, magister, doktoral, peneliti, serta perencana dan pengambil keputusan.

Buku ini berisi sebagian dari hasil belajar penulis tentang pengindraan jauh khususnya dalam pemanfaatan pengindraan jauh bidang ekosistem laut pesisir, baik ketika sebagai mahasiswa, pengajar dan peneliti. Hasil analisis spasial yang disajikan dalam buku ini merupakan sari dari hasil penelitian dan publikasi penulis. Beberapa hasil penelitian tersebut mendapatkan penghargaan, seperti Sutanto Award dari Masyarakat Ahli Pengindraan Jauh Indonesia (MAPIN) tahun 2011 dan penyampaian Annual Country Report of Ocean Remote Sensing application in Indonesia atas undangan IOC-WESTPAC, UNESCO tahun 2014 dan 2016. Islamic Development Bank (IsDB) Arab Saudi juga memberi kepercayaan sebagai *external reviewer* pada program beasiswa International Doktor dan Postdoctoral dari Islamic Development Bank (IsDB) Arab Saudi sejak tahun 2011 hingga sekarang.

Penulis menyadari bahwa materi yang disajikan dalam buku ini masih jauh dari kesempurnaan, karena dinamisnya masalah ekosistem pesisir dan teknologi geospasial yang begitu pesat perkembangannya. Sejalan dengan kondisi aktual, maka upaya ke arah perbaikan terus dilakukan agar buku ini menjadi bahan bermutu dalam bidang pengindraan jauh, khususnya untuk aplikasi bidang kelautan dan perikanan juga menjadi sumbangsih dalam memperkuat khazanah implementasi Undang-Undang No.4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial.

Terima kasih penulis sampaikan kepada semua mitra dalam penelitian yang menjadi bagian penting dalam buku ini. Terima kasih sebesar-besarnya kepada rekan-rekan kerja di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin dan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (LP3K), LPPM Universitas Hasanuddin.

Makassar, Juli 2020

Penulis

# Daftar Isi

<b>Prakata</b> .....	<b>iii</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>v</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 Informasi Geospasial &amp; Kepulauan Spermonde</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Informasi Geospasial</b> .....	<b>1</b>
A. Apa itu Geospasial? .....	2
B. Apa itu Data Geospasial? .....	2
C. Apa itu Teknologi Geospasial? .....	3
<b>1.2 Kepulauan Spermonde</b> .....	<b>6</b>
<b>BAB 2 Dinamika Spasial Terumbu Karang &amp; Lamun pada Zona Dekat (&lt;10 Km)</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1 Pulau Saugi</b> .....	<b>13</b>
A. Gambaran Umum Pulau Saugi .....	14
B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Saugi .....	14
C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Saugi .....	17
D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Saugi .....	21
E. Foto Udara Kondisi Pulau Saugi .....	25
<b>2.2 Pulau Satando</b> .....	<b>26</b>
A. Gambaran Umum Pulau Satando .....	27
B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Satando .....	27
C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Satando .....	30

D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Satando -----	34
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Satando -----	39
<b>2.3</b>	<b>Pulau Sabutung-----</b>	<b>40</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Sabutung -----	41
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Sabutung -----	41
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Sabutung -----	44
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Sabutung -----	48
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Sabutung-----	52
<b>2.4</b>	<b>Pulau Bangkombangkoang-----</b>	<b>53</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Bangkombangkoang -----	54
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bangkombangkoang -----	54
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bangkombangkoang-----	57
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Bangkombangkoang-----	61
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Bangkombangkoang-----	65
<b>2.5</b>	<b>Pulau Kulambing -----</b>	<b>66</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Kulambing-----	67
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Kulambing-----	67
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Kulambing -----	70
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Kulambing-----	74
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Kulambing -----	78
<b>2.6</b>	<b>Pulau Balang Caddi-----</b>	<b>80</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Balang Caddi -----	81
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi-----	81
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Pulau Balang Caddi -----	84

D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Balang Caddi-----	88
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Balang Caddi -----	91
<b>2.7</b>	<b>Pulau Laiya-----</b>	<b>93</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Laiya-----	94
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Laiya -----	94
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Laiya -----	97
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Laiya -----	101
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Laiya -----	104
<b>BAB 3 Dinamika Spasial Terumbu Karang &amp; Lamun pada Zona Sedang (10-20 km) -----</b>		<b>107</b>
<b>3.1</b>	<b>Pulau Balang Lompo -----</b>	<b>107</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Balang Lompo-----	108
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo --	108
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo -----	111
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Balang Lompo -----	115
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Balang Lompo -----	119
<b>3.2</b>	<b>Pulau Barrang Caddi -----</b>	<b>120</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Barrang Caddi-----	121
B.	Dinamika Tutupan Dasar Pulau Barrang Caddi -----	121
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi -----	124
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Barrang Caddi -----	128
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Barrang Caddi-----	132
<b>3.3</b>	<b>Pulau Polewali-----</b>	<b>133</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Polewali -----	134
B.	Dinamika Tutupan Dasar Pulau Polewali -----	134

C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Polewali-----	137
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Polewali-----	141
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Polewali-----	146
<b>3.4</b>	<b>Pulau Barrang Lompo-----</b>	<b>147</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Barrang Lompo-----	148
B.	Dinamika Tutupan Dasar Pulau Barrang Lompo-----	148
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo-----	151
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Barrang Lompo-----	155
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Barrang Lompo-----	160
<b>3.5</b>	<b>Pulau Kodingareng Keke-----</b>	<b>161</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Kodingareng Keke-----	162
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke-----	162
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke-----	165
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Kodingareng Keke-----	167
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Kodingareng Keke-----	173
<b>3.6</b>	<b>Pulau Karanrang-----</b>	<b>174</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Karanrang-----	175
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Karanrang-----	175
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Karanrang-----	178
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Karanrang-----	182
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Karanrang-----	186

<b>3.7</b>	<b>Pulau Kodingareng Lompo</b> -----	<b>187</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Kodingareng Lompo -----	188
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo-----	188
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo -----	191
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Kodingareng Lompo -----	193
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Kodingareng Lompo-----	200
<b>3.8</b>	<b>Pulau Bonebatang</b> -----	<b>201</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Bonebatang-----	202
B.	Dinamika Tutupan Dasar Pulau Bonebatang-----	202
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bonebatang-----	205
D.	Grafik Perubahan Tutupan Dasar Pulau Bonebatang -----	207
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Bonebatang -----	210
<b>3.9</b>	<b>Pulau Bonetambung</b> -----	<b>211</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Bonetambung-----	212
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bonetambung --	212
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bonetambung -----	215
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Bonetambung -----	217
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Bonetambung -----	222
<b>3.10</b>	<b>Pulau Podang-Podang Caddi</b> -----	<b>223</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Podang-Podang Caddi-----	224
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi -----	224
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi-----	227

D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Podang-Podang Caddi-----	229
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Podang-Podang Caddi -----	232
<b>3.11</b>	<b>Pulau Pajenekang-----</b>	<b>233</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Pajenekang -----	234
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Pajenekang-----	234
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Pajenekang-----	237
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Pajenekang-----	239
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Pajenekang -----	243
<b>3.12</b>	<b>Pulau Podang-Podang Lompo -----</b>	<b>244</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Podang-Podang Lompo-----	245
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo -----	246
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo -----	249
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Podang-Podang Lompo -----	251
E.	Foto Udara Kondisi Perairan Pulau Podang-Podang Lompo-----	255
<b>3.13</b>	<b>Pulau Samatellu Lompo-----</b>	<b>256</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Samatellu Lompo-----	257
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo -----	257
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo-----	260
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Samatellu Lompo-----	263
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Samatellu Lompo -----	266
<b>3.14</b>	<b>Pulau Bontosua-----</b>	<b>267</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Bontosua -----	268
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bontosua -----	268

C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bontosua -----	271
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Bontosua -----	273
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Bontosua-----	277

## **BAB 4 Dinamika Spasial Terumbu Karang & Lamun pada Zona**

### **Jauh (Jarak >20 Km)-----279**

#### **4.1 Pulau Salebo ----- 279**

A.	Gambaran Umum Pulau Salebo-----	280
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Salebo-----	280
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Salebo-----	283
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Salebo -----	286
E.	Foto Udara Kondisi Perairan Dangkal Pulau Salebo -----	289

#### **4.2 Pulau Badi ----- 290**

A.	Gambaran Umum Pulau Badi-----	291
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Badi-----	291
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Badi -----	293
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Badi -----	298
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Badi -----	302

#### **4.3 Pulau Sarappo Lompo ----- 303**

A.	Gambaran Umum Pulau Sarappo Lompo -----	304
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo -----	304
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo -----	307
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Sarappo Lompo -----	311
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Sarappo Lompo -----	315

<b>4.4</b>	<b>Pulau Sarappo Keke</b> -----	<b>316</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Sarappo Keke-----	317
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke ---	317
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke -----	320
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Sarappo Keke -----	324
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Sarappo Keke -----	329
<b>4.5</b>	<b>Pulau Lumu-Lumu</b> -----	<b>330</b>
A.	Gambaran Umum Pulau Lumu-Lumu-----	331
B.	Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu -----	331
C.	Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu -----	334
D.	Perubahan Tutupan Dasar Pulau Lumu-Lumu -----	336
E.	Foto Udara Kondisi Pulau Lumu-Lumu -----	340
	<b>Daftar Pustaka</b> -----	<b>341</b>
	<b>Tentang Penulis</b> -----	<b>343</b>

# Daftar Gambar

<b>Gambar 1.1</b>	Sejumlah pulau pulau kecil di Kepulauan Spermonde yang berada di bagian barat daratan Sulawesi Selatan satelit Landsat dipetakan menggunakan citra satelit Landsat 8 OLI_TIRS akuisisi tahun 2019....	1
<b>Gambar 1.2</b>	Peta Kolonel John Snow yang dibuat pada tahun 1854 .....	5
<b>Gambar 1.3</b>	Pulau-pulau kecil di Kepulauan Spermonde yang dibagi berdasarkan zona jarak, yakni zona dekat (< 10km); zona sedang (10 – 20 km) dan zona jauh (> 20km).....	11
<b>Gambar 2.1</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60m, 30m, dan 15m) .....	14
<b>Gambar 2.2</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	15
<b>Gambar 2.3</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ) dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Saugi pada Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	16
<b>Gambar 2.4</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial; 60 meter, dan 30 meter) .....	17
<b>Gambar 2.5</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 meter, dan 15 m meter). .....	18
<b>Gambar 2.6</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 meter, dan 15 meter)....	19
<b>Gambar 2.7</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 meter, dan 15 meter).....	20

<b>Gambar 2.8</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	21
<b>Gambar 2.9</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	22
<b>Gambar 2.10</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Saugi Pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	23
<b>Gambar 2.11</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan dangkal Pulau Saugi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	24
<b>Gambar 2.12</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Saugi yang terlihat pada empat potongan arah yang berbeda.....	25
<b>Gambar 2.13</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	27
<b>Gambar 2.14</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	28
<b>Gambar 2.15</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Satando pada Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	29
<b>Gambar 2.16</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m, dan 30 m).....	30
<b>Gambar 2.17</b>	Hasil Olah Citra Tutupan perairan dangkal Pulau Satando Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m).....	31
<b>Gambar 2.18</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	32

<b>Gambar 2.19</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	33
<b>Gambar 2.20</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	34
<b>Gambar 2.21</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	35
<b>Gambar 2.22</b>	Grafik Perubahan Tutupan Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ) di Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	36
<b>Gambar 2.23</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Satando pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	37
<b>Gambar 2.24</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	38
<b>Gambar 2.25</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Satando.....	39
<b>Gambar 2.26</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	41
<b>Gambar 2.27</b>	Grafik Dinamika Tutupan dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan dangkal Pulau Sabutung Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	42
<b>Gambar 2.28</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Sabutung pada Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	43
<b>Gambar 2.29</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m).....	44
<b>Gambar 2.30</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	45

<b>Gambar 2.31</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	46
<b>Gambar 2.32</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	47
<b>Gambar 2.33</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	48
<b>Gambar 2.34</b>	Grafik Perubahan Tutupan Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ) di Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	49
<b>Gambar 2.35</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Sabutung pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	50
<b>Gambar 2.36</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Sabutung pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	51
<b>Gambar 2.37</b>	Foto udara kondisi Pulau Sabutung .....	52
<b>Gambar 2.38</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	54
<b>Gambar 2.39</b>	Grafik dinamika Tutupan dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	55
<b>Gambar 2.40</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)..	56
<b>Gambar 2.41</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 1972, 1984, 1990, dan 1996 (Resolusi Spasial 60 m, dan 30 m).....	57
<b>Gambar 2.42</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m).....	58

<b>Gambar 2.43</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	59
<b>Gambar 2.44</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	60
<b>Gambar 2.45</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	61
<b>Gambar 2.46</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	62
<b>Gambar 2.47</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	63
<b>Gambar 2.48</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	64
<b>Gambar 2.49</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Bangkobangoang.....	65
<b>Gambar 2.50</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	67
<b>Gambar 2.51</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	68
<b>Gambar 2.52</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ) dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Kulambing pada Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	69
<b>Gambar 2.53</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m).....	70
<b>Gambar 2.54</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	71

<b>Gambar 2.55</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	72
<b>Gambar 2.56</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m) .....	73
<b>Gambar 2.57</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	74
<b>Gambar 2.58</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	75
<b>Gambar 2.59</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir ke Lamun di Perairan Dangkal Pulau Kulambing pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	76
<b>Gambar 2.60</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	77
<b>Gambar 2.61</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Kulambing .....	79
<b>Gambar 2.62</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	81
<b>Gambar 2.63</b>	Grafik dinamika Tutupan dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	82
<b>Gambar 2.64</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	83
<b>Gambar 2.65</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, dan 1996 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m).....	84

<b>Gambar 2.66</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	85
<b>Gambar 2.67</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m) .....	86
<b>Gambar 2.68</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m) .....	87
<b>Gambar 2.69</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	88
<b>Gambar 2.70</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	89
<b>Gambar 2.71</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	90
<b>Gambar 2.72</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Balang Caddi .....	92
<b>Gambar 2.73</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	94
<b>Gambar 2.74</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	95
<b>Gambar 2.75</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ) dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Laiya Pada Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	96
<b>Gambar 2.76</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m).....	97
<b>Gambar 2.77</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	98

<b>Gambar 2.78</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	99
<b>Gambar 2.79</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m) .....	100
<b>Gambar 2.80</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	101
<b>Gambar 2.81</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Laiya pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	102
<b>Gambar 2.82</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	103
<b>Gambar 2.83</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Laiya.....	105
<b>Gambar 3.1</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016. ....	108
<b>Gambar 3.2</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	109
<b>Gambar 3.3</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup Mati Ditumbuhi Alga, Campuran, dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	110
<b>Gambar 3.4</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, dan 1996 (Resolusi Spasial, 60 m, dan 30 m).....	111
<b>Gambar 3.5</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m).....	112
<b>Gambar 3.6</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m) ..	113

<b>Gambar 3.7</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m) .....	114
<b>Gambar 3.8</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	115
<b>Gambar 3.9</b>	Grafik Perubahan Tutupan Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ) di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	116
<b>Gambar 3.10</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	117
<b>Gambar 3.11</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	118
<b>Gambar 3.12</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Balang Lompo .....	119
<b>Gambar 3.13</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	121
<b>Gambar 3.14</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	122
<b>Gambar 3.15</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	123
<b>Gambar 3.16</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial; 60 m, dan 30 m).....	124
<b>Gambar 3.17</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m).....	125

<b>Gambar 3.18</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m) ..	126
<b>Gambar 3.19</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 2008-2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m) ..	127
<b>Gambar 3.20</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	128
<b>Gambar 3.21</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	129
<b>Gambar 3.22</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	130
<b>Gambar 3.23</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Barrang Caddi .....	132
<b>Gambar 3.24</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1978, 1982, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	134
<b>Gambar 3.25</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1978, 1982, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	135
<b>Gambar 3.26</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1978, 1982, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	136
<b>Gambar 3.27</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial; 60 m, dan 30 m). .....	137
<b>Gambar 3.28</b>	Hasil olah citra Tutupan perairan dangkal Pulau Polewali Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m). .....	138
<b>Gambar 3.29</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m). .....	139
<b>Gambar 3.30</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m).....	140

<b>Gambar 3.31</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	141
<b>Gambar 3.32</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	142
<b>Gambar 3.33</b>	Grafik Perubahan Tutupan Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ) di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	143
<b>Gambar 3.34</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Polewali pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	144
<b>Gambar 3.35</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	145
<b>Gambar 3.36</b>	Foto udara kondisi Pulau Polewali .....	146
<b>Gambar 3.37</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	148
<b>Gambar 3.38</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	149
<b>Gambar 3.39</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	150
<b>Gambar 3.40</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m, dan 30 m).....	151
<b>Gambar 3.41</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m).....	152

<b>Gambar 3.42</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m).....	153
<b>Gambar 3.43</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 2008-2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	154
<b>Gambar 3.44</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	155
<b>Gambar 3.45</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	157
<b>Gambar 3.46</b>	Grafik Perubahan Tutupan Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ) di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	157
<b>Gambar 3.47</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	158
<b>Gambar 3.48</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	159
<b>Gambar 3.49</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Barrang Lompo .....	160
<b>Gambar 3.50</b>	Grafik Perubahan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	162
<b>Gambar 3.51</b>	Grafik Perubahan Tutupan Dasar Pasir, Pasir Terekspos, Karang Hidup, dan Lamun di Perairan dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	163
<b>Gambar 3.52</b>	Grafik Perubahan Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran, dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	164

<b>Gambar 3.53</b>	Hasil Olah Citra Satelit Perubahan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1978, 1984, 1990, dan 1996 (Resolusi Spasial 60 m).....	165
<b>Gambar 3.54</b>	Hasil Olah Citra Satelit Perubahan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	166
<b>Gambar 3.55</b>	Hasil Grafik Perubahan Substrat Karang Hidup di Perairan dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	167
<b>Gambar 3.56</b>	Grafik Perubahan Substrat Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	168
<b>Gambar 3.57</b>	Hasil Grafik Perubahan Substrat Pasir di Perairan dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	169
<b>Gambar 3.58</b>	Grafik Perubahan Substrat Lamun di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	170
<b>Gambar 3.59</b>	Grafik Perubahan Substrat Pasir Terekspos di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	171
<b>Gambar 3.60</b>	Hasil Grafik Perubahan Substrat Campuran di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, ..... dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	172
<b>Gambar 3.61</b>	Foto udara kondisi Pulau Kodingareng Keke. ....	173
<b>Gambar 3.62</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	175
<b>Gambar 3.63</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	176

<b>Gambar 3.64</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ) dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	177
<b>Gambar 3.65</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1984,1990, dan 1996 (Resolusi Spasial 60 m, dan 30 m).....	178
<b>Gambar 3.66</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	179
<b>Gambar 3.67</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	180
<b>Gambar 3.68</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	181
<b>Gambar 3.69</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	182
<b>Gambar 3.70</b>	Grafik Perubahan Tutupan Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ) di Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	183
<b>Gambar 3.71</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	184
<b>Gambar 3.72</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	185
<b>Gambar 3.73</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Karanrang .....	186
<b>Gambar 3.74</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	188

<b>Gambar 3.75</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Substrat Karang Hidup, Lamun, dan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	189
<b>Gambar 3.76</b>	Grafik dinamika Tutupan Dasar Substrat Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran, dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	190
<b>Gambar 3.77</b>	Hasil Olah Citra Perubahan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, dan 1978 (Resolusi Spasial 60 m) ..	191
<b>Gambar 3.78</b>	Hasil Olah Citra Perubahan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1984, 1990, 1996, dan 2002 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	192
<b>Gambar 3.79</b>	Hasil Olah Citra Perubahan Tutupan Perairan dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 15 m) ...	193
<b>Gambar 3.80</b>	Diagram Perubahan Substrat Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	194
<b>Gambar 3.81</b>	Diagram Perubahan Substrat Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	195
<b>Gambar 3.82</b>	Diagram Perubahan Substrat Campuran di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	196
<b>Gambar 3.83</b>	Diagram Perubahan Substrat Pasir di Perairan dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	197
<b>Gambar 3.84</b>	Diagram Perubahan Substrat Lamun di Perairan dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	198
<b>Gambar 3.85</b>	Diagram Perubahan Substrat Pasir Terekspos di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	199

<b>Gambar 3.86</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Kodingareng Lompo.....	200
<b>Gambar 3.87</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	202
<b>Gambar 3.88</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	203
<b>Gambar 3.89</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	204
<b>Gambar 3.90</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m).....	205
<b>Gambar 3.91</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	206
<b>Gambar 3.92</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	207
<b>Gambar 3.93</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Bonebatang pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	208
<b>Gambar 3.94</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	209
<b>Gambar 3.95</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Bonebatang.....	210
<b>Gambar 3.96</b>	Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonetambung Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	212

<b>Gambar 3.97</b>	Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonetambung Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	213
<b>Gambar 3.98</b>	Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonetambung Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	214
<b>Gambar 3.99</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonetambung Tahun 1972, dan 1978 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m) .....	215
<b>Gambar 3.100</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonetambung Tahun 1984, 1990, 1996, dan 2002 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	216
<b>Gambar 3.101</b>	Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Karang Hidup Perairan Pulau Bonetambung Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	217
<b>Gambar 3.102</b>	Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Pecahan Karang Perairan Pulau Bonetambung Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	218
<b>Gambar 3.103</b>	Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Campuran ( <i>mix Bottom</i> ) Perairan Pulau Bonetambung Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	219
<b>Gambar 3.104</b>	Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Pasir di Perairan Pulau Bonetambung Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	220
<b>Gambar 3.105</b>	Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Lamun di Perairan Dangkal Pulau Bonetambung Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	221
<b>Gambar 3.106</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Bonetambung .....	222
<b>Gambar 3.107</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	224

<b>Gambar 3.108</b>	Grafik dinamika tutupan dasar karang hidup, lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	225
<b>Gambar 3.109</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (Mix Bottom), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	226
<b>Gambar 3.110</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m, dan 30 m).....	227
<b>Gambar 3.111</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	228
<b>Gambar 3.112</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	229
<b>Gambar 3.113</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	230
<b>Gambar 3.114</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	231
<b>Gambar 3.115</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Podang-Podang Caddi .....	232
<b>Gambar 3.116</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	234
<b>Gambar 3.117</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	235

<b>Gambar 3.118</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	236
<b>Gambar 3.119</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m).....	237
<b>Gambar 3.120</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	238
<b>Gambar 3.121</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	239
<b>Gambar 3.122</b>	Grafik Perubahan Tutupan Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ) di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	240
<b>Gambar 3.123</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	241
<b>Gambar 3.124</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	242
<b>Gambar 3.125</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Pajenekang .....	243
<b>Gambar 3.126</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	246
<b>Gambar 3.127</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	247

<b>Gambar 3.128</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	248
<b>Gambar 3.129</b>	Hasil Olah Citra Tutupan perairan dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m).....	249
<b>Gambar 3.130</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m).....	250
<b>Gambar 3.131</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	251
<b>Gambar 3.132</b>	Grafik Perubahan Tutupan Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ) di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	252
<b>Gambar 3.133</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	253
<b>Gambar 3.134</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	254
<b>Gambar 3.135</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Podang-Podang Lompo.....	255
<b>Gambar 3.136</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	257
<b>Gambar 3.137</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	258
<b>Gambar 3.138</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	259

<b>Gambar 3.139</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m).....	260
<b>Gambar 3.140</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	261
<b>Gambar 3.141</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	262
<b>Gambar 3.142</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	263
<b>Gambar 3.143</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	264
<b>Gambar 3.144</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	265
<b>Gambar 3.145</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Samatellu Lompo .....	266
<b>Gambar 3.146</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Di Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	268
<b>Gambar 3.147</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	269
<b>Gambar 3.148</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	270
<b>Gambar 3.149</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m).....	271

<b>Gambar 3.150</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	272
<b>Gambar 3.151</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	273
<b>Gambar 3.152</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Bontosua pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	275
<b>Gambar 3.153</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	276
<b>Gambar 3.154</b>	Foto udara kondisi Pulau Bontosua .....	277
<b>Gambar 4.1</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	280
<b>Gambar 4.2</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	281
<b>Gambar 4.3</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	282
<b>Gambar 4.4</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m, dan 30 m).....	283
<b>Gambar 4.5</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	284
<b>Gambar 4.6</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m) .....	285
<b>Gambar 4.7</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	286

<b>Gambar 4.8</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Salebo pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	287
<b>Gambar 4.9</b>	Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	288
<b>Gambar 4.10</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Salebo .....	289
<b>Gambar 4.11</b>	Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	291
<b>Gambar 4.12</b>	Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	292
<b>Gambar 4.13</b>	Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	293
<b>Gambar 4.14</b>	Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1972, 1978, 1984, dan Tahun 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m) .....	294
<b>Gambar 4.15</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	295
<b>Gambar 4.16</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	296
<b>Gambar 4.17</b>	Hasil olah citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m) .....	297
<b>Gambar 4.18</b>	Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Karang Hidup Perairan Pulau Badi tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	298
<b>Gambar 4.19</b>	Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Campuran Antara Pasir, Pecahan Karang, dan Karang Mati ( <i>Mix Bottom</i> ) Perairan Pulau Badi Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	299
<b>Gambar 4.20</b>	Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Pasir di Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	300

<b>Gambar 4.21</b>	Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Lamun Menjadi Pasir di Perairan Pulau Badi Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	301
<b>Gambar 4.22</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Badi.....	302
<b>Gambar 4.23</b>	Grafik dinamika Tutupan dasar di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	304
<b>Gambar 4.24</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	305
<b>Gambar 4.25</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	306
<b>Gambar 4.26</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m).....	307
<b>Gambar 4.27</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	308
<b>Gambar 4.28</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	309
<b>Gambar 4.29</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	310
<b>Gambar 4.30</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	311
<b>Gambar 4.31</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	312

<b>Gambar 4.32</b>	Grafik Perubahan Tutupan Dasar Pasir di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	313
<b>Gambar 4.33</b>	Grafik Perubahan Tutupan Dasar Lamun di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	314
<b>Gambar 4.34</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Sarappo Lompo.....	315
<b>Gambar 4.35</b>	Grafik dinamika Tutupan dasar di Perairan dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	317
<b>Gambar 4.36</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	318
<b>Gambar 4.37</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	319
<b>Gambar 4.38</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972,1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m).....	320
<b>Gambar 4.39</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	321
<b>Gambar 4.40</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m) ....	322
<b>Gambar 4.41</b>	Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 2008- 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m) ...	323
<b>Gambar 4.42</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	324

<b>Gambar 4.43</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	325
<b>Gambar 4.44</b>	Grafik Perubahan Tutupan Dasar Pasir di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	326
<b>Gambar 4.45</b>	Grafik Perubahan Tutupan Dasar Campuran ( <i>Mix Bottom</i> ) di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	327
<b>Gambar 4.46</b>	Grafik Perubahan Tutupan Dasar Lamun di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	328
<b>Gambar 4.47</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Sarappo Keke .....	329
<b>Gambar 4.48</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	331
<b>Gambar 4.49</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	332
<b>Gambar 4.50</b>	Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	333
<b>Gambar 4.51</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m).....	334
<b>Gambar 4.52</b>	Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m).....	335
<b>Gambar 4.53</b>	Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	336

<b>Gambar 4.54</b>	Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	337
<b>Gambar 4.55</b>	Grafik Perubahan Tutupan dasar Pasir di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978,1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).....	338
<b>Gambar 4.56</b>	Grafik Perubahan Tutupan dasar Lamun di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).....	339
<b>Gambar 4.57</b>	Foto Udara Kondisi Pulau Lumu-Lumu.....	340

Penerbit Andi

Jl. Beo 38-40, Telp. (0274) 561881 (Hunting), Fax. (0274) 588282 Yogyakarta 55281



# BAB 1

## Informasi Geospasial & Kepulauan Spermonde

### 1.1

### Informasi Geospasial



**Gambar 1.1** Sejumlah pulau pulau kecil di Kepulauan Spermonde yang berada di bagian barat daratan Sulawesi Selatan satelit Lands dipetakan menggunakan citra satelit Landsat 8 OLI\_TIRS akuisisi tahun 2019.

## **A. Apa itu Geospasial?**

Kata spasial mengacu pada fitur dan fenomena ruang yang secara geografis dapat didefinisikan sehingga kata spasial memiliki dimensi yang dapat diukur secara fisik. Faktanya, sebagian besar data yang digunakan saat ini memiliki komponen spasial (lokasi), seperti alamat fasilitas kota atau pada hal yang lebih spesifik dan detail adalah batas-batas kepemilikan lahan baik rumah, perkebunan, tambak dan pertanian. Oleh karena itu, Informasi spasial berkaitan dengan teknologi di mana teknologi spasial dengan penggunaan input teknologi dalam mengumpulkan, menyimpan, mengambil, menampilkan, memanipulasi, mengelola, dan menganalisis data spasial menjadi informasi spasial. Dengan demikian, tidak bisa dielakkan bahwa teknologi spasial adalah penggabungan dari Remote Sensing, GPS, GIS, Digital Sistem, Manajemen Kartografi, dan Basis Data.

Istilah geospasial adalah istilah yang baru-baru ini semakin populer dan digunakan untuk mendefinisikan data kolektif dan teknologi terkait yang memiliki komponen geografis atau lokasi. Pencarian menggunakan Google Ngram Viewer menunjukkan bahwa istilah tersebut hanya masuk literatur selama akhir 1980an dan frekuensinya dengan cepat meningkat sejak saat itu.

## **B. Apa itu Data Geospasial?**

Kata geospasial digunakan untuk menunjukkan bahwa data yang memiliki komponen geografis untuk itu. Hal ini berarti bahwa catatan dalam suatu dataset memiliki informasi lokasi yang terikat padanya, seperti data geografis dalam bentuk koordinat, alamat, kota, atau kode ZIP. Data GIS adalah bentuk data geospasial. Data geospasial lainnya dapat berasal dari data GPS, citra satelit dan geotagging. Informasi yang dicakup adalah data spasial.

Peraturan ini berlaku untuk semua otoritas publik yang dicakup oleh Peraturan Informasi Lingkungan yang memiliki satu atau lebih set data spasial. Mereka juga berlaku untuk organisasi atau orang yang memegang data spasial atas nama otoritas publik. **Data spasial** adalah data dengan referensi langsung atau tidak langsung ke lokasi atau wilayah geografis tertentu. Data spasial sering disebut sebagai data geospasial atau informasi geografis.

### C. Apa itu Teknologi Geospasial?

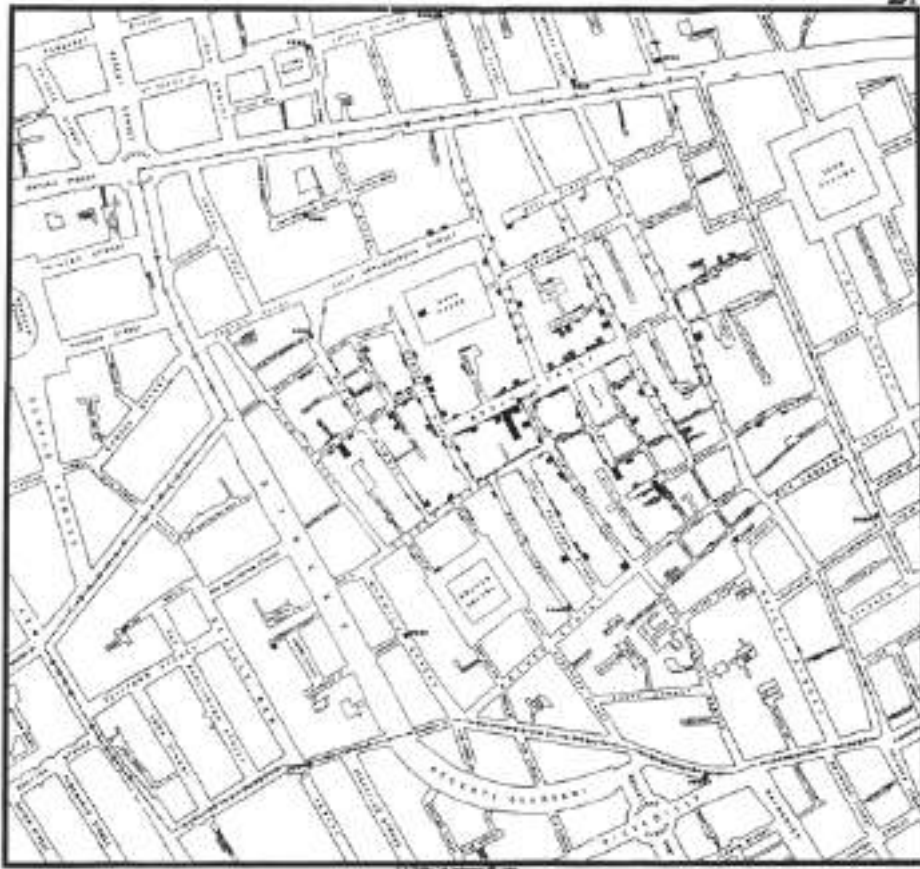
“Teknologi yang berkaitan dengan koleksi atau pemrosesan data yang terkait dengan lokasi”. Teknologi geospasial mengacu pada semua teknologi yang digunakan untuk memperoleh, memanipulasi, dan menyimpan informasi geografis. Contoh Umum Teknologi Geospasial adalah:

1. *Global Navigation Satellite System (GNSS)* adalah Sistem Penentuan Posisi Global Berbasis satelit geolokasi sistem yang berfungsi di seluruh dunia dan dapat diakses oleh publik melalui unit GPS atau unit satelit lainnya, seperti unit Galileo, unit Baedu dan unit lainnya dari beberapa negara maju;
2. Teknologi Pengindraan jauh adalah akuisisi gambar dan informasi dari jauh;
3. Sistem Informasi Geografis (SIG): sistem Informasi memungkinkan penciptaan, pengorganisasian, dan penyajian data secara spasial formulir referensi, serta produksi peta dan grafik;
4. UAV adalah *Unmen Aerial Vehicle*, pesawat tanpa awak.

Geomatika atau yang lebih populer disebut teknologi geospasial adalah multidisiplin sehingga sebagian besar siswa akan datang dari beberapa disiplin ilmu berbeda, seperti arkeologi (terutama mereka yang telah mengambil gelar dan proyek yang berkaitan dengan studi lanskap), geologi, geografi dan bahkan statistik karena proyek GIS akan melibatkan beberapa tingkat pengetahuan matematika.

Teknologi geospasial seperti GIS memiliki banyak aplikasi yang berguna untuk perencanaan kota, pelestarian lingkungan, ilmu lingkungan bahkan perawatan kesehatan. Penulis telah membahas beberapa hal ini di masa lalu dan memasukkan beberapa contoh penggunaan teknis dan penelitian tanpa membahas banyak cara aplikasi praktis bagi kebanyakan orang, meskipun semua orang mendapat manfaat dari penggunaan data hasil penelitian. Ini semua adalah penggunaan profesional, tetapi teknologi geospasial memiliki sisi menyenangkan dan penggunaan praktis untuk semua orang dan Anda mungkin menggunakannya dan berkontribusi setiap hari. Beberapa penggunaan Anda mungkin secara tidak sengaja berkontribusi pada pemahaman yang lebih baik tentang lanskap perkotaan dan pedesaan kami, bahkan mungkin untuk penelitian lingkungan.

Salah satu contoh awal analisis spasial yang paling terkenal dan merupakan hal yang pertama kalinya dilakukan di dunia, yakni ketika Dr. John Snow di London pada tahun 1854 dapat memprediksi terjadinya wabah kolera. Berkat penelitian yang dirilis Snow pada saat itu, pemerintah dapat menentukan sumber penyebab penyakit yang terkontaminasi dengan air dari salah satu pompa utama. Peta Snow menampilkan visualisasi sangat menarik karena memiliki kemampuan menganalisis fenomena yang berkaitan dengan posisi geografis yang menjadikan penyajian hasilnya dalam bentuk informasi geospasial.



**Gambar 1.2** Peta Kolonel John Snow yang dibuat pada tahun 1854

*(Sumber: Tom Koch\*, Kenneth Denike, 2009)*

Sering muncul pertanyaan, “Apa Perbedaan Antara SIG dan Geospasial?”. Secara singkat, jawabannya adalah SIG mengacu pada sistem di mana informasi geografis disimpan berlapis-lapis dan terintegrasi dengan program perangkat lunak geografis sehingga informasi spasial dapat dibuat, disimpan, dimanipulasi, dianalisis, dan divisualisasikan (dipetakan). Istilah GIS (yang paling umum adalah akronim untuk Sistem Informasi Geografis) dan geospasial sering digunakan secara bergantian.

Ada kecenderungan yang meningkat untuk menggunakan istilah geospasial daripada SIG. Beberapa orang mungkin menggunakan istilah-istilah tersebut secara bergantian, ada perbedaan yang jelas antara keduanya, dalam hal ini SIG merujuk lebih sempit pada definisi sederhana menggunakan kumpulan data geografis yang umum disebut layer untuk menghasilkan analisis spasial dan peta turunan. Geospasial lebih luas digunakan untuk merujuk ke semua teknologi dan aplikasi data geografis.

Pada akhir periode 80-an, penggunaan GIS sudah menjadi populer di bidang terkait lainnya yang menyebabkan terpacunya pertumbuhan sektor industri. Lahirnya perangkat lunak *open source* untuk GIS membuat teknologi yang brilian ini dapat dimanfaatkan dengan cara yang lebih mudah dan *open access*.

Teknologi geospasial berkembang pesat dan menjadi semakin menonjol dalam kehidupan kita sehari-hari dan menjadi bagian penting dalam meningkatkan cara kita hidup, dalam bekerja, dan dalam bermain. Dari satelit yang mengorbit bumi di luar angkasa, sampai ke ponsel telah menjadi tergantung pada teknologi geospasial untuk berpindah dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Sekarang ini, teknologi informasi geospasial mendukung berbagai industri mulai dari bidang militer sampai kepada hal yang berhubungan dengan media sosial.

## 1.2 Kepulauan Spermonde

Kepulauan Spermonde yang disebut juga Sangkarang adalah salah satu kawasan yang memiliki terumbu karang di Selat Makassar yang lokasinya berada mulai dari arah utara ke selatan mengikuti garis pantai bagian barat daratan utama Provinsi Sulawesi Selatan. Kawasan terumbu karang ini berkembang mulai dari Kabupaten Takalar sampai ke Kabupaten Pangkep di utara yang memiliki luas perairan sekitar 40 - 50 km<sup>2</sup> (Gambar 1.3).

(Van Vuuren (1920) telah membagi Kepulauan Spermonde menjadi empat kelompok, yaitu mulai dari arah utara ke selatan dan sejajar dengan pantai barat Selatan Sulawesi. Pulau-pulau ini dibagi menjadi empat zona, yakni mulai dari *inner zone*, *middle inner zone*, *middle outer zone* dan *outer zone*. Zona pulau-pulau ini memiliki komposisi yang berbeda dalam parameter biotik dan abiotik (de Klerk, 1982 dan Moll, 1983).

Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2019 menyajikan jumlah pulau-pulau kecil yang berada di sebelah barat daratan utama Sulawesi Selatan terdiri dari 149 pulau. Pulau-pulau tersebut secara administratif terdiri dari 115 pulau di Kabupaten Pangkep, 12 pulau di Kota Makassar, 9 pulau di Kabupaten Takalar dan 13 pulau di Kabupaten Barru. Pulau-pulau kecil yang terletak pada Kepulauan Spermonde terletak pada perairan Kabupaten Takalar, Kota Makassar, Kabupaten Pangkep, serta Kabupaten Barru.

Kota Makassar memiliki 12 pulau, 10 di antaranya berpenghuni antara lain, Lae lae, Samalona, Kodingareng Lompo, Barrang Lompo, Barrang Caddi, Bonetambung, Lumu-Lumu, Langkai, dan Lanjukang. Kabupaten Pangkep memiliki jumlah pulau kecil terbanyak yang berdasarkan data Badan Pusat Statistik Daerah Kabupaten Pangkep tahun 2019 memiliki 115 pulau kecil dan mempunyai nama yang tersebar pada 4 kecamatan, yakni kecamatan Liukang Tupabiring utara, Liukang Tupabiring, Liukang Tangaya dan Liukang Kalmas. Kabupaten Takalar memiliki 9 pulau, yaitu Pulau Sanrobengi, Bauluang, Dayangdayangan, Labbotallua, Lantangpeo, Pokko, Rewataya, Satangnga dan Tanakeke. Sementara itu, Kabupaten Barru memiliki 13 pulau, yaitu Pannikiang, Gusungpadongko, Gusungbulobulo, Puteangin, Bangkalae, Batuloang, Batumalaja, Kessipute, Lawase, Bakki, Batukalasi, Dutungan, dan Umming.

Berdasarkan hasil analisis citra satelit Landsat 8, khusus untuk dua kecamatan di Kabupaten Pangkep, yakni Liukang Tupabiring Utara, Liukang Tupabiring, dan kota Makassar terdapat 54 pulau kecil bervegetasi dan sekitar 137

yang masuk dalam kategori gusung, yakni gundukan pasir membentuk perairan dangkal. Jika terjadi pasang surut terendah maka gusung tersebut akan tampak dan sebaliknya akan terendam semuanya saat air surut terendah.

Pada Ekstraksi informasi Geospasial Gugusan Pulau Kecil Kepulauan Spermonde dalam buku ini menggunakan Citra Landsat MSS, TM, ETM+, dan Landsat OLI. Pulau-pulau kecil di Kepulauan Spermonde dibagi berdasarkan jarak pulau-pulau kecil dari daratan utama terdekat Sulawesi Selatan bagian barat. Pembagian pulau-pulau kecil ini adalah pulau-pulau yang berada dekat dari daratan utama berjarak <10km disebut zona dekat, zona sedang berjarak 10–20 km dan zona jauh berjarak >20km. Secara administrasi, pulau-pulau kecil ini berada di Kecamatan Liukang Tupabiring, Kecamatan Liukang Tupabiring Utara Kabupaten Pangkep, dan di Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar (Gambar 1.3). Jarak pulau dari daratan utama bagian barat dapat dilihat pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1** Nama pulau di Kabupaten Pangkep dan Kota Makassar berdasarkan Jarak yang terdekat dari bagian barat Daratan Utama Provinsi Sulawesi Selatan

No	Nama Pulau	Jarak dari Daratan Terdekat		Administrasi Kecamatan
		Km	Mil	
1	Pulau Kolokoloang	6.2	11.5	Biringkanaya
2	Pulau Barrang Caddi	10.5	19.4	Ujung Tanah
3	Pulau Barrang Lompo	11.3	20.9	Ujung Tanah
4	Pulau Bonetambung	14.5	26.9	Ujung Tanah
5	Pulau Kodingareng Lompo	13.6	25.2	Ujung Tanah
6	Pulau Kodingareng Keke	12.6	23.3	Ujung Tanah
7	Pulau Langkai	35.5	65.7	Ujung Tanah
8	Pulau Lanjukang	40.0	74.1	Ujung Tanah
9	Pulau Lumulumu	28.7	53.2	Ujung Tanah

No	Nama Pulau	Jarak dari Daratan Terdekat		Administrasi Kecamatan
		Km	Mil	
10	Pulau Kayangan	0.9	1.6	Ujung Pandang
11	Pulau Laelae	1.0	1.9	Ujung Pandang
12	Pulau Samalona	6.2	11.5	Ujung Pandang
13	Pulau Badi	21.2	39.3	Liukang Tupabbiring
14	Pulau Balang Caddi	8.4	15.6	Liukang Tupabbiring
15	Pulau Balang Lompo	10.2	18.9	Liukang Tupabbiring
16	Pulau Bone Bonoang	23.6	43.7	Liukang Tupabbiring
17	Pulau Bangkobangkoang	5.6	10.4	Liukang Tupabbiring
18	Pulau Bontosua	19.1	35.4	Liukang Tupabbiring
19	Pulau Cangke	20.6	38.2	Liukang Tupabbiring
20	Pulau Gondongbali	46.7	86.5	Liukang Tupabbiring
21	Pulau Jangangjangang	35.8	66.3	Liukang Tupabbiring
22	Pulau Kapoposang	58.1	107.6	Liukang Tupabbiring
23	Pulau Lamputang	17.2	31.9	Liukang Tupabbiring
24	Pulau Langkadea	11.7	21.7	Liukang Tupabbiring
25	Pulau Pajenekang	16.8	31.1	Liukang Tupabbiring
26	Pulau Pala	18.3	33.9	Liukang Tupabbiring
27	Pulau Pammanggang	40.4	74.8	Liukang Tupabbiring
28	Pulau Panambungan	13.5	25.0	Liukang Tupabbiring
29	Pulau Papandang	55.9	103.5	Liukang Tupabbiring
30	Pulau Podang-podang Caddi	16.5	30.6	Liukang Tupabbiring
31	Pulau Podang-podang Lompo	18.3	33.9	Liukang Tupabbiring
32	Pulau Reangreang	23.8	44.1	Liukang Tupabbiring
33	Pulau Sakuala	3.3	6.1	Liukang Tupabbiring
34	Pulau Salebo	19.9	36.9	Liukang Tupabbiring

No	Nama Pulau	Jarak dari Daratan Terdekat		Administrasi Kecamatan
		Km	Mil	
35	Pulau Sanane	16.2	30.0	Liukang Tupabbiring
36	Pulau Sapuli	3.8	7.0	Liukang Tupabbiring
37	Pulau Suranti	40.1	74.3	Liukang Tupabbiring
38	Pulau Sarappo Keke	28.4	52.6	Liukang Tupabbiring
39	Pulau Sarappo Lompo	26.2	48.5	Liukang Tupabbiring
40	Pulau Tambakulu	46.9	86.9	Liukang Tupabbiring
41	Pulau Cambang-cambang	3.1	5.7	Liukang Tupabbiring Utara
42	Pulau Gusungtinggi	-	-	Liukang Tupabbiring Utara
43	Pulau Karanrang	13.2	24.4	Liukang Tupabbiring Utara
44	Pulau Kulambing	6.7	12.4	Liukang Tupabbiring Utara
45	Pulau Laiya	8.5	15.7	Liukang Tupabbiring Utara
46	Pulau Polewali	10.7	19.8	Liukang Tupabbiring Utara
47	Pulau Sabangko	3.3	6.1	Liukang Tupabbiring Utara
48	Pulau Sabutung	5.3	9.8	Liukang Tupabbiring Utara
49	Pulau Sagara	5.2	9.6	Liukang Tupabbiring Utara
50	Pulau Salemo	4.9	9.1	Liukang Tupabbiring Utara
51	Pulau Samatellu Borong	13.8	25.6	Liukang Tupabbiring Utara
52	Pulau Samatellu Lompo	17.8	33.0	Liukang Tupabbiring Utara
53	Pulau Samatellu Pedda	14.7	27.2	Liukang Tupabbiring Utara
54	Pulau Satando	4.7	8.7	Liukang Tupabbiring Utara
55	Pulau Saugi	2.9	5.4	Liukang Tupabbiring Utara

*Sumber: analisis spasial & survey lapangan, 2019*



**Gambar 1.3** Pulau-pulau kecil di Kepulauan Spermonde yang dibagi berdasarkan zona jarak, yakni zona dekat (< 10km); zona sedang (10 – 20 km) dan zona jauh (> 20km)  
*(Sumber: Hasil analisis spasial, 2019).*



## BAB 2

# Dinamika Spasial Terumbu Karang & Lamun pada Zona Dekat (<10 Km)

### 2.1

### Pulau Saugi



## A. Gambaran Umum Pulau Saugi

Pulau Saugi terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya, seperti:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 5,66 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 40,31 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Laiya yang berjarak 6,96 km dari Pulau Saugi.
- Sebelah Timur terdapat daratan utama Kabupaten Pangkep yang berjarak 3,2 km dari Pulau Saugi.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Sakuala yang berjarak 13,92 km dari Pulau Saugi.

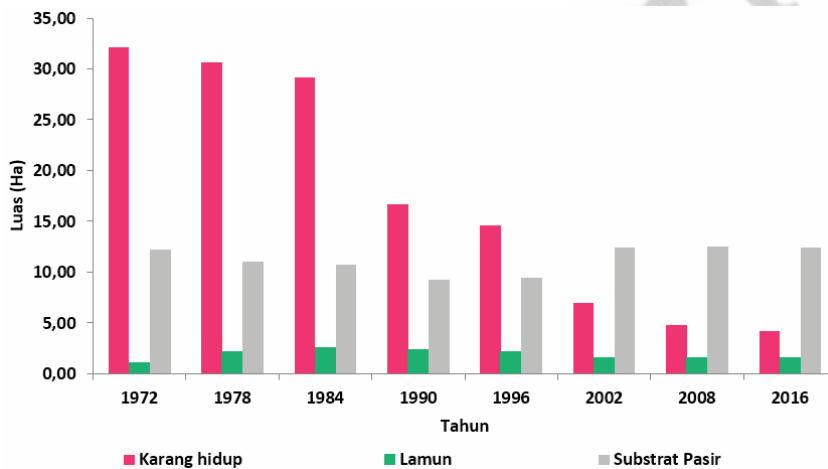
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Saugi

Dinamika tutupan dasar perairan dangkal Pulau Saugi dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.



**Gambar 2.1** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60m, 30m, dan 15m)

Grafik pada Gambar 2.1 menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 44 tahun, yakni pada tahun 1972 sampai 2016 perubahan tutupan perairan dangkal di pulau Saugi juga memiliki variasi yang sama dengan pulau-pulau sebelumnya. Ditemukan kategori tutupan yang mengalami penurunan dan ada yang mengalami kenaikan luasan tutupan. Kategori tutupan seperti karang hidup tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Untuk substrat campuran (*mix bottom*), pasir, pecahan karang dan karang mati ditumbuhi alga tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.

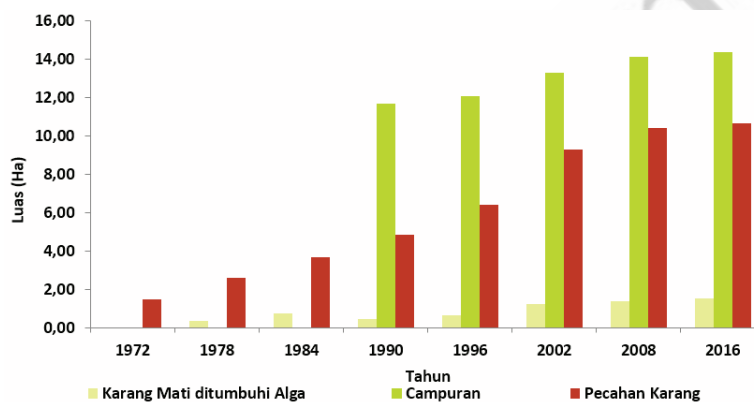


**Gambar 2.2** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Saugi juga mengalami penurunan bertahap dari karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016. Gambar 2.2 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016 yaitu seluas 27,87 ha atau sebesar 86,82% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972 yaitu 32,10 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total luas karang hidup di tahun 2016 yaitu 4,23 ha. Sedangkan untuk substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 2.2. Substrat Lamun juga Mengalami Pertambahan luas

yang begitu signifikan sebesar 0,51 ha atau bertambah 46,34% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972 yaitu 1,11 ha.

Perubahan luas tutupan substrat pasir pada tahun 1972-2016 tampaknya juga mengalami penambahan luasan di perairan dangkal pulau Saugi. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 12,18 ha dan mengalami penambahan luas sebesar 0,27 ha sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 12,44 ha.

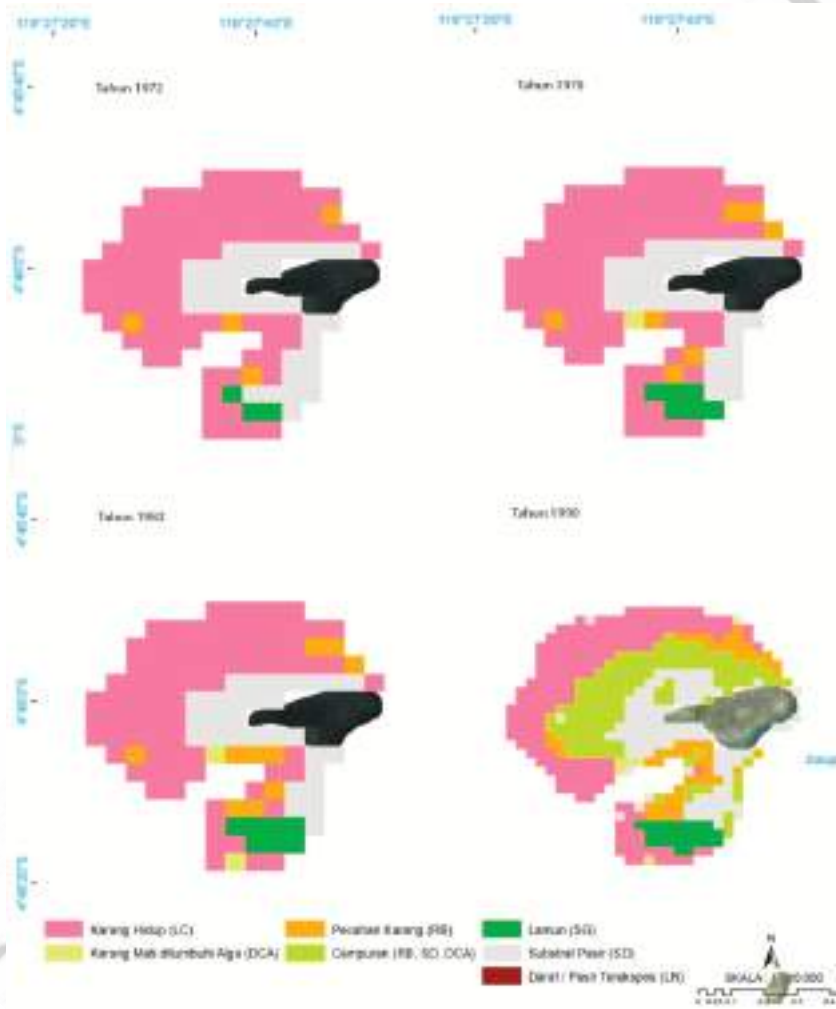


**Gambar 2.3** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*) dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Saugi pada Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

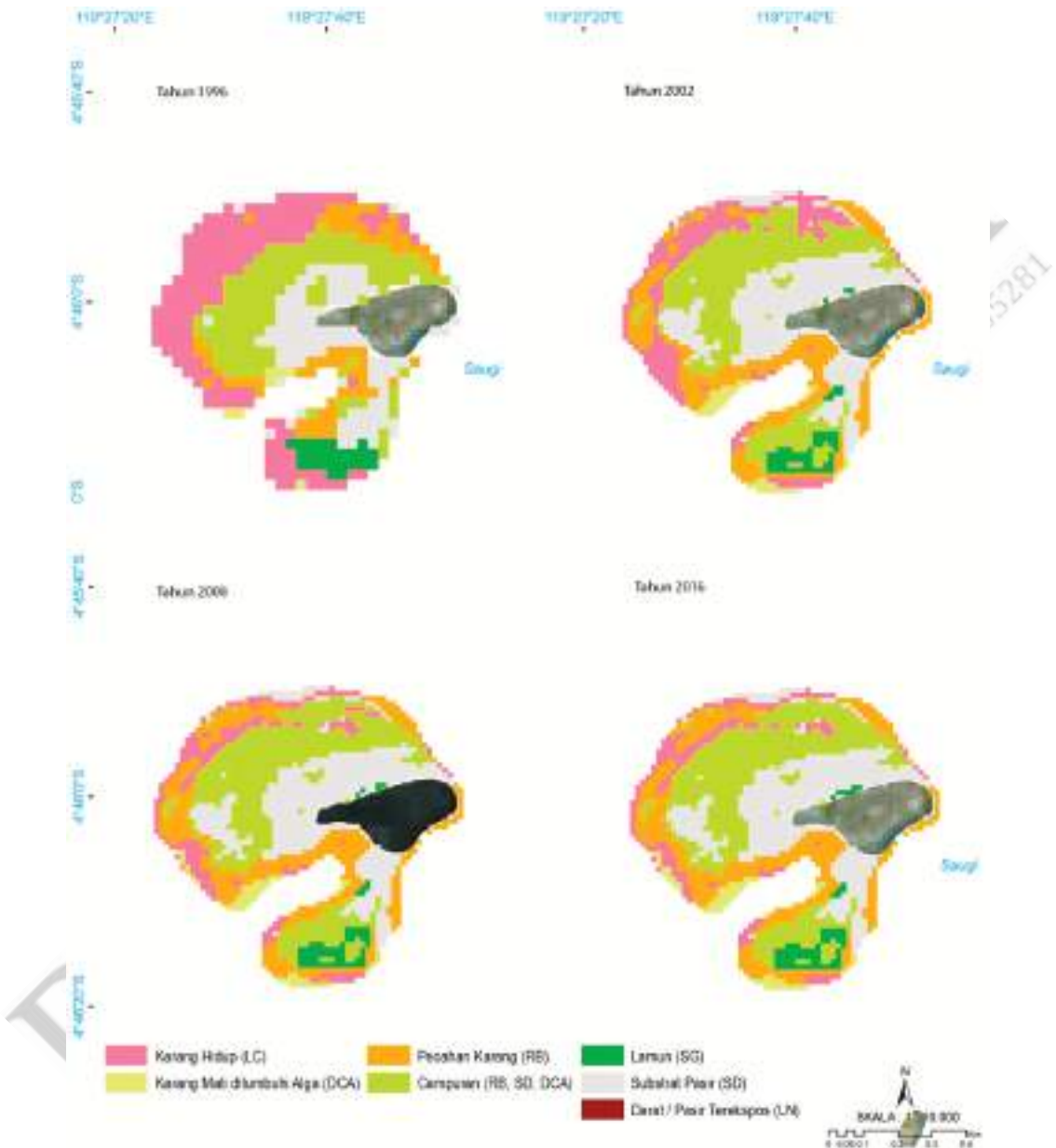
Gambar 2.3 menunjukkan bahwa luas tutupan pecahan karang, karang mati ditumbuhi alga, dan campuran (*mix bottom*) di perairan dangkal pulau Saugi bertambah dari tahun 1972-2016. Substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 9,17 ha dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 1,48 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami perluasan sebesar 1,14 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1978, yaitu 0,37 ha. Begitu juga dengan substrat campuran (*mix bottom*) yang mengalami penambahan luas sebesar 2,65 ha dari jumlah luas total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1990, yaitu 11,70 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Saugi

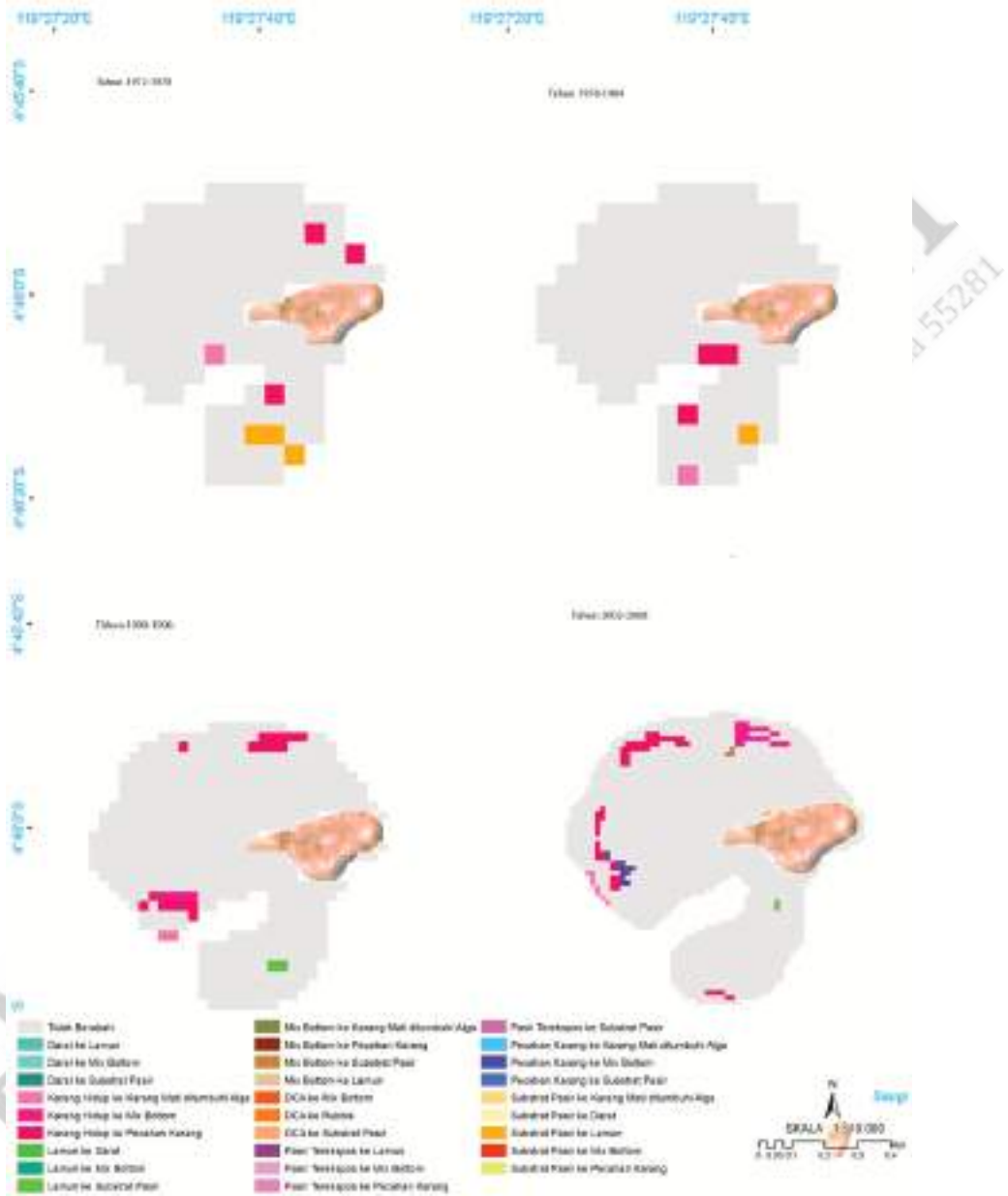
Dinamika dan Perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Saugi ditampilkan pada Gambar 2.4, Gambar 2.5, 2.6, dan 2.7.



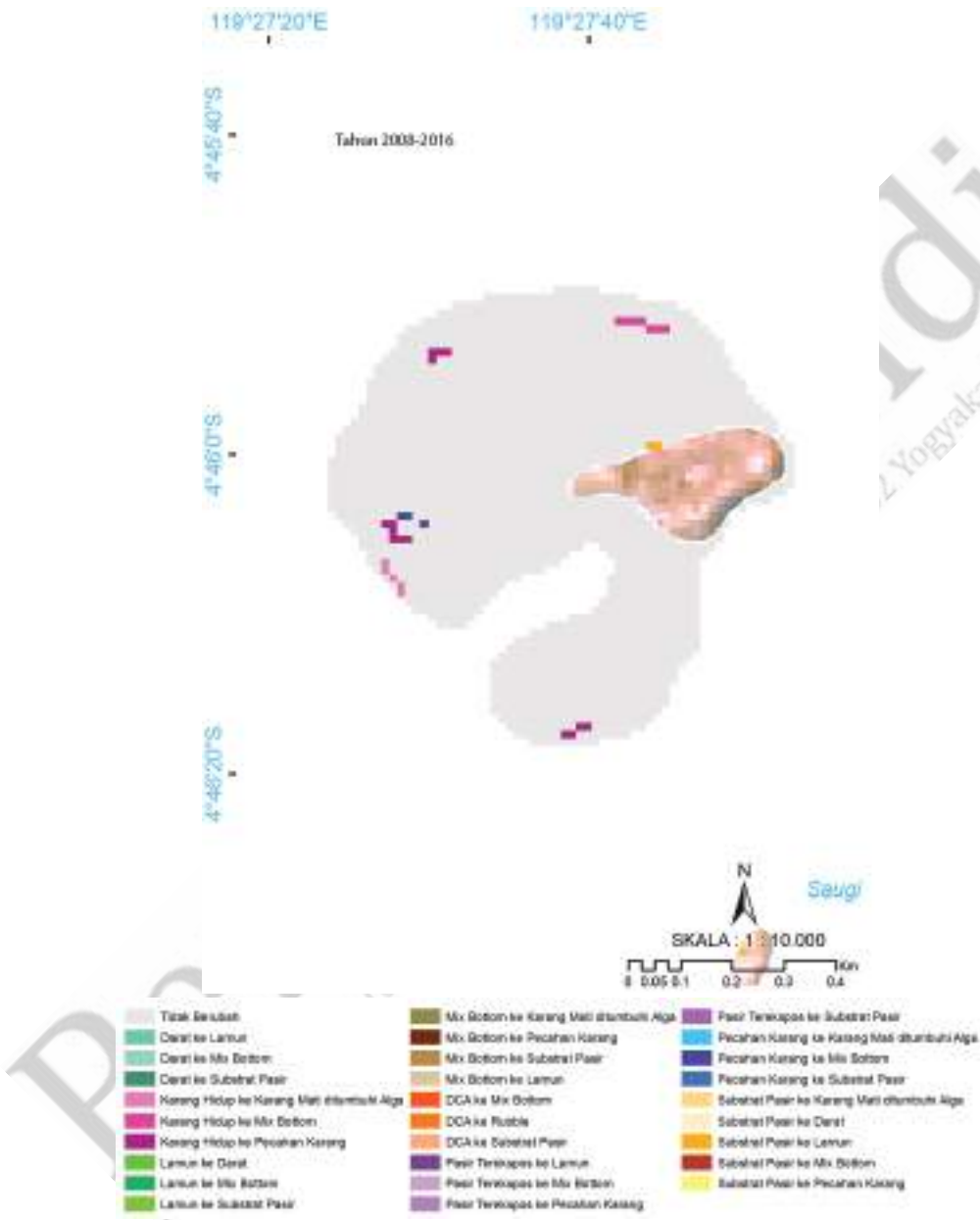
**Gambar 2.4** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial; 60 meter, dan 30 meter)



**Gambar 2.5** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 meter, dan 15 m meter).



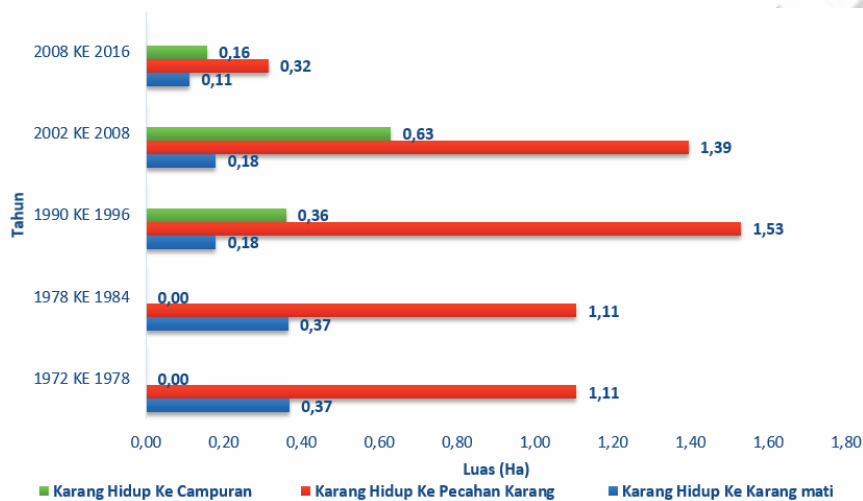
Gambar 2.6 Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 meter, dan 15 meter).



**Gambar 2.7** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 meter, dan 15 meter)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Saugi

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Saugi disajikan pada Gambar 2.8.



**Gambar 2.8** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

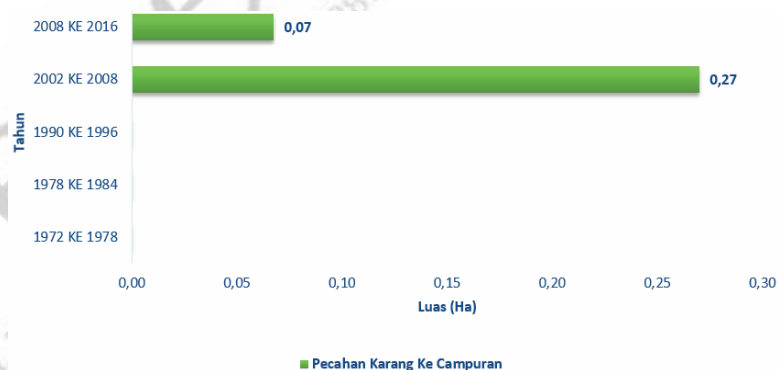
Gambar 2.8 menunjukkan tiga kategori tutupan perairan dangkal di Pulau Saugi yang mengalami dinamika perubahan selama 44 tahun. Luas karang hidup di perairan dangkal pulau Saugi selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 26,40 ha. Periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Saugi, yaitu 30,63 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 3,61% atau seluas 1,11 ha dan perubahan ke karang mati sebesar 1,20% atau seluas 0,37 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Saugi, yaitu 29,15 ha, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.8 yang juga mengalami pengurangan sebesar 3,80% atau sebesar 1,11 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang, dan perubahan dari karang hidup ke karang mati

sebesar 1,26% atau seluas 0,37 ha. Sementara itu, pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 1,23% atau setara dengan 0,18 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 2,47% atau seluas 0,36 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 10,49% dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 14,58 ha.

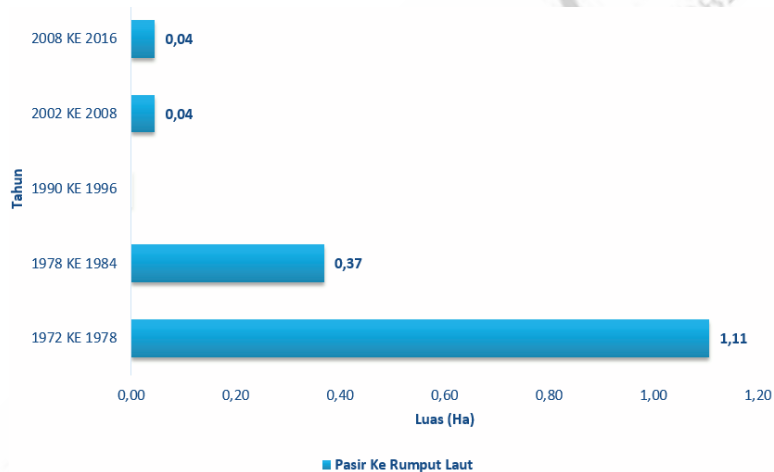
Periode tahun 2002 ke 2008 terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 3,74% atau setara dengan 0,18 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 28,97% atau seluas 1,39 ha. Selain itu, juga perubahan dari karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 13,08% atau seluas 0,63 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Saugi pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 4,82 ha.

Perubahan tutupan pada tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Saugi, yaitu 4,23 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 7,45% atau sebesar 0,32 ha pada kategori karang hidup ke pecahan karang. Kemudian dari karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 3,72% atau seluas 0,16 ha dan untuk karang hidup ke karang mati sebesar 2,66% atau sebesar 0,11 ha.



**Gambar 2.9** Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Saugi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 2.9 juga menunjukkan Substrat dasar pecahan karang juga mengalami perubahan yang terjadi di periode tahun 2002 ke 2008 dan 2008 ke 2016 di perairan dangkal pulau Saugi. Terdapat perubahan dari pecahan karang ke campuran (*mix bottom*) pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 3,00% atau setara dengan 0,27 ha dari total luas substrat pecahan karang pada periode 2002 ke 2008 yang terdata, yaitu 9,00 ha. Sementara itu, untuk periode tahun 2008 ke 2016 substrat dasar pecahan karang juga mengalami perubahan di perairan dangkal pulau Saugi. Perubahan yang terjadi di periode tahun tersebut, yaitu perubahan dari pecahan karang ke campuran (*mix bottom*) sebesar 0,64% atau setara dengan 0,07 ha dari luas total pecahan karang pada periode 1990 ke 1996 yang terdata, yaitu 10,33 ha.

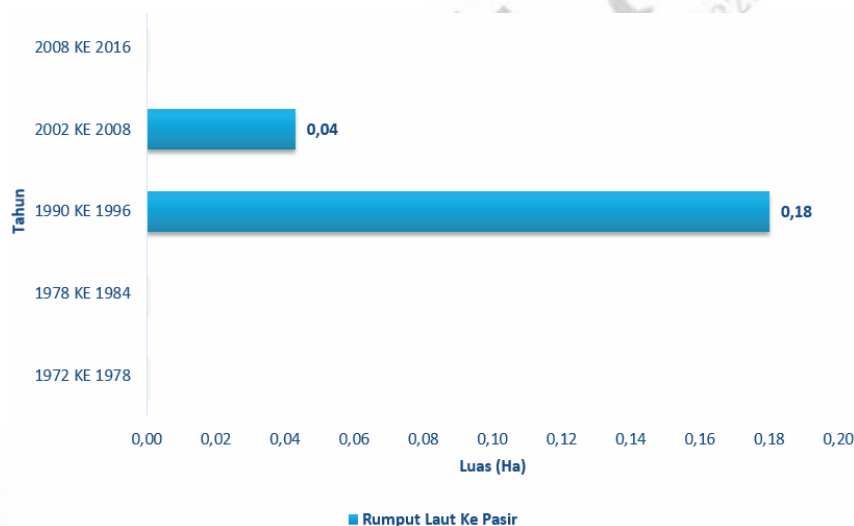


**Gambar 2.10** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Saugi Pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan tutupan seperti dari dasar pasir ke lamun juga terjadi di Pulau Saugi. Gambar 2.10 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun pada tahun 1972 ke 1978 sebesar 10,00% atau seluas 1,11 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Saugi pada periode tahun 1972 ke 1978 yang tercatat, yaitu 11,07 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 3,44% atau seluas 0,37 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Saugi pada periode tahun 1978 ke 1984 yang tercatat, yaitu 10,70 ha.

Periode 2002 ke 2008, substrat pasir mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 0,36% atau seluas 0,04 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Saugi pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 12,38 ha. Kemudian, untuk periode tahun 2008 ke 2016, perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun seluas 0,04 ha atau sebesar 0,37% dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Saugi pada periode tahun 2008 ke 2016 yang tercatat, yaitu 12,44 ha.



**Gambar 2.11** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan dangkal Pulau Saugi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 2.11 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1990 ke 1996 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Saugi, yaitu 2,16 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat

pasir sebesar 8,38% atau sebesar 0,18 ha. Kemudian pada periode tahun 2002 ke 2008 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat lamun sebesar 2,81% atau seluas 0,04 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Saugi pada periode itu, yaitu 1,53 ha.

#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Saugi



Sisi Utara Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Barat Pulau



Sisi Selatan Pulau

**Gambar 2.12** Foto Udara Kondisi Pulau Saugi yang terlihat pada empat potongan arah yang berbeda



## A. Gambaran Umum Pulau Satando

Pulau Satando terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya, yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 7,22 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar 40,41 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Kulambing yang berjarak 2,33 km dari Pulau Satando.
- Sebelah Timur terdapat daratan utama Kabupaten Pangkep yang berjarak 4,7 km dari Pulau Satando.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Sabangko Cadi yang berjarak 7,85 km dari Pulau Satando.

## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Satando

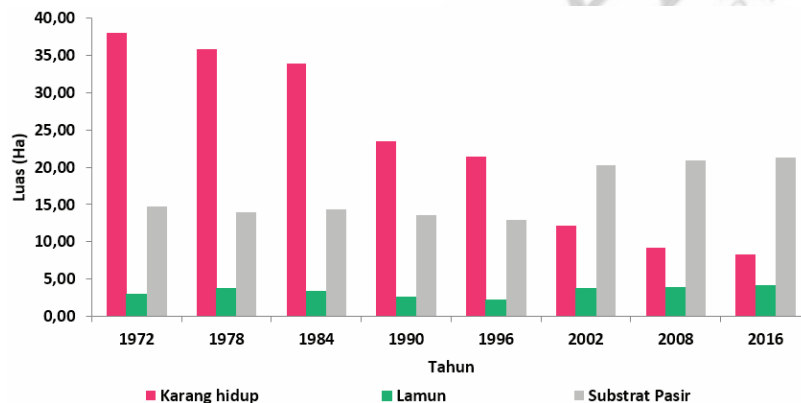
Dinamika tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Satando dapat dilihat pada Gambar 2.13.



**Gambar 2.13** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Dalam kurun waktu 44 tahun, yakni pada periode tahun 1972 sampai tahun 2016 perubahan tutupan perairan dangkal di Pulau Satando juga memiliki variasi. Dalam dinamika perubahan tutupan tersebut, terdapat kategori tutupan dasar yang mengalami penurunan dan ada yang mengalami kenaikan luasan (Gambar 2.13).

Kategori tutupan tersebut seperti karang hidup dan campuran (*mix bottom*) tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Untuk substrat campuran (*mix bottom*), pasir, pecahan karang dan karang mati ditumbuhi alga tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.

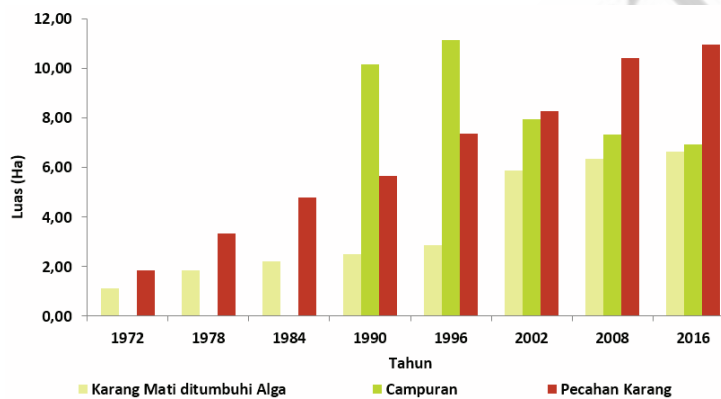


**Gambar 2.14** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Penurunan bertahap dari karang hidup Pulau Satando juga terjadi dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016. Gambar 2.14 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 29,64 ha atau sebesar 78,02% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 37,99 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total luas karang hidup di tahun 2016, yaitu 8,35 ha. Substrat lamun mengalami pertambahan luas yang begitu signifikan, yaitu

seluas 1,12 ha atau bertambah 2 kali lipat dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972, yaitu 2,95 ha.

Tutupan substrat pasir juga mengalami perubahan luasan dari tahun 1972-2016 berupa penambahan luasan di perairan dangkal Pulau Satando. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 14,76 ha dan mengalami penambahan luas sebesar 6,55 ha sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 21,31 ha.

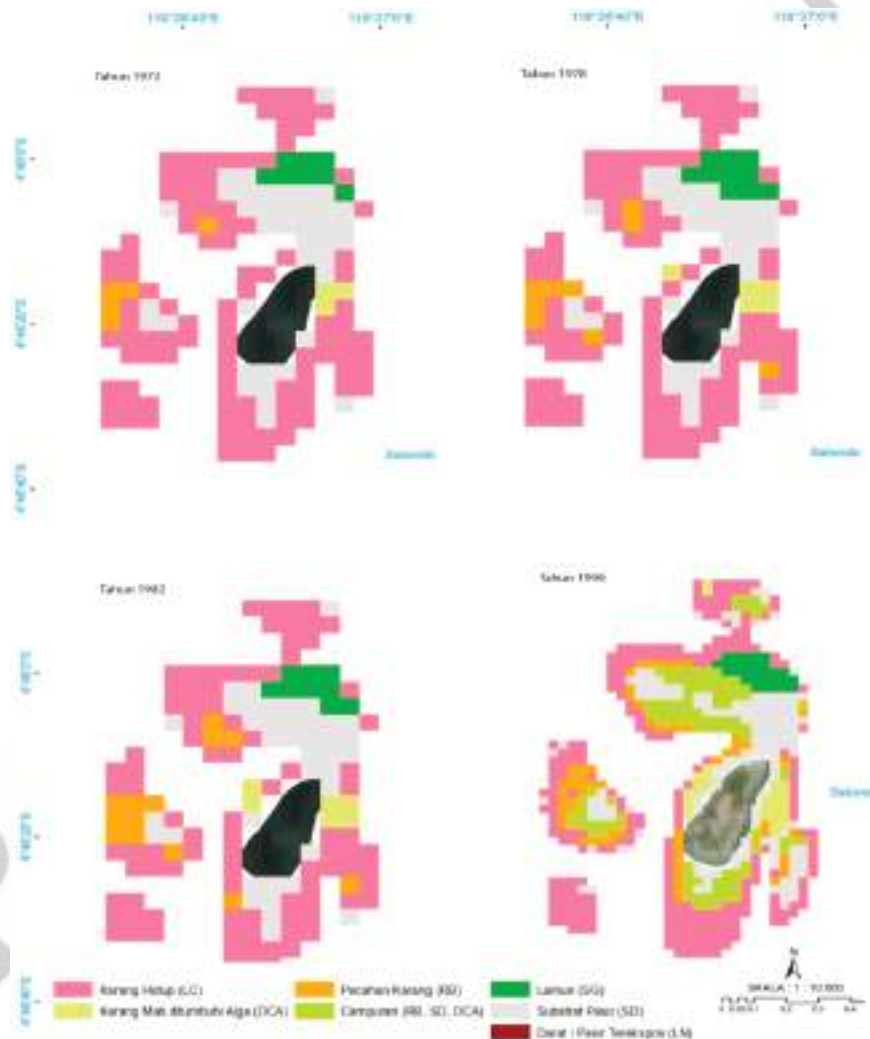


**Gambar 2.15** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Satando pada Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

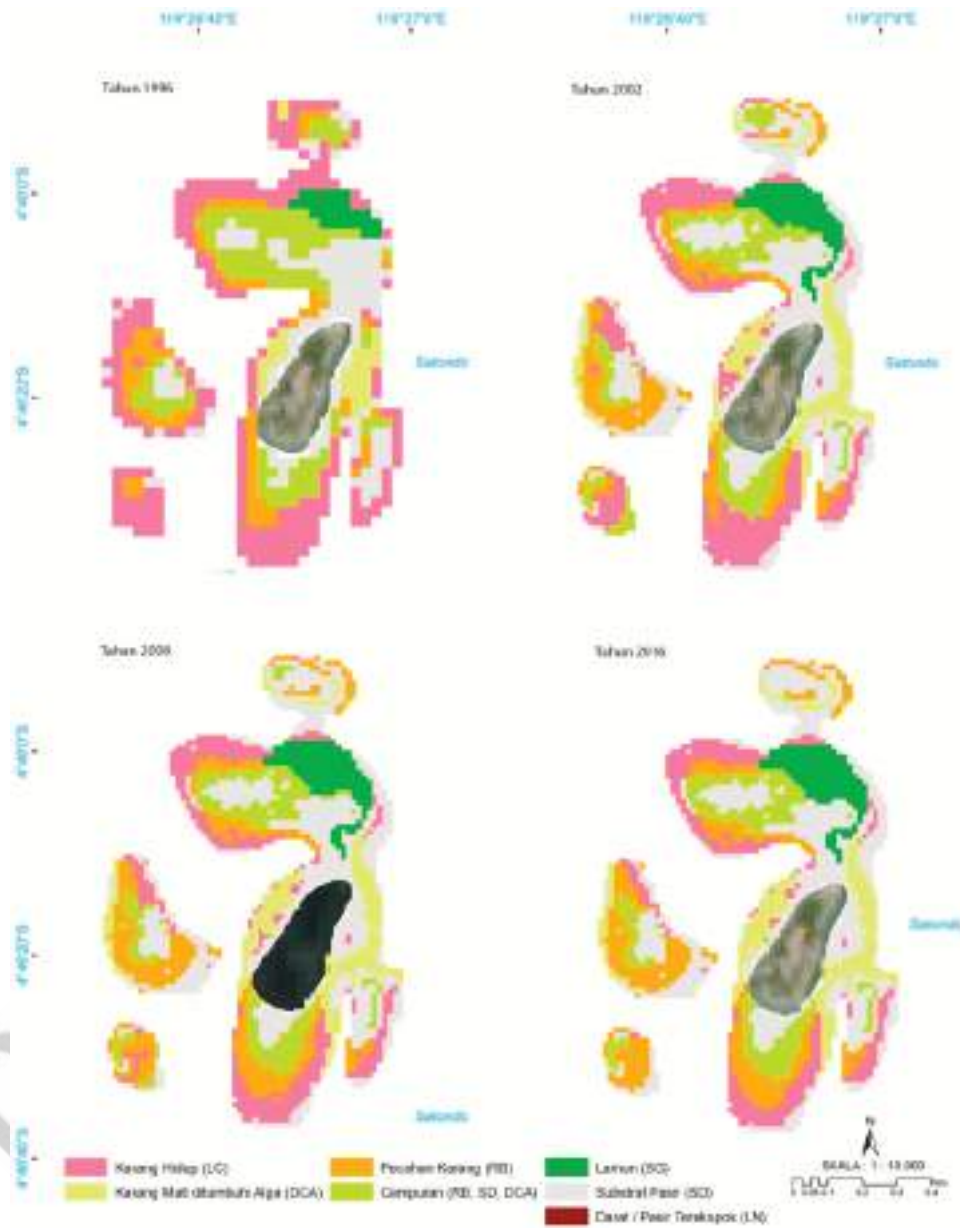
Berdasarkan Gambar 2.15 yang menunjukkan bahwa tingkat pecahan karang, dan karang mati ditumbuhi alga di perairan dangkal Pulau Satando semakin bertambah luasannya dari tahun 1972-2016. Substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 9,13 ha dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 1,85 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami perluasan sebesar 5,52 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 1,12 ha. Berbeda dengan substrat sebelumnya, substrat campuran (*mix bottom*) mengalami pengurangan luas sebesar 3,24 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1990, yaitu 10,17 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Satando

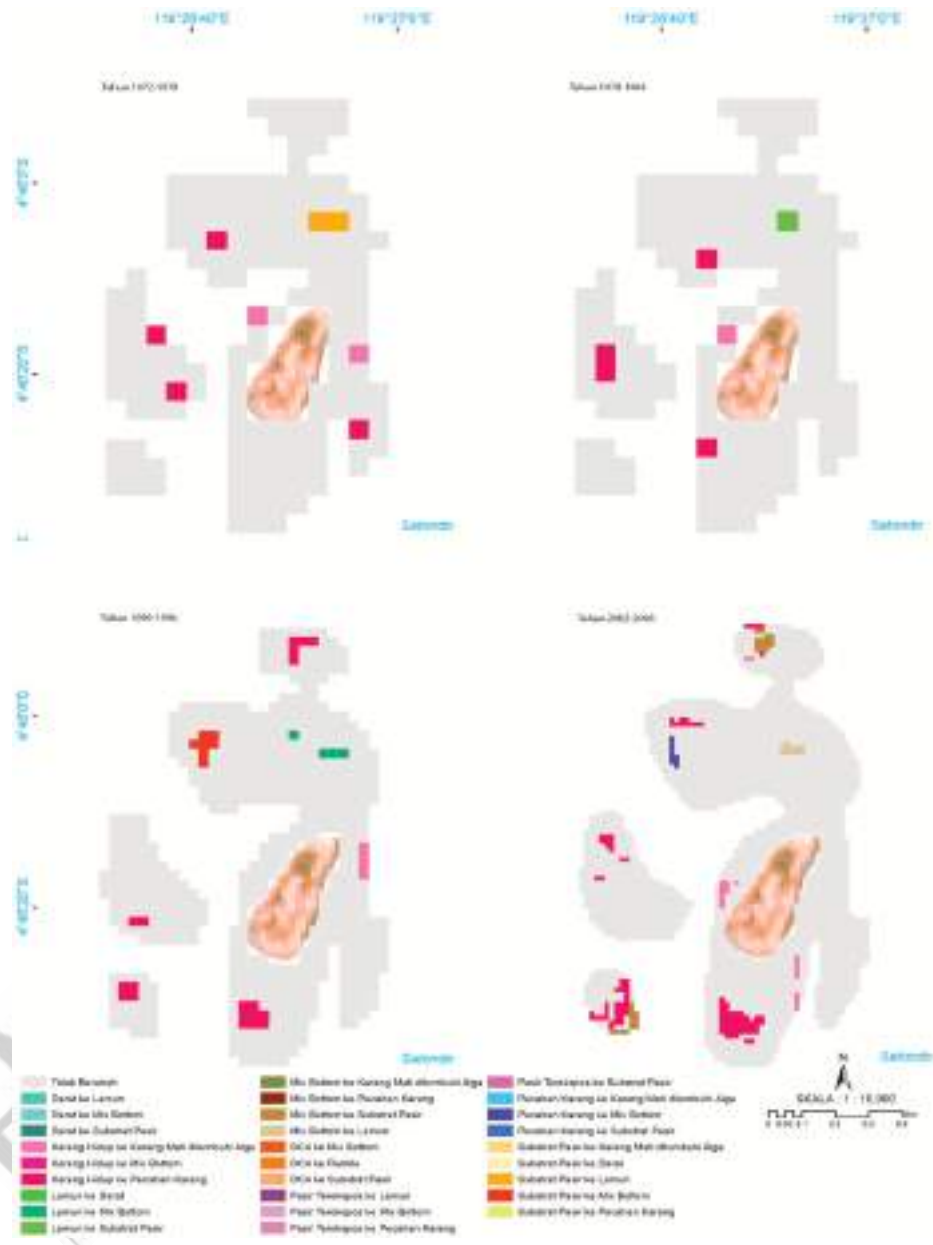
Dinamika dan perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Satando ditampilkan pada Gambar 2.16, Gambar 2.17, Gambar 2.18, serta Gambar 2.19.



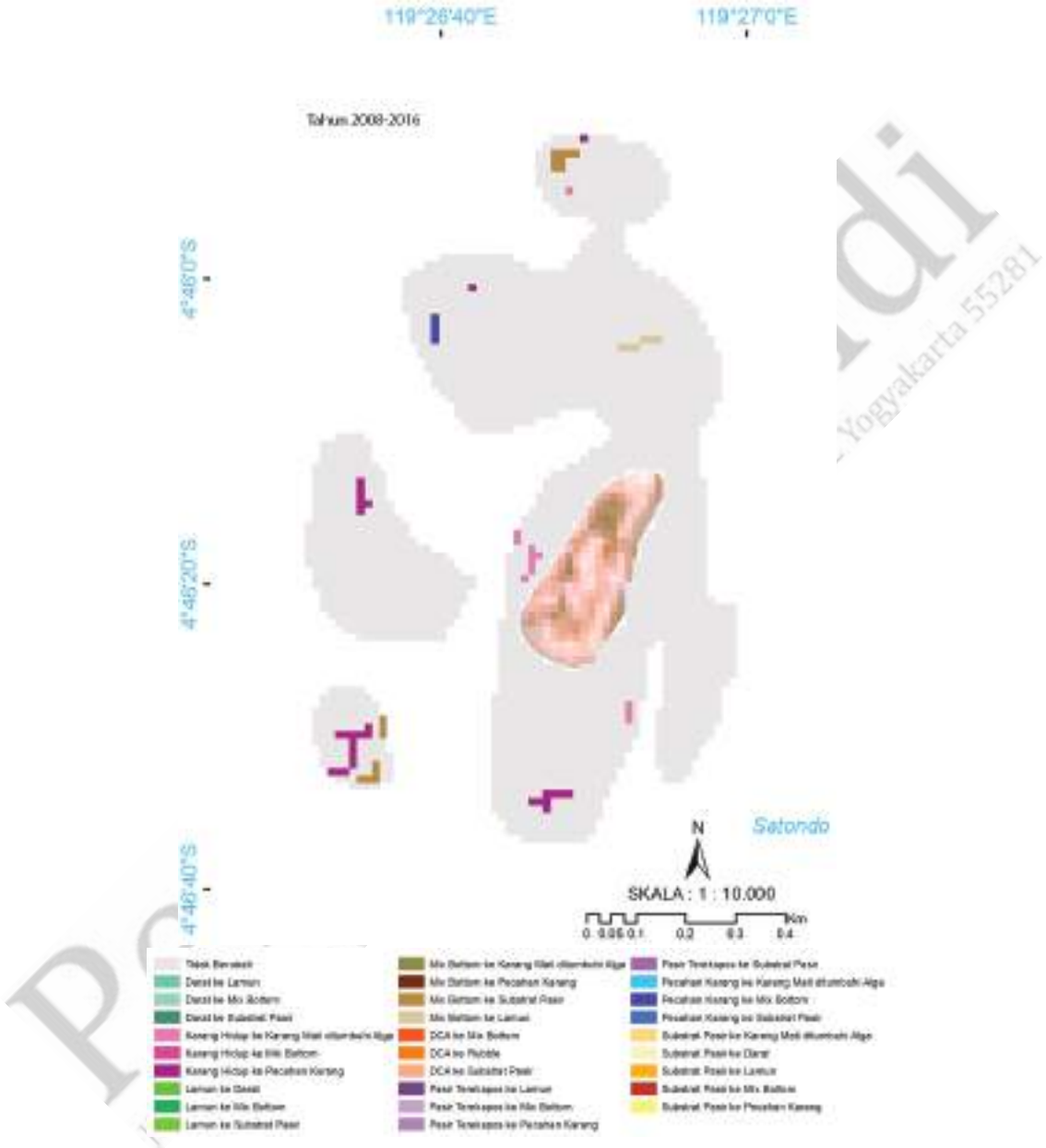
**Gambar 2.16** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m, dan 30 m)



**Gambar 2.17** Hasil Olah Citra Tutupan perairan dangkal Pulau Satando Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m)



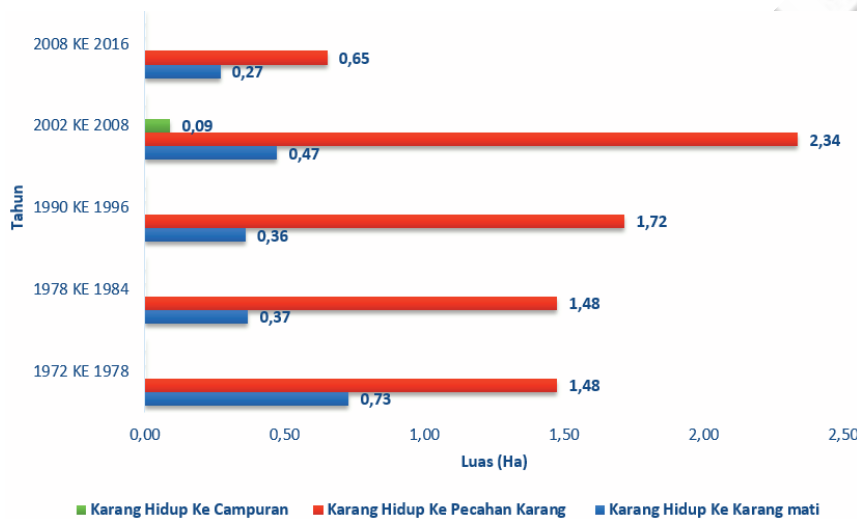
**Gambar 2.18** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



**Gambar 2.19** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Satondo Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Satando

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Satando tahun 1972-2016 disajikan pada Gambar 2.20.



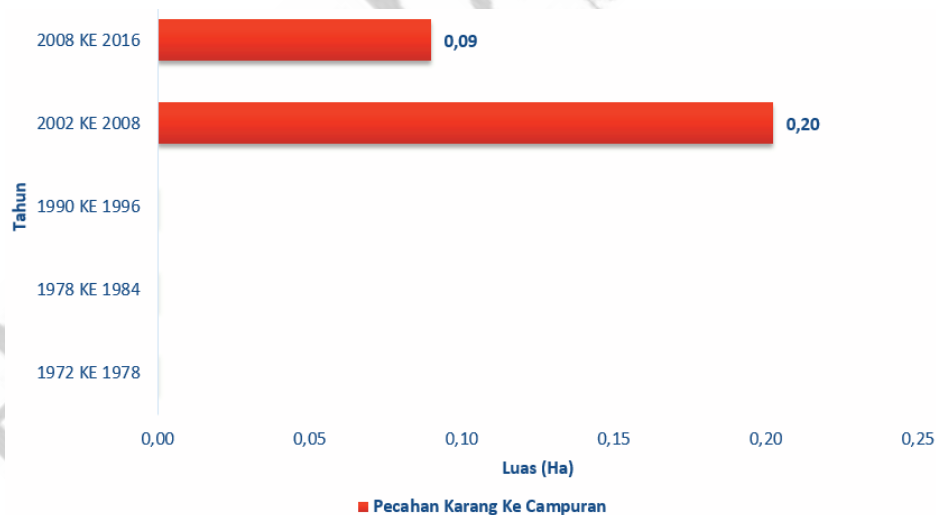
**Gambar 2.20** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Berdasarkan Gambar 2.20 Selama periode tahun 1972-2016 terjadi perubahan/pengurangan luas tutupan dasar di Pulau Satando. Tutupan dasar seperti karang hidup di perairan dangkal Pulau Satando tercatat sebesar 27,44 ha. Pada periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal Pulau Satando, yaitu 35,79 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 4,12% atau seluas 1,48 ha dan perubahan ke karang mati sebesar 02.04% atau seluas 0,73 ha.

Periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal Pulau Satando, yaitu seluas 33,94 ha, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.20 yang juga mengalami pengurangan sebesar 4,34% atau sebesar 1,48 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan perubahan dari karang hidup ke

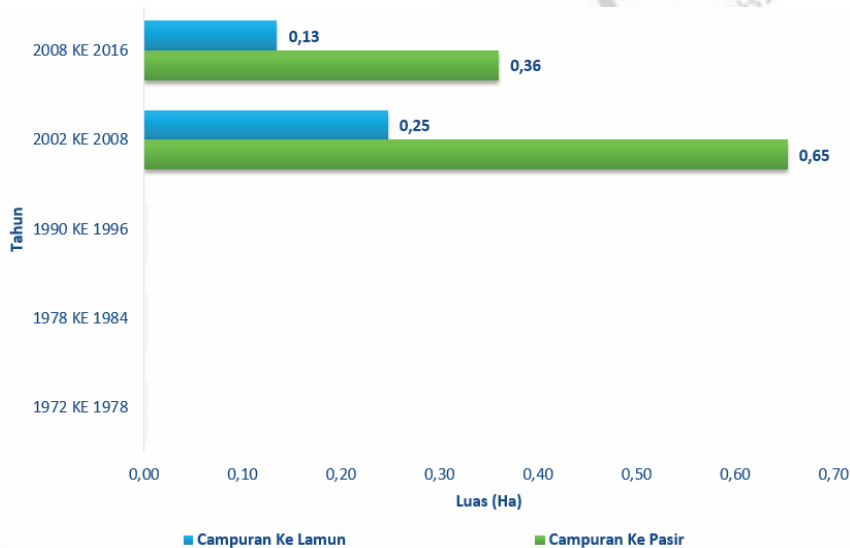
karang mati sebesar 1,08% atau seluas 0,37 ha. Sementara itu, pada periode tahun 1990 Ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 1,68% atau setara dengan 0,36 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 8,02% atau seluas 1,72 ha dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 21,41 ha.

Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 5,09% atau setara dengan 0,47 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 25,21% atau seluas 2,34 ha. Selain itu, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 0,98% atau seluas 0,009 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal Pulau Satando pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 9,27 ha. Periode terakhir, yaitu tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal Pulau Satando, yaitu 8,35 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 7,82% atau sebesar 0,65 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan untuk karang hidup ke karang mati sebesar 3,23% atau sebesar 0,27 ha.



**Gambar 2.21** Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Tutupan seperti substrat dasar pecahan karang juga mengalami perubahan yang terjadi di periode tahun 2002 ke 2008 dan 2008 ke 2016 di perairan dangkal Pulau Satando. Gambar 2.21 menunjukkan adanya perubahan dari pecahan karang ke campuran (*mix bottom*) pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 2,50% atau setara dengan 0,20 ha dari total luas substrat pecahan karang pada periode 2002 ke 2008 yang terdata, yaitu 8,08 ha. Sementara itu, untuk periode tahun 2008 ke 2016 substrat dasar pecahan karang juga mengalami perubahan di perairan dangkal Pulau Satando. Perubahan yang terjadi di periode tahun tersebut, yaitu perubahan dari pecahan karang ke campuran (*mix bottom*) sebesar 0,87% atau setara dengan 0,09 ha dari luas total pecahan karang pada periode 1990 ke 1996 yang terdata, yaitu 10,33 ha.

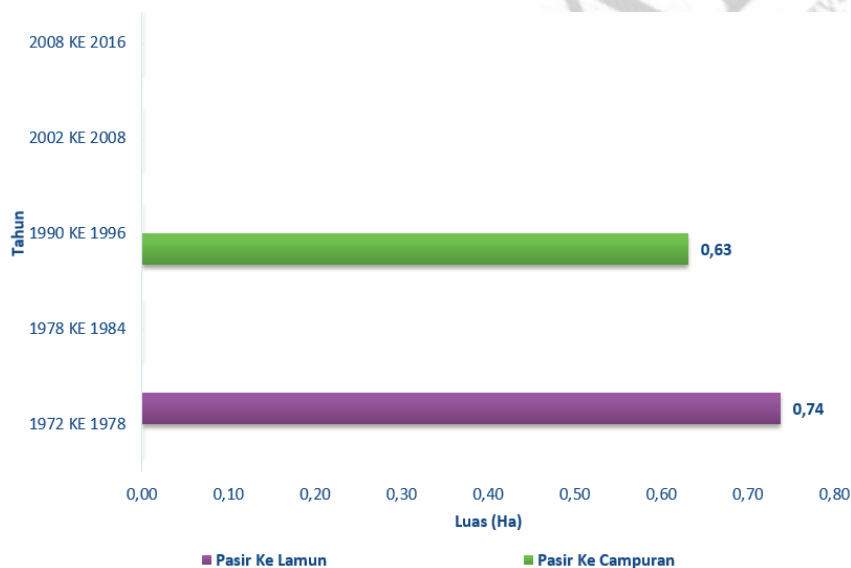


**Gambar 2.22** Grafik Perubahan Tutupan Campuran (*Mix Bottom*) di Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 2.22 menunjukkan tutupan substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga tampaknya mengalami perubahan yang terjadi di periode tahun 2002 ke 2008 dan periode 2008 ke 2016 di perairan dangkal Pulau Satando. Perubahan

dari campuran (*mix bottom*) ke lamun sebesar 3,51% atau setara dengan 0,25 ha dan kemudian perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir sebesar 9,27% atau seluas 0,65 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 2002 ke 2008 yang terdata, yaitu 7,04 ha.

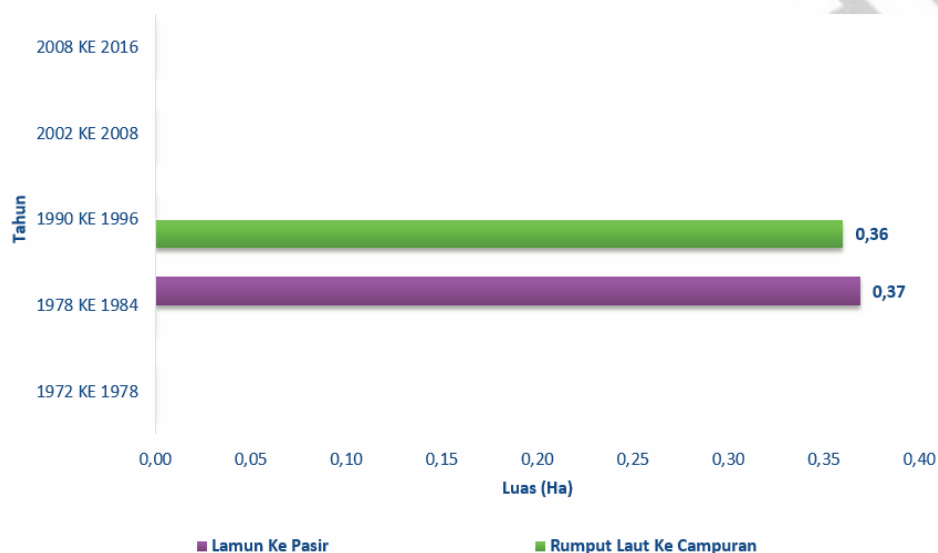
Perubahan tutupan pada periode 2008 ke 2016, seperti substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan ke lamun sebesar 1,97% atau setara dengan 0,13 ha dan kemudian perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir sebesar 5,26% atau seluas 0,36 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 2008 ke 2016 yang terdata, yaitu 6,84 ha.



**Gambar 2.23** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Satando pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Satando juga mengalami perubahan dari dasar pasir ke lamun dan ke substrat campuran (*mix bottom*). Gambar 2.23 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun pada tahun 1972 ke 1978 sebesar 5,26% atau seluas 0,74 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal Pulau Satando

pada periode tahun 1972 ke 1978 yang tercatat, yaitu 14,02 ha. Pada periode tahun 1990 ke 1996, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 4,87% atau seluas 0,63 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal Pulau Satando pada periode tahun 1990 ke 1996 yang tercatat, yaitu 12,96 ha.



**Gambar 2.24** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Satando Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 2.24 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1978 ke 1984 luas substrat lamun di perairan dangkal Pulau Satando, yaitu 3,32 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 11,11% atau sebesar 0,37 ha. Kemudian, pada periode tahun 1990 ke 1996 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 16,00% atau seluas 0,36 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal Pulau Satando pada periode itu, yaitu 2,25 ha.

## E. Foto Udara Kondisi Pulau Satando



Sisi Utara Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Selatan Pulau



Sisi Selatan Pulau



Sisi Barat Pulau

**Gambar 2.25** Foto Udara Kondisi Pulau Satando

## 2.3

### Pulau Sabutung



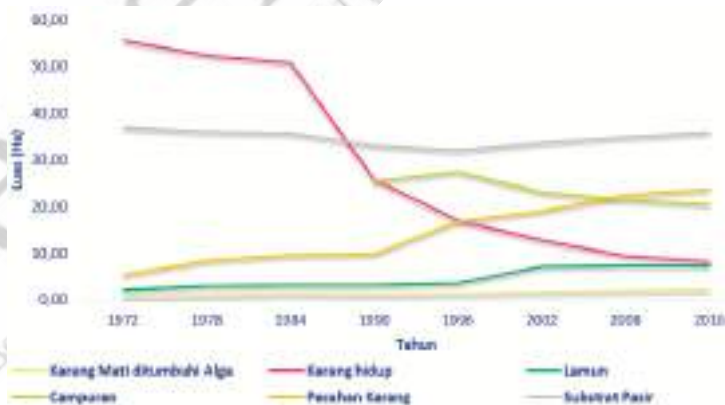
## A. Gambaran Umum Pulau Sabutung

Pulau Sabutung terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya seperti:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 10,03 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 42,66 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Karanrang yang berjarak 12,93 km dari Pulau Sabutung.
- Sebelah Tenggara terdapat Pulau Satando yang berjarak 2,89 km dari Pulau Sabutung.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Kulambing yang berjarak 4,11 km dari Pulau Sabutung.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Sabangko yang berjarak 6,50 km dari Pulau Sabutung.

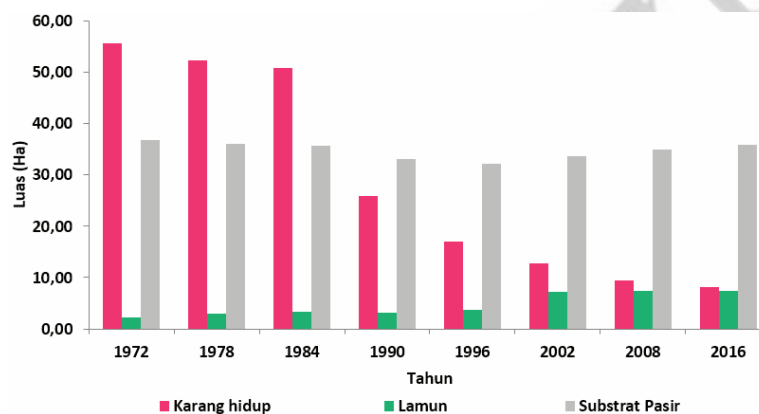
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Sabutung

Dinamika tutupan dasar perairan dangkal Pulau Sabutung tahun 1972-2016 disajikan pada Gambar 2.26.



**Gambar 2.26** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

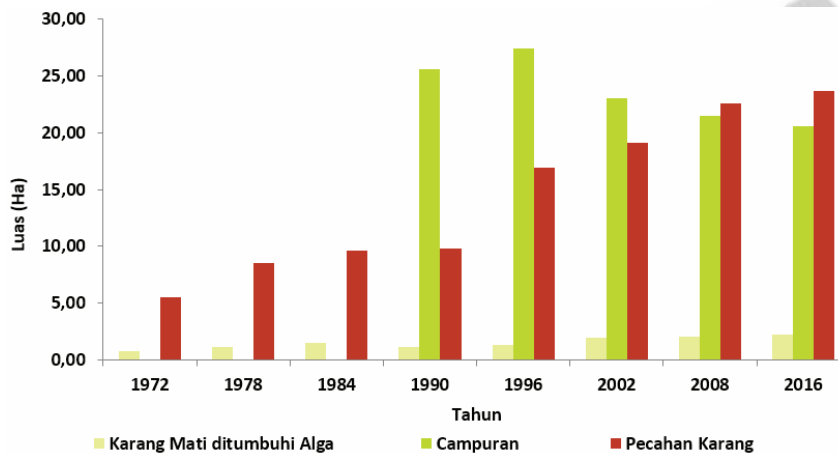
Dalam kurun tahun 1972-2016 terjadi dinamika perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Sabutung selama 44 tahun (Gambar 2.26) yang menunjukkan perubahan tutupan berupa kategori tutupan yang mengalami penurunan dan ada yang mengalami kenaikan luasan. Kategori tutupan tersebut, seperti karang hidup dan karang mati ditumbuhi alga tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Substrat campuran (*mix bottom*), pasir dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.



**Gambar 2.27** Grafik Dinamika Tutupan dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan dangkal Pulau Sabutung Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Sabutung juga mengalami penurunan luas tutupan karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai tahun 2016. Gambar 2.27 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 47,48 ha atau sebesar 85,21% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972 yaitu 55,71 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total luas karang hidup di tahun 2016 yaitu 8,23 ha. Sementara itu, untuk substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 2.27. Substrat lamun mengalami penambahan luas yang begitu signifikan, yaitu seluas 5,15 ha atau bertambah 2 kali lipat dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972, yaitu 2,21 ha.

Tutupan dasar lainnya seperti substrat pasir dari tahun 1972-2016 tampaknya mengalami pengurangan luasan di perairan dangkal pulau Sabutung. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 36,90 ha dan mengalami pengurangan luasan sebesar 1,01 ha sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 35,89 ha.

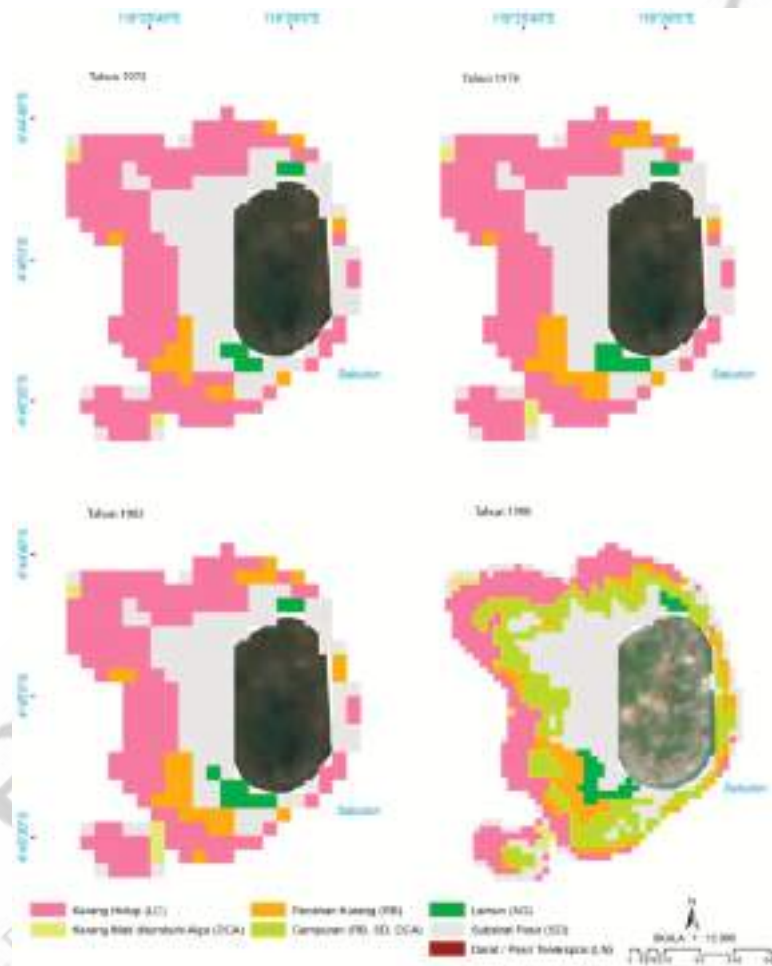


**Gambar 2.28** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Sabutung pada Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

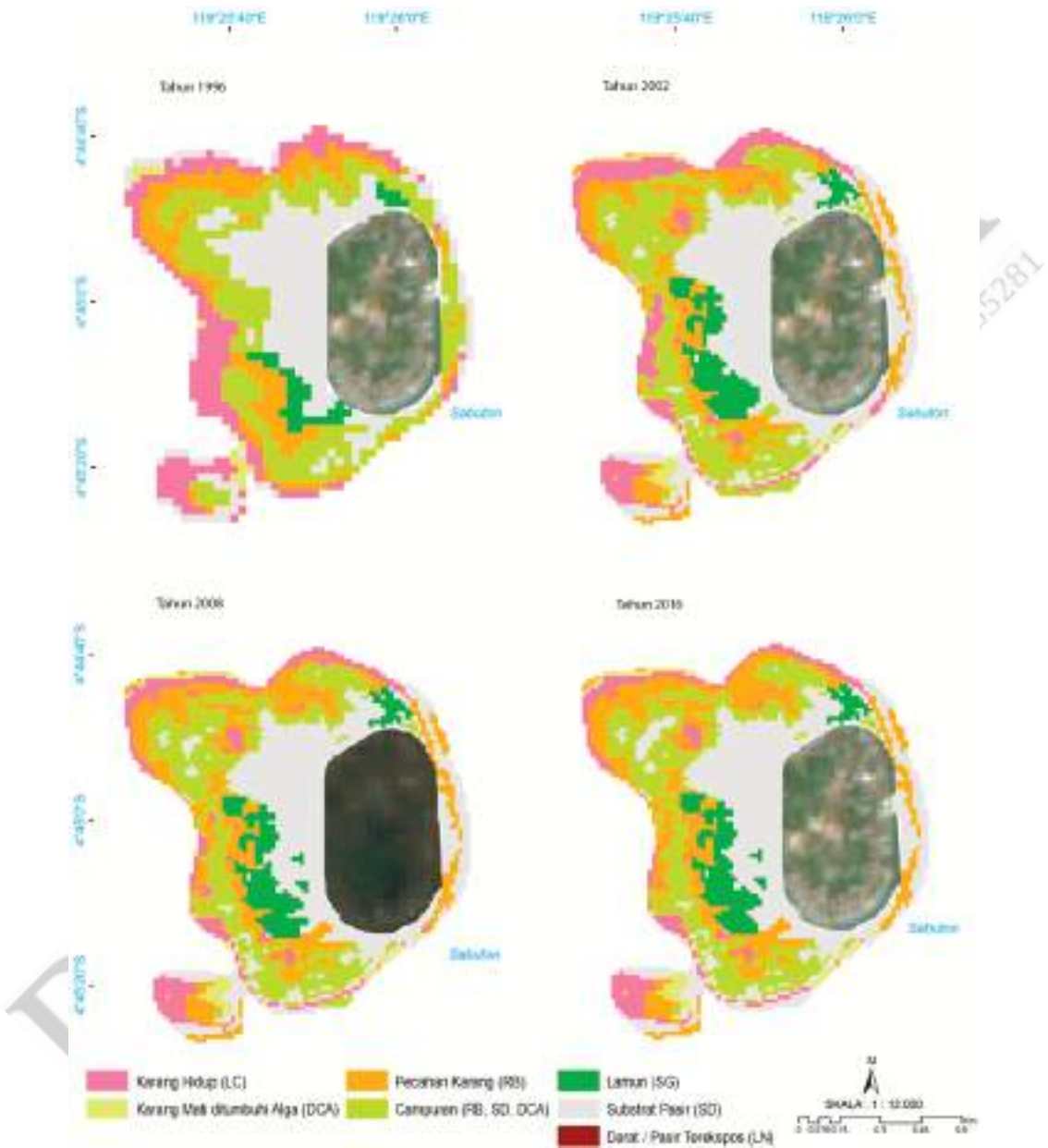
Gambar 2.28 menunjukkan bahwa tingkat pecahan karang dan karang mati ditumbuhi alga di perairan dangkal pulau Sabutung yang bertambah dari tahun ke tahun yang ditinjau dari tahun 1972-2016. Substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 18,14 ha dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972 yaitu seluas 5,53 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami perluasan sebesar 1,46 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972 yaitu 0,74 ha. Berbeda dengan substrat sebelumnya, substrat campuran (*mix bottom*) mengalami pengurangan luas sebesar 4,99 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1990, yaitu 25,55 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Sabutung

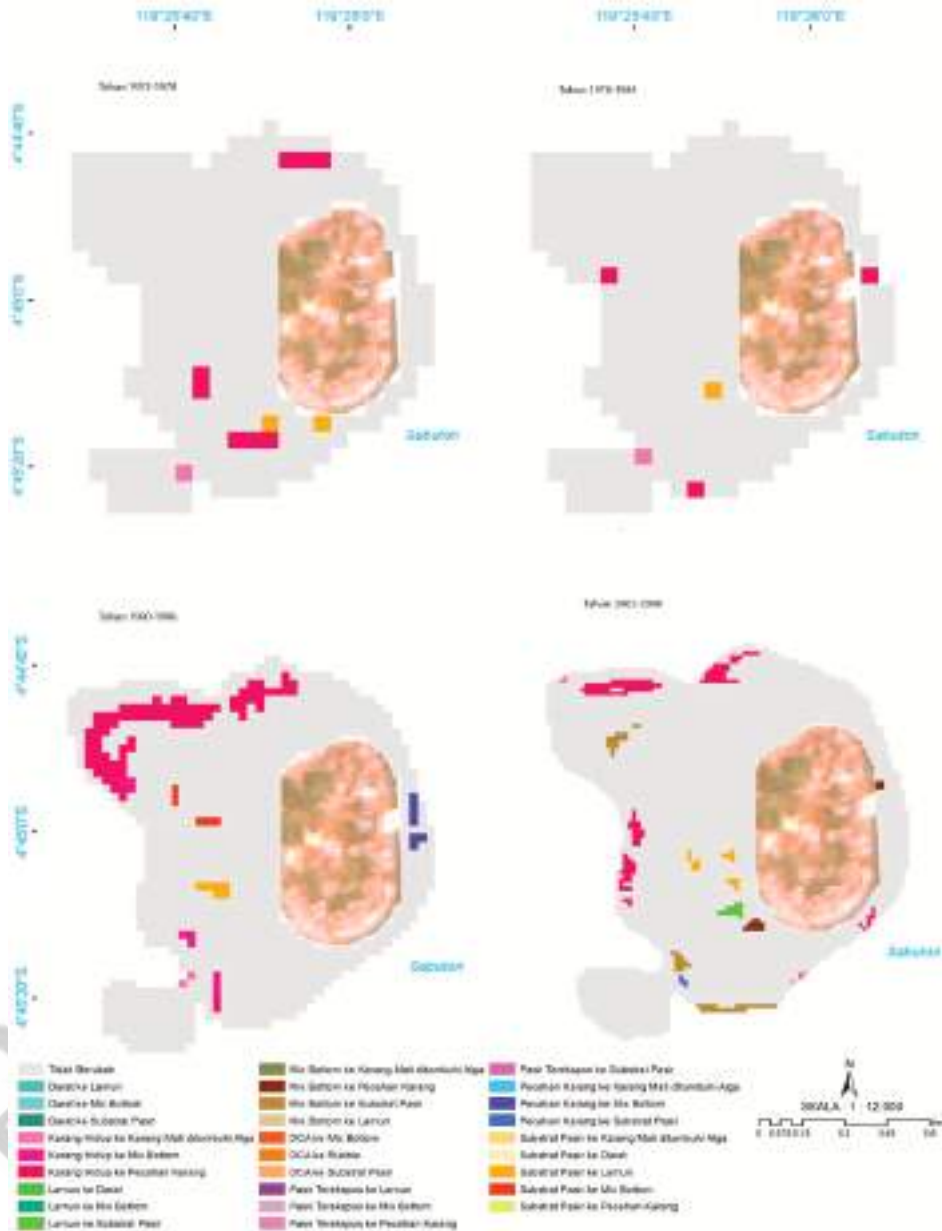
Hasil dari pengolahan citra satelit menunjukkan dinamika dan perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Sabutung yang dilihat pada Gambar 2.28, 2.29, 2.30 dan 2.31.



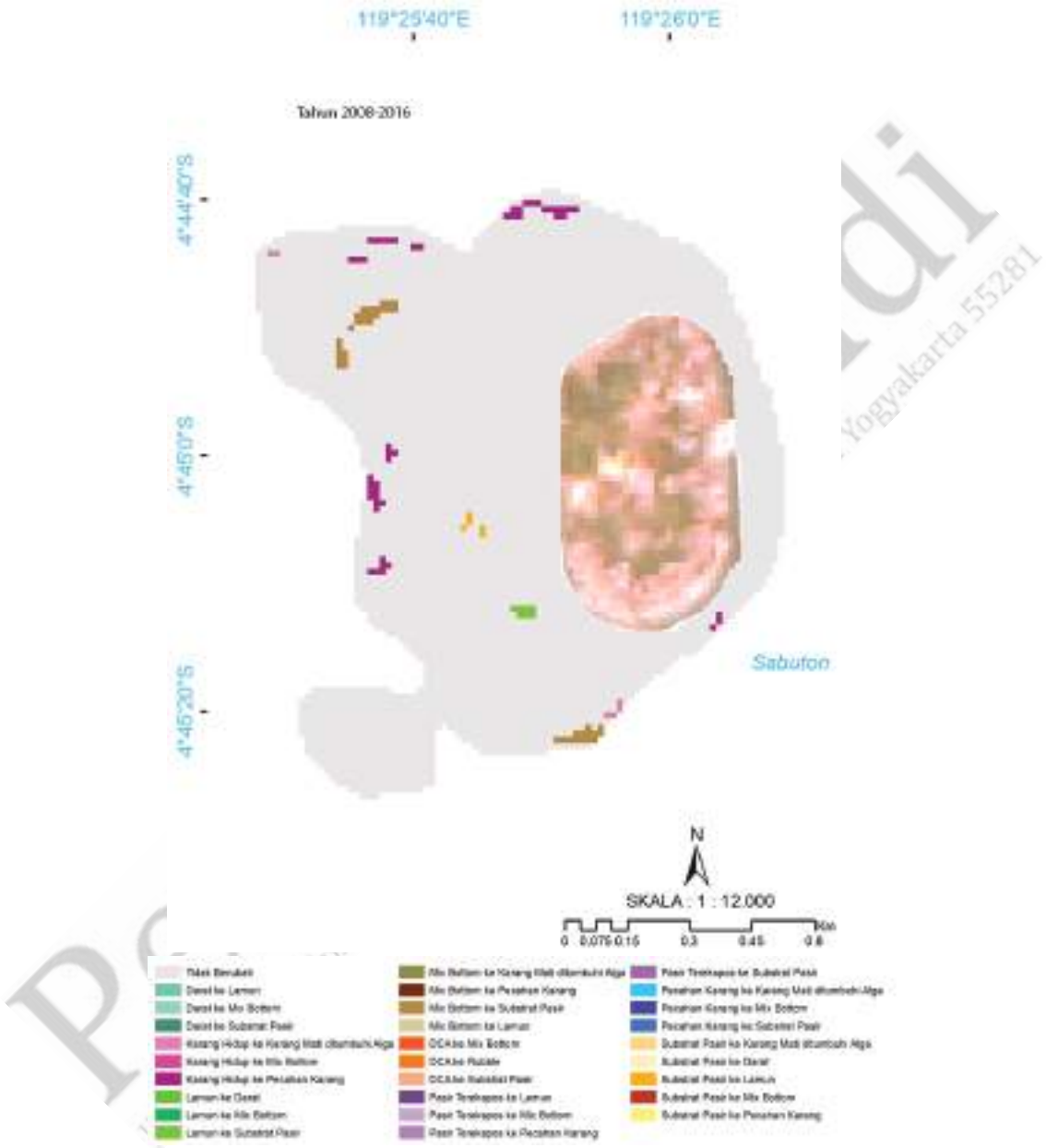
**Gambar 2.29** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m)



**Gambar 2.30** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



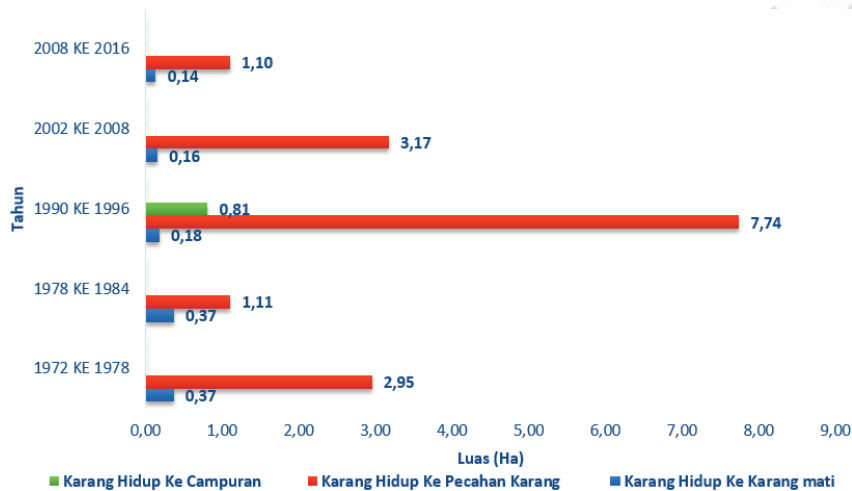
**Gambar 2.31** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



Gambar 2.32 Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Sabutung

Perubahan tutupan dasar perairan Pulau Sabutung disajikan pada Gambar 2.32.



**Gambar 2.33** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

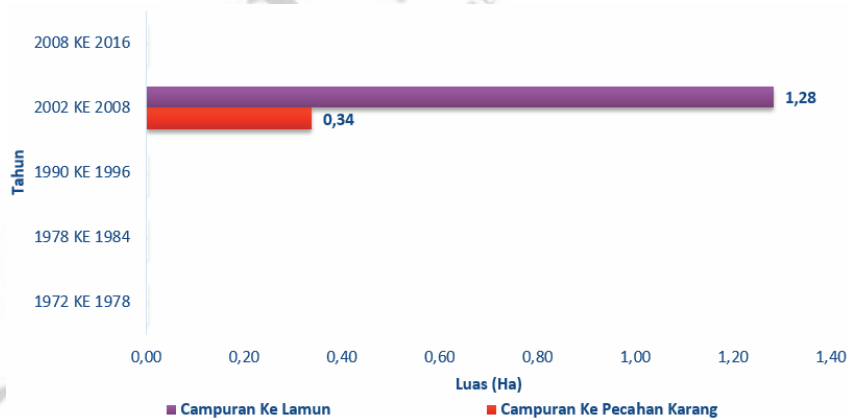
Selama periode tahun 1972-2016 terdapat perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Sabutung tercatat sebesar 44,16 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan, seperti pada grafik Gambar 2.33. Periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Sabutung, yaitu 52,40 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 5,63% atau seluas 2,95 ha dan perubahan ke karang mati sebesar 0,70% atau seluas 0,37 ha.

Perubahan tutupan pada periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Sabutung, yaitu 50,92 ha seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.33 yang juga mengalami pengurangan sebesar 2,17% atau sebesar 1,11 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan perubahan

dari karang hidup ke karang mati sebesar 0,72% atau seluas 0,37 ha. Sementara itu, pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 1,05% atau setara dengan 0,18 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 4,73% atau seluas 0,81 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 45,26% dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 Ke 1996, yaitu 17,10 ha.

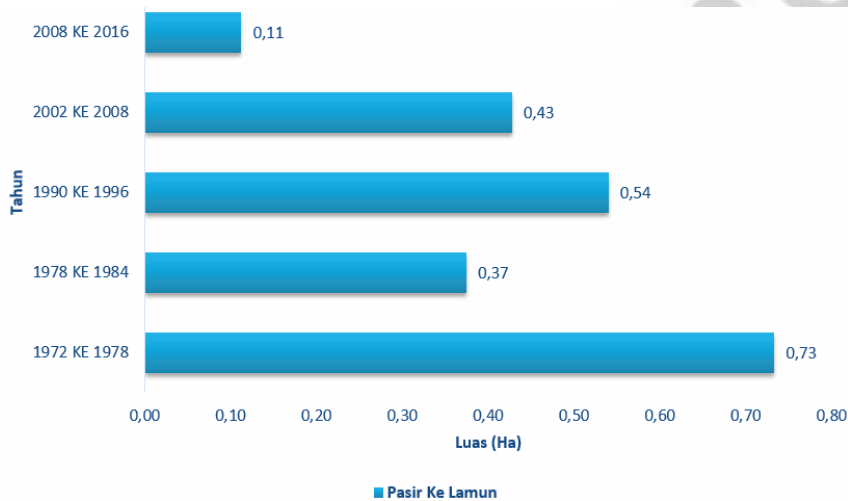
Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 1,66% atau setara dengan 0,16 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 33,50% atau seluas 3,17 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Sabutung pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 9,47 ha.

Periode terakhir, yakni tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Sabutung, yaitu 8,23 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 13,38% atau sebesar 1,10 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan untuk karang hidup ke karang mati sebesar 1,63% atau sebesar 0,14 ha.



**Gambar 2.34** Grafik Perubahan Tutupan Campuran (*Mix Bottom*) di Perairan Dangkal Pulau Sabutung Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

Substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan yang terjadi di periode tahun 2002 ke 2008 di perairan dangkal Pulau Sabutung. Gambar 2.34 menunjukkan adanya perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke lamun sebesar 5,98% atau setara dengan 1,28 ha dan kemudian perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pecahan karang sebesar 1,57% atau seluas 0,34 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 2002 ke 2008 yang terdata, yaitu 21,44 ha.



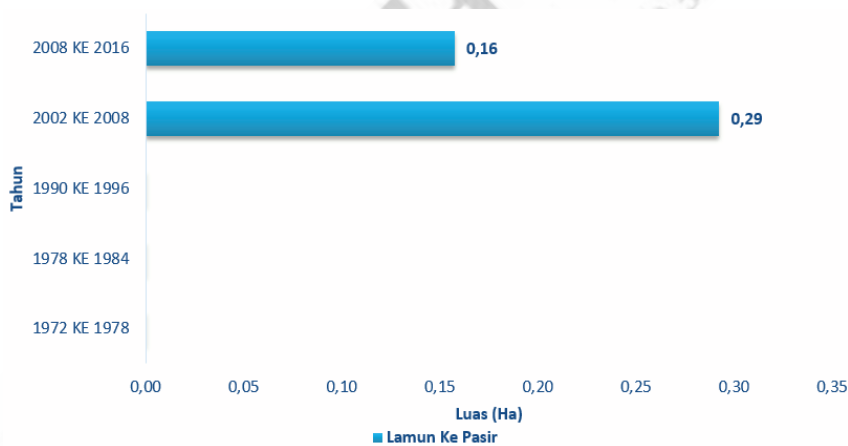
**Gambar 2.35** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Sabutung pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

Selain karang hidup dan substrat dasar campuran (*mix bottom*), pulau Sabutung juga mengalami perubahan dari dasar pasir ke lamun. Gambar 2.35 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun pada tahun 1972 ke 1978 sebesar 2,02% atau seluas 0,73 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Sabutung pada periode tahun 1972 ke 1978 yang tercatat, yaitu 36,17 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 1,04% atau seluas 0,37 ha dari luas

total substrat pasir di perairan dangkal pulau Sabutung pada periode tahun 1978 ke 1984 yang tercatat, yaitu 35,79 ha. Kemudian, untuk periode tahun 1990 ke 1996, perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun seluas 0,54 ha atau sebesar 1,67% dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Sabutung pada periode tahun 1990 ke 1996 yang tercatat, yaitu 32,21 ha.

Periode 2002 ke 2008, substrat pasir mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 1,28% atau seluas 0,43 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Sabutung pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 33,30 ha. Kemudian, untuk periode tahun 2008 ke 2016, perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun seluas 0,11 ha atau sebesar 0,33% dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Sabutung pada periode tahun 2008 ke 2016 yang tercatat, yaitu 34,85 ha.



**Gambar 2.36** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Sabutung pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

Gambar 2.36 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun pada tahun 1972-2016. Pada periode tahun 2002 ke 2008 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Sabutung, yaitu 6,97 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 1,29% atau sebesar 0,29 ha. Kemudian, pada periode tahun

2008 ke 2016, substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 2,17% atau seluas 0,16 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Sabutung pada periode itu, yaitu 7,24 ha.

#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Sabutung



Sisi Utara Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Barat Pulau



Sisi Selatan Pulau

**Gambar 2.37** Foto udara kondisi Pulau Sabutung

## 2.4

## Pulau Bangkobangkoang



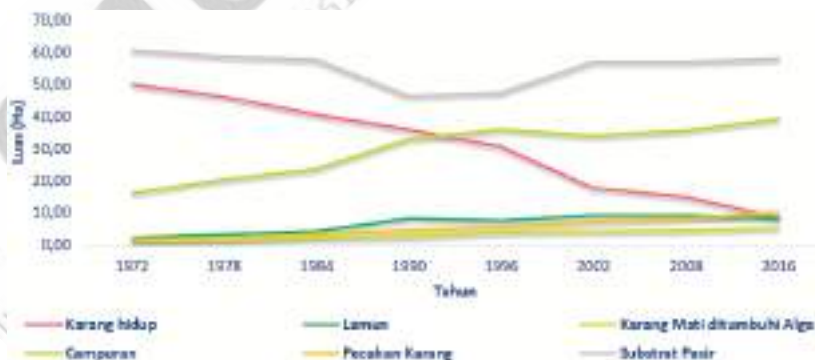
## A. Gambaran Umum Pulau Bangkombangkoang

Pulau Bangkombangkoang terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya, yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 8,10 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 40,08 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Kulambing yang berjarak 1,46 km dari Pulau Bangkombangkoang.
- Sebelah Timur terdapat daratan utama Kabupaten Pangkep yang berjarak 6,2 km dari Pulau Bangkombangkoang.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Balang Caddi yang berjarak 18,96 km dari Pulau Bangkombangkoang.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Sabangko yang berjarak 8,62 km dari Pulau Bangkombangkoang.

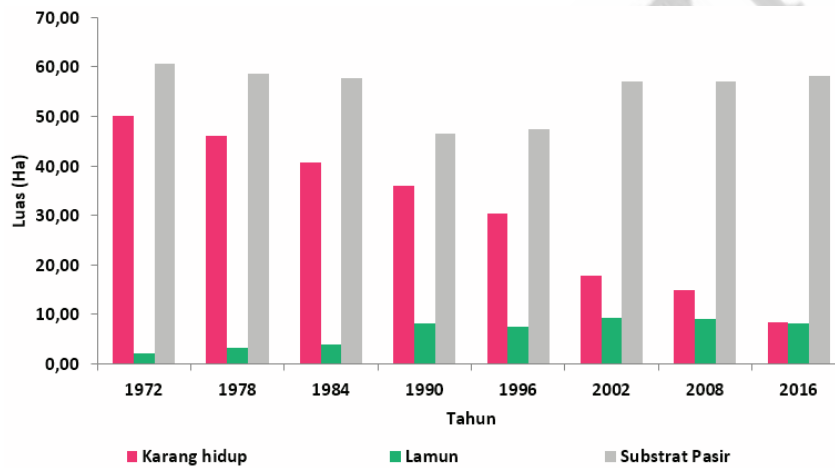
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bangkombangkoang

Dinamika tutupan dasar perairan dangkal Pulau Bangkombangkoang dapat dilihat pada Gambar 2.37.



**Gambar 2.38** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Bangkombangkoang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Berdasarkan Grafik pada Gambar 2.38 yang menunjukkan perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Bangkobangoang dalam kurun waktu 44 tahun, yakni pada periode 1972 sampai 2016 ditemukan kategori tutupan yang mengalami penurunan dan ada yang mengalami kenaikan luasan. Kategori tutupan, seperti karang hidup dan substrat pasir tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, lamun, dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.

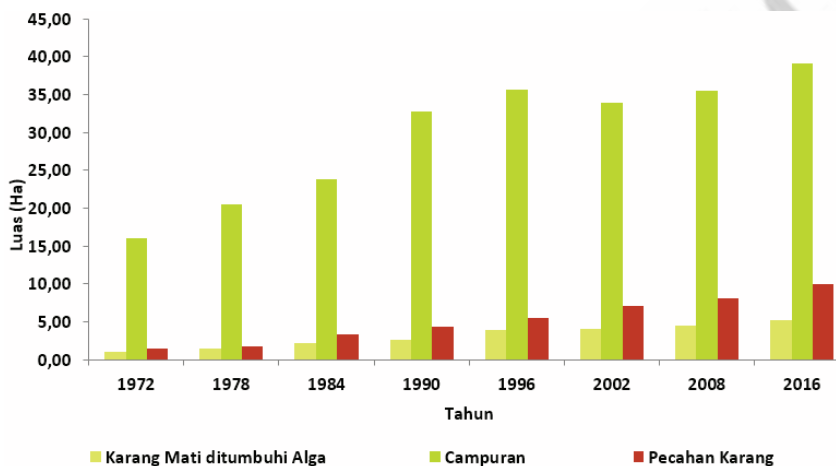


**Gambar 2.39** Grafik dinamika Tutupan dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Bangkobangoang mengalami penurunan luas bertahap dari kategori karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016. Gambar 2.39 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 41,71 ha atau sebesar 83,17% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 50,15 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 8,44 ha. Sementara itu, Substrat Lamun dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 2.39 mengalami penambahan luas, yaitu

sebesar 5,97 ha atau bertambah 2 kali lipat dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972, yaitu 2,20 ha.

Substrat pasir dari tahun 1972-2016 tampaknya mengalami pengurangan luasan, tetapi tidak begitu signifikan. Luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 60,75 ha dan mengalami pengurangan luasan di tahun 2016 sebesar 4,30% sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 58,14 ha.

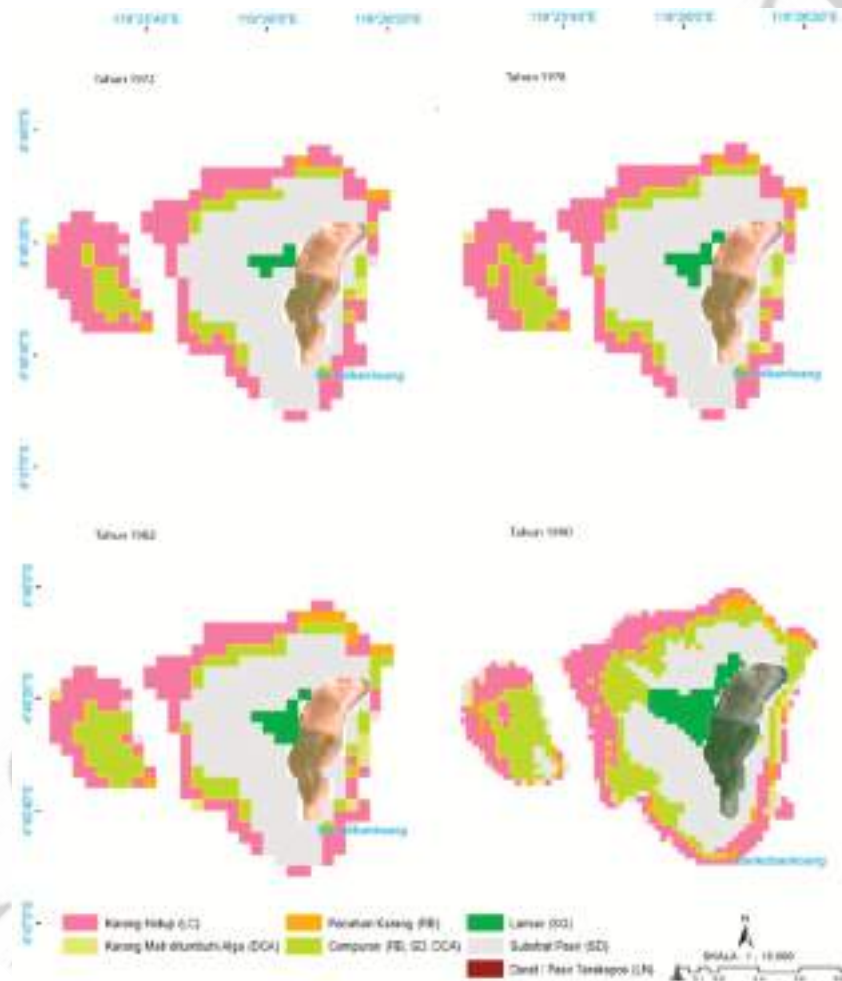


**Gambar 2.40** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Bangkombangkoang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

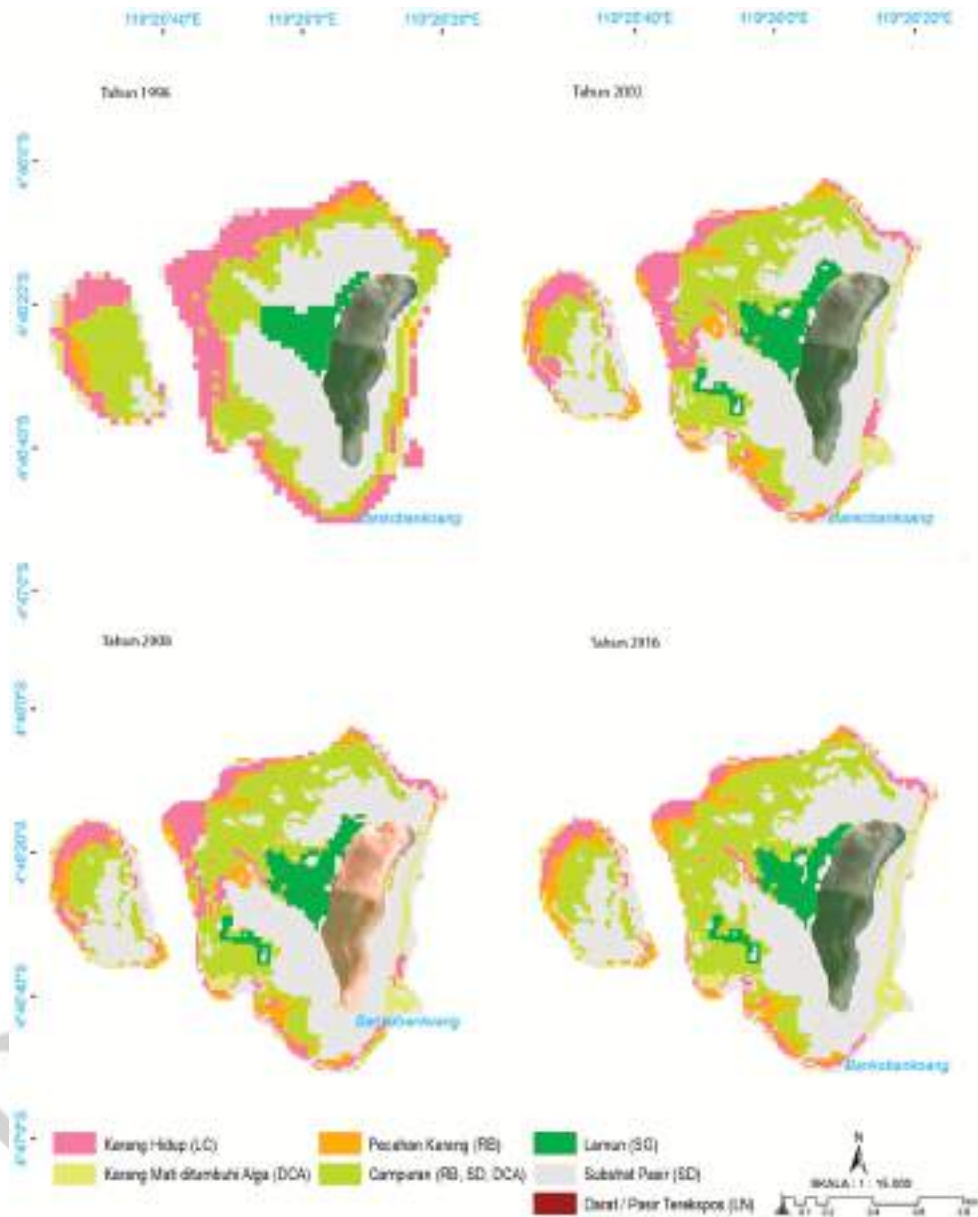
Tingkat pecahan karang, dan substrat campuran (*mix bottom*) bertambah dari tahun ke tahun (Gambar 2.40). Ditinjau dari tahun 1972-2016 substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 8,50 ha atau meningkat 8 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 1,46 ha. Substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 4,14 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1990, yaitu 1,10 ha. Objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami peningkatan sebesar 23,06 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1972, yaitu 16,09 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bangkobangkoang

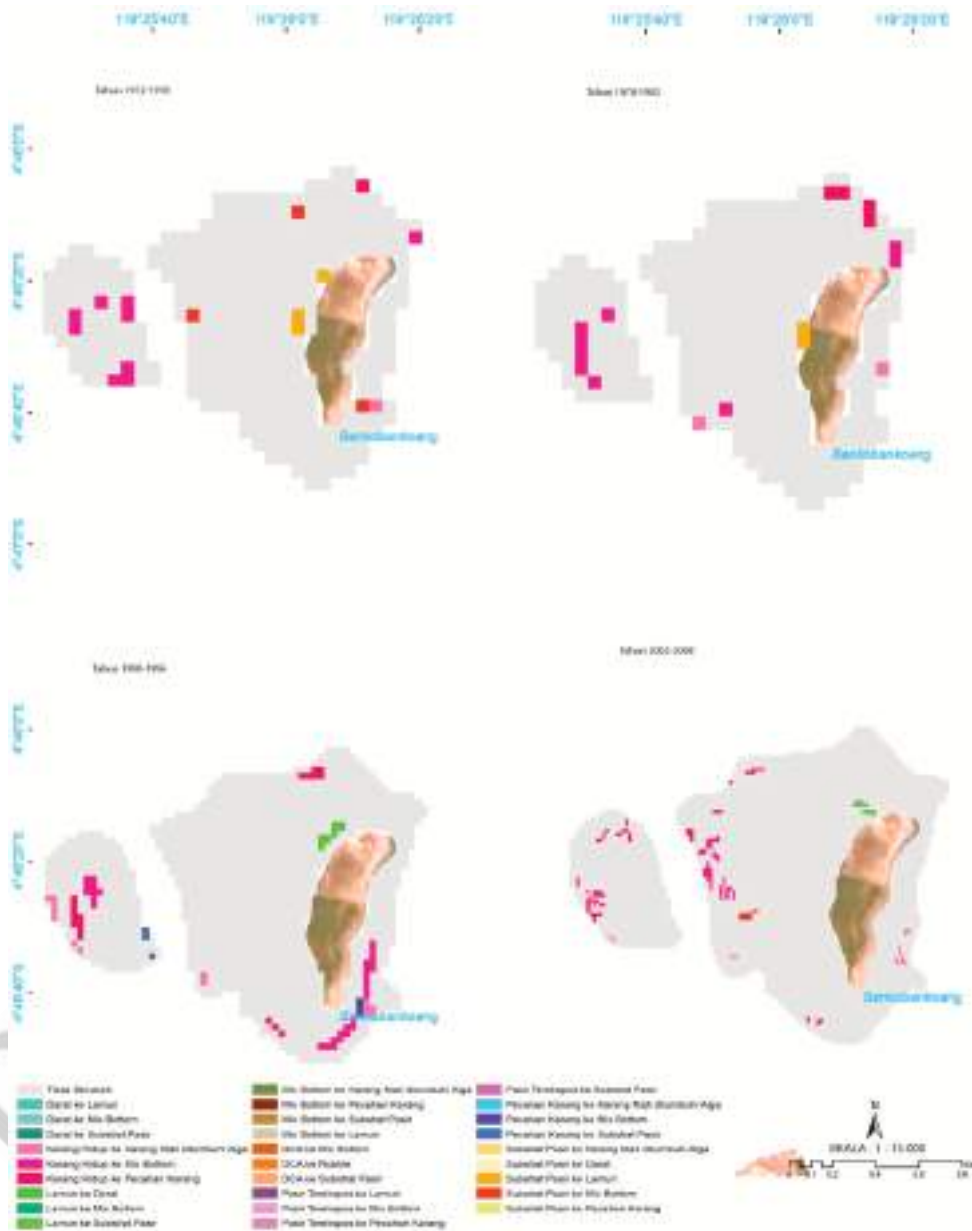
Dinamika dan perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Bangkobangkoang disajikan pada Gambar 2.41, Gambar 2.42, Gambar 2.43, dan Gambar 2.44.



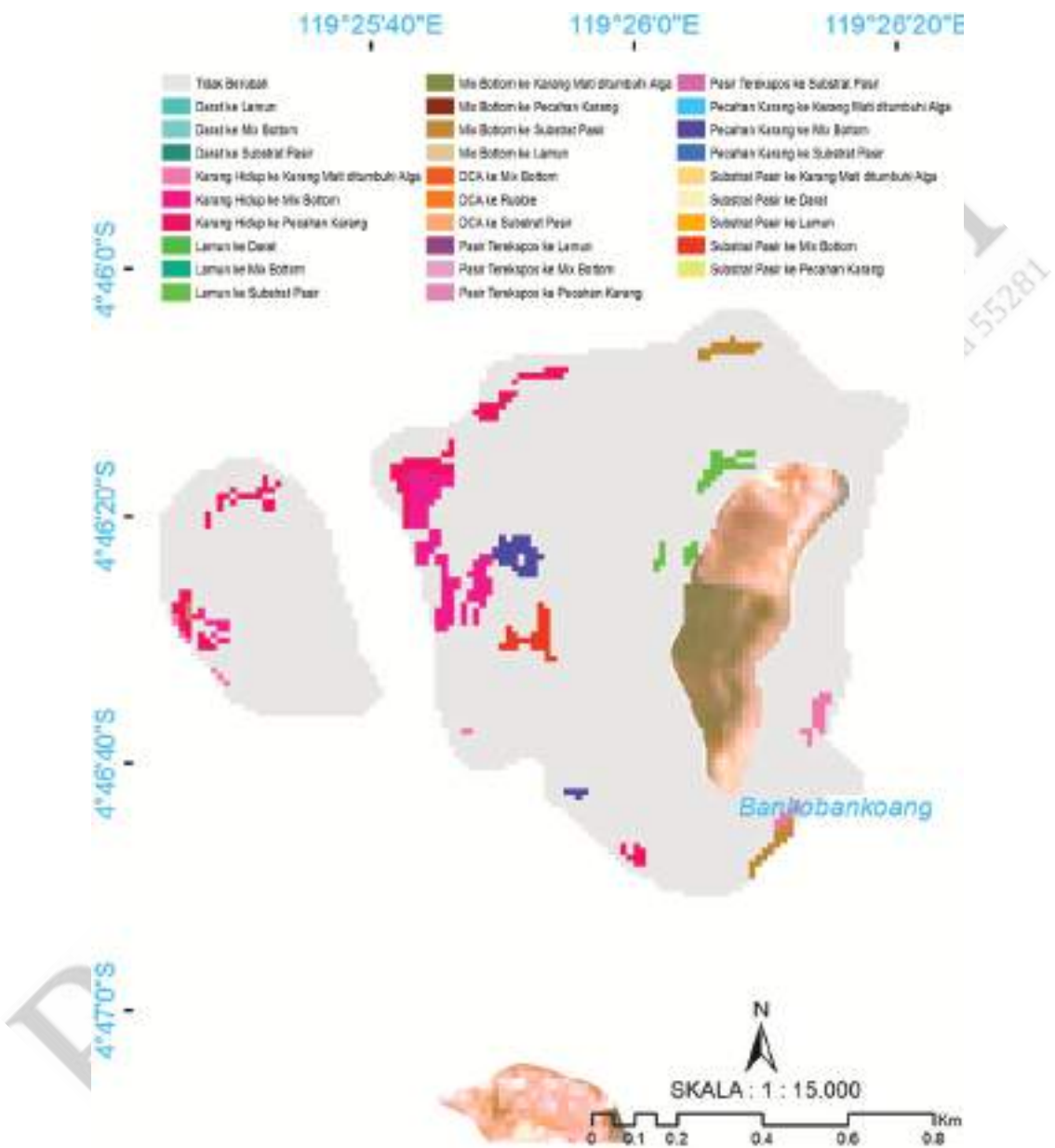
**Gambar 2.41** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bangkobangkoang Tahun 1972, 1984, 1990, dan 1996 (Resolusi Spasial 60 m, dan 30 m)



**Gambar 2.42** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bangkembangkoang Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m)



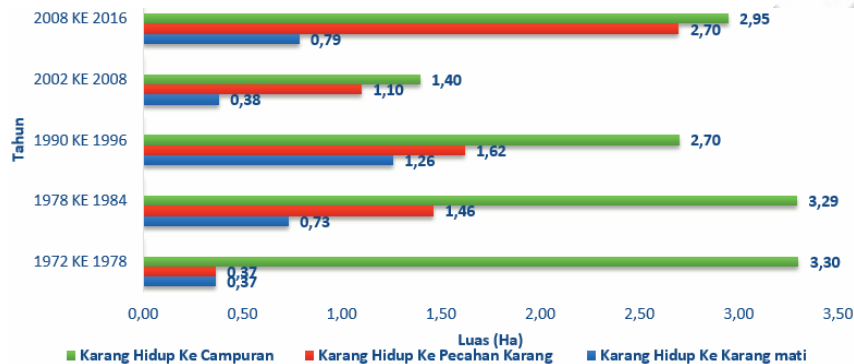
Gambar 2.43 Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



Gambar 2.44 Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bangkobankoang Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Bangkombangkoang

Perubahan tutupan dasar Pulau Bangkombangkoang dapat dilihat pada Gambar 2.45.



**Gambar 2.45** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Bangkombangkoang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

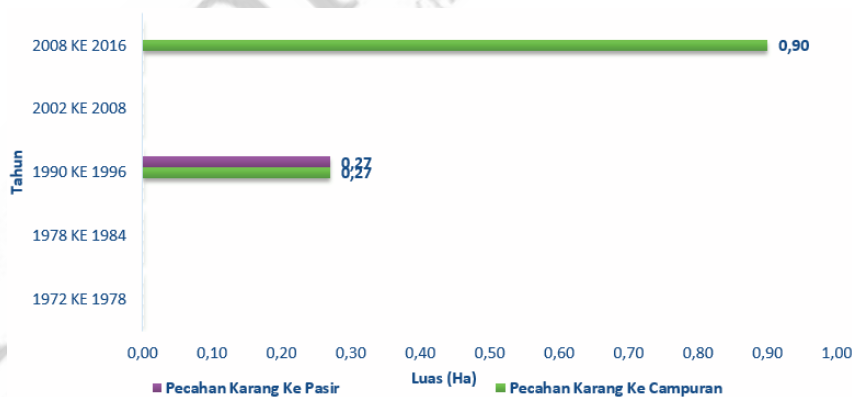
Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Bangkombangkoang selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 37,68 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan seperti pada Gambar 2.45. Periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal Pulau Bangkombangkoang, yaitu 46,11 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 0,79% atau seluas 0,37 ha kemudian perubahan dari karang hidup menjadi Karang mati sebesar 0,79% atau seluas 0,37 ha dan juga perubahan ke campuran (*mix bottom*) sebesar 7,16% atau 3,30 ha.

Periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Bangkombangkoang, yaitu 40,62 ha, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.45 yang juga mengalami pengurangan sebesar 3,60% atau sebesar 1,46 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Kemudian, perubahan dari karang hidup ke karang mati sebesar 1,80% atau seluas 0,73 ha dan juga untuk karang

hidup ke campuran (*mix bottom*) sebesar 8,11% atau sebesar 3,29 ha. Sementara itu, pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 4,14% atau setara dengan 1,26 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 8,88% atau seluas 2,70 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 5,33% dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 30,42 ha.

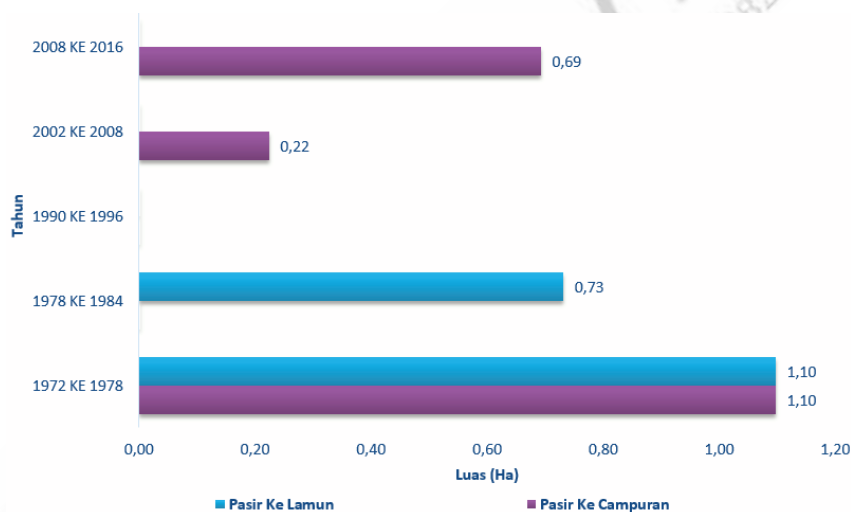
Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 2,57% atau seluas 0,38 ha. Kemudian, Karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 9,38% atau sebesar 1,40 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 7,41% atau seluas 1,10 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Bangkobangoang pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 14,87 ha.

Periode tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Bangkobangoang, yaitu 8,44 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 31,20% atau sebesar 2,70 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Untuk karang hidup ke karang mati sebesar 9,33% atau sebesar 0,79 ha dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 34,94% atau seluas 2,95 ha.



**Gambar 2.46** Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Bangkobangoang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

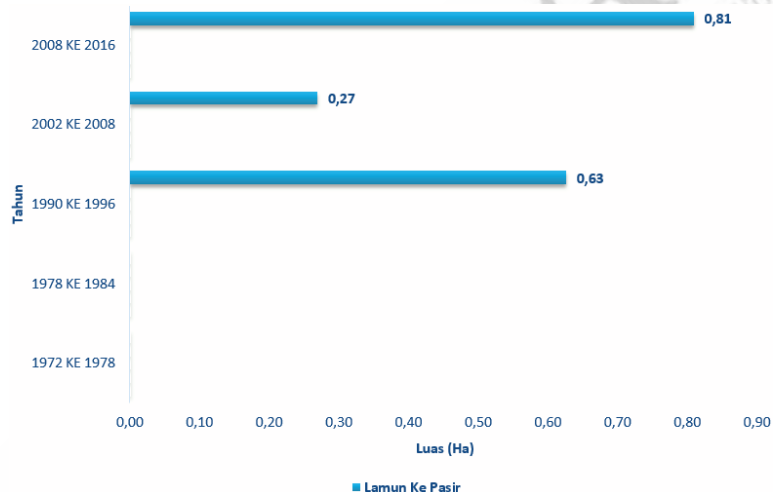
Gambar 2.46 menunjukkan substrat dasar pecahan karang juga mengalami perubahan yang terjadi pada periode tahun 1990 ke 1996 dan 2008 ke 2016 di perairan dangkal pulau Bangkombangkoang. Perubahan dari pecahan karang ke pasir pada tahun 1990 ke 1996 sebesar 6,97% atau setara dengan 0,27 ha dan juga perubahan dari pecahan karang ke substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 6,97% atau setara dengan 0,27 ha dari total luas substrat pecahan karang pada periode 1990 ke 1996 yang terdata, yaitu 3,87 ha. Periode tahun 2008 ke 2016 substrat dasar pecahan karang juga mengalami perubahan. Perubahan yang terjadi di periode tahun tersebut, yaitu perubahan dari pecahan karang ke campuran (*mix bottom*) sebesar 12,38% atau setara dengan 0,90 ha dari luas total pecahan karang pada periode 2008 ke 2016 yang terdata, yaitu 7,27 ha.



**Gambar 2.47** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Bangkombangkoang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 2.47 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat dasar campuran (*mix bottom*) dan lamun pada tahun 1972 ke 1978 sebesar 1,87% atau seluas 1,10 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Bangkombangkoang pada periode tahun 1972 ke 1978 yang tercatat, yaitu 58,56 ha.

Periode tahun 1978 ke 1984, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat dasar lamun sebesar 1,26% atau seluas 0,73 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Bangkoangkoang pada periode tahun 1978 ke 1984 yang tercatat, yaitu 57,83 ha. Pada periode 2002 ke 2008, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 0,39% atau seluas 0,22 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Bangkoangkoang pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 56,76 ha. Demikian juga yang terjadi pada periode 2008 ke 2016, substrat pasir juga mengalami perubahan ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 1,22% atau seluas 0,69 ha.



**Gambar 2.48** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Bangkobangkoang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan dari Substrat Lamun Di Pulau Bangkobangkoang pada tahun 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 2.48. Pada Periode tahun 1990 ke 1996 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Bangkobangkoang, yaitu 7,47 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 8,40% atau sebesar 0,63 ha. Kemudian pada tahun 2002 ke 2008 substrat lamun juga mengalami perubahan ke

substrat pasir sebesar 3,00% atau seluas 0,27 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Bangkobangkoang pada periode itu, yaitu 8,98 ha.

Periode tahun 2008 ke 2016, Substrat Lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi Pasir sebesar 9,91% (0,81 ha) dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Bangkobangkoang pada periode itu, yaitu 8,17 ha.

### E. Foto Udara Kondisi Pulau Bangkobangkoang



**Gambar 2.49** Foto Udara Kondisi Pulau Bangkobangkoang



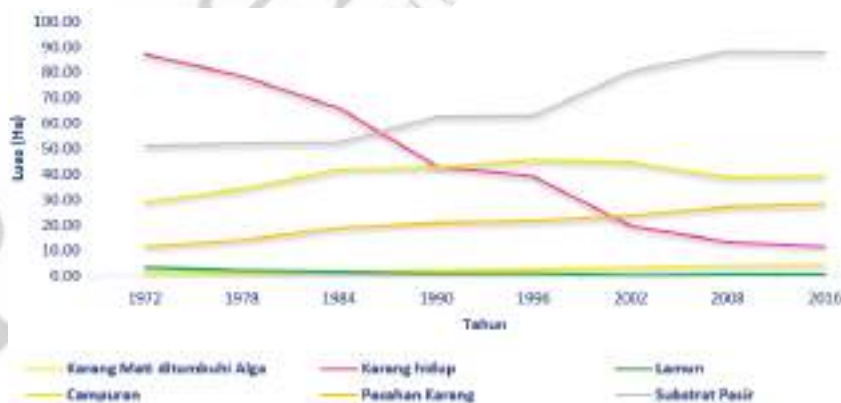
## A. Gambaran Umum Pulau Kulambing

Pulau Kulambing terletak diantara pulau-pulau kecil lainnya, seperti:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 7,37 km.
- Jarak Ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 38,65 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Laiya yang berjarak 4,00 km dari Pulau Kulambing.
- Sebelah Timur terdapat daratan utama Kabupaten Pangkep yang berjarak 6,7 km dari Pulau Kulambing.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Balang Caddi yang berjarak 17,35 km dari Pulau Kulambing.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Satondo yang berjarak 2,30 km dari Pulau Kulambing.

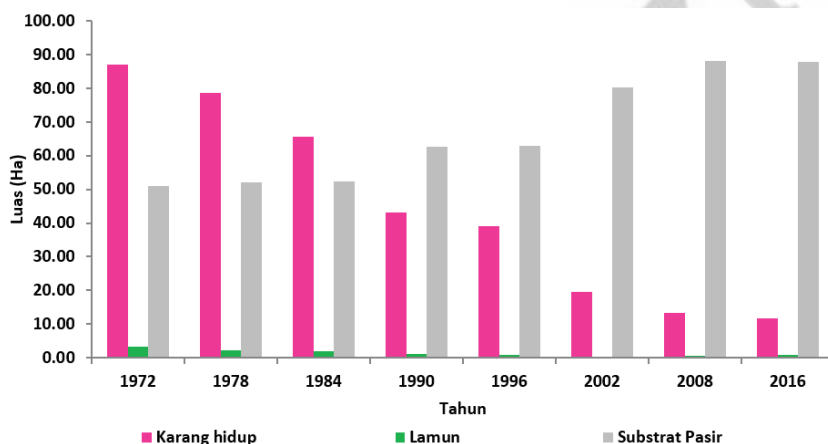
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Kulambing

Dinamika tutupan dasar perairan dangkal Pulau Kulambing disajikan pada Gambar 2.49.



**Gambar 2.50** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Berdasarkan grafik pada Gambar 2.50, menunjukkan bahwa dalam kurun tahun 1972 sampai 2016 perubahan tutupan perairan dangkal di pulau Kulambing bervariasi. Terdapat kategori tutupan yang mengalami penurunan luas dan ada yang mengalami kenaikan luasan. Kategori tutupan, seperti karang hidup dan lamun tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Untuk substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, pasir dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.

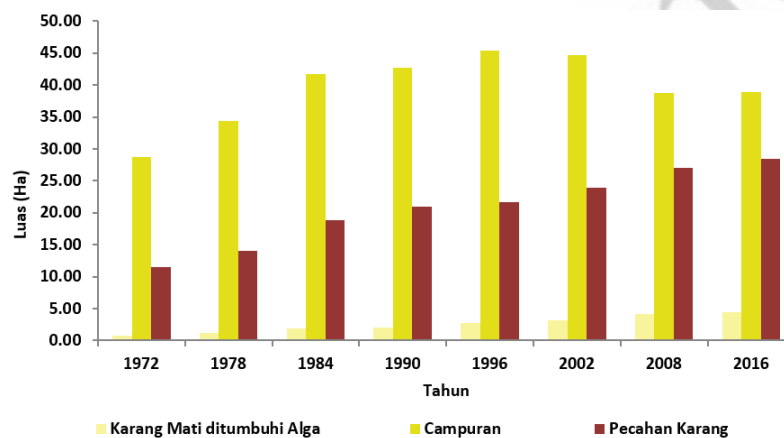


**Gambar 2.51** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Kulambing juga mengalami penurunan bertahap dari tutupan karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016. Gambar 2.51 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 75,45 ha atau sebesar 86,46% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972 yaitu 87,08 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total luas karang hidup di tahun 2016 adalah 11,63 ha. Sementara itu, untuk substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 2.51, substrat lamun mengalami

penurunan luas yang begitu signifikan, yaitu seluas 2,51 ha atau sebesar 75,62% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972, yaitu 3,32 ha.

Pada substrat pasir, ditinjau dari tahun 1972-2016 juga mengalami penambahan luasan di perairan dangkal pulau Kulambing. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972 adalah 50,91 ha dan mengalami penambahan luas di tahun 2016 sebesar 37,02 ha sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 87,93 ha.

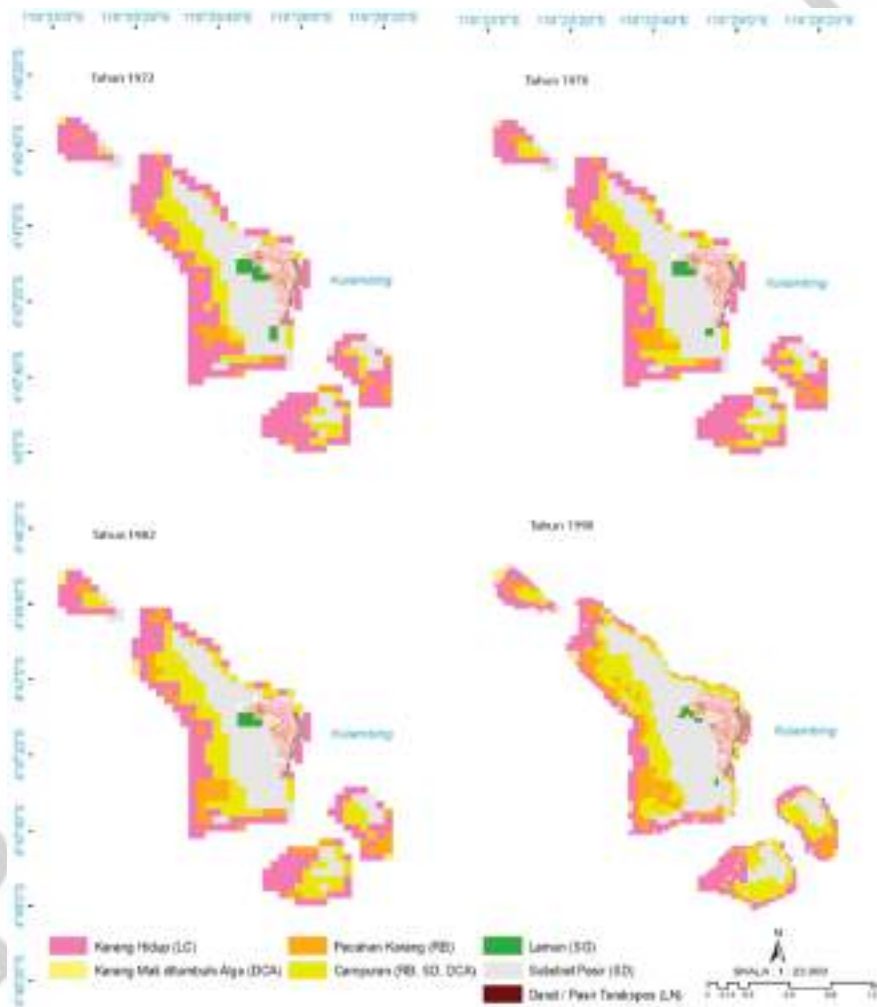


**Gambar 2.52** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*) dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Kulambing pada Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

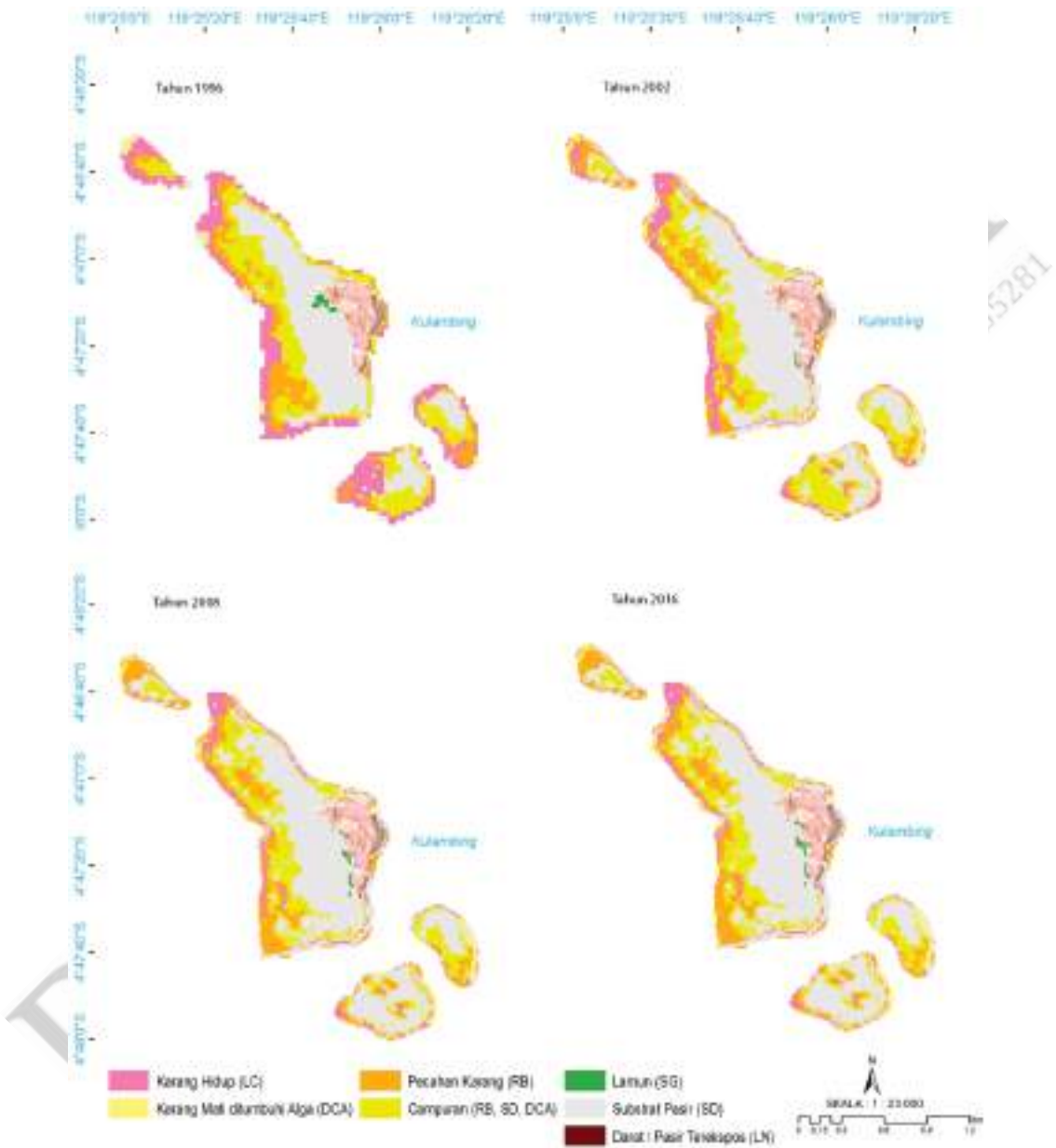
Tingkat pecahan karang, dan substrat campuran (*mix bottom*) semakin bertambah dari tahun ke tahun yang ditinjau dari tahun 1972-2016. Substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 16,96 ha dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 11,44 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami perluasan sebesar 3,65 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 0,74 ha. Begitu juga dengan objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami peningkatan sebesar 10,12 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1972 adalah 28,79 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Kulambang

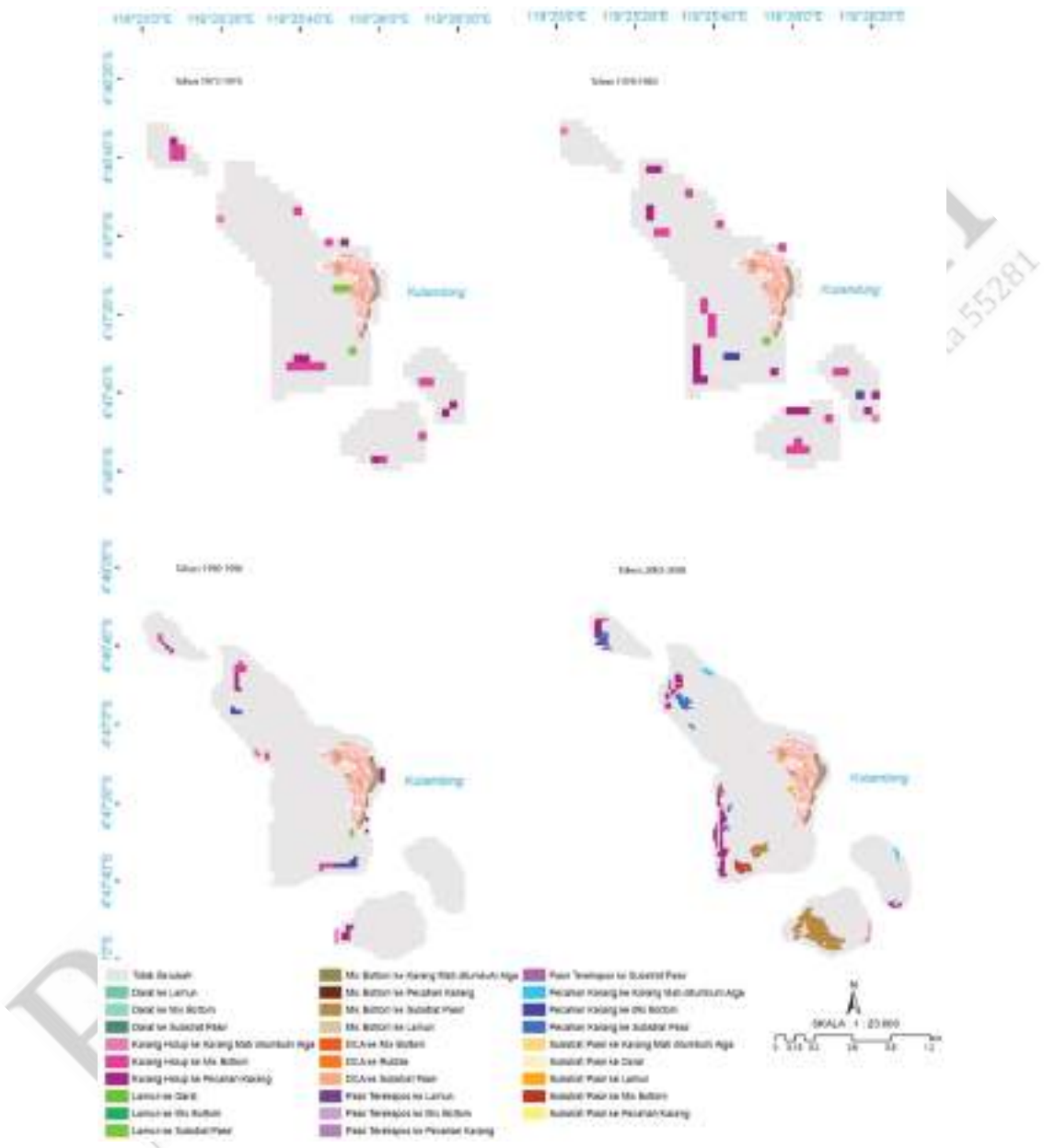
Dinamika perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Kulambang ditampilkan pada Gambar 2.53, 2.54, 2.55, dan 2.56.



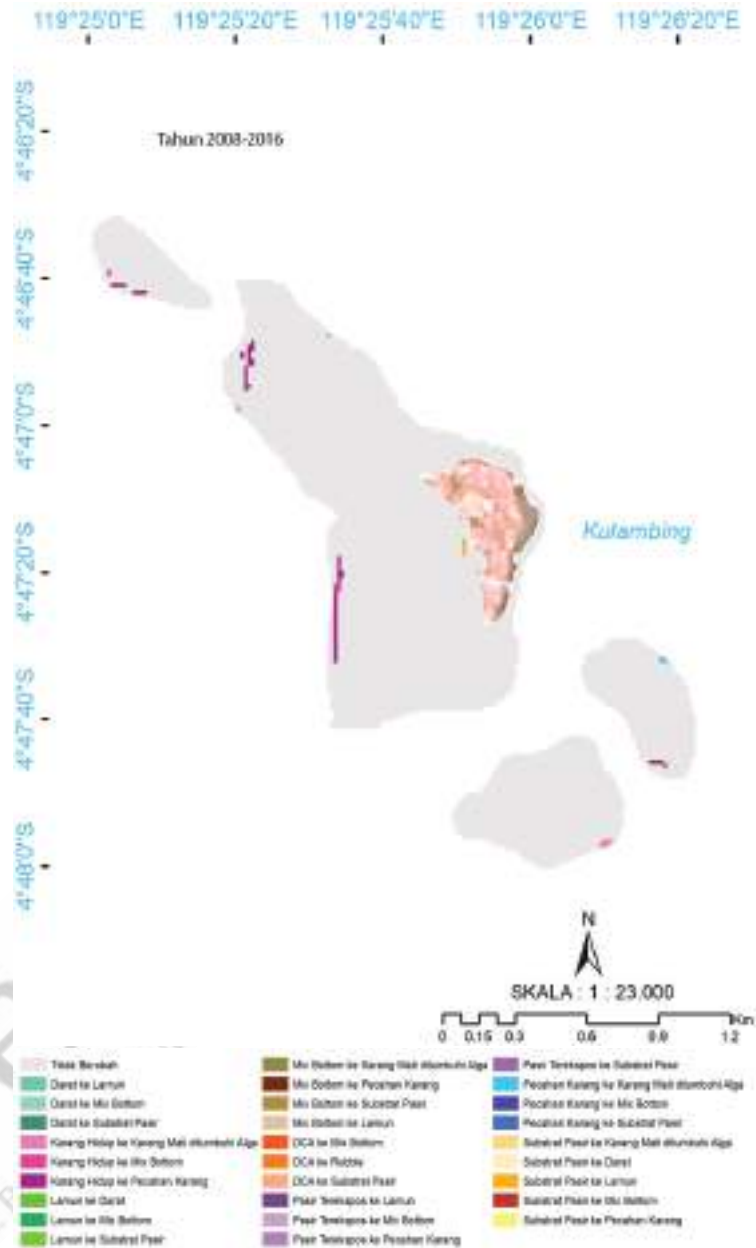
Gambar 2.53 Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kulambang Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m)



**Gambar 2.54** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



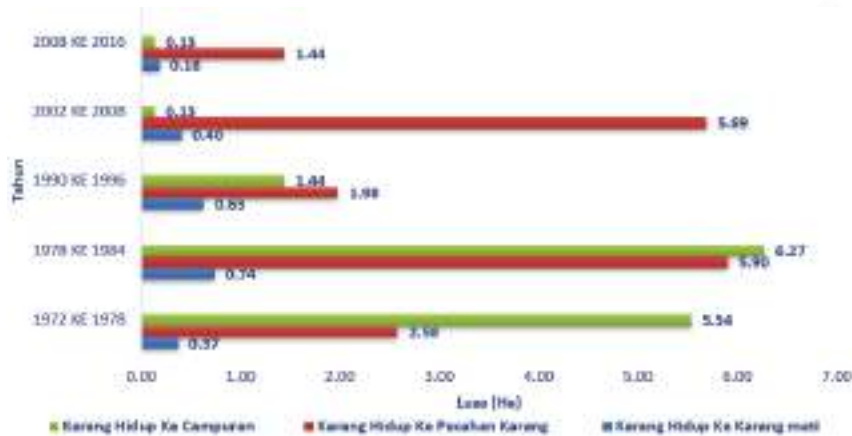
**Gambar 2.55** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



**Gambar 2.56** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Kulambing

Perubahan tutupan dasar Pulau Kulambing dapat dilihat pada Gambar 2.57.



**Gambar 2.57** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

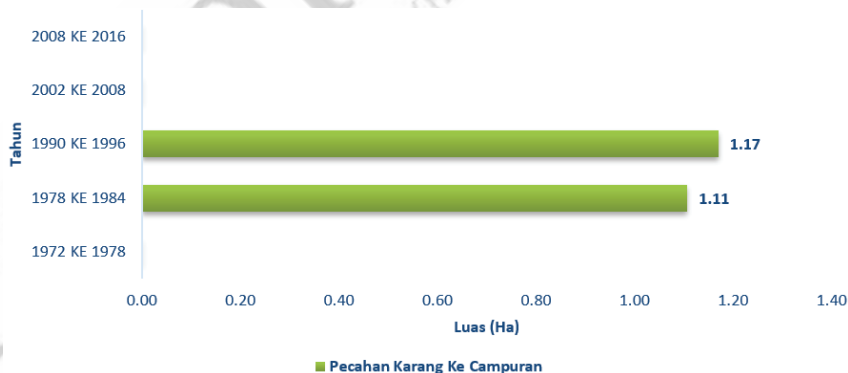
Berdasarkan Gambar 2.57, Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Kulambing selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 66,96 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan. Pada periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Kulambing adalah 78,59 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 3,28% atau seluas 2,58 ha. Perubahan ke campuran (*mix bottom*) sebesar 7,04% atau 0,36 ha dan perubahan ke Karang Mati sebesar 0,46% atau seluas 0,37 ha.

Periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Kulambing, yaitu 65,68 juga mengalami pengurangan sebesar 8,99% atau sebesar 5,90 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Kemudian, perubahan dari karang hidup ke karang mati sebesar 1,12% atau seluas 0,74 ha dan juga untuk karang hidup ke campuran (*mix bottom*) sebesar 9,55%

atau sebesar 6,27 ha. Sementara itu, pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 1,61% atau setara dengan 0,63 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 3,68% atau seluas 1,44 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 5,06% dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 39,06 ha.

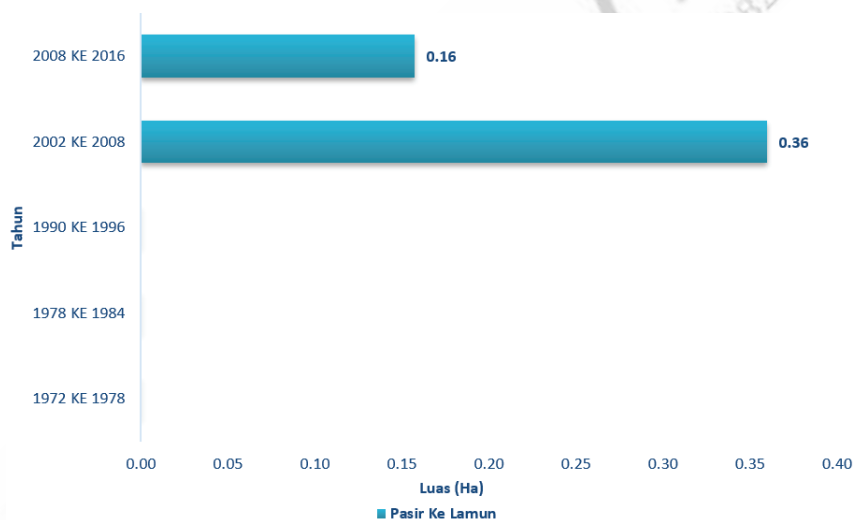
Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 3,02% atau setara dengan 0,40 ha, kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 1,00% atau sebesar 0,13 ha, dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 42,50% atau seluas 5,69 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Kulambang pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat adalah 13,39 ha.

Perubahan luas tutupan periode 2008 ke 2016 untuk jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Kulambang, yaitu 11,63 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 12,37% atau sebesar 1,44 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Untuk karang hidup ke karang mati sebesar 1,54% atau sebesar 0,18 ha dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 1,16% atau seluas 0,13 ha.



**Gambar 2.58** Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Kulambang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

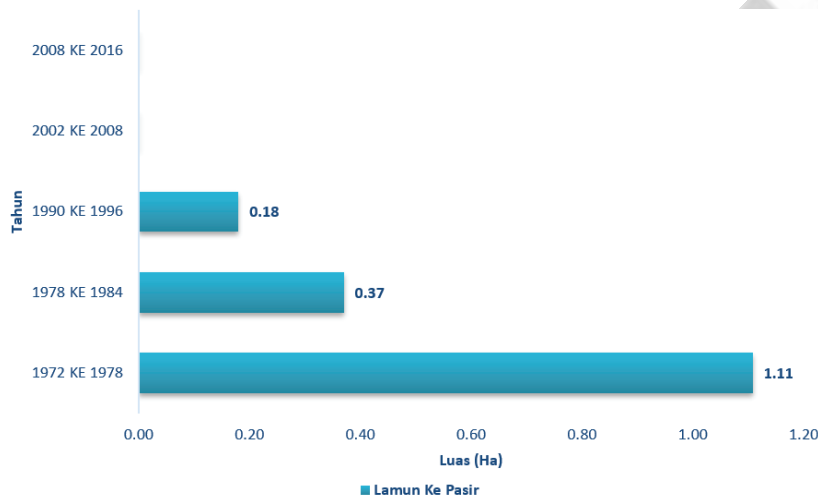
Tutupan substrat dasar pecahan karang juga mengalami perubahan yang terjadi di periode tahun 1978 ke 1984, dan tahun 1990 ke 1996 di perairan dangkal pulau Kulambang. Gambar 2.58 menunjukkan adanya perubahan dari pecahan karang ke campuran (*mix bottom*) pada tahun 1978 ke 1984 sebesar 8,57% atau setara dengan 1,11 ha dari total luas substrat pecahan karang pada periode 1978 ke 1984 yang terdata adalah 12,91 ha. Pada periode tahun 1990 ke 1996 substrat dasar pecahan karang juga mengalami perubahan di perairan dangkal pulau Kulambang. Perubahan yang terjadi di periode tahun tersebut adalah perubahan dari pecahan karang ke campuran (*mix bottom*) sebesar 5,95% atau setara dengan 1,17 ha dari luas total pecahan karang pada periode 1990 ke 1996 yang terdata, yaitu 19,17 ha.



**Gambar 2.59** Grafik Perubahan Tutupan Pasir ke Lamun di Perairan Dangkal Pulau Kulambang pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 2.59 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 0,45% atau seluas 0,36 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Kulambang pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat adalah 79,15 ha.

Pada periode tahun 2008 ke 2016, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 0,17% atau seluas 0,16 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Kulambing pada periode tahun 2008 ke 2016 yang tercatat adalah 87,93 ha.



**Gambar 2.60** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Kulambing Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 2.60 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Kulambing, yaitu 2,22 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 50,02% atau sebesar 1,11 ha. Kemudian, pada periode tahun 1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 20,06% atau seluas 0,37 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Kulambing pada periode itu adalah 1,84 ha.

Pada tahun 1990 ke 1996, tutupan lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 20,00% atau seluas 0,18 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Kulambing pada periode itu, yaitu 0,90 ha.

## E. Foto Udara Kondisi Pulau Kulambing



Sisi Utara Pulau



Sisi Utara Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Selatan Pulau



Sisi Selatan Pulau



Sisi Barat Pulau



Sisi Barat Pulau

**Gambar 2.61** Foto Udara Kondisi Pulau Kulambing

Penerbit  
Jl. Beo 38-40, Telp. (0274) 561881



## A. Gambaran Umum Pulau Balang Caddi

Pulau Balang Caddi terletak diantara pulau-pulau kecil lainnya adalah:

- Jarak dari Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 15,46 km.
- Jarak dari Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 21,47 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat pulau Bonebatang yang berjarak 13,13 km dari pulau Balang Caddi.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Kayangan yang berjarak 15,56 km dari pulau Balang Caddi.
- Sebelah Timur terdapat daratan utama Kabupaten Maros yang berjarak 8,4 km dari pulau Balang Caddi.

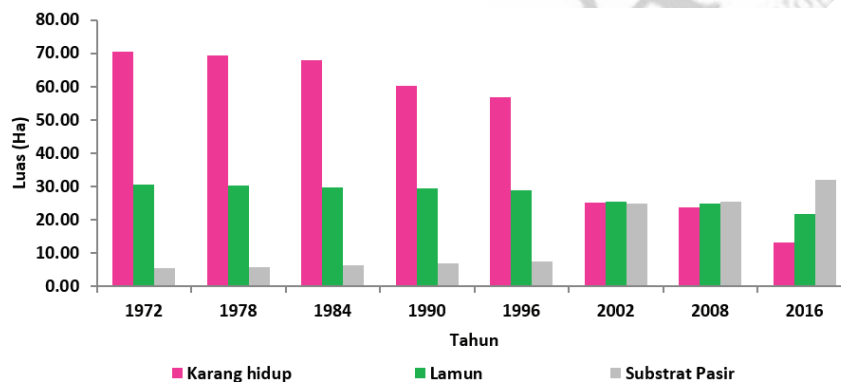
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi

Dinamika perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal Pulau Balang Caddi disajikan Gambar 2.62.



**Gambar 2.62** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Berdasarkan grafik pada Gambar 2.62 menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 44 tahun, yakni pada periode tahun 1972 sampai 2016 terjadi perubahan luasan tutupan perairan dangkal di pulau Balang Caddi yang beragam. Selama periode tahun 1972 sampai tahun 2016 tersebut terdapat kategori tutupan dasar di perairan dangkal yang mengalami penurunan luasan maupun kategori tutupan yang mengalami kenaikan luasan. Kategori tutupan seperti karang hidup dan lamun mengalami penurunan luasan pada tahun 1972 sampai 2016. Perubahan tutupan dasar lainnya, seperti substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, pasir, dan pecahan karang juga mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.

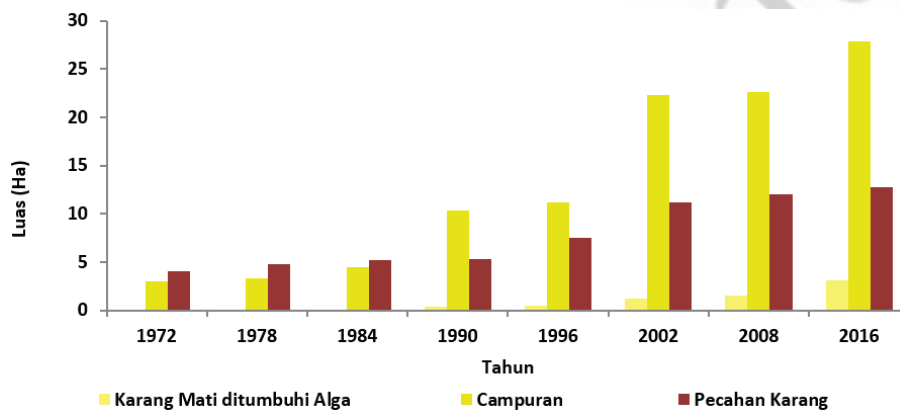


**Gambar 2.63** Grafik dinamika Tutupan dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Balang Caddi mengalami penurunan luasan tutupan seperti karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai tahun 2016. Gambar 2.63 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016 adalah 57,29 ha atau sebesar 81,29% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 70,48 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016 adalah 13,19 ha. Gambar 2.63 juga menunjukkan ekosistem Lamun mengalami pengurangan luas yang tidak begitu signifikan jika dibandingkan

dengan perubahan karang hidup, yaitu sebesar 8,98 ha atau sebesar 29,37% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972 adalah 30,63 ha.

Berbeda dari substrat lamun dan substrat karang hidup yang mengalami pengurangan, substrat pasir justru mengalami penambahan luasan dari tahun 1972-2016. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972 adalah 5,53 ha dan mengalami penambahan luasan di tahun 2016 sebesar 17,29% sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 32,00 ha.

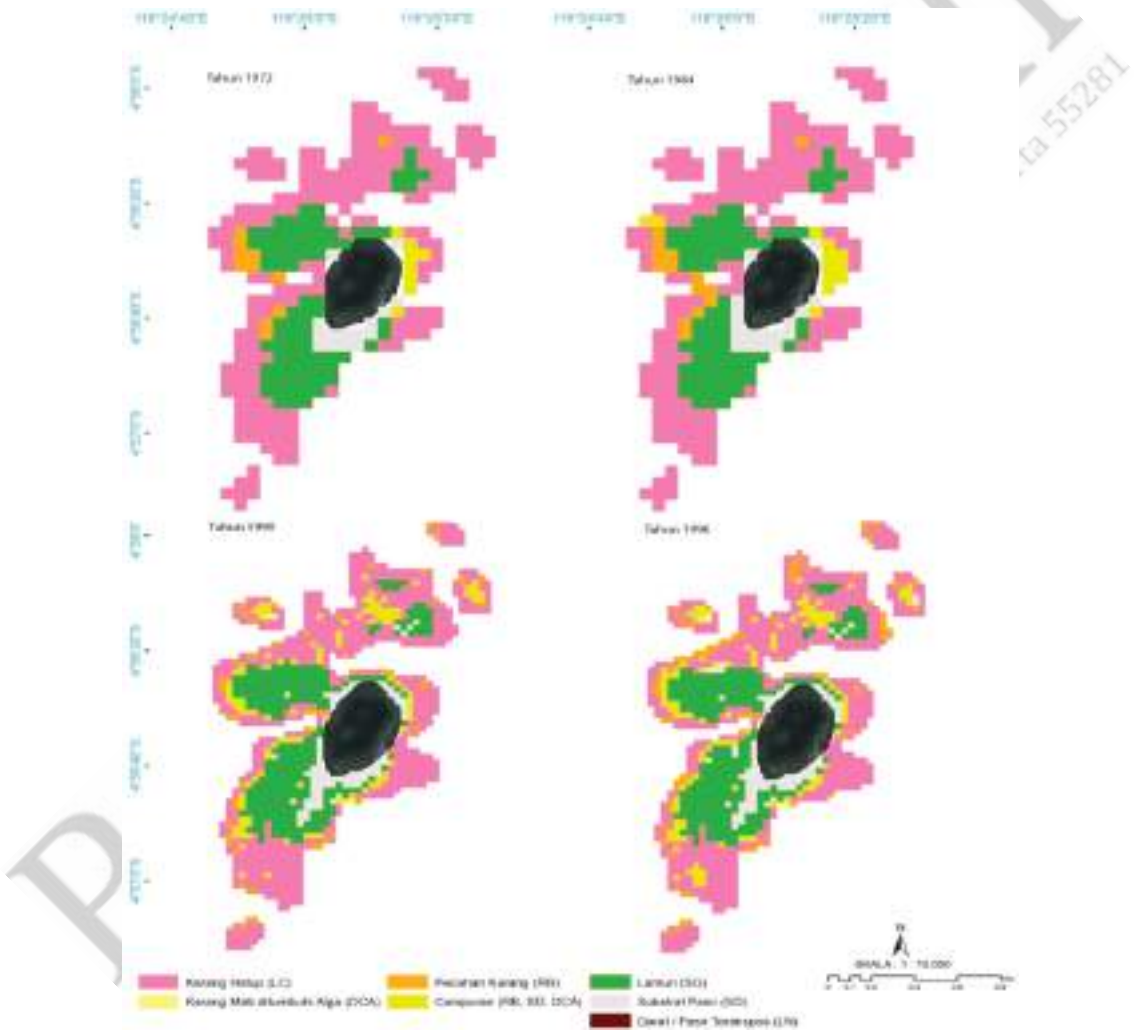


**Gambar 2.64** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

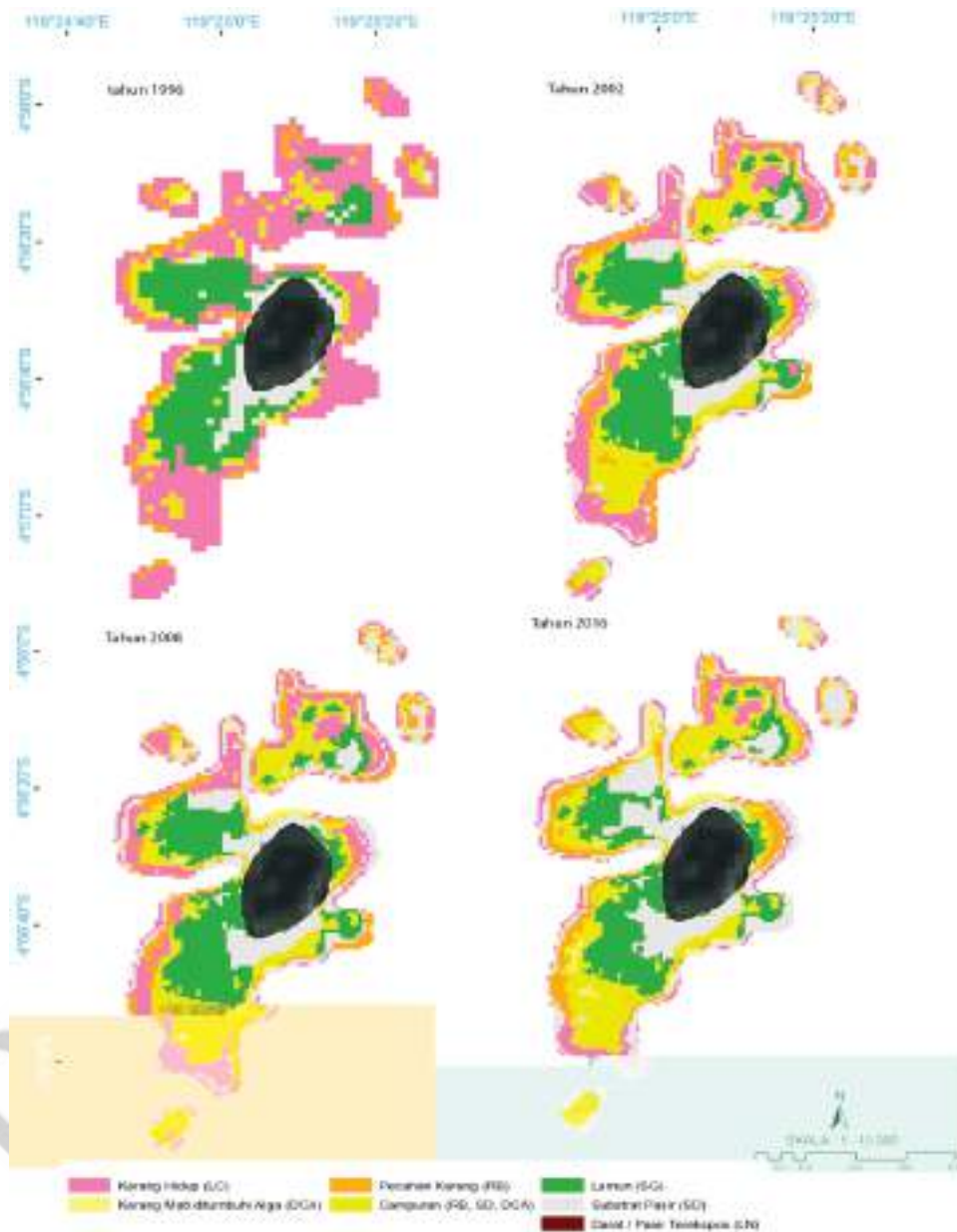
Gambar 2.64 menunjukkan penambahan luasan tutupan dasar perairan dangkal, seperti pecahan karang, dan substrat campuran (*mix bottom*). Ditinjau dari tahun 1972-2016, tutupan seperti substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 8,68 ha atau meningkat 2 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 4,06 ha. Substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 2,70 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1990, yaitu 0,36 ha. Sementara itu, untuk objek campuran (*mix bottom*) juga mengalami peningkatan sebesar 24,90 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1972 adalah 2,95 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Pulau Balang Caddi

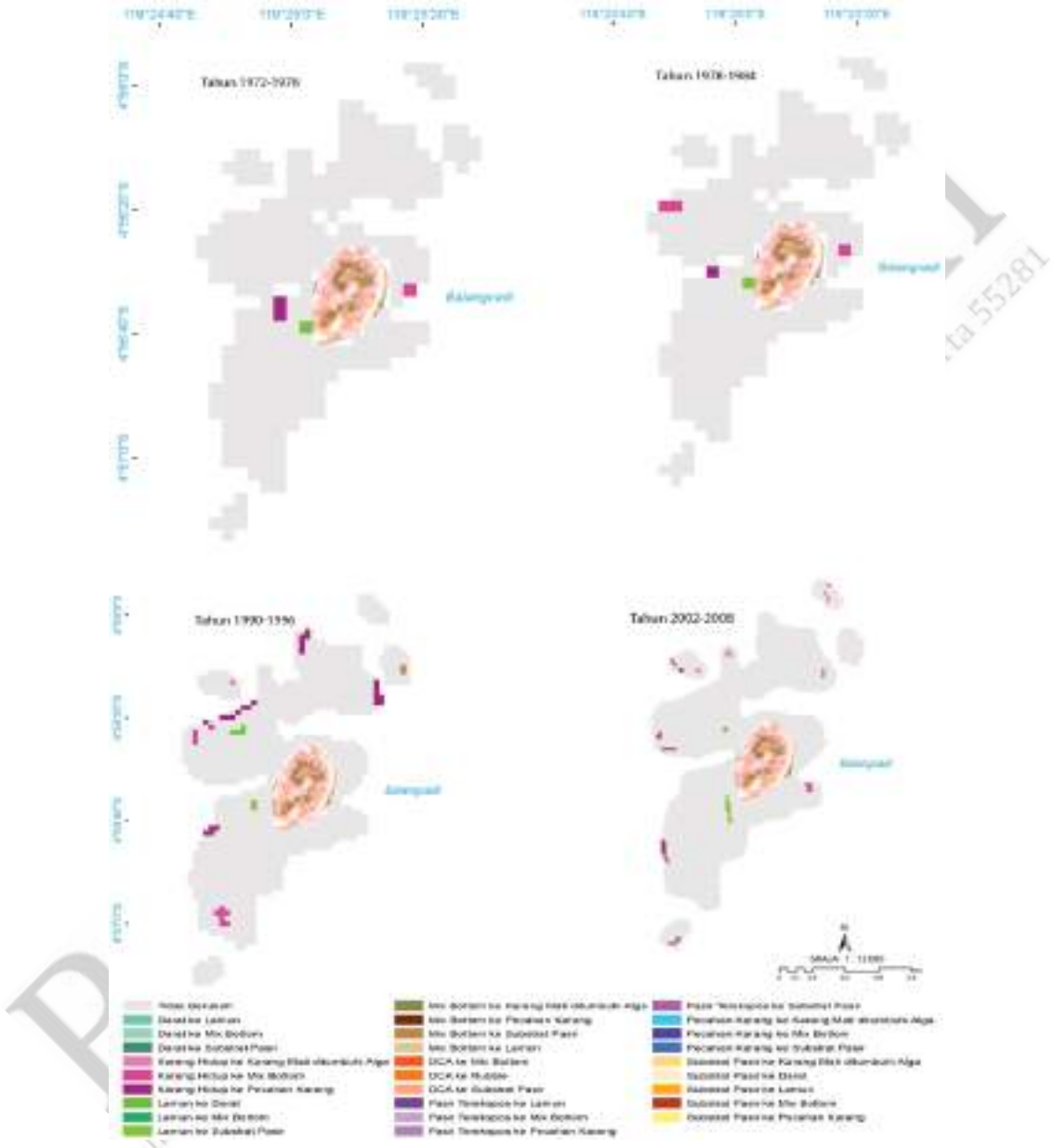
Hasil pengolahan citra satelit tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Balang Caddi ditampilkan pada Gambar 2.65, 2.66, 2.67 dan 2.68.



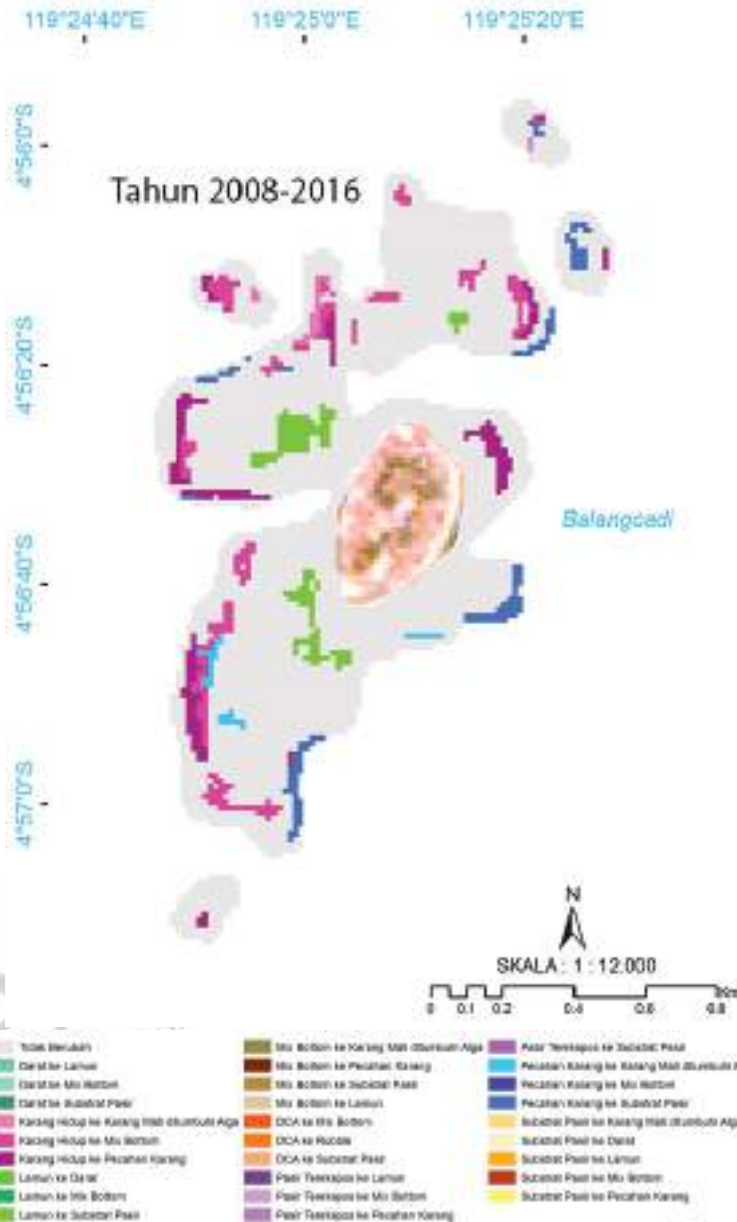
Gambar 2.65 Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, dan 1996 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m)



**Gambar 2.66** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



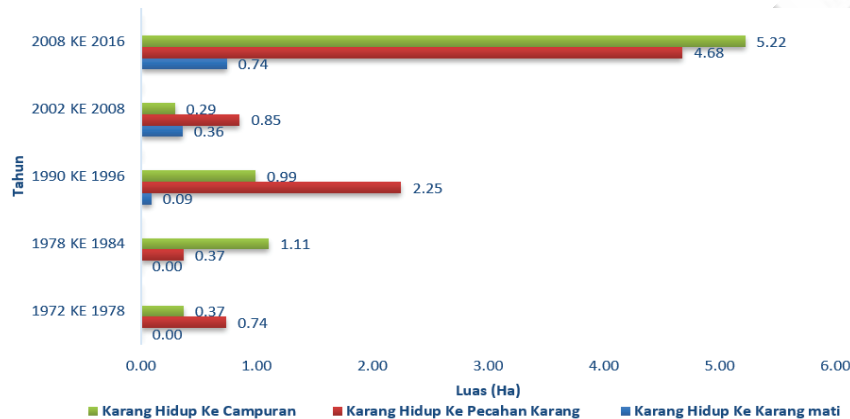
Gambar 2.67 Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



**Gambar 2.68** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Balang Caddi

Perubahan tutupan dasar perairan Pulau Balang Caddi dapat dilihat pada Gambar 2.69.



**Gambar 2.69** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

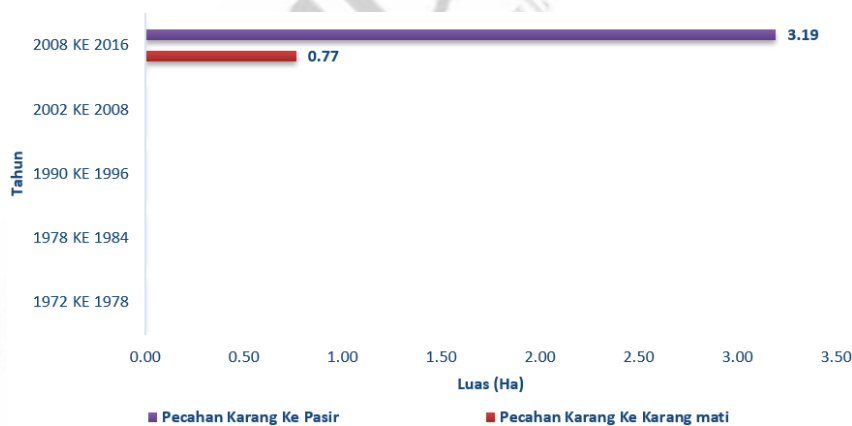
Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Balang Caddi selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 48,06 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan seperti pada Gambar 2.69. Periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Balang Caddi adalah 69,37 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 1,06% atau seluas 0,74 ha dan juga perubahan ke campuran (*mix bottom*) sebesar 0,53% atau seluas 0,37 ha.

Periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Balang Caddi seluas 67,89 ha juga mengalami pengurangan sebesar 0,54% atau sebesar 0,37 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan juga untuk karang hidup ke campuran (*mix bottom*) sebesar 1,60% atau sebesar 1,11 ha. Sementara itu, pada periode tahun 1990 Ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 0,15% atau setara dengan 0,09 ha,

karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 1,74% atau seluas 0,99 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 3,95% dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996 adalah 56,88 ha (Gambar 2.69).

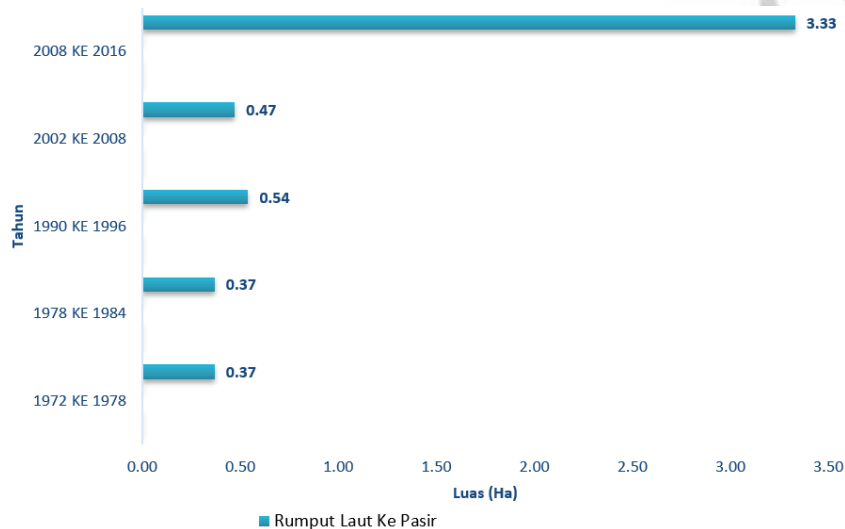
Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan luas karang hidup menjadi karang mati sebesar 1,51% atau setara dengan 0,36 ha kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 1,23% atau sebesar 0,29 ha, dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 3,59% atau seluas 0,85 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Balang Caddi pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 23,83 ha (Gambar 2.69).

Periode terakhir adalah tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Balang Caddi seluas 13,19 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 35,49% atau sebesar 4,68 ha pada kategori karang hidup ke pecahan karang, untuk karang hidup ke karang mati sebesar 5,63% atau sebesar 0,74 ha, serta karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 39,59% atau seluas 5,22 ha.



**Gambar 2.70** Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 2.70 menunjukkan pulau Balang Caddi juga mengalami perubahan dari dasar pecahan karang. Perubahan dari substrat pecahan karang ke karang mati pada tahun 2008 ke 2016 sebesar 9,50% atau seluas 0,77 ha dan juga perubahan dari pecahan karang ke pasir sebesar 39,67% atau seluas 3,19 ha dari luas total pecahan karang di perairan dangkal pulau Balang Caddi pada periode tahun 2008-2016 yang tercatat adalah 8,05 ha.



**Gambar 2.71** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Balang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Rentang tahun 1972-2016 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun. Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Balang Caddi adalah 30,26 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 1,21% atau seluas 0,37 ha. Kemudian, pada tahun 1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 1,23% atau seluas 0,37 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Balang Caddi pada periode itu, yaitu 29,89 ha.

Tahun 1990 ke 1996, substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 1,87% dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Balang Caddi pada periode itu adalah 28,80 ha. Periode tahun 2002 ke 2008, luas lamun di perairan pulau Balang Caddi adalah 24,97 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 1,89% atau sebesar 0,47 ha. Periode tahun 2008 ke 2016, dapat dilihat pada Gambar 2.71 menunjukkan perubahan substrat lamun ke pasir jika dipersentasekan sebesar 15,38% atau seluas 3,33 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Balang Caddi pada periode itu adalah 21,64 ha.

#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Balang Caddi



Sisi Utara Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Selatan Pulau



Sisi Selatan Pulau



Sisi Barat Pulau



Sisi Barat Pulau

**Gambar 2.72** Foto Udara Kondisi Pulau Balang Caddi



## A. Gambaran Umum Pulau Laiya

Pulau Laiya terletak diantara pulau-pulau kecil lainnya yang dijabarkan sebagai berikut:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 8,40 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 34,79 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Polewali yang berjarak 3,22 km dari Pulau Laiya.
- Sebelah Timur terdapat daratan utama Kabupaten Pangkep yang berjarak 8,5 km dari Pulau Laiya.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Balang Caddi yang berjarak 13,43 km dari Pulau Laiya.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Saugi yang berjarak 7,6 km dari Pulau Laiya.

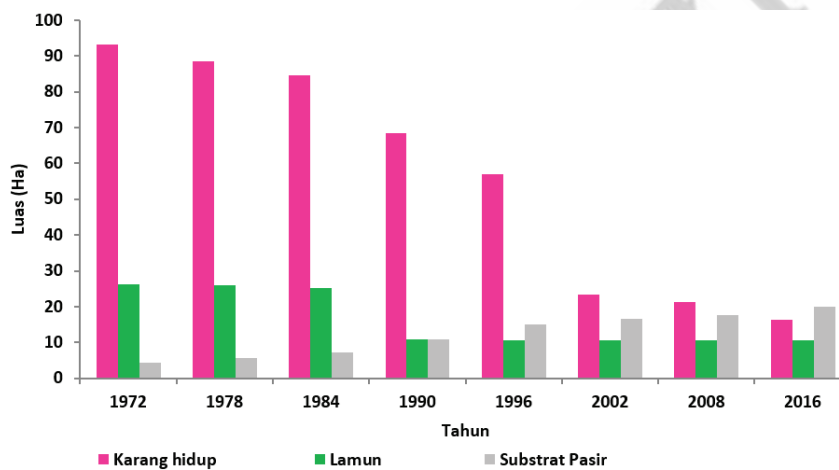
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Laiya

Dinamika tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Laiya dapat dilihat pada Gambar 2.73.



**Gambar 2.73** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Dalam kurun waktu 44 tahun, yakni pada periode 1972 sampai 2016 perubahan tutupan perairan dangkal di pulau Laiya juga mengalami perubahan luasan Gambar 2.73. Dalam perubahan luas tutupan ini, terdapat kategori tutupan dasar perairan yang mengalami penurunan dan ada yang mengalami kenaikan luasan tutupan. Kategori tutupan seperti karang hidup dan lamun tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, pasir dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.

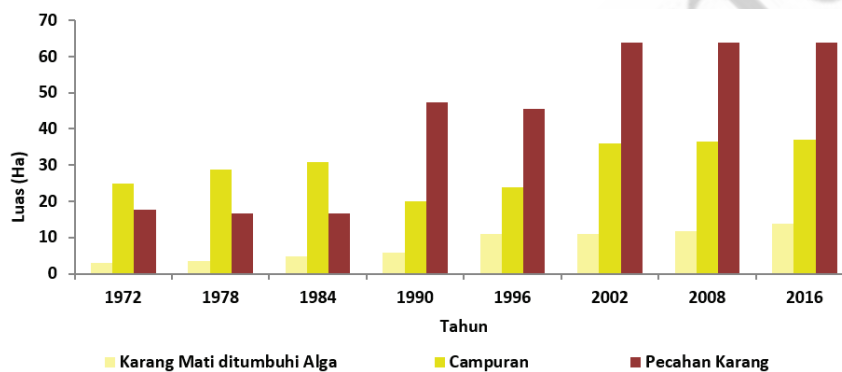


**Gambar 2.74** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Sama seperti pulau-pulau sebelumnya, pulau Laiya juga mengalami penurunan bertahap dari karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016. Gambar 2.74 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 77,02 ha atau sebesar 82,06% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 93,24 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total luas karang hidup di tahun 2016, yaitu 16,22 ha. Sementara itu, untuk substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 juga mengalami penurunan luas yang

begitu signifikan, yaitu seluas 15,68 ha atau sebesar 59,68% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972 adalah 26,28 ha.

Tutupan substrat pasir dari tahun 1972-2016 terlihat mengalami penambahan luas di perairan dangkal Pulau Laiya. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 4,32 ha dan mengalami penambahan luas di tahun 2016 sebesar 15,77 ha sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 20,09 ha.

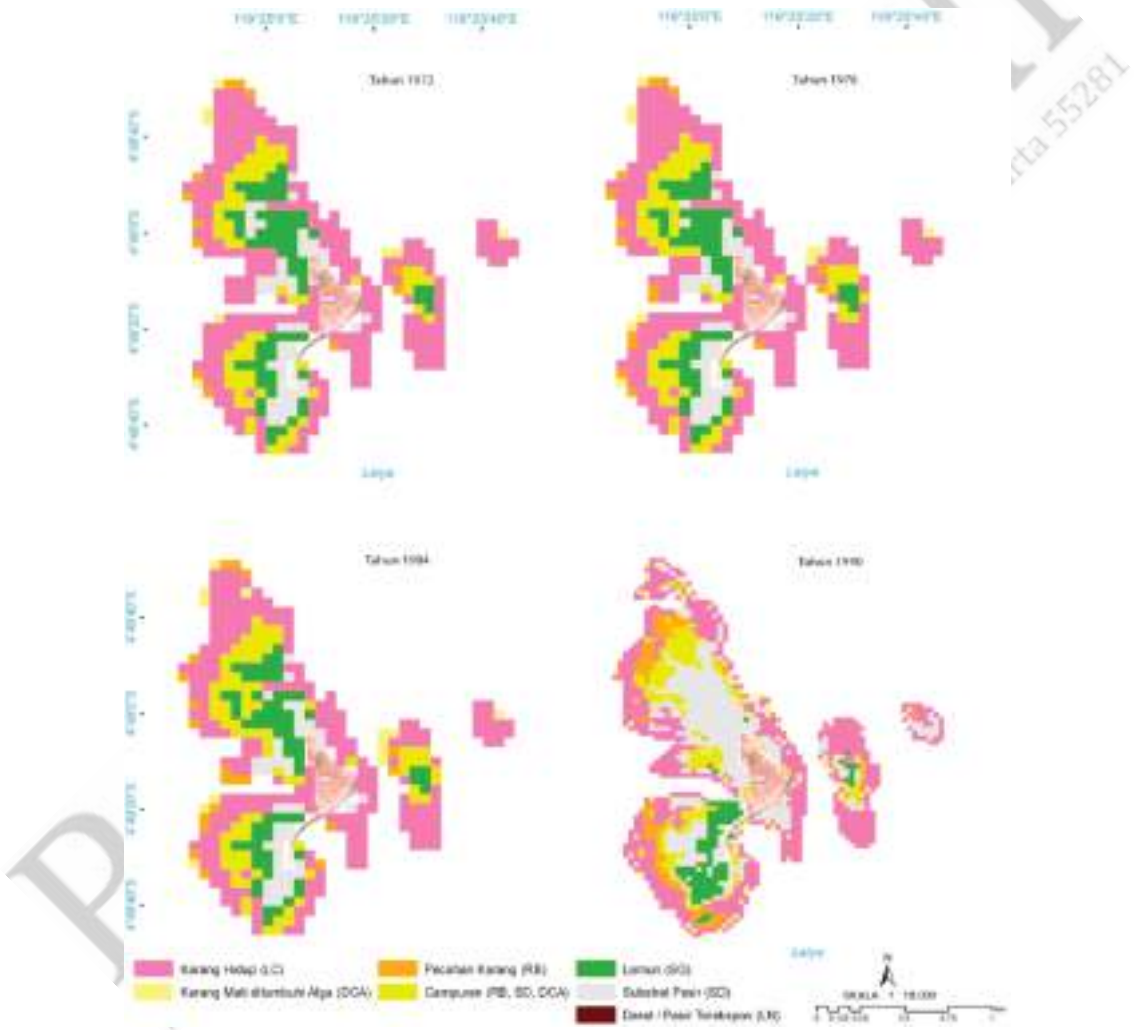


**Gambar 2.75** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*) dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Laiya Pada Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

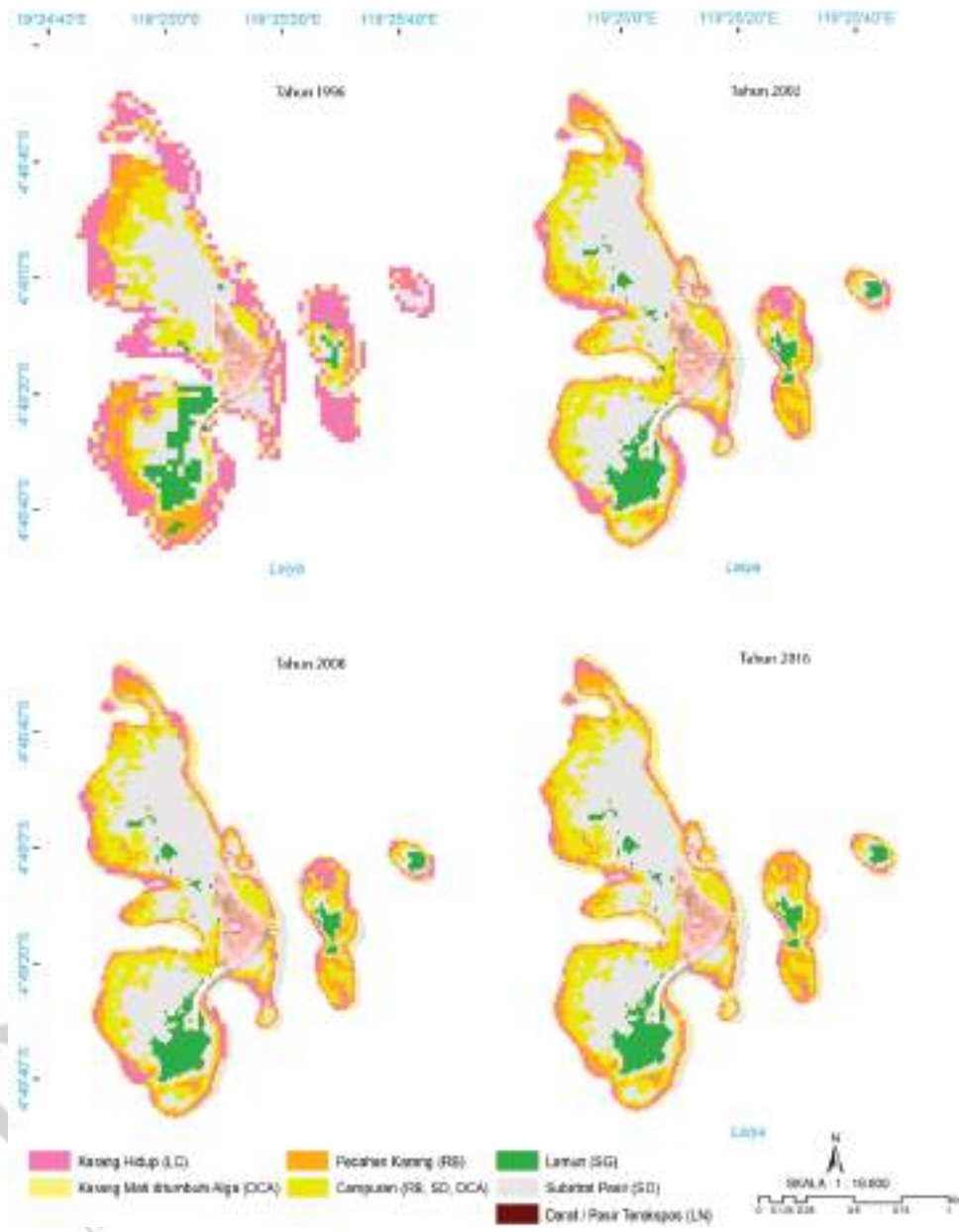
Gambar 2.75 pada tahun 1972-2016 menunjukkan tutupan seperti pecahan karang, substrat campuran (*mix bottom*) dan karang mati ditumbuhi alga di perairan dangkal pulau laiya bertambah dari tahun ke tahun. Substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 46,31 ha dari jumlah luas total Pecahan Karang pada tahun 1972, yaitu seluas 17,64 ha. Tutupan substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami perluasan sebesar 10,85 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 2,88 ha. Tutupan dasar perairan lainnya, seperti objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami perluasan sebesar 12,13 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1972, yaitu 24,84 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Laiya

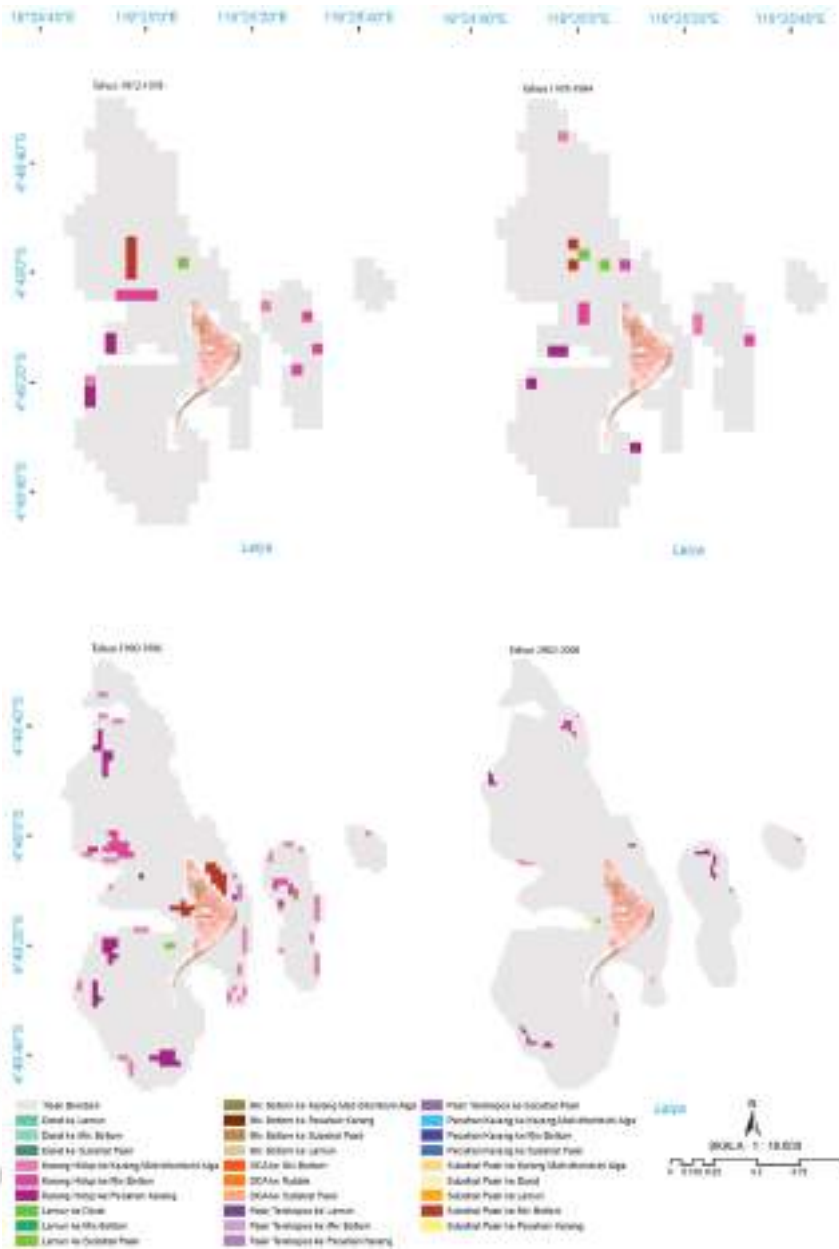
Hasil olah citra dinamika dan perubahan tutupan dasar Pulau Laiya disajikan pada Gambar 2.76, 2.77, 2.78, dan 2.79.



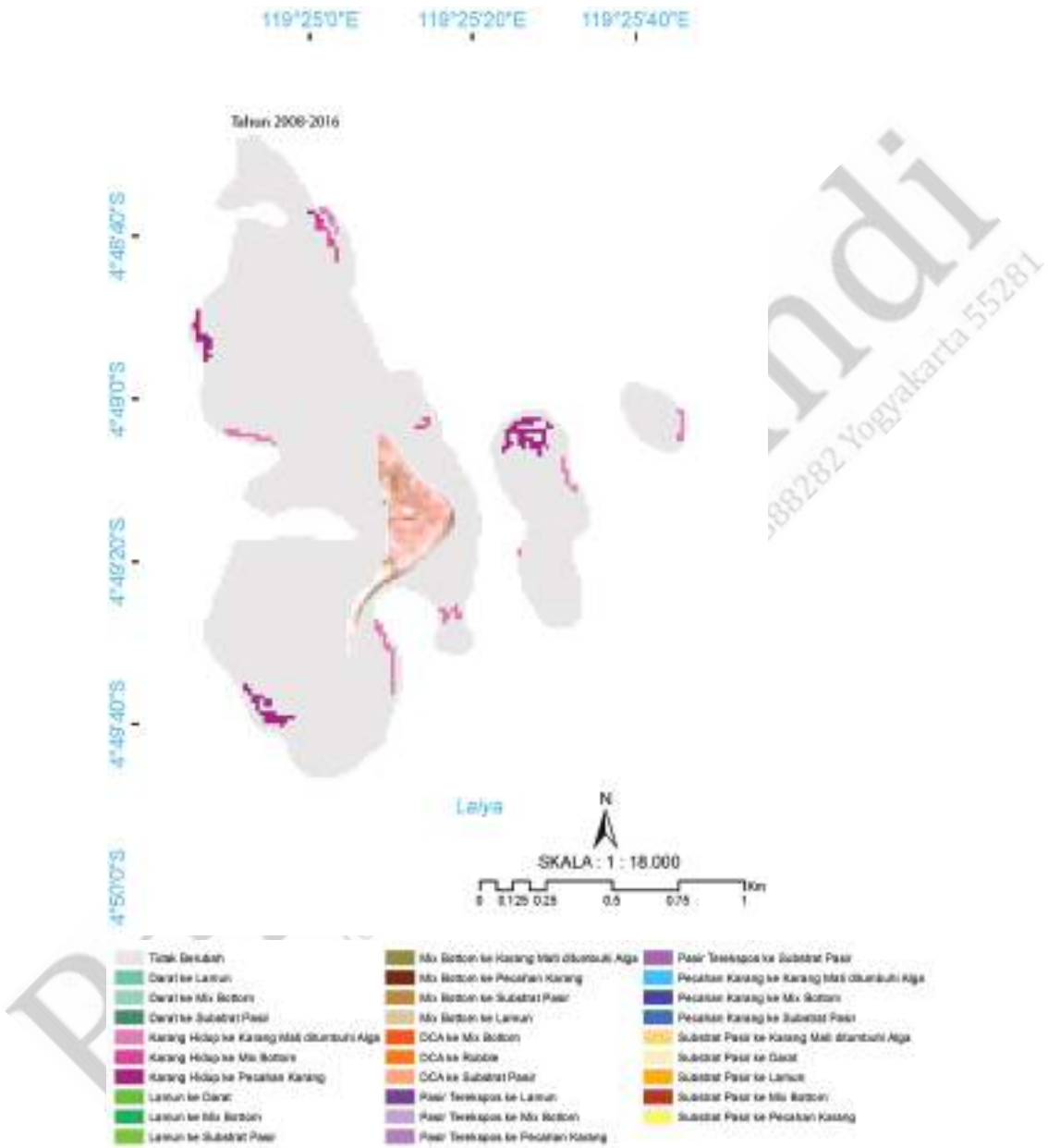
**Gambar 2.76** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m)



**Gambar 2.77** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



**Gambar 2.78** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

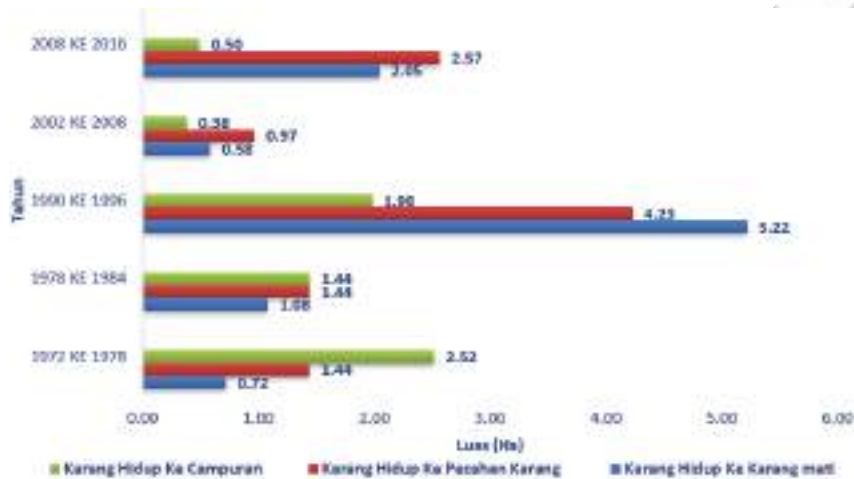


**Gambar 2.79** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 2016

(Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Laiya

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Laiya dapat dilihat pada Gambar 2.80.



**Gambar 2.80** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Laiya selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 72,34 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan seperti pada diagram Gambar 2.80. Periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Laiya, yaitu 88,56 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 1,62% atau seluas 1,44 ha. Kemudian, perubahan ke campuran (*mix bottom*) sebesar 2,84% atau 2,52 ha dan perubahan ke karang mati sebesar 0,81% atau seluas 0,72 ha.

Sementara itu, periode tahun 1978 ke 1984, jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Laiya seluas 84,60 ha seperti yang terlihat pada Gambar 2.80 yang juga mengalami pengurangan luas sebesar 1,70% atau sebesar 1,44 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Kemudian, perubahan dari

karang hidup ke karang mati sebesar 1,27% atau seluas 1,08 ha dan juga untuk karang hidup ke campuran (*mix bottom*) sebesar 1,70% atau sebesar 1,44 ha. Sementara itu, pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 9,14% atau setara dengan 5,22 ha. Karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 3,47% atau seluas 1,98 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 7,41% dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 57,06 ha.

Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 2,74% atau setara dengan 0,58 ha kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 1,80% atau sebesar 0,38 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 4,53% atau seluas 0,97 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Laiya pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 21,33 ha.

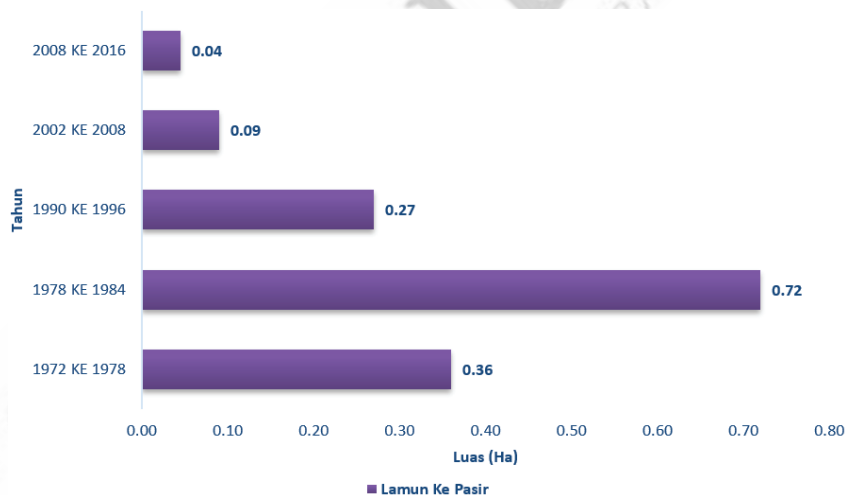
Periode tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Laiya seluas 16,22 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 15,81% atau sebesar 2,57 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Untuk karang hidup ke karang mati sebesar 12,62% atau sebesar 2,05 ha dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 3,05% atau seluas 0,50 ha.



**Gambar 2.81** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Laiya pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Dinamika perubahan tutupan dasar di Pulau Laiya juga mengalami perubahan tutupan berupa dari dasar pasir ke campuran (*mix bottom*). Gambar 2.81 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke campuran pada tahun 1972 ke 1978 sebesar 8,88% atau seluas 1,44 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Laiya pada periode tahun 1972 ke 1978 yang tercatat, yaitu 16,20 ha.

Perubahan tutupan pada periode tahun 1978 ke 1984 berupa substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat campuran sebesar 4,54% atau seluas 0,72 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Laiya pada periode tahun 1978 ke 1984 yang tercatat, yaitu 15,84 ha. Kemudian, untuk periode tahun 1990 ke 1996, perubahan dari substrat pasir ke campuran (*mix bottom*) seluas 1,89 ha atau sebesar 4,16% dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Laiya pada periode tahun 1990 ke 1996 yang tercatat, yaitu 45,36 ha.



**Gambar 2.82** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Laiya Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pada gambar 2.82 dapat dilihat adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di

perairan dangkal pulau Laiya, yaitu 25,92 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 1,39% atau sebesar 0,36 ha. Kemudian, pada periode tahun 1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 2,85% atau seluas 0,72 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Laiya pada periode itu, yaitu 25,20 ha.

Pada tahun 1990 ke tahun 1996, substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 2,56% atau seluas 0,27 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Laiya pada periode itu, yaitu 10,53 ha. Kemudian, pada periode tahun 2002 ke 2008 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 0,85% atau seluas 0,09 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Laiya pada periode itu, yaitu 10,64 ha dan untuk tahun 2008 ke 2016, substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 0,43% atau seluas 0,04 ha dari luas total Substrat Lamun di Perairan dangkal Pulau Laiya pada periode itu, yaitu 10,60 ha.

#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Laiya



Sisi Utara Pulau



Sisi Utara Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Selatan Pulau



Sisi Barat Pulau

**Gambar 2.83** Foto Udara Kondisi Pulau Laiya

Penerbit  
Jl. Beo 38-40, Telp. (0274) 561881 (Hunting)



# BAB 3

## Dinamika Spasial Terumbu Karang & Lamun pada Zona Sedang (10-20 km)

### 3.1

### Pulau Balang Lompo



## A. Gambaran Umum Pulau Balang Lompo

Pulau Balang Lompo terletak diantara pulau-pulau kecil yang terdiri dari:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 17,94 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 21,06 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Bonebatang yang berjarak 11,03 km dari Pulau Balang Lompo.
- Sebelah Timur terdapat daratan utama Kabupaten Maros yang berjarak 11,75 km dari Pulau Balang Lompo.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Kayangan yang berjarak 15,51 km dari Pulau Balang Lompo.

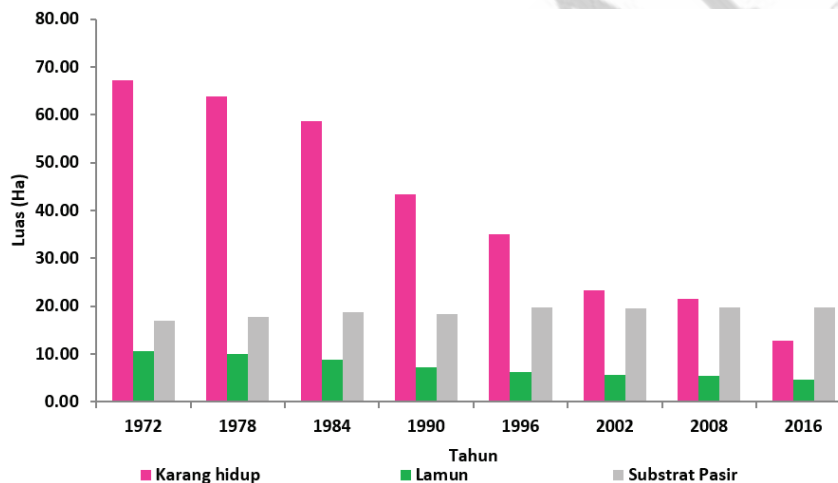
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo

Dinamika tutupan dasar perairan dangkal Pulau Balang Lompo disajikan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016.

Grafik pada Gambar 3.1 menunjukkan variasi perubahan tutupan perairan dangkal Pulau Balang Lompo dalam kurun waktu 44 tahun, yakni pada periode 1972 sampai 2016. Rentang tahun 1972-2016 terdapat kategori tutupan perairan yang mengalami penurunan luasan dan ada yang mengalami kenaikan luasan tutupan. Kategori tutupan yang mengalami perubahan, seperti karang hidup dan lamun mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Substrat campuran (*mix bottom*), pasir terekspos, karang mati ditumbuhi alga, pasir dan pecahan karang juga mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.

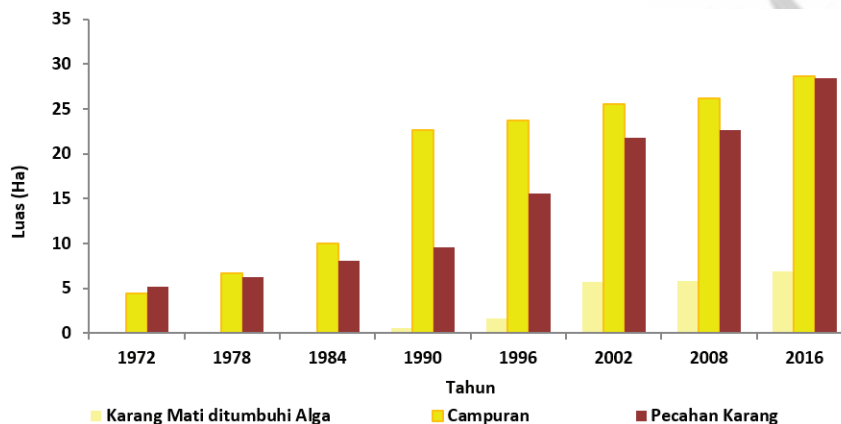


**Gambar 3.2** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.2 menunjukkan perubahan luasan drastis tutupan karang dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016. Penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 54,26 ha atau sebesar 80,80% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972 yaitu 67,16 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 12,89 ha. Gambar 3.2 juga menunjukkan perubahan luasan tutupan substrat lamun dalam periode

waktu 1972-2016. Pengurangan luas substrat lamun, yakni sebesar 5,95 ha atau sebesar 55,63% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972 adalah 10,70 ha.

Perubahan luasan substrat pasir dari tahun 1972-2016 mengalami penambahan luas, tetapi tidak terlalu signifikan. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972 yaitu 16,97 ha dan mengalami penambahan luas di tahun 2016 sebesar 16,25% sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 19,73 ha.

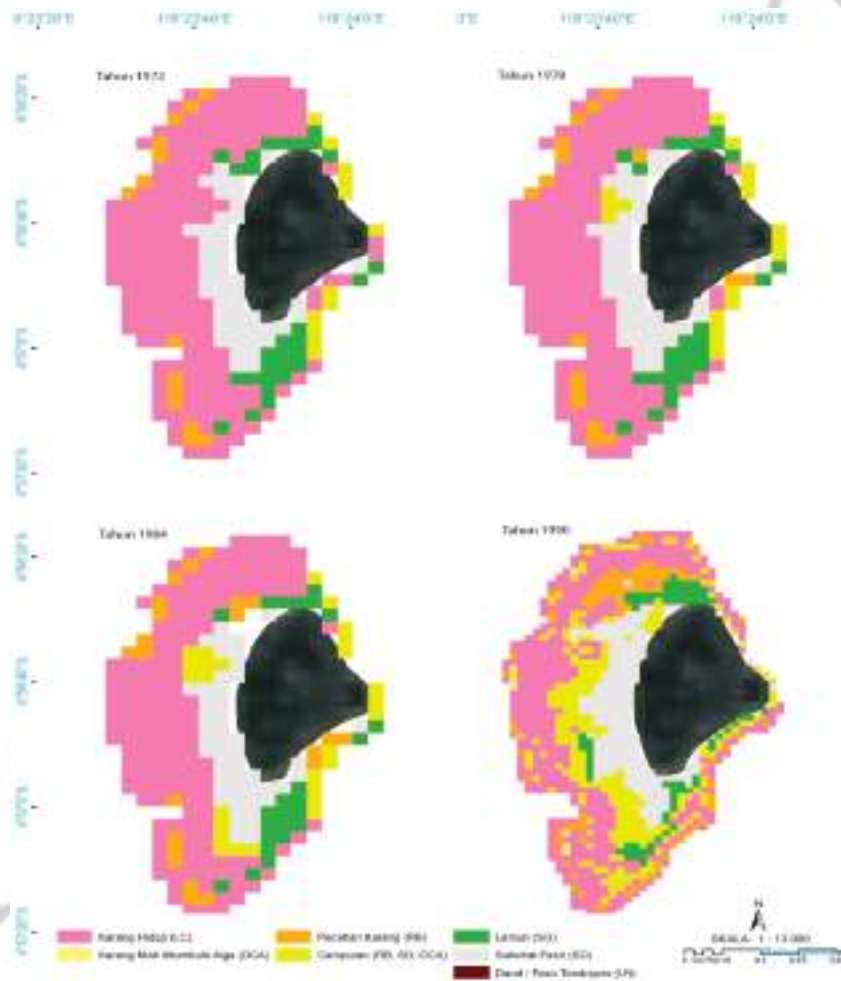


**Gambar 3.3** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup Mati Ditumbuhi Alga, Campuran, dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

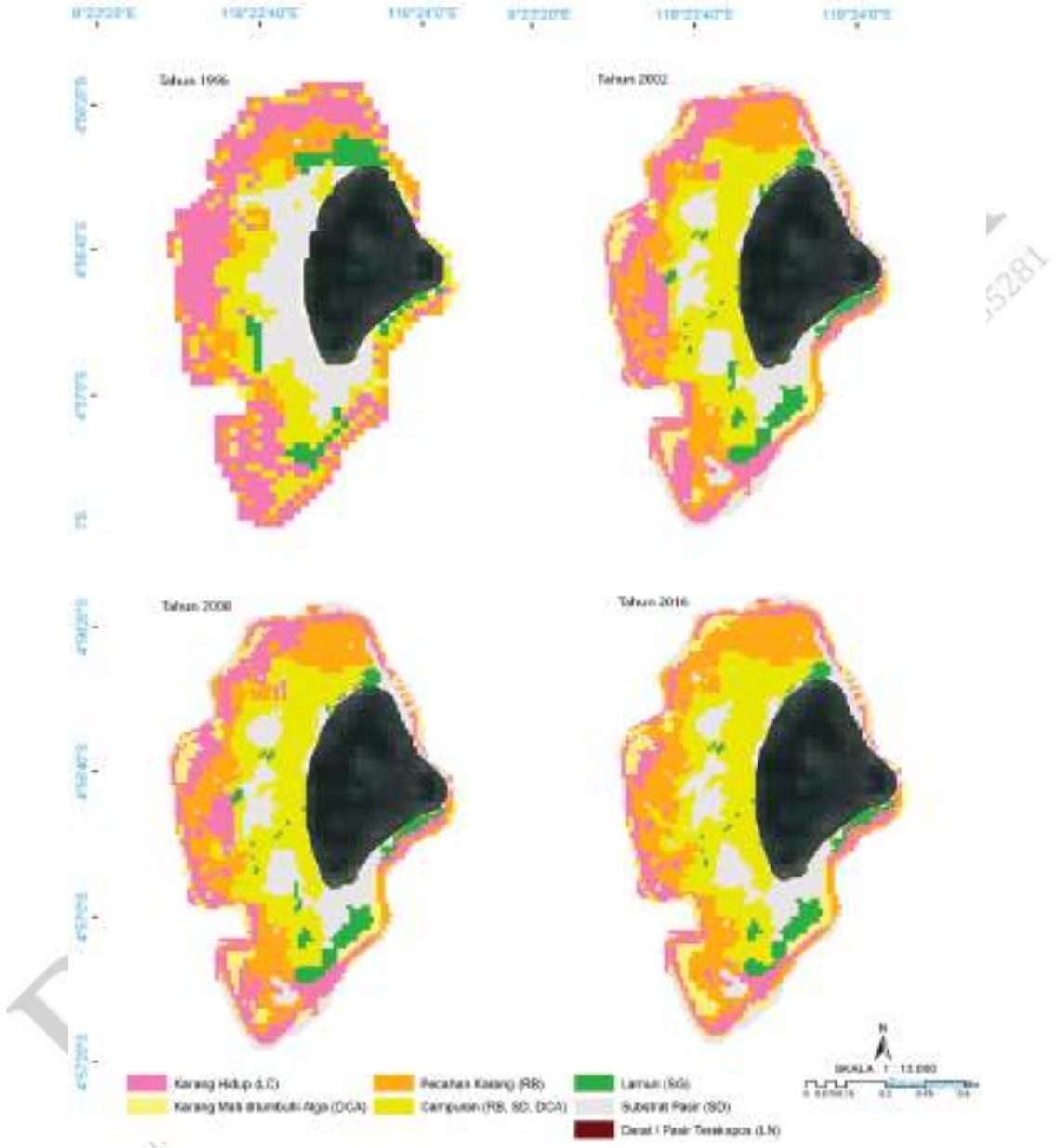
Gambar 3.3 menunjukkan perubahan tutupan dasar perairan berupa pecahan karang, campuran dan karang mati ditumbuhi alga bertambah luas dari tahun 1972 ke tahun 2016. Substrat pecahan karang mengalami penambahan luasan sebesar 23,29 ha dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1997 adalah seluas 5,17 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 6,30 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1990, yaitu 0,63 ha. Begitu juga dengan objek campuran yang mengalami peningkatan sebesar 24,23 ha dari jumlah total substrat campuran pada tahun 1972, yaitu 4,43 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo

Dinamika perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Balang Lompo dari hasil olah dari citra satelit disajikan pada Gambar 3.4, Gambar 3.5, Gambar 3.6, dan Gambar 3.7.

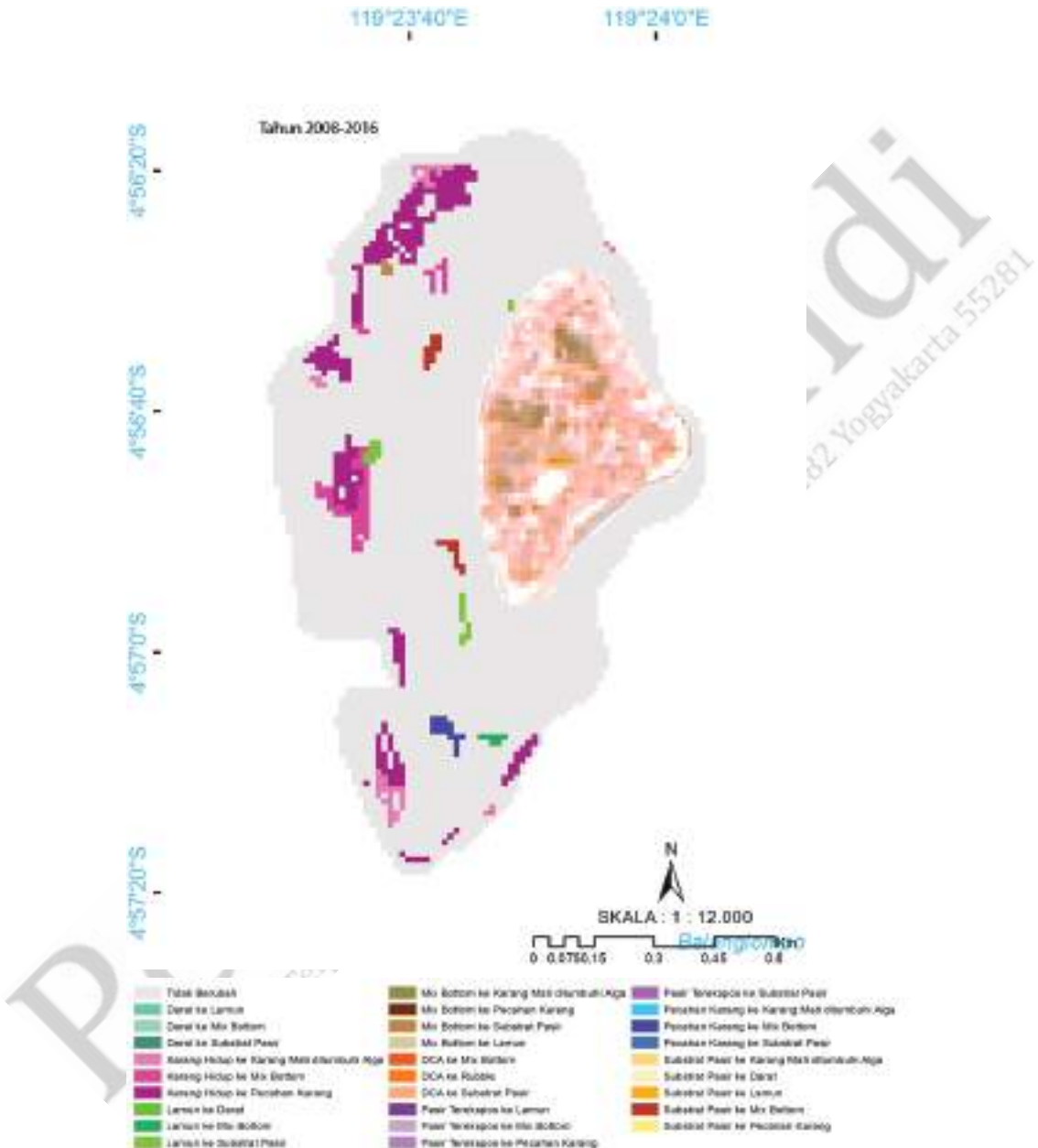


**Gambar 3.4** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, dan 1996 (Resolusi Spasial, 60 m, dan 30 m)



**Gambar 3.5** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m)





Gambar 3.7 Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Balang Lompo

Perubahan tutupan dasar Pulau Balang Lompo disajikan pada Gambar 3.8.



**Gambar 3.8** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

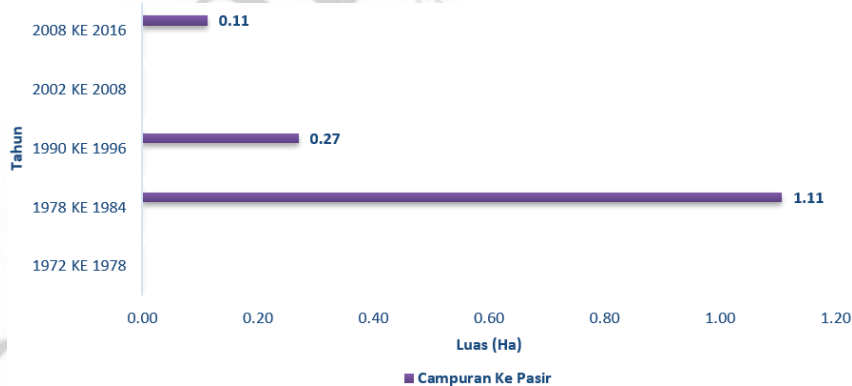
Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal Pulau Balang Lompo dalam periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 50,94 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan. Pada Gambar 3.8 periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal Pulau Balang Lompo adalah 63,94 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 1,73% atau seluas 1,11 ha dan juga perubahan ke campuran (*mix bottom*) sebesar 3,46% atau 2,21 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal Pulau Balang Lompo, yakni 58,67 ha. Seperti ditunjukkan pada Gambar 3.8 yang juga mengalami pengurangan sebesar 3,14% atau sebesar 1,84 ha di kategori karang hidup ke Pecahan karang dan juga untuk karang hidup ke campuran (*mix bottom*) sebesar 5,66% atau sebesar 3,32 ha. Sementara itu, pada

periode tahun 1990 Ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 2,83% atau setara dengan 0,99 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 3,60% atau seluas 1,26 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 17,22% dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 35,02 ha.

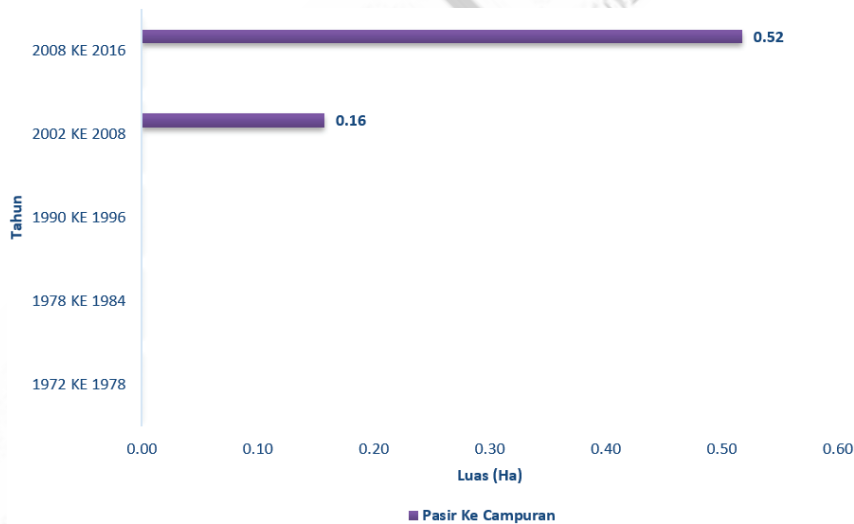
Periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 0,94% atau setara dengan 0,20 ha kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 0,56% atau sebesar 0,56 ha, dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 4,17% atau seluas 0,90 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal Pulau Balang Lompo pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 21,62 ha.

Periode terakhir adalah tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal Pulau Balang Lompo, yaitu 12,89 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 47,19% atau sebesar 6,16 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang untuk karang hidup ke karang mati sebesar 8,20% atau sebesar 1,06 ha dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 11,71% atau seluas 1,51 ha.



**Gambar 3.9** Grafik Perubahan Tutupan Campuran (*Mix Bottom*) di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

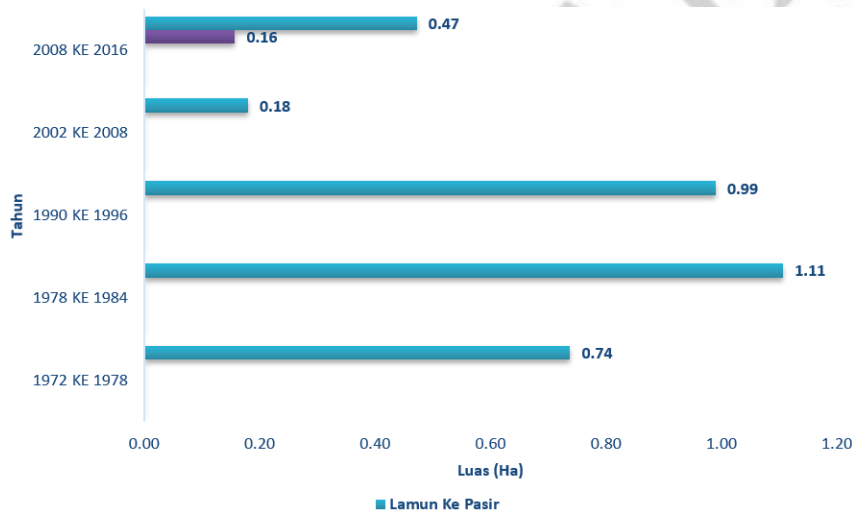
Substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan yang terjadi di periode tahun 1978 Ke 1984, 1990 ke 1996, dan 2008 ke 2016 di perairan dangkal Pulau Balang Lompo. Gambar 3.9 menunjukkan adanya perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir pada tahun 1978 ke 1984 sebesar 12,50% atau setara dengan 1,11 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*). Pada periode 1978 Ke 1984 yang terdata adalah 8,86 ha. Sementara itu, untuk periode tahun 1990 ke 1996 substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan yang di perairan dangkal Pulau Balang Lompo. Perubahan yang terjadi di periode tahun tersebut adalah perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir sebesar 1,20% atau setara dengan 0,27 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*). Pada periode 1990 ke 1996 yang terdata adalah 22,41 ha. Pada Periode tahun 2008 ke 2016 perubahan yang terjadi pada substrat campuran (*mix bottom*) ke pasir sebesar 0,44% atau seluas 0,11 ha dari luas substrat campuran (*mix bottom*). Pada periode tersebut yang terdata adalah 26,09 ha.



**Gambar 3.10** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.10 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat dasar campuran (*mix bottom*) pada tahun 2002 ke 2008, yakni sebesar 0,80% atau seluas 0,16 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal Pulau Balang Lompo pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat adalah 19,48 ha.

Pada periode tahun 2008 ke 2016, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 2,70% atau seluas 0,52 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal Pulau Balang Lompo pada periode tahun 2008 ke 2016 yang tercatat, yaitu 19,15 ha.



**Gambar 3.11** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Balang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.11 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun dari tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan dangkal Pulau Balang Lompo adalah 9,96 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 7,40% atau sebesar 0,74 ha. Kemudian, pada tahun 1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 12,50% atau seluas 1,11 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal Pulau Balang Lompo pada periode itu adalah 8,86 ha.

Tahun 1990 ke 1996, substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 15,71% dari luas total substrat lamun di perairan dangkal Pulau Balang Lompo pada periode itu adalah 6,30 ha. Periode tahun 2002 ke 2008, luas substrat lamun di perairan Pulau Balang Lompo adalah 5,38 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 3,34% atau sebesar 0,18 ha. Pada periode tahun 2008 ke 2016 dapat dilihat pada Gambar 3.11 bahwa perubahan substrat lamun ke pasir jika dipersentasekan sebesar 9,95% atau seluas 0,47 ha, dan juga perubahan substrat lamun ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 3,32% atau seluas 0,16 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal Pulau Balang Lompo pada periode itu adalah 4,75 ha.

#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Balang Lompo



Gambar 3.12 Foto Udara Kondisi Pulau Balang Lompo



## A. Gambaran Umum Pulau Barrang Caddi

Pulau Barrang Caddi terletak diantara pulau-pulau kecil lainnya yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 35,24 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 10,97 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Kodingareng Keke yang berjarak 4,54 km dari Pulau Barrang Caddi.
- Sebelah Tenggara terdapat Pulau Lae-Lae yang berjarak 9,87 km dari Pulau Barrang Caddi.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Sanrobengi yang berjarak 25,77 km dari Pulau Barrang Caddi.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Balang Caddi yang berjarak 18,86 km dari Pulau Barrang Caddi.

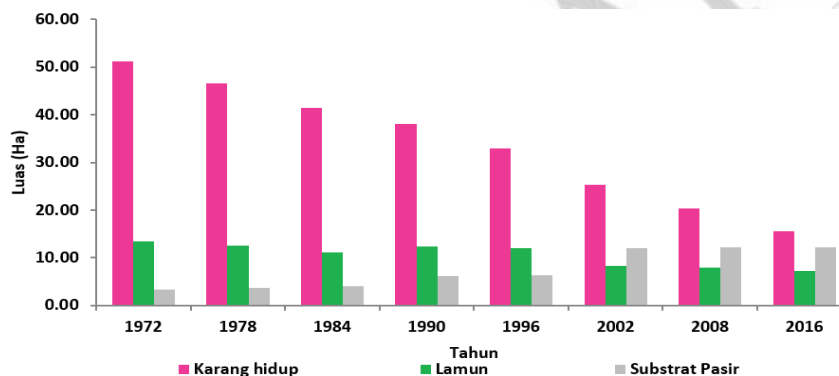
## B. Dinamika Tutupan Dasar Pulau Barrang Caddi

Dinamika tutupan dasar Pulau Barrang Caddi disajikan pada Gambar 3.13.



**Gambar 3.13** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.13 dapat diketahui bahwa dalam kurun waktu 44 tahun (tahun 1972 sampai 2016) terjadi perubahan tutupan perairan dangkal di pulau Barrang Caddi. Dalam kurun tahun tersebut, terdapat kategori tutupan yang mengalami penurunan luasan dan ada yang mengalami kenaikan luasan. Kategori tutupan tersebut seperti karang hidup dan lamun tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Untuk substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, pasir, dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.

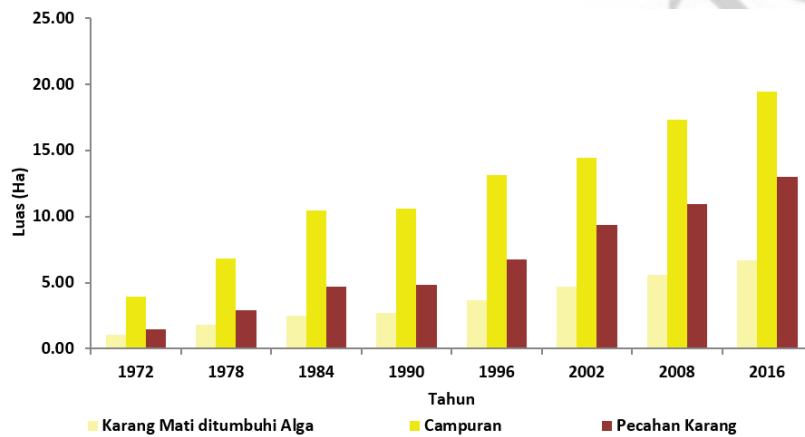


**Gambar 3.14** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Barrang Caddi mengalami penurunan drastis dari karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016 (Gambar 3.14). Penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016 adalah seluas 35,62 ha atau sebesar 69,56% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972 adalah 51,22 ha sehingga hanya menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 15,59 ha. Sementara itu, untuk substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 3.14. Substrat lamun juga mengalami pengurangan luas, tetapi tidak begitu signifikan jika dibandingkan dengan perubahan karang hidup,

yaitu sebesar 8,98 ha atau sebesar 46,04% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972 adalah 13,34 ha.

Tutupan substrat pasir, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 mengalami penambahan luasan berbeda dari substrat lamun dan substrat karang hidup yang mengalami pengurangan. Diketahui luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 3,25 ha dan mengalami penambahan luasan di tahun 2016 sebesar empat kali lipat sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 12,24 ha.

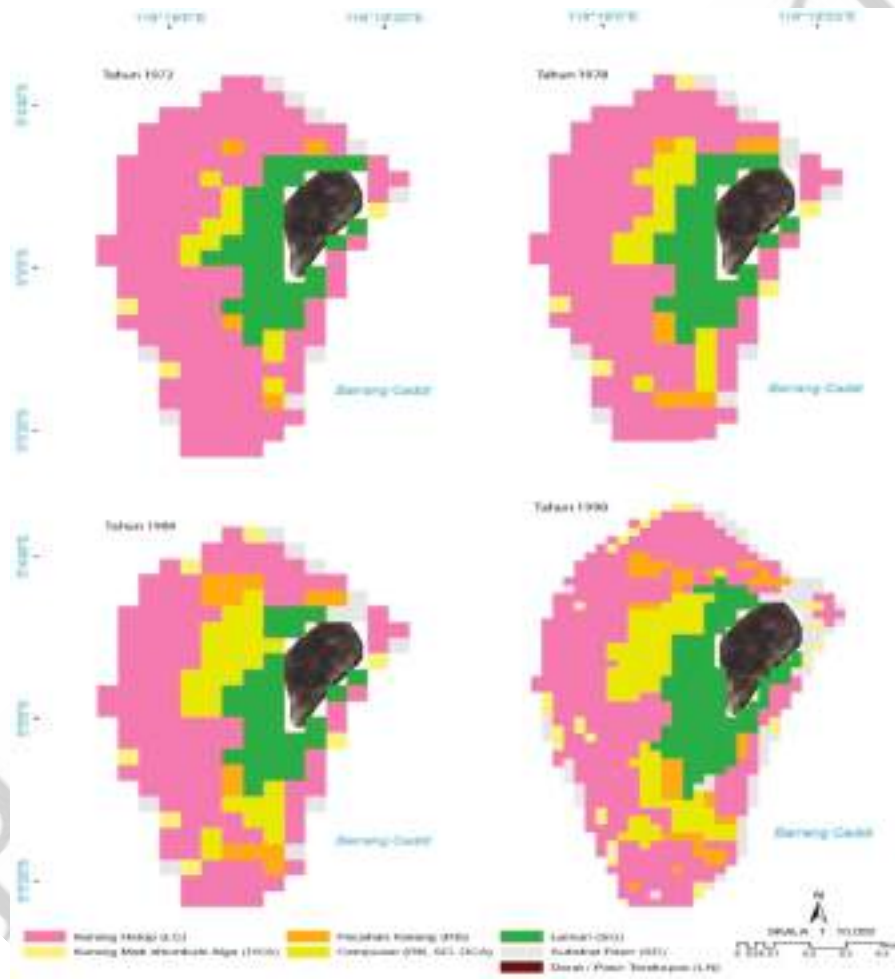


**Gambar 3.15** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

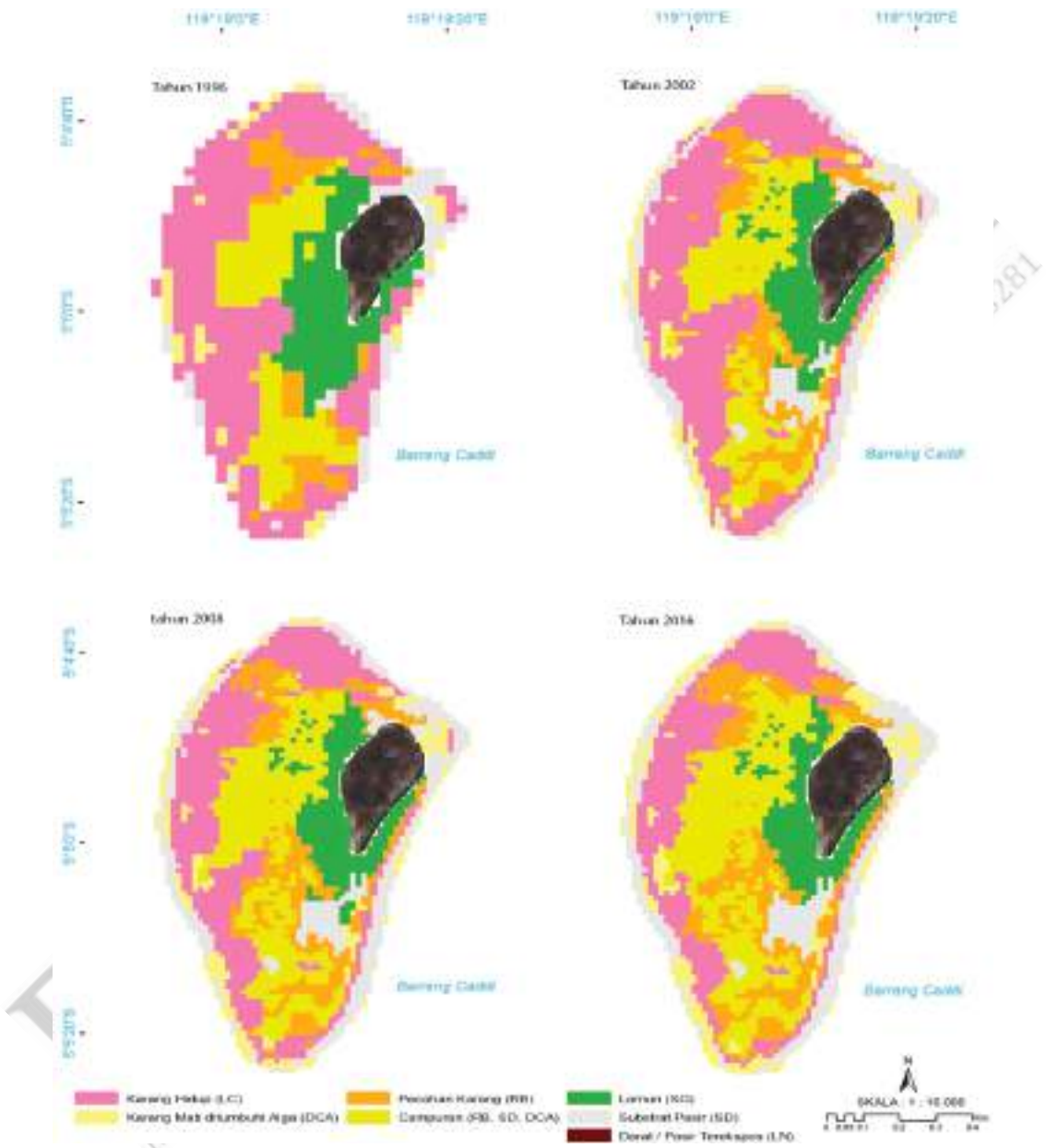
Gambar 3.15 menunjukkan bahwa luasan pecahan karang dan substrat campuran (*mix bottom*) bertambah dari tahun ke tahun dari tahun 1972-2016. Substrat pecahan karang bertambah luas sebesar 11,56 ha atau meningkat 12 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 1,44 ha. Semenara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 5,62 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 1,08 ha. Begitu juga dengan objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami peningkatan sebesar 15,45 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1972 adalah 3,97 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi

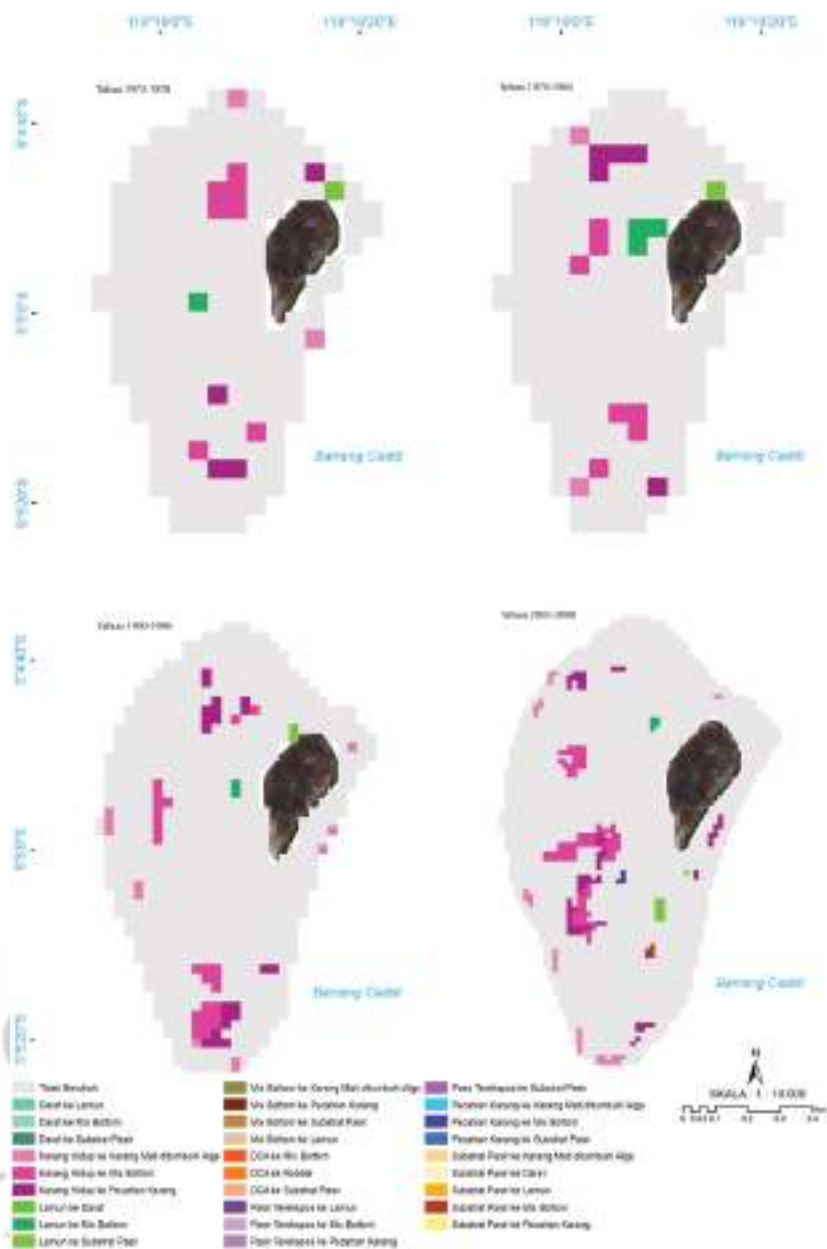
Hasil pengolahan citra satelit menunjukkan dinamika dan perubahan tutupan perairan dangkal di Pulau Barrang Caddi yang dapat dilihat pada Gambar 3.16, 3.17, 3.18, dan 3.19.



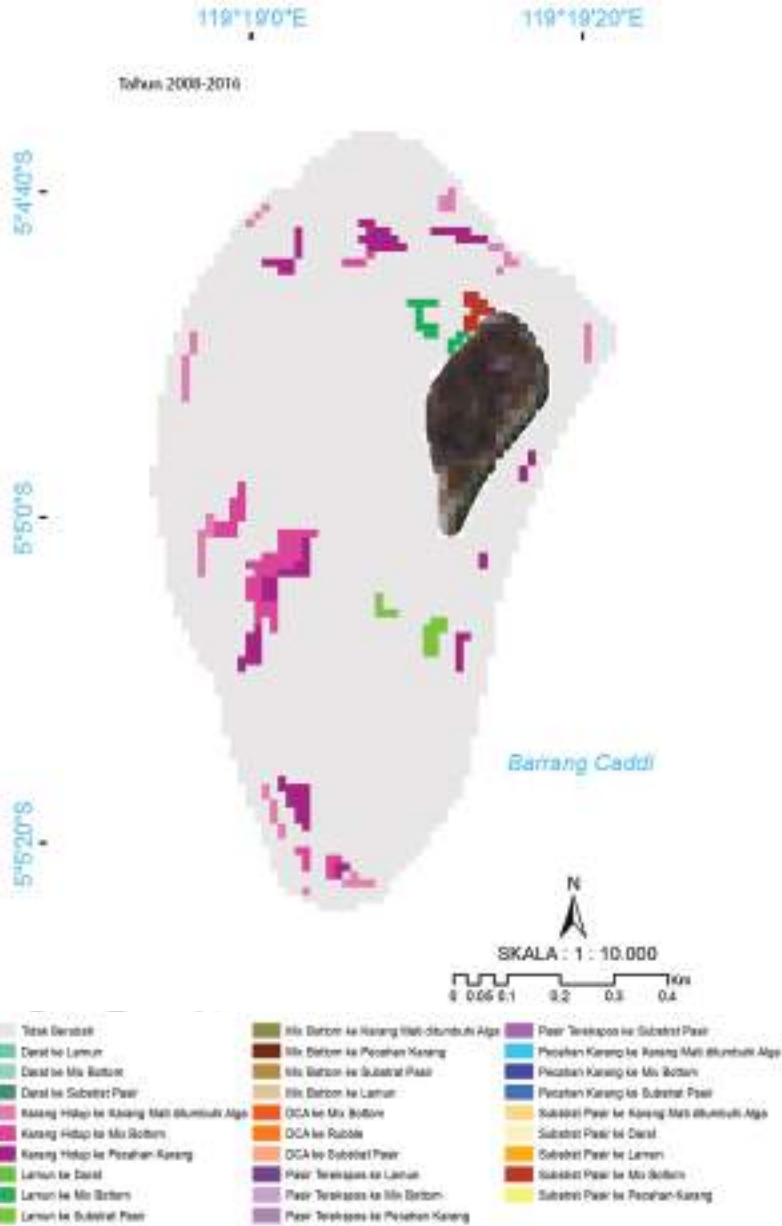
**Gambar 3.16** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial; 60 m, dan 30 m)



**Gambar 3.17** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m)



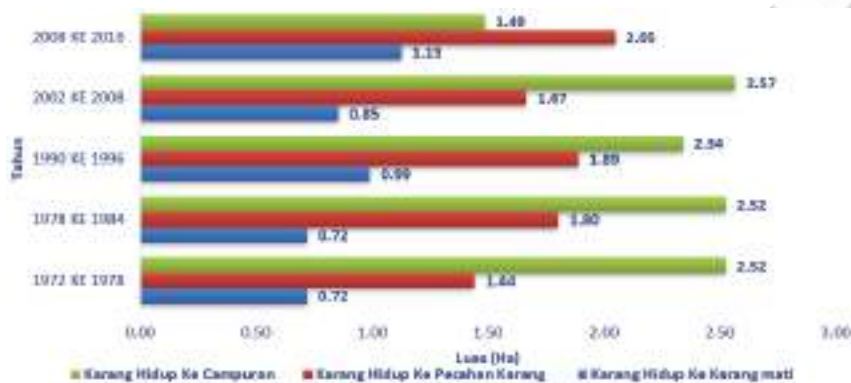
**Gambar 3.18** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m)



**Gambar 3.19** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 2008-2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Barrang Caddi

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Barrang Caddi dapat dilihat pada Gambar 3.20.



**Gambar 3.20** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi

Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

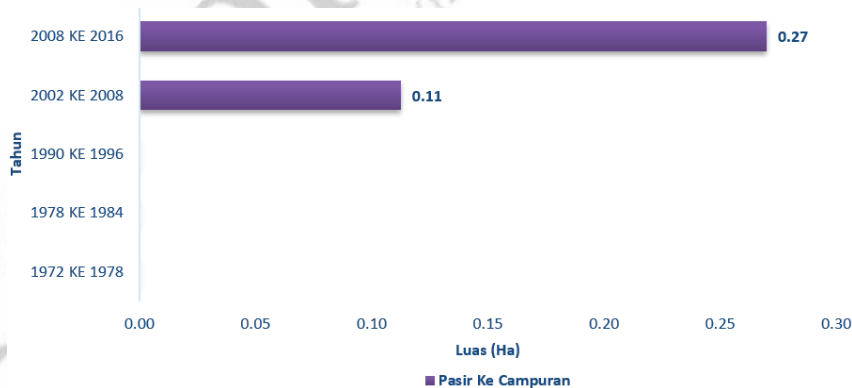
Berdasarkan grafik diatas, perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Barrang Caddi selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 35,62 ha (Gambar 3.20). Pada periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Barrang Caddi, yaitu 46,53 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 3,10% atau seluas 1,44 ha kemudian perubahan ke campuran (*mix bottom*) sebesar 5,42% atau seluas 2,52 ha dan perubahan ke karang mati sebesar 1,55% atau seluas 0,72 ha.

Periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Barrang Caddi adalah 41,48 ha seperti pada Gambar 3.20 yang juga mengalami pengurangan sebesar 4,35% atau sebesar 1,80 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang kemudian untuk karang hidup ke campuran (*mix bottom*) sebesar 6,09% atau sebesar 2,52 ha dan juga perubahan ke karang mati sebesar 1,74% atau seluas 0,72 ha.

Pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 3,01% atau setara dengan 0,99 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 7,12% atau seluas 2,34 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 5,75% dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 32,85 ha.

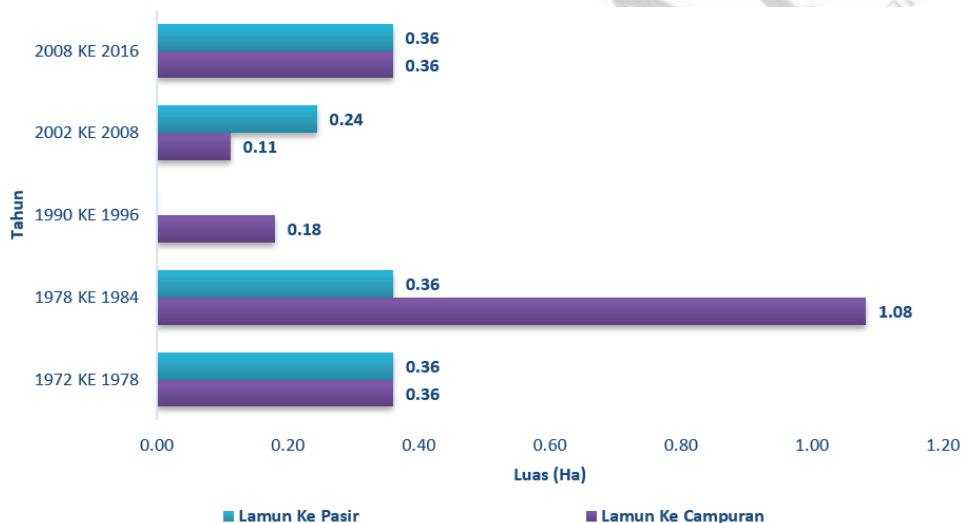
Sementara pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/ pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 4,22% atau setara dengan 0,85 ha kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 12,67% atau sebesar 2,57 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 8,22% atau seluas 1,67 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Barrang Caddi pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 20,25 ha.

Periode terakhir, yakni tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup di perairan dangkal pulau Barrang Caddi seluas 15,59 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 13,13% atau sebesar 2,05 ha dikategori karang hidup ke pecahan karang, untuk karang hidup ke karang mati sebesar 7,22% atau sebesar 1,13 ha dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 9,52% atau seluas 1,49 ha.



**Gambar 3.21** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

Perubahan tutupan dari dasar Pasir ke campuran juga terjadi di Pulau Barrang caddi. Gambar 3.21 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat campuran pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 0,94% atau seluas 0,11 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Barrang Caddi pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 11,91 ha. Pada periode tahun 2008 ke 2016, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat campuran sebesar 2,27% atau seluas 0,27 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Barrang Caddi pada periode tahun 2008 ke 2016 yang tercatat, yaitu 11,88 ha.



**Gambar 3.22** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Barrang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.22 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Barrang Caddi, yaitu 12,62 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat campuran sebesar 2,85% atau 0,36 ha, dan perubahan menjadi substrat pasir sebesar 2,85% atau seluas 0,36 ha. Kemudian, pada periode tahun

1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 3,23% atau seluas 0,36 ha, dan perubahan menjadi substrat campuran sebesar 9,68% atau seluas 1,08 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Barrang Caddi pada periode itu adalah 11,18 ha.

Perode tahun 1990 ke 1996, substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 1,50% atau seluas 0,18 ha dan perubahan menjadi substrat campuran sebesar 1,50% atau seluas 0,18 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Barrang Caddi pada periode itu, yaitu 12,06 ha. Kemudian, pada periode tahun 2002 ke 2008 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 3,08% atau seluas 0,24 ha dan perubahan menjadi substrat campuran sebesar 1,42% atau seluas 0,11 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Barrang Caddi pada periode itu, yaitu seluas 7,92 ha. Pada periode tahun 2008 ke 2016 substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 5,00% atau seluas 0,36 ha, dan perubahan menjadi substrat campuran sebesar 5,00% atau seluas 0,36 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Barrang Caddi pada periode itu adalah 7,20 ha.

### E. Foto Udara Kondisi Pulau Barrang Caddi



Sisi Utara Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Barat Pulau



Sisi Selatan Pulau

**Gambar 3.23** Foto Udara Kondisi Pulau Barrang Caddi



## A. Gambaran Umum Pulau Polewali

Pulau Polewali terletak diantara pulau-pulau kecil lainnya yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kab. Pangkep 10,75 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar 32,10 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Karanrang yang berjarak 2,43 km dari Pulau Polewali.
- Sebelah Timur terdapat daratan utama Kab. Pangkep yang berjarak 10,7 km dari Pulau Polewali.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Balang Lompo yang berjarak 11,08 km dari Pulau Polewali.
- Sebelah Timur Laut Pulau Laiya yang berjarak 3,22 km dari Pulau Polewali.

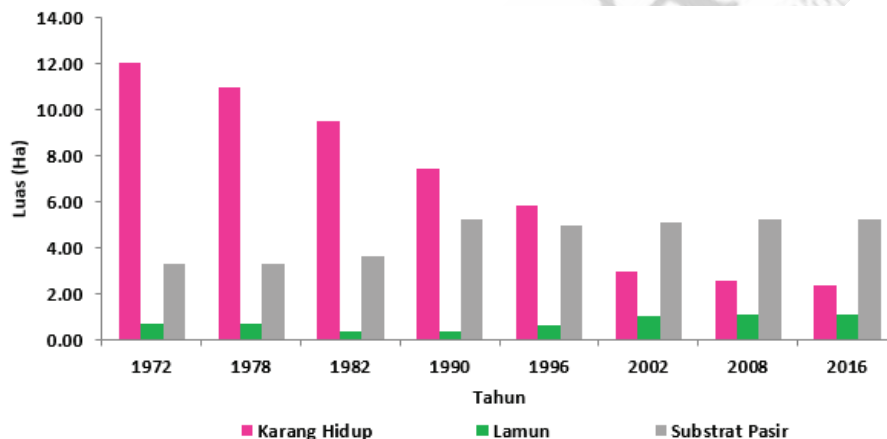
## B. Dinamika Tutupan Dasar Pulau Polewali

Dinamika tutupan dasar Pulau Polewali disajikan pada Gambar 3.24.



**Gambar 3.24** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1978, 1982, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.24 dapat diketahui bahwa dalam kurun waktu 44 tahun (tahun 1972 sampai 2016) terjadi perubahan tutupan perairan dangkal di pulau Polewali. Dalam kurun tahun tersebut, terdapat kategori tutupan yang mengalami penurunan luasan dan ada yang mengalami kenaikan luasan. Kategori tutupan tersebut seperti karang hidup tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Luas lamun pada tahun 1972 sampai 1996 mengalami penurunan dan tahun 2002 sampai 2016 mengalami peningkatan. Untuk substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, pasir, dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.

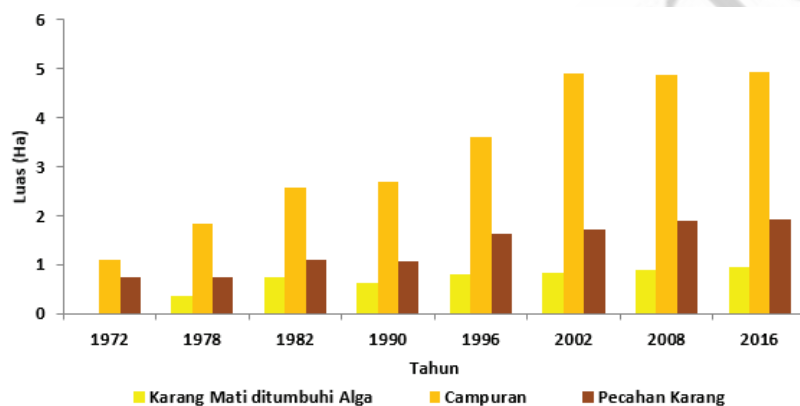


**Gambar 3.25** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1978, 1982, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).

Pulau Polewali mengalami penurunan luas karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016 (Gambar 3.25). Penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016 yaitu seluas 9,69 ha atau sebesar 80,25 % dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972 yaitu 12,08 ha, sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016 yaitu 2,38 ha. Sedangkan untuk substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 3.25. Substrat

lamun mengalami peningkatan luas namun tidak begitu signifikan yaitu sebesar 0,60 ha atau sebesar 44 % dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972 yaitu 0,73 ha.

Tutupan substrat pasir dari tahun 1972-2016 mengalami penambahan luasan berbeda dari substrat lamun dan substrat karang hidup yang mengalami pengurangan. Diketahui luas substrat pasir pada tahun 1972 yaitu 3,29 ha dan mengalami penambahan luasan di tahun 2016 sebesar 5,24 ha.

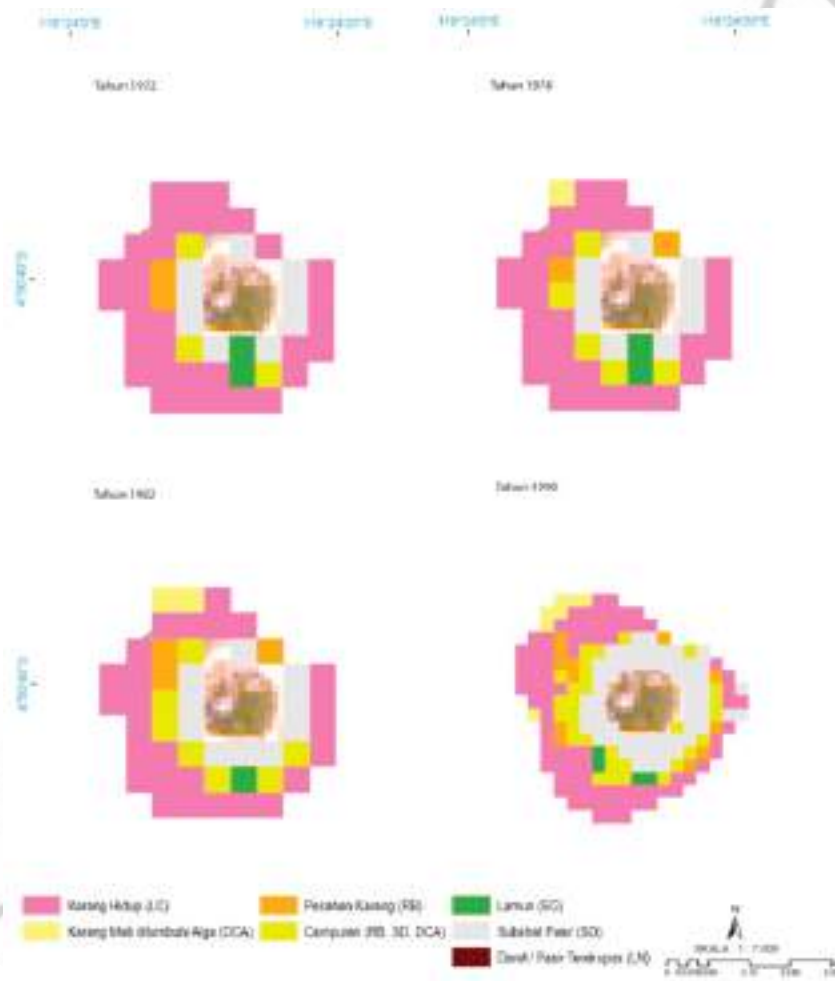


**Gambar 3.26** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1978, 1982, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

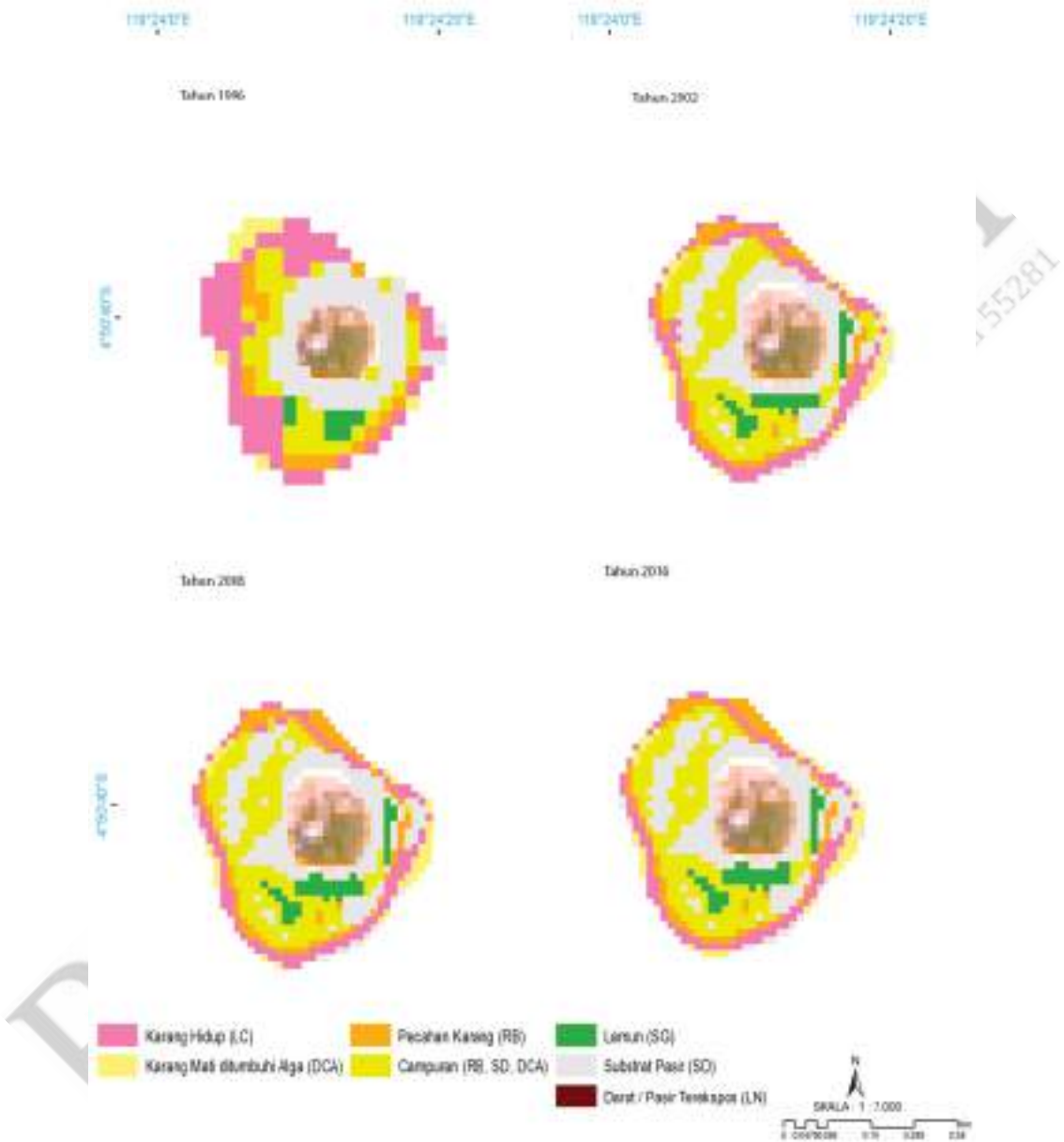
Gambar 3.26 menunjukkan bahwa luasan pecahan karang dan substrat campuran (*mix bottom*) bertambah dari tahun ke tahun dari tahun 1972-2016. Substrat pecahan karang bertambah luas sebesar 1,20 ha atau meningkat 62 % dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972 yaitu seluas 0,73 ha. Sedangkan untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 0,58 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1978 yaitu 0,37 ha. Begitu juga dengan objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami peningkatan sebesar 3,83 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1972 yaitu 1,10 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Polewali

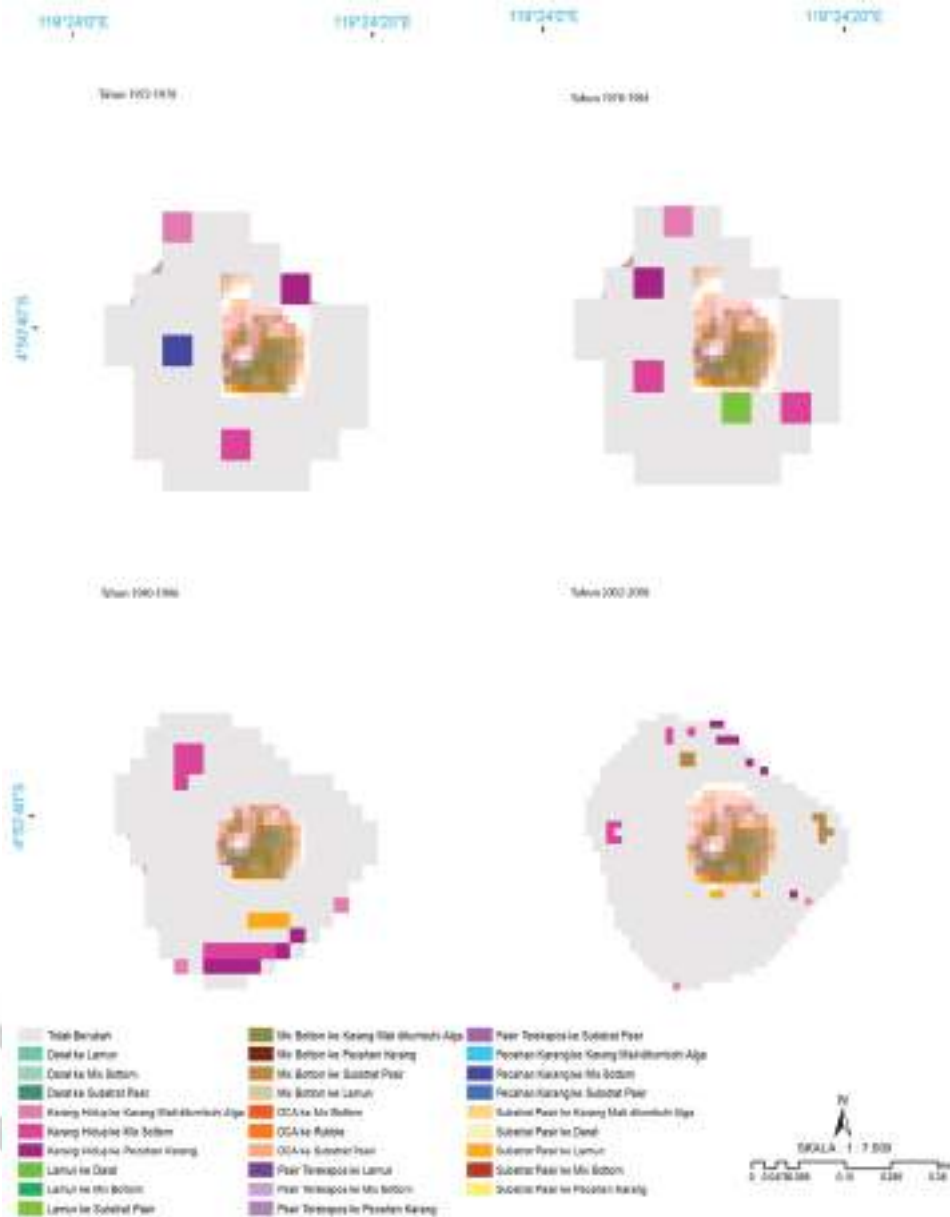
Hasil pengolahan citra satelit Pulau Polewali menunjukkan dinamika dan perubahan tutupan dasar perairan dangkal yang ditampilkan pada Gambar 3.27, Gambar 3.28, Gambar 3.29, dan Gambar 3.30.



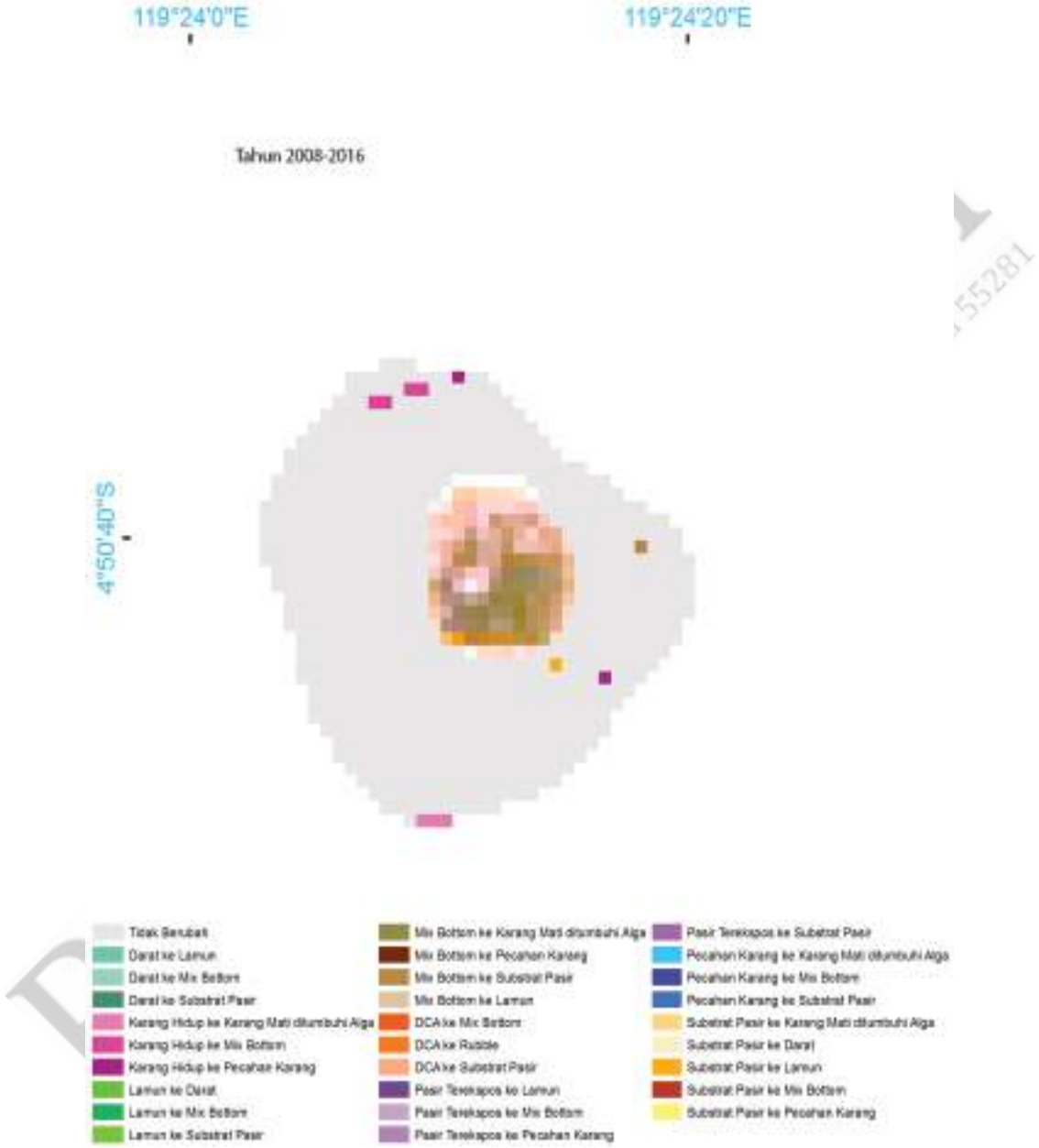
**Gambar 3.27** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial; 60 m, dan 30 m).



**Gambar 3.28** Hasil olah citra Tutupan perairan dangkal Pulau Polewali Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m).



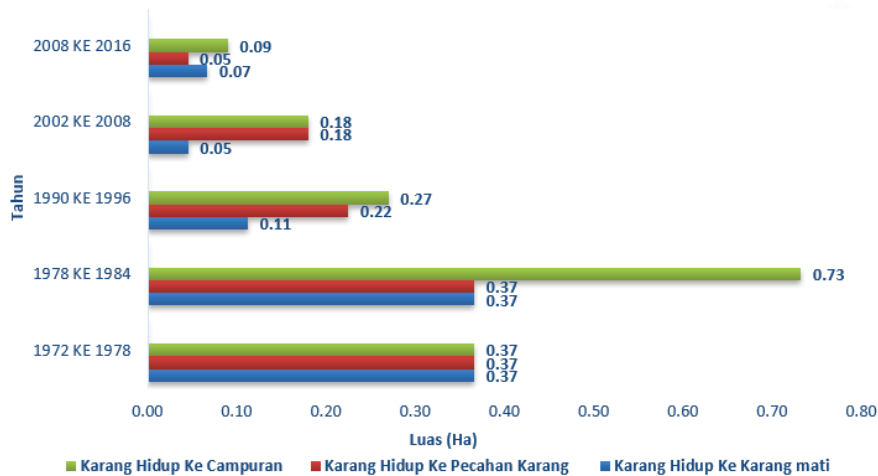
**Gambar 3.29** Hasil Olah Citra (Perubahan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m).



**Gambar 3.30** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Polewali

Perubahan tutupan dasar Pulau Polewali ditampilkan pada Gambar 3.31.



**Gambar 3.31** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Polewali selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 8,59 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan seperti pada diagram Gambar 3.31. Periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Polewali yaitu 10,98 ha, yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 3,33 % atau seluas 0,37 ha. Kemudian dari karang hidup ke substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 3,33 % atau seluas 0,37 ha dan perubahan ke karang mati sebesar 3,33 % atau seluas 0,37 ha.

Periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Polewali yaitu seluas 9,52 ha seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.31 yang juga mengalami pengurangan sebesar 3,85 % atau sebesar 0,37 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Kemudian dari karang hidup ke substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 7,70 % atau seluas 0,73 ha dan perubahan dari

karang hidup ke karang mati sebesar 3,85 % atau seluas 0,37 ha. Sedangkan pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 4,72 % atau setara dengan 0,11 ha. Kemudian dari Karang hidup ke substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 11,32 % atau seluas 0,27 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 9,43 % atau seluas 0,22 ha dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 Ke 1996 yaitu 2,38 ha.

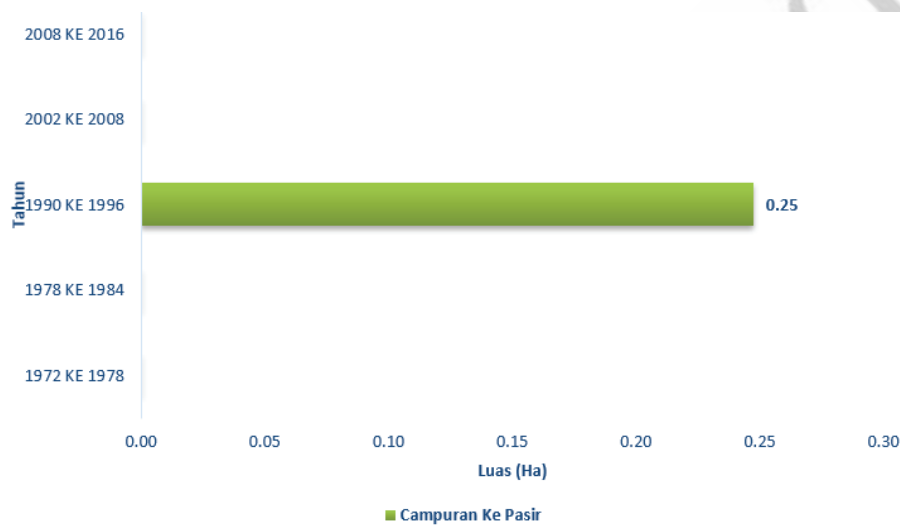
Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi; karang mati sebesar 1,76 % atau setara dengan 0,05 ha. Kemudian dari karang hidup ke substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 6,96 % atau seluas 0,18 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 6,96 % atau seluas 0,18 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Polewali pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat yaitu 2,59 ha.

Periode terakhir yaitu tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang terdapat di perairan dangkal pulau Polewali yaitu 2,38 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 1,89 % atau sebesar 0,05 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Kemudian dari karang hidup ke substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 3,77 % atau seluas 0,09 ha dan untuk karang hidup ke karang mati sebesar 2,81 % atau sebesar 0,07 ha.



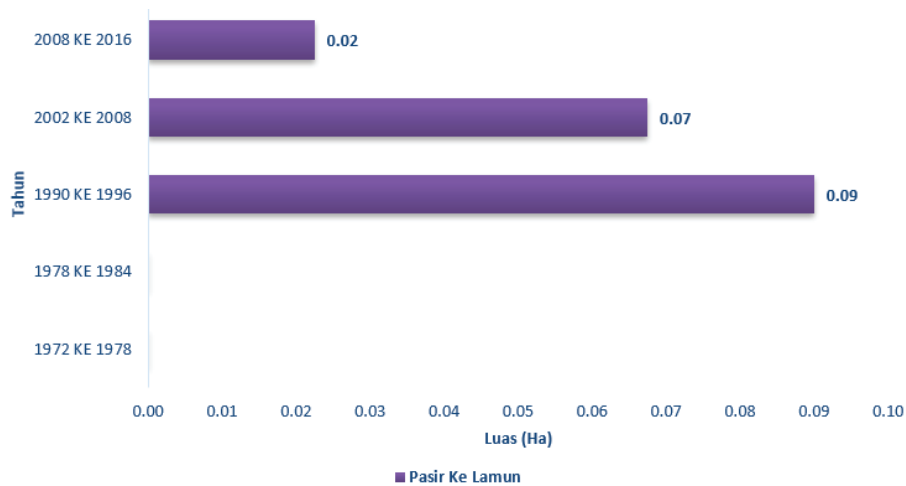
**Gambar 3.32** Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

Tutupan substrat dasar pecahan karang juga mengalami perubahan yang terjadi di periode tahun 1972 ke 1978 di perairan dangkal pulau Polewali. Gambar 3.32 menunjukkan adanya perubahan dari pecahan karang ke campuran (*mix bottom*) pada tahun 1972 ke 1978 sebesar 100 % atau setara dengan 0,37 ha dari total luas substrat pecahan karang pada periode 1972 ke 1978 yang terdata yaitu 0,37 ha.



**Gambar 3.33** Grafik Perubahan Tutupan Campuran (*Mix Bottom*) di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

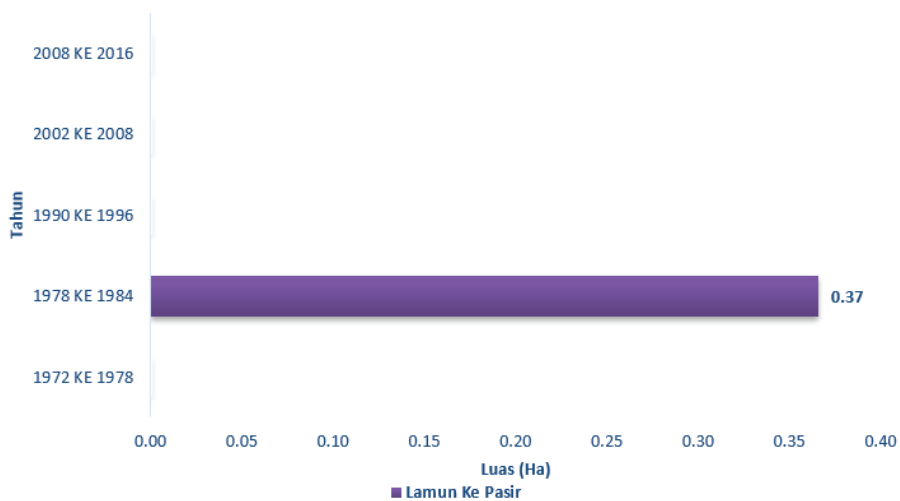
Tutupan seperti substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan yang terjadi di perairan dangkal pulau Polewali pada periode tahun 1990 ke 1996. Gambar 3.33 menunjukkan adanya perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir sebesar 5,31 % atau setara dengan 0,25 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 1990 ke 1996 yang terdata yaitu 4,66 ha.



**Gambar 3.34** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Polewali pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

Pulau Polewali juga mengalami perubahan tutupan dasar dari dasar pasir ke lamun dan ke substrat lamun. Gambar 3.34 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun pada tahun 1990 ke 1996 sebesar 1,80 % atau seluas 0,09 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Polewali pada periode tahun 1990 ke 1996 yang tercatat yaitu 4,99 ha. Pada periode tahun 2002 ke 2008, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 1,35 % atau seluas 0,07 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Polewali pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat yaitu 5,02 ha.

Periode tahun 2008 ke 2016, substrat pasir mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 0,43 % atau seluas 0,02 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Polewali pada periode tahun 2008 ke 2016 yang tercatat yaitu 5,22 ha.



**Gambar 3.35** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Polewali Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002 dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

Gambar 3.35 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun pada tahun 1972-2016. Periode tahun 1978 ke 1984 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Polewali yaitu 0,37 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 100,00 % atau sebesar 0,37 ha.

**E. Foto Udara Kondisi Pulau Polewali**



Sisi Utara Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Selatan Pulau



Sisi Barat Pulau

**Gambar 3.36** Foto udara kondisi Pulau Polewali

### 3.4

### Pulau Barrang Lompo



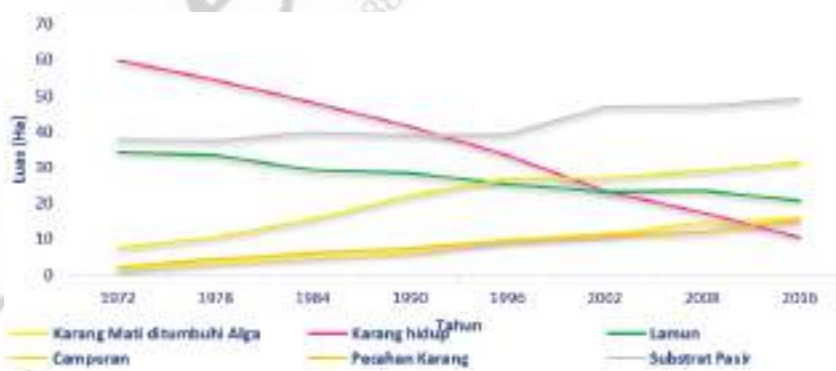
## A. Gambaran Umum Pulau Barrang Lompo

Pulau Barrang Lompo terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya, seperti:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 31,72 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 12,63 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Kodingareng Keke yang berjarak 7,76 km dari Pulau Barrang Lompo.
- Sebelah Tenggara terdapat Pulau Lae-Lae yang berjarak 12,07 km dari Pulau Barrang Lompo.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Barrang Caddi yang berjarak 3,64 km dari Pulau Barrang Lompo.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Balang Lompo yang berjarak 13,80 km dari Pulau Barrang Lompo.

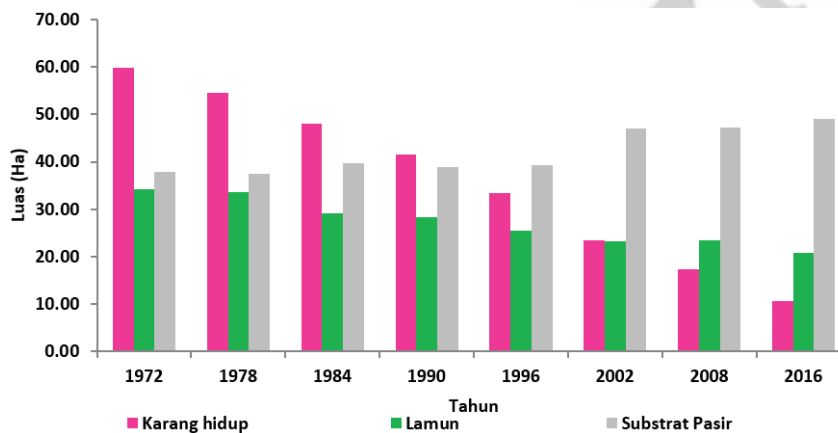
## B. Dinamika Tutupan Dasar Pulau Barrang Lompo

Perubahan tutupan dasar Perairan Pulau Barrang Lompo disajikan pada Gambar 3.37.



**Gambar 3.37** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

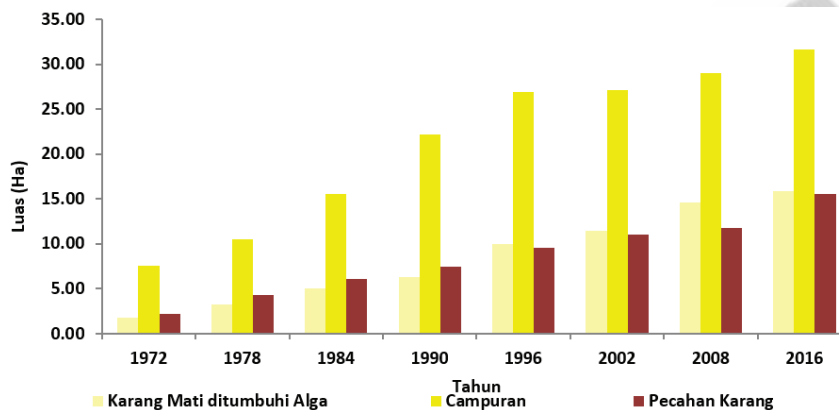
Seperti halnya dengan Pulau Barrang Caddi, dinamika perubahan tutupan dasar perairan dangkal pada tahun 1972 sampai tahun 2016 juga terjadi di Pulau Barrang Lompo (Gambar 3.37). Ditemukan kategori tutupan yang mengalami penurunan dan kategori tutupan yang mengalami kenaikan luasan. Tutupan perairan dangkal seperti karang hidup dan lamun tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Substrat campuran (*mix bottom*) karang mati ditumbuhi alga, pasir, dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.



**Gambar 3.38** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Grafik pada Gambar 3.38 menunjukkan terjadi penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 49,25 ha atau sebesar 82,26% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 59,87 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 10,62 ha. Sementara itu, substrat lamun dalam periode tahun 1972-2016 juga mengalami pengurangan luas, tetapi tidak begitu signifikan jika dibandingkan dengan perubahan karang hidup, yaitu sebesar 13,52 ha atau sebesar 39,45% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972, yaitu 34,26 ha.

Tutupan substrat pasir, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 juga mengalami penambahan luasan berbeda dari substrat lamun dan substrat karang hidup yang mengalami pengurangan. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 37,87 ha dan mengalami penambahan luasan di tahun 2016 sebesar 11,20 ha sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 49,07 ha.

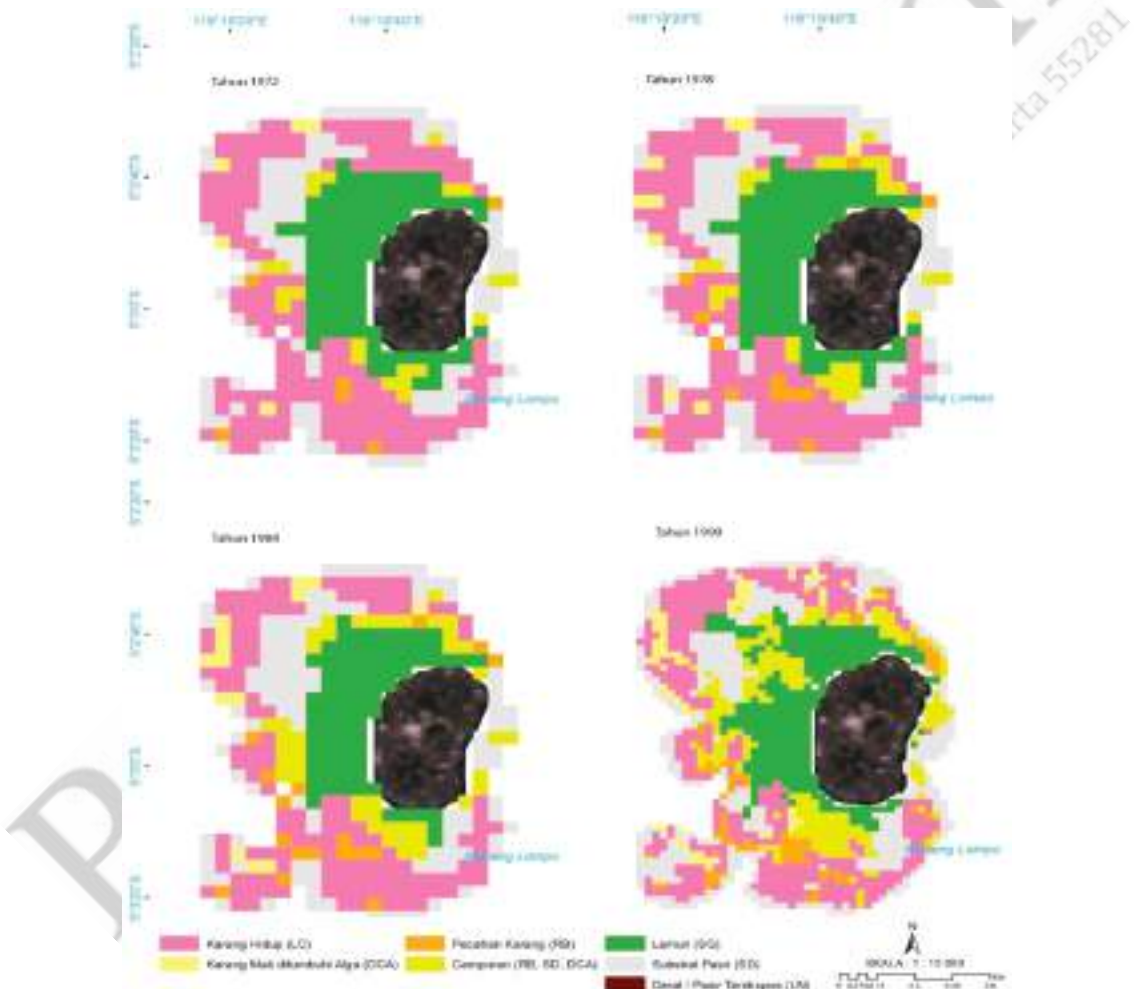


**Gambar 3.39** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

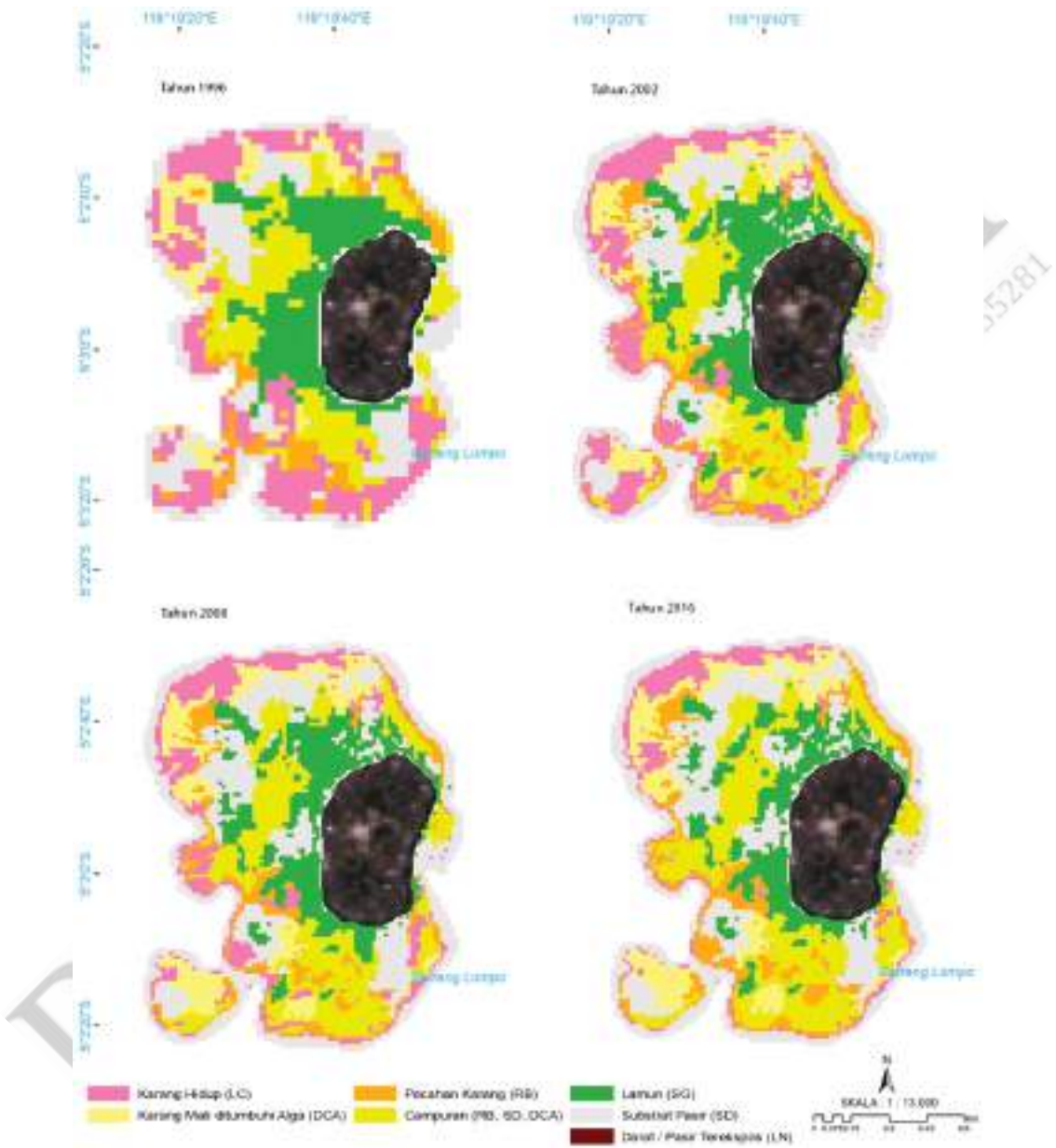
Berdasarkan Gambar 3.39, yang menunjukkan dalam rentang tahun 1972-2016 dapat diketahui bahwa luas pecahan karang, dan substrat campuran (*mix bottom*) semakin bertambah dari tahun ke tahun. Tutupan dasar perairan seperti substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 13,36 ha atau meningkat 7 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 2,16 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 14,08 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 1,80 ha. Begitu juga dengan objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami peningkatan sebesar 24,06 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1972, yaitu 7,57 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo

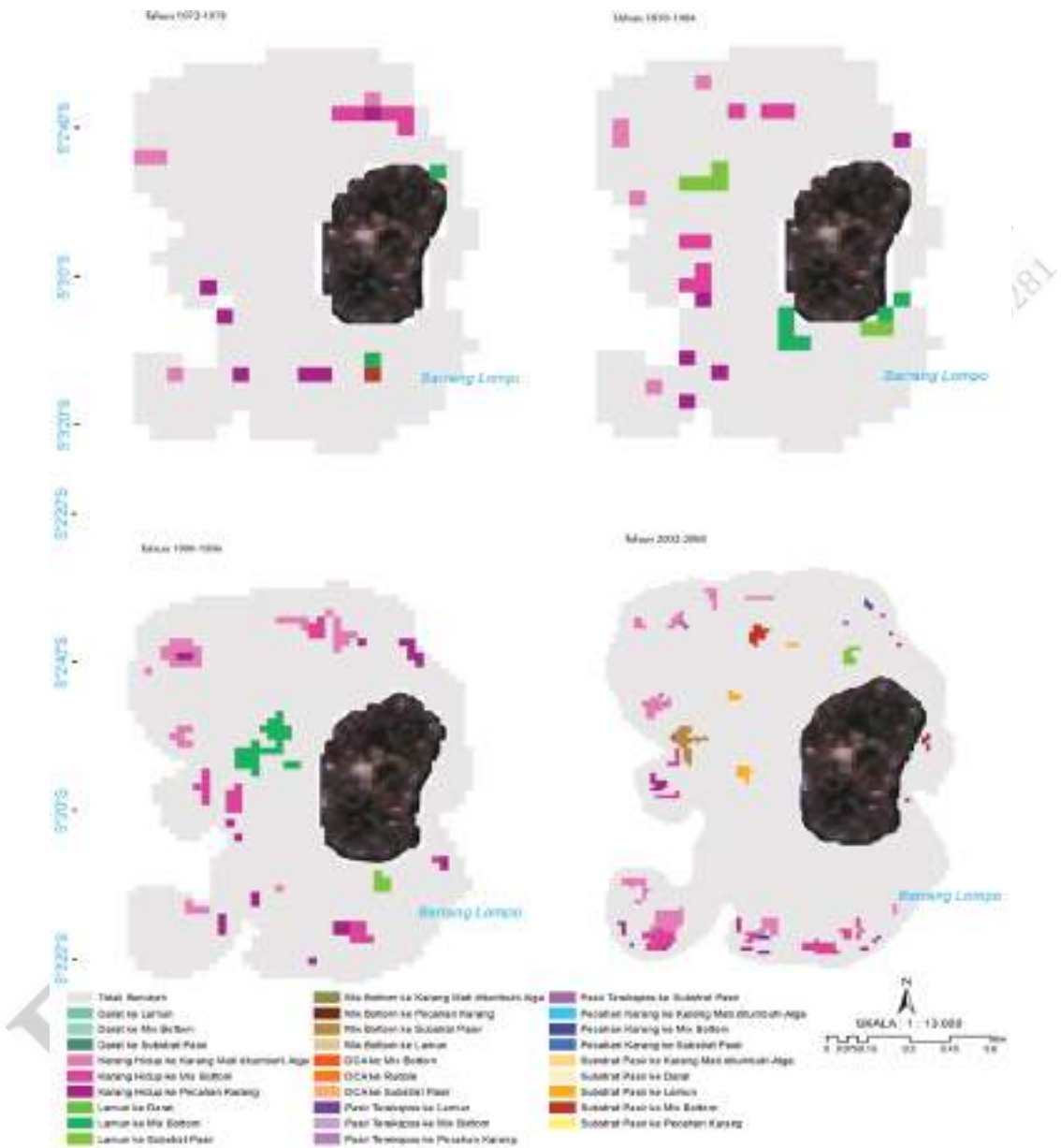
Dinamika dan perubahan tutupan perairan dangkal di Pulau Barrang Lompo berdasarkan hasil dari pengolahan citra satelit ditampilkan pada Gambar 3.40, 3.41, 3.42 dan 3.43.



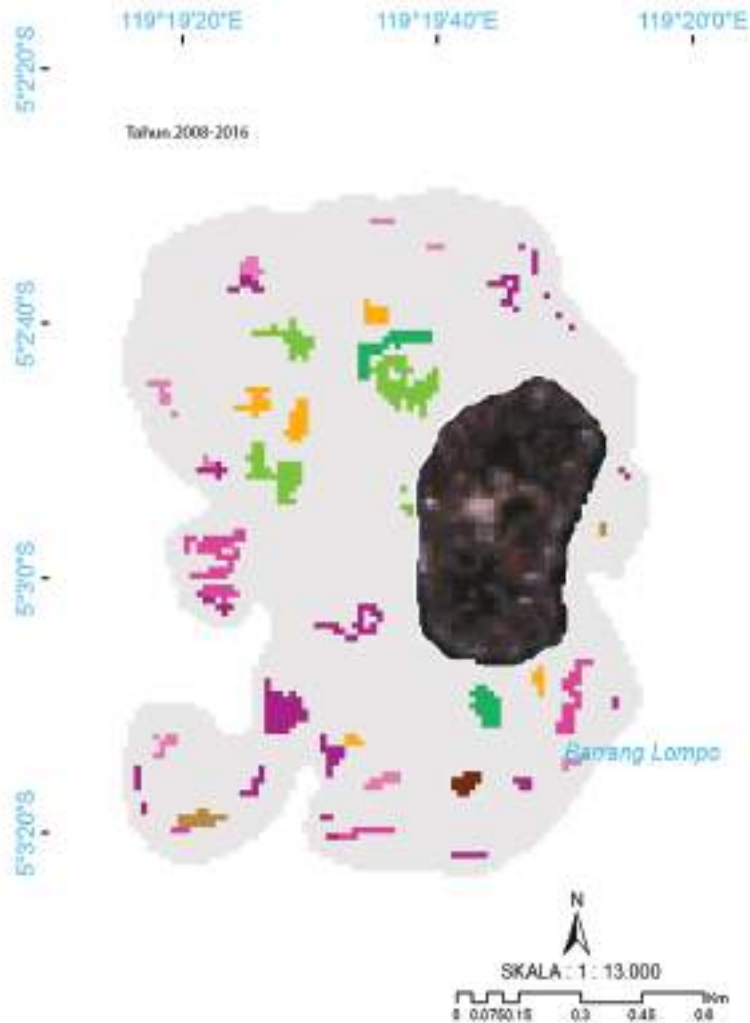
**Gambar 3.40** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m, dan 30 m)



Gambar 3.41 Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m)



**Gambar 3.42** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m)

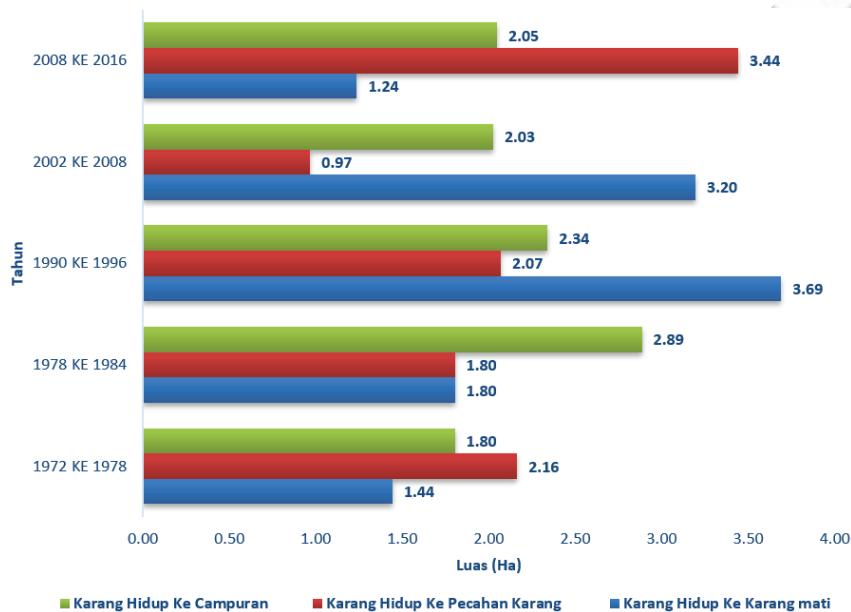


- |  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f0f0f0; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Tidak Terbuka</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90ee90; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Darat ke Lamun</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90ee90; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Darat ke Mm. Botom</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90ee90; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Darat ke Substrat Pasir</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff69b4; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Karang Hiday ke Karang Mati ditumbuhi Alga</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff69b4; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Karang Hiday ke Mm. Botom</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ff69b4; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Karang Hiday ke Pecahan karang</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90ee90; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Lamun ke Darat</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90ee90; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Lamun ke Mm. Botom</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90ee90; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Lamun ke Substrat Pasir</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #808000; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Mm. Botom ke Karang Mati ditumbuhi Alga</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #808000; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Mm. Botom ke Pecahan Karang</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #808000; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Mm. Botom ke Substrat Pasir</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #808000; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Mm. Botom ke Lamun</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffa500; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> OCA ke Mm. Botom</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffa500; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> OCA ke Raba</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffa500; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> OCA ke Substrat Pasir</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #800080; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Pasir Terpapar ke Lamun</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #800080; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Pasir Terpapar ke Mm. Botom</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #800080; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Pasir Terpapar ke Pecahan Karang</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #800080; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Pasir Terpapar ke Substrat Pasir</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00bfff; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Pecahan Karang ke Karang Mati ditumbuhi Alga</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00bfff; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Pecahan Karang ke Mm. Botom</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00bfff; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Pecahan Karang ke Substrat Pasir</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Substrat Pasir ke Karang Mati ditumbuhi Alga</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Substrat Pasir ke Darat</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Substrat Pasir ke Lamun</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Substrat Pasir ke Mm. Botom</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid #ccc; margin-right: 5px;"></span> Substrat Pasir ke Pecahan Karang</li> </ul> |
|--|---|--|

Gambar 3.43 Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 2008-2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Barrang Lompo

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Barrang Lompo dapat dilihat pada Gambar 3.44.



**Gambar 3.44** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

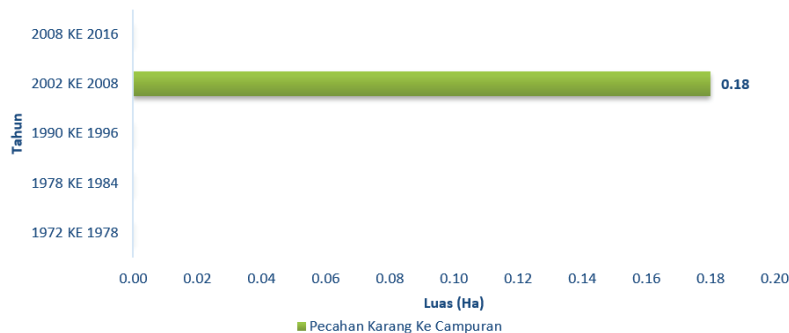
Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Barrang Lompo selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 43,84 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan seperti pada diagram Gambar 3.44. Periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Barrang Lompo, yaitu 54,46 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 3,97% atau seluas 2,16 ha kemudian perubahan ke campuran (*mix bottom*) sebesar 3,31% atau seluas 1,80 ha dan perubahan ke karang mati sebesar 2,65% atau seluas 1,44 ha.

Periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata, yaitu 47,97 ha seperti tampak pada Gambar 3.44 yang juga mengalami pengurangan sebesar 3,75% atau sebesar 1,80 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang kemudian untuk karang hidup ke campuran (*mix bottom*) sebesar 6,01% atau sebesar 2,89 ha dan juga perubahan ke karang mati sebesar 3,75% atau seluas 1,80 ha.

Perubahan tutupan pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 11,05% atau setara dengan 3,69 ha. Karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 7,01% atau seluas 2,34 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 6,20% atau seluas 2,07 ha dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 33,39 ha.

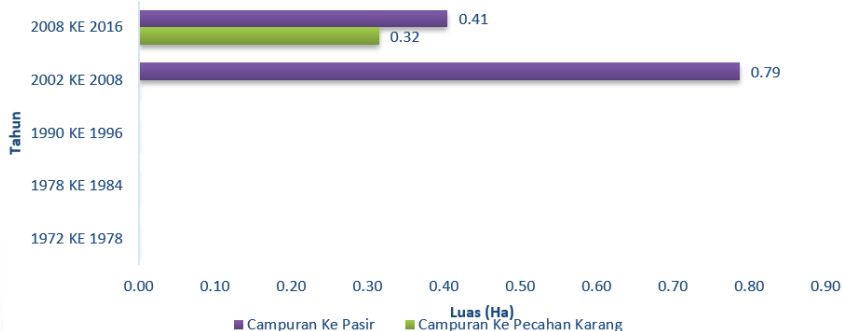
Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 18,42% atau setara dengan 3,20 ha kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 11,67% atau sebesar 2,03 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 5,58% atau seluas 0,97 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Barrang Lompo pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yakni seluas 17,35 ha.

Periode terakhir, yaitu tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup di perairan dangkal pulau Barrang Lompo, yaitu 10,62 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 32,42% atau sebesar 3,44 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang, untuk karang hidup ke karang mati sebesar 11,65% atau seluas 1,24 ha, dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 19,28% atau seluas 2,05 ha.



**Gambar 3.45** Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan tutupan dasar pecahan karang di perairan dangkal pulau Barrang Lompo terjadi di periode tahun 2002 ke 2008, di mana perubahan tersebut dari pecahan karang menjadi substrat campuran, seperti yang dapat diamati pada Gambar 3.45. Perubahan tersebut seluas 0,18 ha atau sebesar 1,66% dari luas total substrat pecahan karang pada periode tahun 2002 ke 2008 dengan luas 10,80 ha.

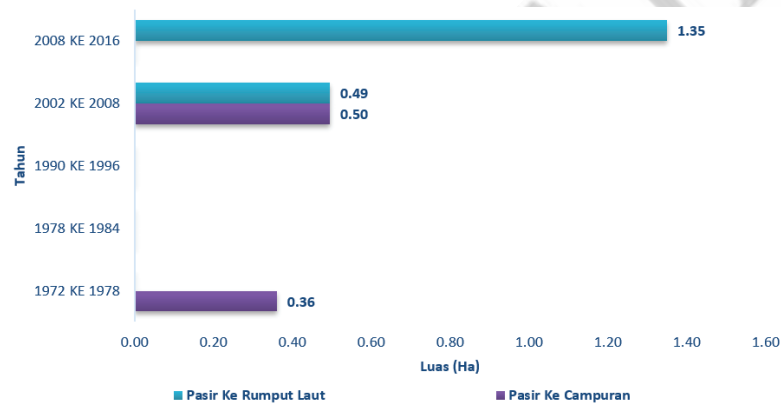


**Gambar 3.46** Grafik Perubahan Tutupan Campuran (*Mix Bottom*) di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Tutupan seperti substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga tampaknya mengalami perubahan yang terjadi di periode tahun 2002 ke 2008, dan 2008 ke 2016 di perairan dangkal pulau Barrang Lompo. Gambar 3.46 menunjukkan adanya perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir pada tahun 2002 ke 2008 sebesar

3,00% atau setara dengan 0,79 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 2002 ke 2008 yang terdata, yaitu 26,30 ha. Sementara itu, untuk periode tahun 2008 ke 2016 substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan yang terjadi di perairan dangkal pulau Barrang Lompo (Gambar 3.46).

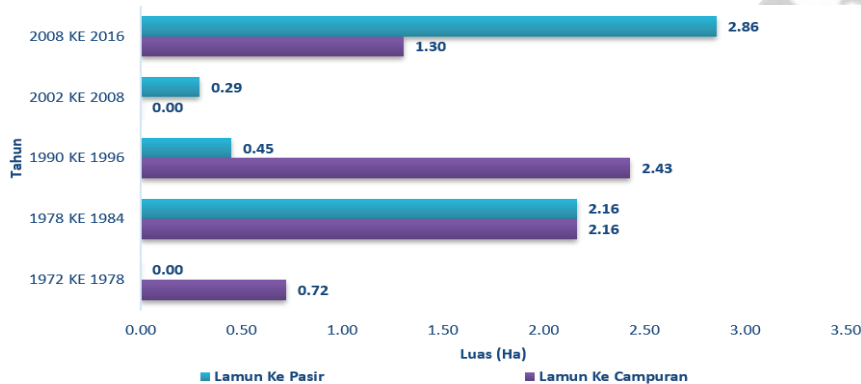
Perubahan yang terjadi di periode tahun tersebut, yaitu perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir sebesar 1,43% atau setara dengan 0,41 ha dan juga perubahan ke pecahan karang sebesar 1,1% atau seluas 0,32 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 2008 ke 2016 dengan luas 28,28 ha.



**Gambar 3.47** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Berdasarkan grafik pada Gambar 3.47 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat campuran pada tahun 1972 ke 1978 sebesar 0,97% atau seluas 0,36 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Barrang Lompo pada periode tahun 1972 ke 1978 yang tercatat, yaitu 37,51 ha. Pada periode tahun 2002 ke 2008, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 1,07% atau seluas 0,49 ha dan juga perubahan menjadi substrat campuran sebesar 1,07% atau seluas 0,50 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Barrang Lompo pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 46,08 ha.

Periode tahun 2008 ke 2016, substrat pasir mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 2,94% atau seluas 1,35 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Barrang Lompo pada periode tahun 2008 ke 2016 yang tercatat, yaitu 45,81 ha.



**Gambar 3.48** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Barrang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).

Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Barrang Lompo, yaitu 33,54 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat campuran sebesar 0,72% atau sebesar 0,72 ha. Kemudian, pada periode tahun 1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 7,40% atau seluas 2,16 ha, dan perubahan menjadi substrat campuran sebesar 7,40% atau seluas 2,16 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Barrang Lompo pada periode itu, yaitu 29,21 ha.

Pada tahun 1990 ke 1996, substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 1,77% atau seluas 0,45 ha dan perubahan menjadi substrat campuran sebesar 9,54% atau seluas 2,43 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Barrang Lompo pada periode itu, yaitu 25,47 ha. Kemudian, pada periode tahun 2002 ke 2008 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 1,27% atau seluas 0,29 ha dari

luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Barrang Lompo pada periode itu, yaitu seluas 23,06 ha. Pada periode tahun 2008 ke 2016, substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 14,73% atau seluas 2,86 ha dan perubahan menjadi substrat campuran sebesar 6,73% atau seluas 1,30 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal Pulau Barrang Lompo pada periode itu, yaitu 19,39 ha.

#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Barrang Lompo



**Gambar 3.49** Foto Udara Kondisi Pulau Barrang Lompo



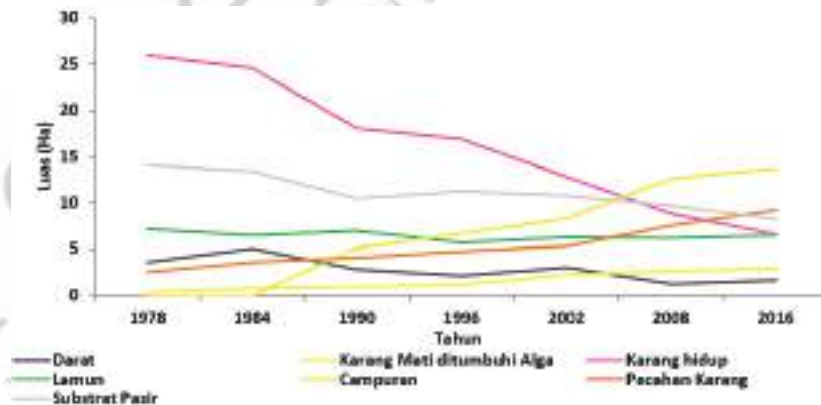
## A. Gambaran Umum Pulau Kodingareng Keke

Pulau Kodingareng Keke terletak diantara pulau-pulau kecil lainnya, yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 39,48 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 13,14 km.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Barrang Caddi yang berjarak 4,1 km dari Pulau Kodingareng Keke.
- Sebelah Tenggara terdapat Pulau Samalona yang berjarak 6,4 km dari Pulau Kodingareng Keke.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Kodingareng Lompo yang berjarak 4,9 km dari Pulau Kodingareng Keke.
- Sebelah Utara terdapat Pulau Bonetambung yang berjarak 7,7 km dari Pulau Kodingareng Keke.

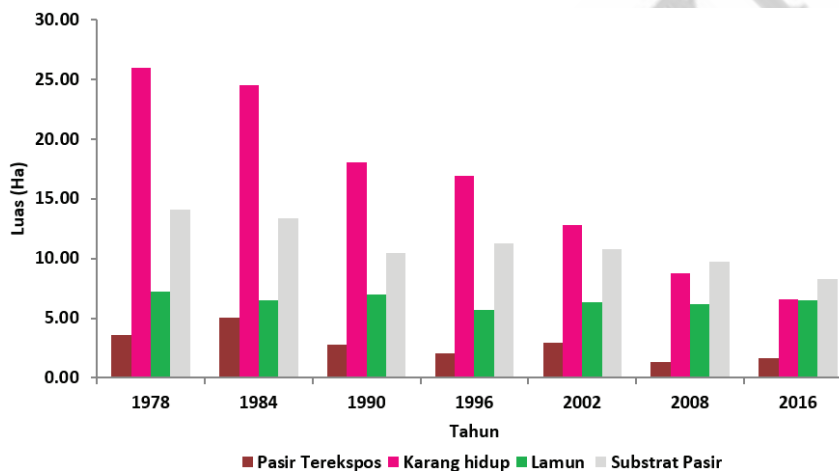
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke

Dinamika tutupan dasar perairan dangkal Pulau Kodingareng Keke dapat dilihat pada Gambar 3.50.



**Gambar 3.50** Grafik Perubahan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.50 menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 44 tahun, yakni pada periode 1972 sampai 2016 terjadi perubahan luasan tutupan dasar perairan dangkal di pulau Kodingareng Keke. Perubahan tersebut berupa tutupan dasar yang mengalami penurunan luasan mengalami kenaikan luasan. Perubahan luasan tutupan, seperti karang hidup, campuran (*mix bottom*) pasir terekspos, karang mati ditumbuhi alga, dan pecahan karang tergolong mengalami penurunan terutama pada karang hidup pada tahun 1972 sampai 2002. Sementara itu, untuk substrat yang lain perubahannya stabil atau tidak terlalu signifikan.

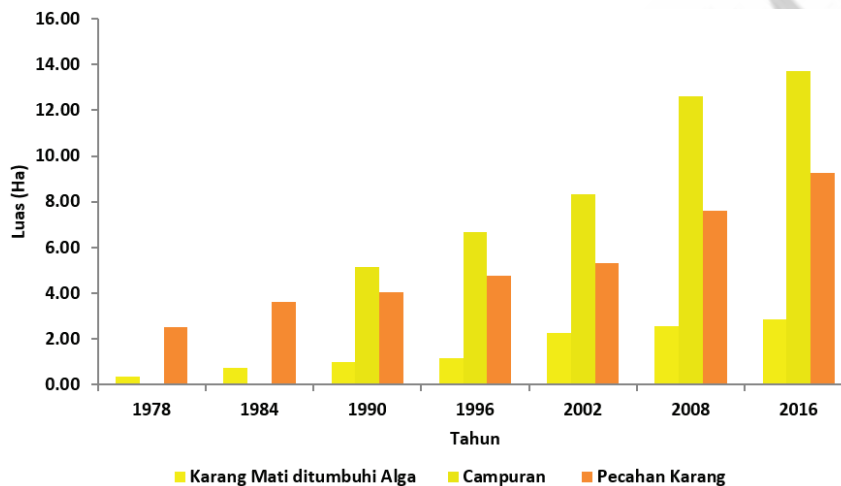


**Gambar 3.51** Grafik Perubahan Tutupan Dasar Pasir, Pasir Terekspos, Karang Hidup, dan Lamun di Perairan dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Kodingareng Keke mengalami penurunan drastis dari karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016. Perubahan signifikan yang terjadi dapat dilihat pada tahun 1984 ke tahun 1990 dan terus menurun di tahun-tahun berikutnya. Penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 19,40 ha atau sebesar 74,70% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 25,97 ha sehingga hanya menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 6,57 ha. Sementara itu, untuk substrat lamun dalam periode

waktu 1972-2016 mengalami pengurangan luas sebesar 0,73 ha atau sebesar 10,16% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972, yakni 7,21 ha.

Tutupan substrat pasir, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 juga mengalami pengurangan luas. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 14,07 ha dan mengalami pengurangan sebesar 41,34% sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 tersisa 8,26 ha.

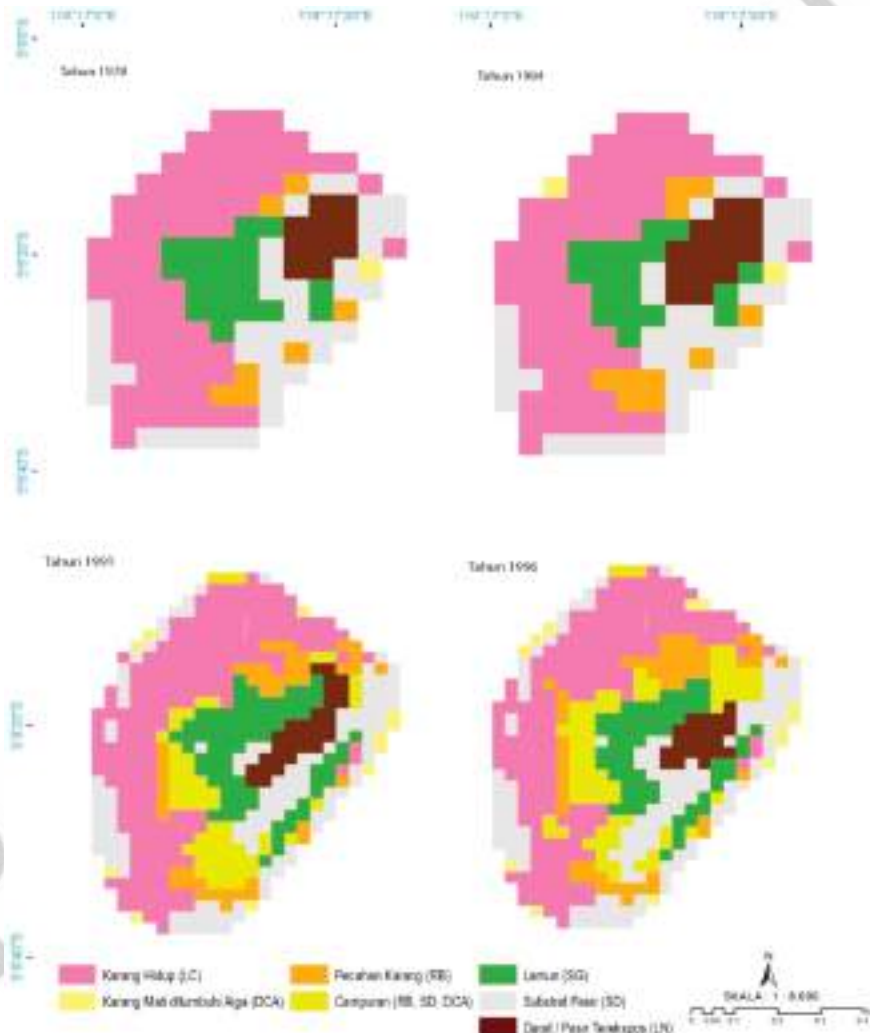


**Gambar 3.52** Grafik Perubahan Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran, dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

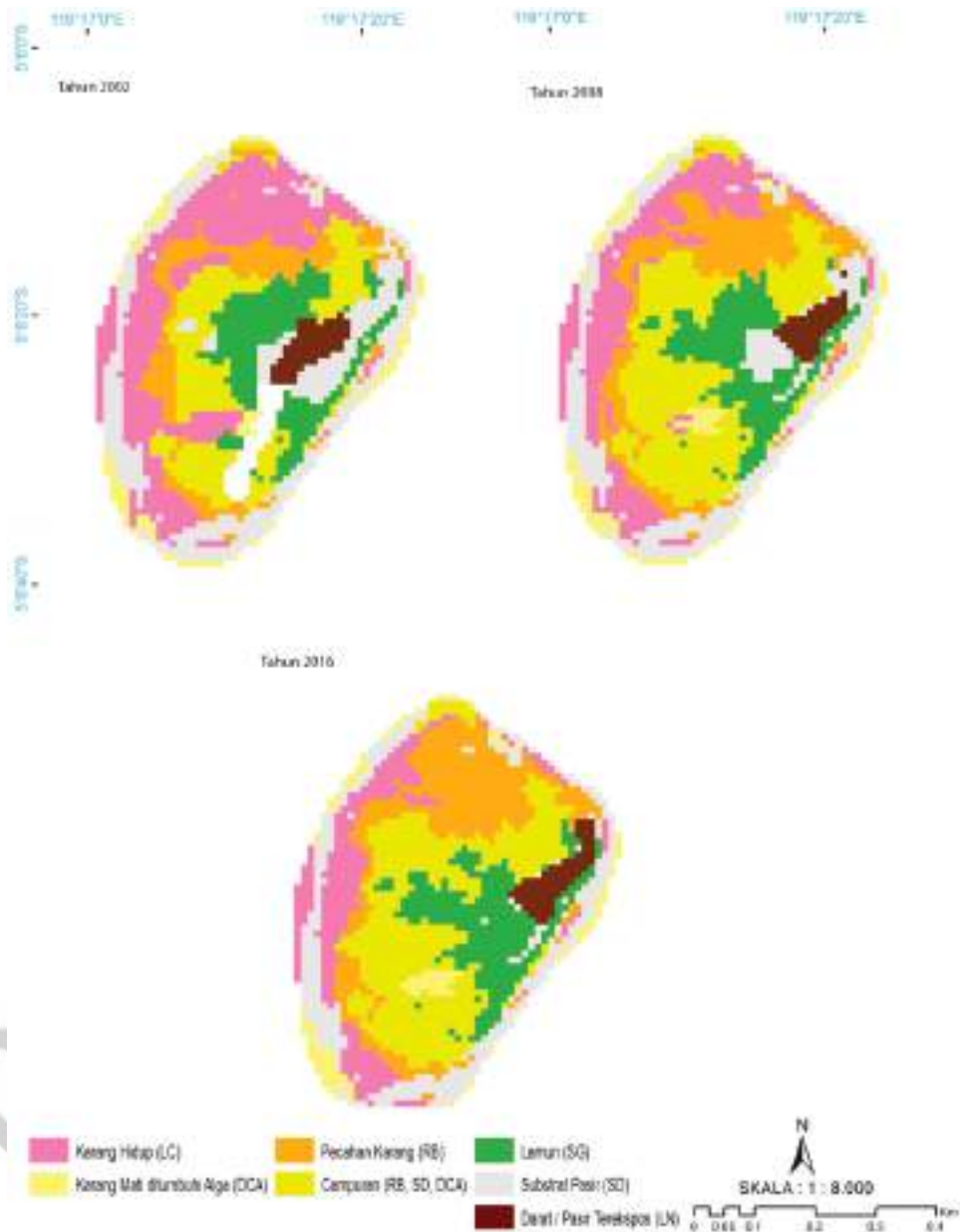
Gambar 3.52 menunjukkan bahwa tingkat luasan karang mati ditumbuhi alga makin bertambah dari tahun ke tahun, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 substrat karang mati ditumbuhi alga telah mengalami perluasan sebesar 2,50 ha atau meningkat 6 kali lipat dari jumlah luas total karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1997. Sementara itu, untuk substrat pecahan karang juga mengalami peningkatan sebesar 6,72 ha. Begitu juga dengan objek campuran yang mengalami peningkatan sebesar 8,60 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke

Hasil pengolahan citra satelit dinamika dan perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Kodingareng Keke dapat dilihat pada Gambar 3.53 dan 3.54.



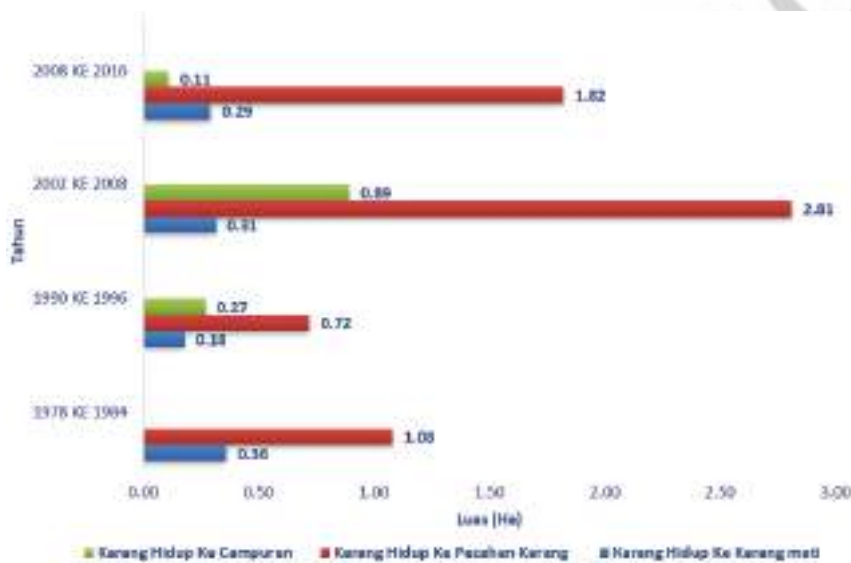
**Gambar 3.53** Hasil Olah Citra Satelit Perubahan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1978, 1984, 1990, dan 1996 (Resolusi Spasial 60 m)



**Gambar 3.54** Hasil Olah Citra Satelit Perubahan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Kodingareng Keke

Tutupan substrat dasar perairan dangkal pulau Kodingareng Keke pada periode 1978-2016 menunjukkan bahwa terjadi perubahan tutupan pada kategori karang hidup, pecahan karang, campuran (*mix bottom*), pasir, lamun, dan pasir terekspos. Perubahan-perubahan substrat tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.55.

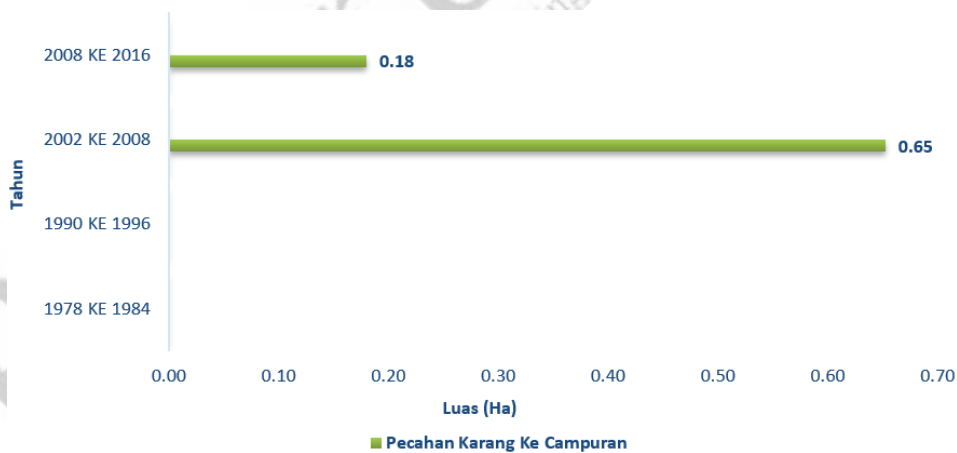


**Gambar 3.55** Hasil Grafik Perubahan Substrat Karang Hidup di Perairan dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan pulau Kodingareng Keke selama periode tahun 1978-2016 tercatat sebesar 15,72 ha yang terbagi menjadi 5 jenis tutupan atau perubahan, seperti pada diagram Gambar 3.55. Pada periode tahun 1978 ke 1984, total luasan karang hidup yang tercatat, yaitu 24,52 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 4,41 atau seluas 1,08 ha dan juga perubahan ke karang mati sebesar 1,47% (0,36 ha).

Periode tahun 1990 ke 1996 jumlah karang hidup yang terdata, yaitu 16,92 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 4,26% atau sebesar 0,72 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan juga untuk karang hidup ke karang mati sebesar 1,06% atau sebesar 0,18 ha dan perubahan dari karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 1,60% atau setara dengan 0,27 ha. Sementara itu, pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 3,57% atau setara dengan 0,31 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 10,16% atau seluas 0,89 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 31,95% atau setara 2,81 ha dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 2002-2008 , yaitu 8,80 ha.

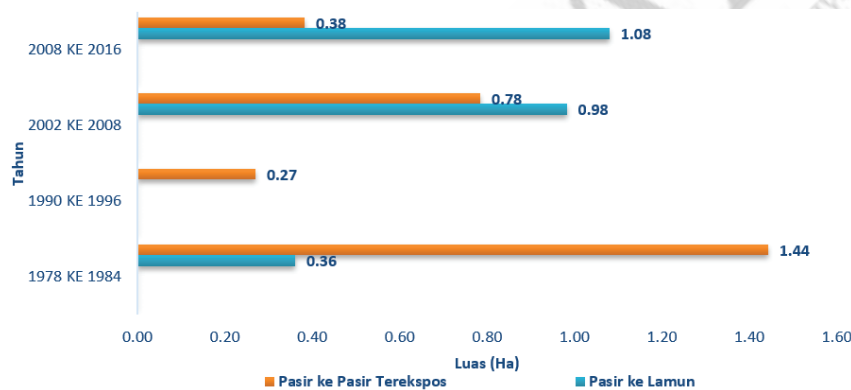
Pada periode tahun 2008-2016 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 4,52% atau setara dengan 0,29 ha. Kemudian, karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 1,71% atau sebesar 0,11 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 27,74% (1,82 ha) dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Kodingareng Keke pada periode tahun 2008-2016 yang tercatat, yaitu 6,57 ha.



**Gambar 3.56** Grafik Perubahan Substrat Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Kodingareng Keke juga mengalami perubahan dari dasar pecahan karang selain tutupan karang hidup. Perubahan dari substrat pecahan karang ke dasar campuran (*mix bottom*) pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 13,93% atau seluas 0,65 ha dari luas total pecahan karang di perairan dangkal pulau kodingareng keke pada periode tahun 2002-2008 yang tercatat yaitu seluas 4,68 ha (Gambar 3.56).

Perubahan tutupan dasar pada periode tahun 2008-2016, yakni substrat pecahan karang juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 2,42% atau seluas 0,18 ha dari luas total pecahan karang di perairan dangkal pulau Kodingareng Keke pada periode tahun 2008-2016 yang tercatat, yaitu 7,42 ha (Gambar 3.56).

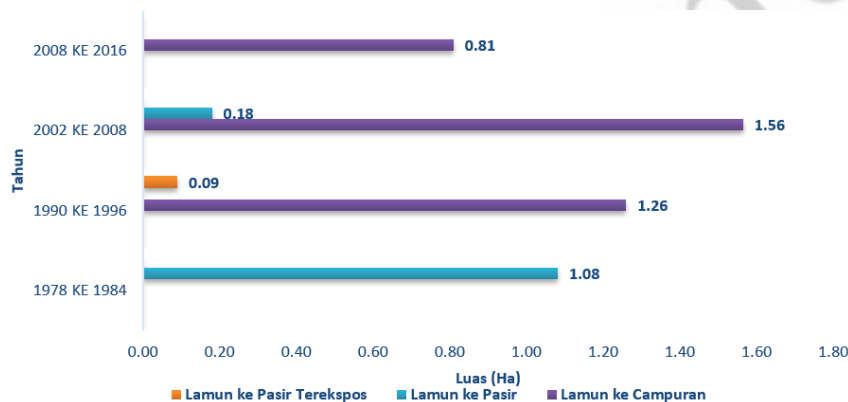


**Gambar 3.57** Hasil Grafik Perubahan Substrat Pasir di Perairan dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan tutupan lainnya di perairan Pulau Kodingareng Keke juga mengalami perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun dari tahun ke tahun (1972-2016). Gambar 3.57 juga menunjukkan diagram perubahan substrat pasir ke lamun. Pada tahun 1978 ke 1984 substrat pasir mengalami perubahan menjadi lamun sebesar 2,94% (0,36 ha) dari luas total substrat pasir 12,26 ha dan juga perubahan juga terjadi pada substrat pasir ke pasir terekspos sebesar 11,76% (1,44 ha). Kemudian, pada tahun 1990 ke 1996 substrat pasir juga mengalami perubahan ke pasir terekspos seluas 0,27 ha atau sebesar 2,66% dari luas total substrat pasir

di perairan pulau Kodingareng Keke pada periode itu, yaitu 10,17 ha. Tahun 2008-2016 terjadi perubahan substrat pasir ke pasir terekspos dan perubahan dari pasir masing-masing seluas 0,78 dan 0,98 ha.

Pada tahun 2008 ke 2016, substrat pasir mengalami perubahan/pengurangan menjadi lamun sebesar 13,08% (1,08 ha) dan dari substrat pasir ke pasir terekspos sebesar 4,63% (0,38 ha) dari luas total substrat pasir di perairan pulau Kodingareng Keke pada periode tersebut dengan luas 8,26 ha.



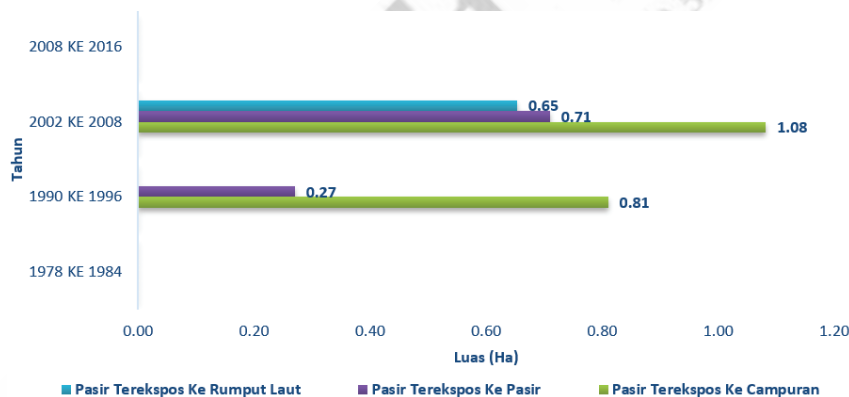
**Gambar 3.58** Grafik Perubahan Substrat Lamun di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan yang terjadi selama rentang tahun 1978-2016 tidak hanya pasir yang berkurang dan berubah menjadi lamun. Hal yang sama juga terjadi pada substrat lamun di perairan pulau Kodingareng Keke dari tahun ke tahunnya. Gambar 3.58 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1978-2016. Pada periode tahun 1978 ke 1984 luas substrat lamun di perairan pulau Kodingareng Keke, yaitu 6,13 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 17,65% atau sebesar 1,08 ha.

Pada periode tahun 1990 ke 1996 substrat lamun juga mengalami perubahan yang signifikan menjadi substrat campuran (*mix bottom*), yaitu

sebesar 22,23% atau seluas 1,26 ha. Substrat lamun juga mengalami perubahan menjadi substrat pasir terekspose sebesar 2,66% atau seluas 0,09 ha dari luas total substrat lamun di perairan pulau Kodingareng Keke pada periode itu, yaitu 5,67 ha. Sementara itu, untuk periode tahun 2002 ke 2008 tercatat luas total substrat lamun di perairan pulau Kodingareng Keke, yaitu 4,57 ha dan mengalami perubahan ke Substrat Campuran (*mix Bottom*) sebesar 34,21% atau seluas 1,56 ha dan Substrat Lamun juga mengalami perubahan menjadi pasir sebesar 3,93% atau setara dengan 0,18 ha (Gambar 3.58).

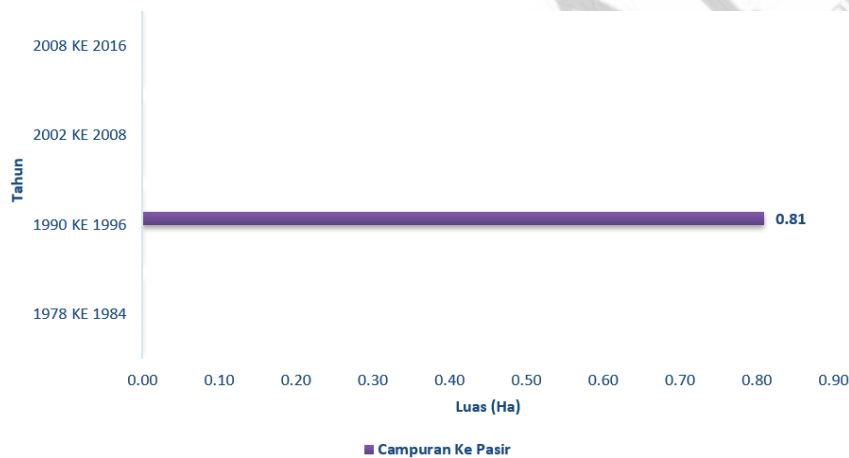
Perubahan yang terjadi pada periode tahun 2008 ke 2016 Substrat Lamun juga mengalami perubahan yang signifikan menjadi Substrat Campuran (*mix Bottom*), yaitu sebesar 15% atau seluas 0,81 ha dari luas total Substrat Lamun di Perairan Pulau Kodingareng Keke pada periode itu, yaitu 5,40 ha (Gambar 3.58).



**Gambar 3.59** Grafik Perubahan Substrat Pasir Terekspose di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Berdasarkan Gambar 3.59, substrat pasir terekspose juga mengalami perubahan yang cukup signifikan menjadi beberapa substrat lainnya. Pada periode tahun 1990 ke 1996 substrat pasir terekspose mengalami perubahan yang signifikan menjadi substrat campuran (*mix bottom*), yaitu sebesar 47,36% atau seluas 0,81 ha. Substrat pasir terekspose juga mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar

15,79% atau seluas 0,27 ha dari luas total substrat pasir terekspos di perairan pulau Kodingareng Keke pada periode itu, yaitu 1,71 ha. Pada periode tahun 2002 ke 2008 tercatat luas total substrat pasir terekspos di perairan pulau Kodingareng Keke, yaitu 0,50 ha dan mengalami perubahan ke substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 60,23% atau seluas 1,08 ha. Kemudian, substrat pasir terekspos juga mengalami perubahan ke pasir sebesar 20,07% atau sebesar 0,71 ha, dan substrat pasir terekspos juga berubah ke lamun sebesar 20,07% atau sebesar 0,65 ha dari total luas substrat pasir terekspos pada periode 2002 ke 2008 di perairan pulau Kodingareng Keke dengan luas 0,50 ha.



**Gambar 3.60** Hasil Grafik Perubahan Substrat Campuran di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Tutupan substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan yang terjadi di periode tahun 1990 ke 1996 di perairan dangkal pulau Kodingareng Keke. Perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir pada tahun 1990 ke 1996 sebesar 18,75% atau setara dengan 0,81 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 1990 ke 1996 yang terdata, yaitu 4,32 ha (Gambar 3.60).

### E. Foto Udara Kondisi Pulau Kodingareng Keke



Gambar 3.61 Foto udara kondisi Pulau Kodingareng Keke.



## A. Gambaran Umum Pulau Karanrang

Pulau Karanrang terletak diantara pulau-pulau kecil lainnya, yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 13,09 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 30,81 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Podang-Podang Caddi yang berjarak 5,28 km dari Pulau Karanrang.
- Sebelah Tenggara terdapat Pulau Balang Caddi yang berjarak 10,17 km dari Pulau Karanrang.
- Sebelah Selatan terdapat Balang Lompo yang berjarak 9,79 km dari Pulau Karanrang.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Polewali yang berjarak 2,41 km dari Pulau Karanrang.

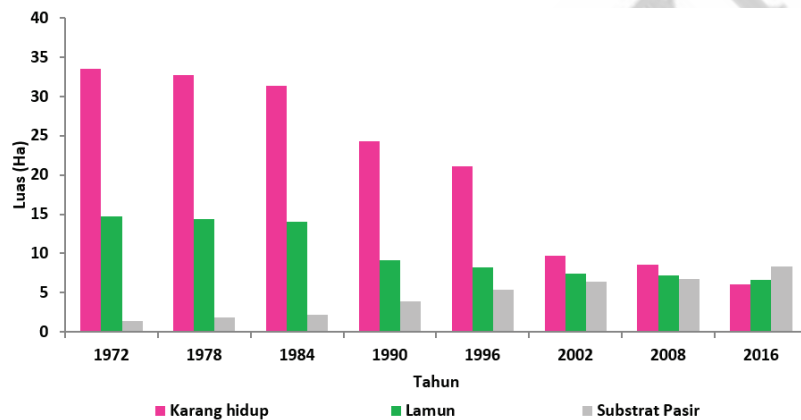
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Karanrang

Dinamika tutupan dasar perairan dangkal Pulau Karanrang dapat dilihat pada Gambar 3.62.



**Gambar 3.62** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

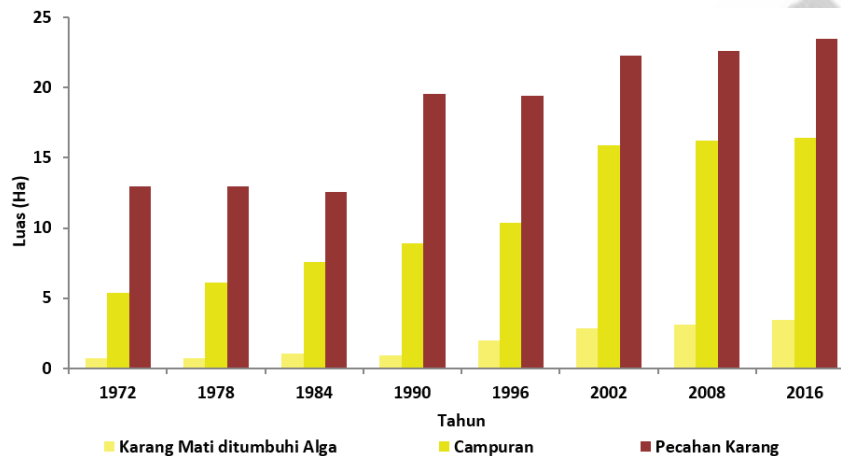
Gambar 3.62 menunjukkan perubahan tutupan perairan dangkal di Pulau Karanrang dalam kurun waktu 44 tahun, yakni pada periode 1972 sampai 2016 terdapat kategori tutupan yang mengalami penurunan luasan dan ada yang mengalami kenaikan luasan tutupan. Kategori tutupan seperti karang hidup dan lamun tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Untuk substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, pasir dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.



**Gambar 3.63** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Seperi halnya pulau-pulau sebelumnya, Pulau Karanrang juga mengalami penurunan bertahap dari karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016. Gambar 3.63 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 24,89 ha atau sebesar 74,32% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 33,48 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 8,59 ha. Sementara itu, substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 mengalami penurunan luas yang begitu signifikan, yaitu seluas 7,54 ha atau sebesar 51,07% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972, yaitu 14,76 ha.

Pada tutupan substrat pasir, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 mengalami penambahan luas di perairan dangkal Pulau Karanrang. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 1,44 ha dan mengalami penambahan luas di tahun 2016 sebesar 5,29 ha sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 6,73 ha.

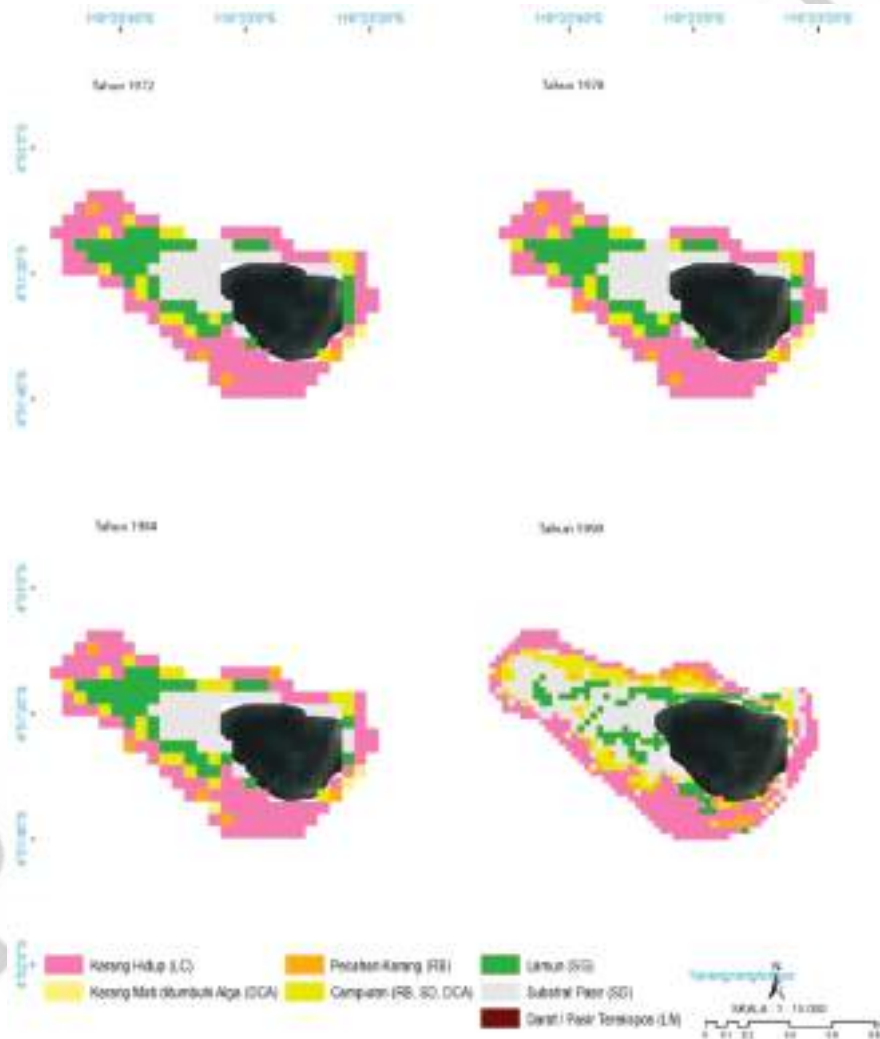


**Gambar 3.64** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*) dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

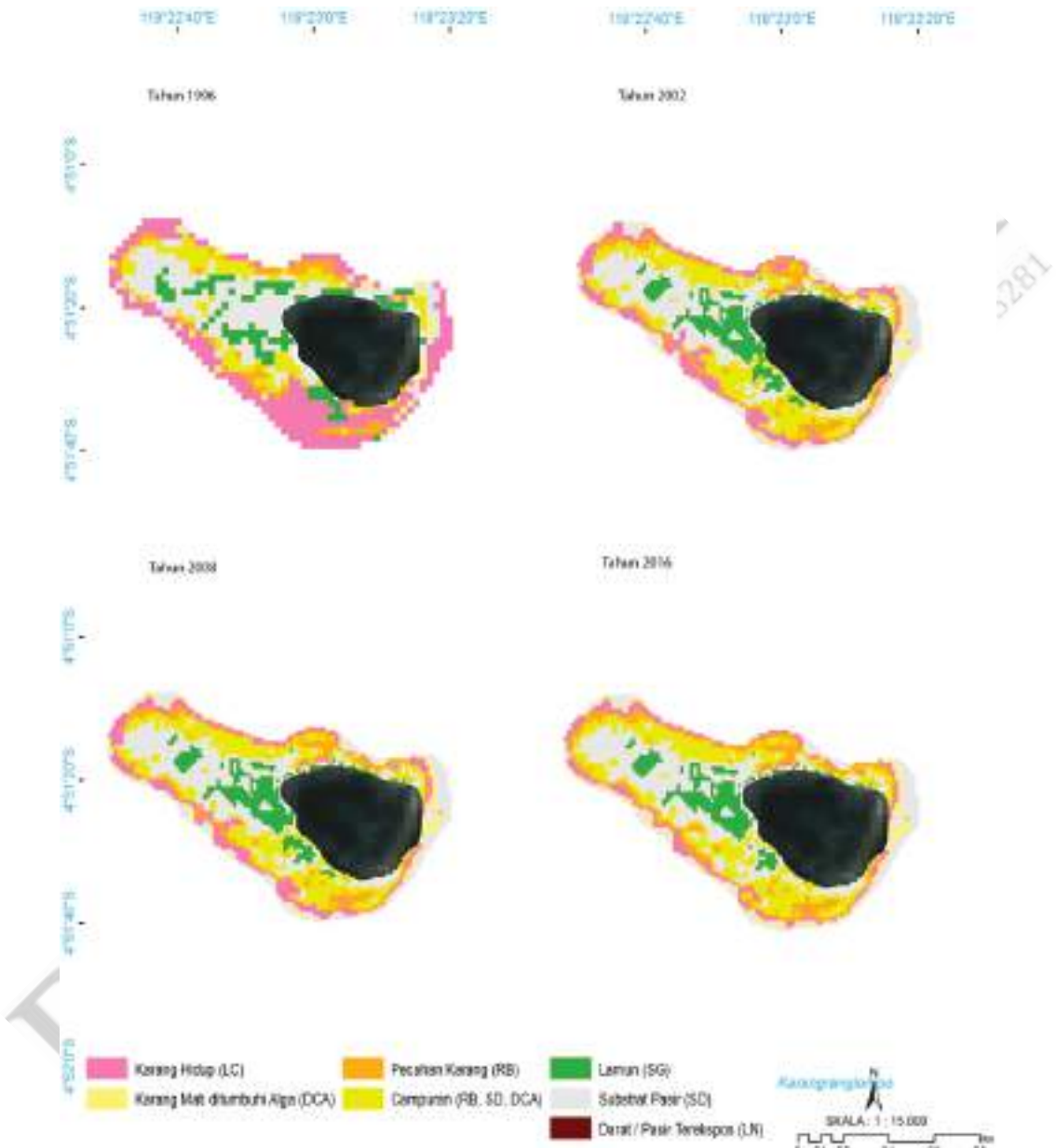
Berdasarkan grafik pada Gambar 3.64 dilihat bahwa pada tahun 1972-2016 tutupan dasar perairan dangkal mengalami penambahan luasan. Kategori tutupan, seperti pecahan karang dan substrat campuran (*mix bottom*) semakin bertambah. Substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 9,63 ha dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 12,96 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 2,41 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 0,72 ha. Begitu juga dengan objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami peningkatan sebesar 10,84 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1972, yaitu 5,40 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Karanrang

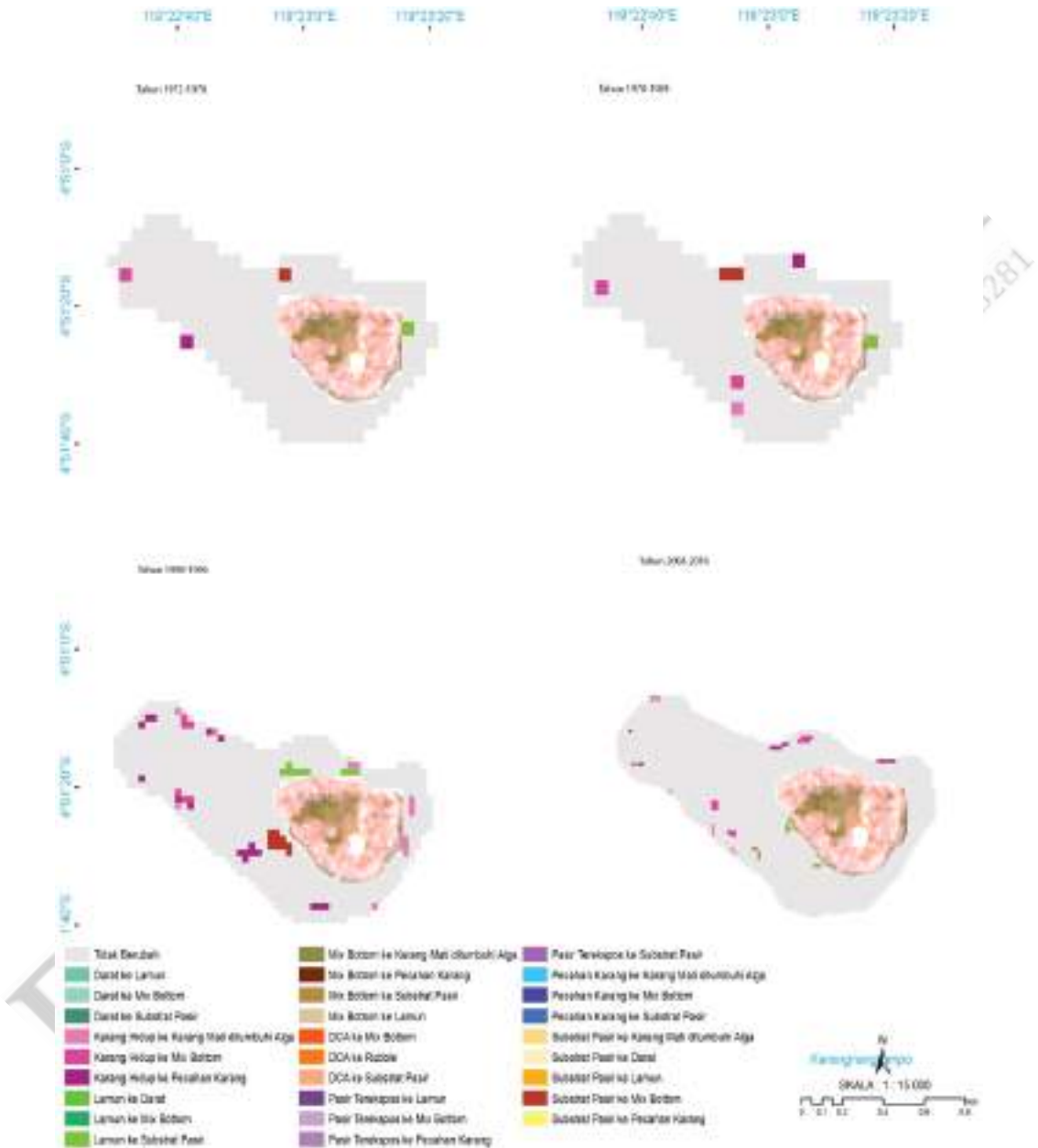
Hasil pengolahan citra satelit tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Karanrang Lompo disajikan pada Gambar 3.65, 3.66, 63.67 dan 3.68.



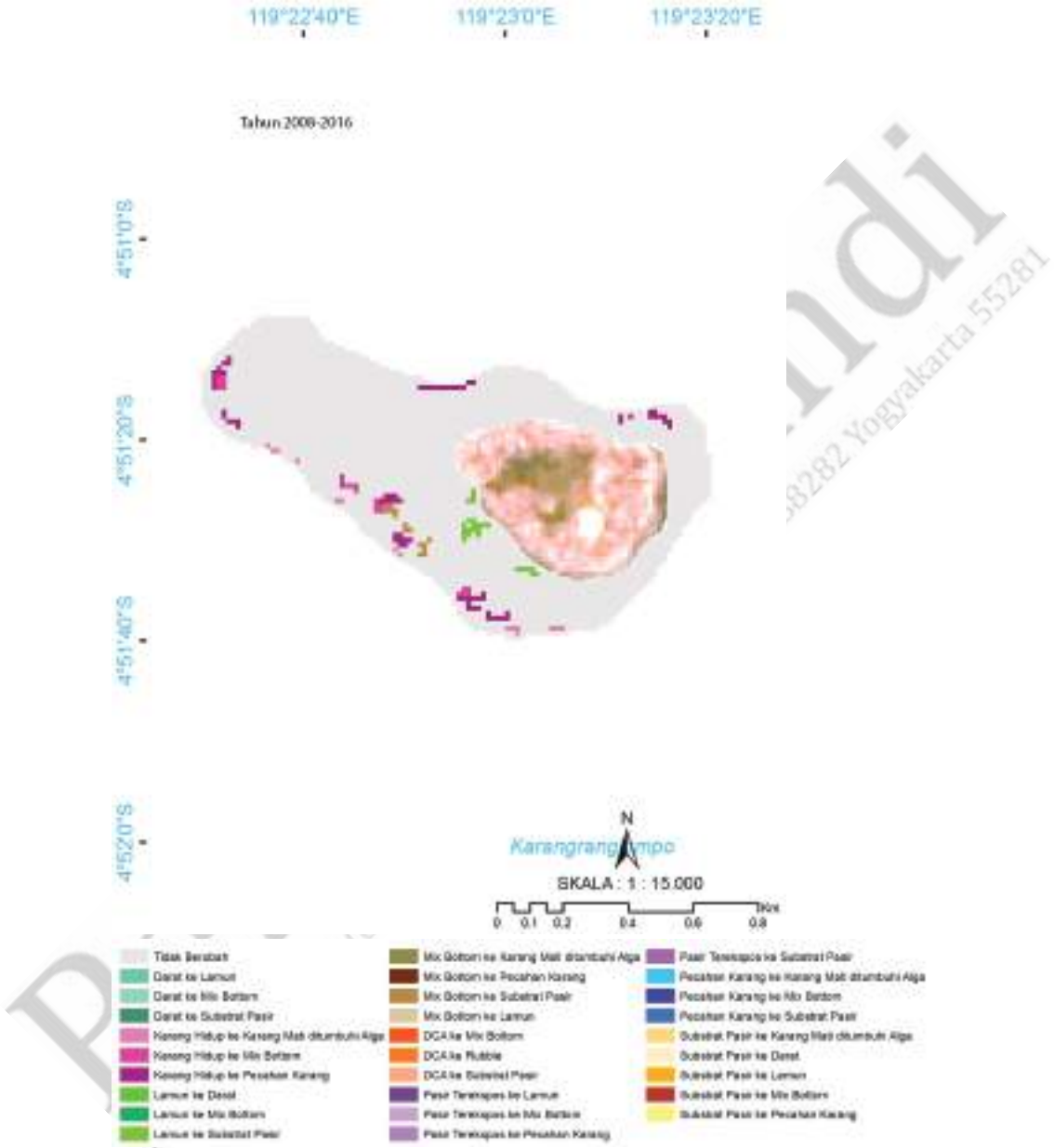
**Gambar 3.65** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1984,1990, dan 1996 (Resolusi Spasial 60 m, dan 30 m)



**Gambar 3.66** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



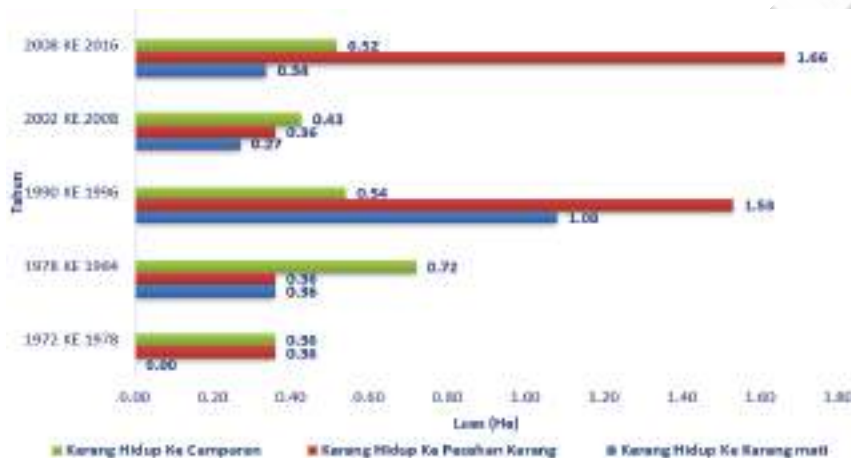
**Gambar 3.67** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



Gambar 3.68 Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Karanrang

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Karanrang ditampilkan pada Gambar 3.69.



**Gambar 3.69** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

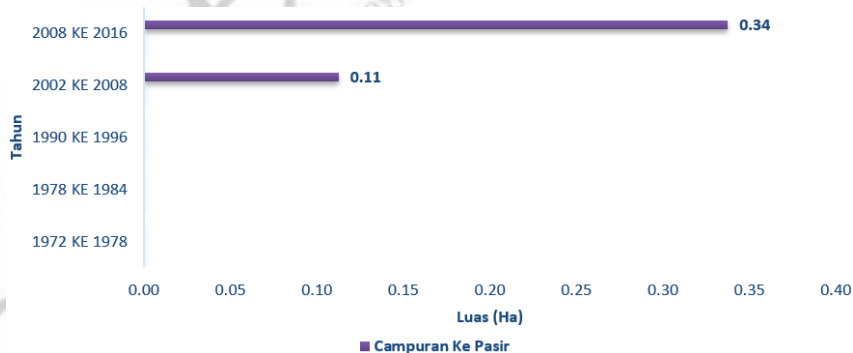
Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal Pulau Karanrang selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 26,68 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan, seperti pada Gambar 3.69. Periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal Pulau Karanrang, yaitu 32,76 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 1,10% atau seluas 0,36 ha dan juga perubahan ke campuran (*mix bottom*) sebesar 1,10% atau 0,36 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal Pulau Karanrang, yaitu 31,32 ha seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.70 yang juga mengalami pengurangan sebesar 1,15% atau sebesar 0,36 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang kemudian perubahan dari karang hidup ke karang mati sebesar 1,15% atau seluas 0,36 ha dan juga untuk karang

hidup ke campuran (*mix bottom*) sebesar 2,30% atau sebesar 0,72 ha. Sementara itu, pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 5,11% atau setara dengan 1,08 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 2,55% atau seluas 0,54 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 7,23% dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 21,15 ha.

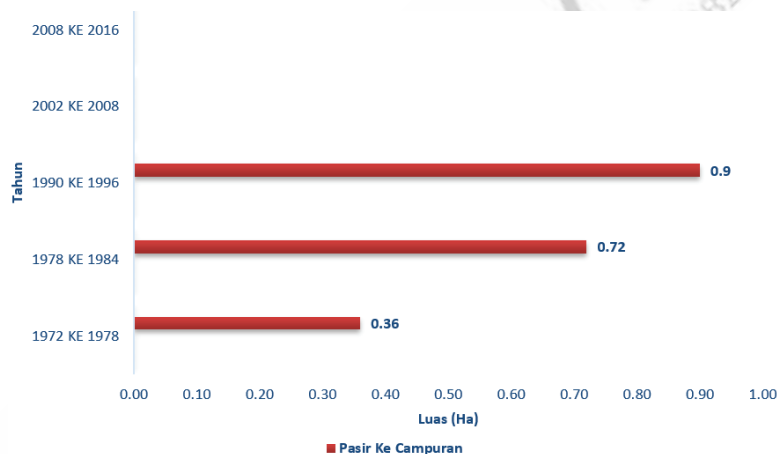
Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 3,14% atau setara dengan 0,27 ha kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 4,98% atau sebesar 0,43 ha, dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 4,18% atau seluas 0,36 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal Pulau Karanrang pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 8,59 ha.

Periode terakhir, yaitu tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal Pulau Karanrang, yaitu 6,07 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 27,40% atau sebesar 1,66 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Untuk karang hidup ke karang mati sebesar 5,55% atau sebesar 0,34 ha dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 8,52% atau seluas 0,52 ha.



**Gambar 3.70** Grafik Perubahan Tutupan Campuran (*Mix Bottom*) di Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

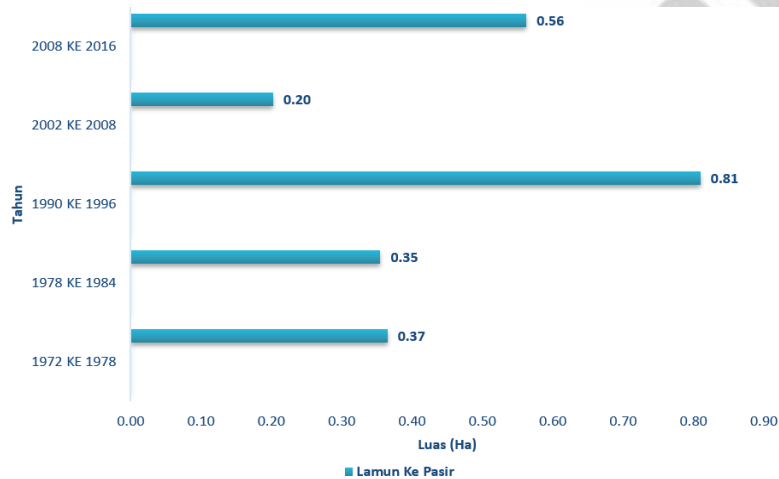
Gambar 3.70 menunjukkan Substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan yang terjadi di periode tahun 2002 ke 2008 dan 2008 ke 2016 di perairan dangkal Pulau Karanrang. Perubahan luasan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 0,71% atau setara dengan 0,11 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 2002 ke 2008 yang terdata, yaitu 15,82 ha. Sementara itu, untuk periode tahun 2008 ke 2016 substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan di perairan dangkal Pulau Karanrang (Gambar 3.71). Perubahan yang terjadi di periode tahun tersebut, yaitu perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir sebesar 2,12% atau setara dengan 0,34 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 2008 ke 2016 yang terdata, yaitu 15,91 ha.



**Gambar 3.71** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Selain karang hidup dan substrat campuran, Pulau Karanrang juga mengalami perubahan dari dasar pasir ke campuran (*mix Bottom*). Gambar 3.71 menunjukkan adanya perubahan dari Substrat pasir ke substrat dasar campuran (*mix bottom*) pada tahun 1972 ke 1978 sebesar 2,85% atau seluas 0,36 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal Pulau Karanrang pada periode tahun 1972 ke 1978 yang tercatat, yaitu 12,60 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 5,87% atau seluas 0,72 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal Pulau Karanrang pada periode tahun 1978 ke 1984 seluas 12,25 ha. Periode 1990 ke 1996, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 4,83% atau seluas 0,90 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal Pulau Karanrang pada periode tahun 1990 ke 1996 yang tercatat, yaitu 18,63 ha.



**Gambar 3.72** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan dangkal Pulau Karanrang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Berdasarkan Grafik pada Gambar 3.72 dapat dilihat adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan dangkal Pulau Karanrang, yaitu 14,39 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 2,53% atau sebesar 0,37 ha. Pada periode tahun 1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 2,52% atau seluas 0,35 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal Pulau Karanrang pada periode itu, yaitu 14,04Ha.

Dalam kurun tahun 1990 ke 1996, substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 9,78% atau seluas 0,81 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal Pulau Karanrang pada periode itu, yaitu 8,28 ha. Kemudian, untuk periode tahun 2002 ke 2008, substrat lamun mengalami perubahan ke pasir sebesar 2,83% atau seluas 0,20 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal Pulau Karanrang pada periode 2002 ke 2008 yang terdata, yaitu 7,22 ha. Periode terakhir, yaitu tahun 2008 ke 2016 sama dengan periode sebelumnya, yaitu substrat lamun juga mengalami perubahan ke pasir sebesar 8,44% atau seluas 0,56 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal Pulau Karanrang pada periode 2008 ke 2016 yang terdata, yaitu 6,66 ha.

#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Karanrang



**Gambar 3.73** Foto Udara Kondisi Pulau Karanrang

### 3.7

### Pulau Kodingareng Lompo



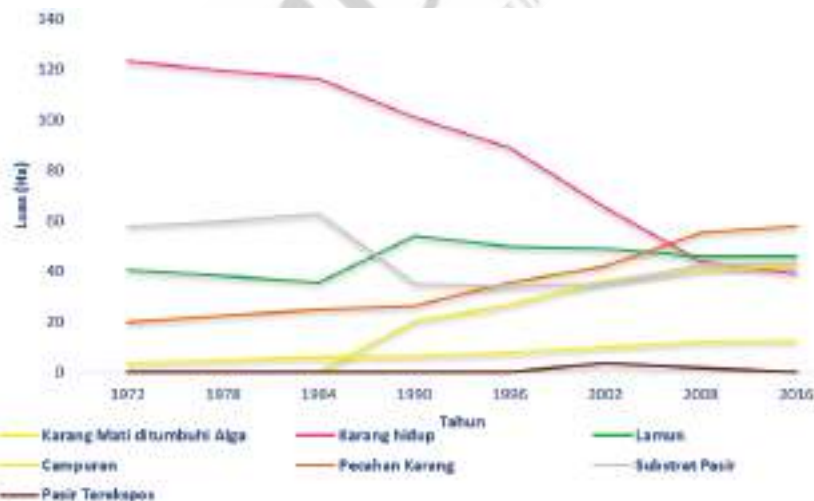
## A. Gambaran Umum Pulau Kodingareng Lompo

Pulau Kodingareng Lompo terletak diantara pulau-pulau kecil lainnya, yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 44,78 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar 15,45 km.
- Sebelah Utara terdapat Pulau Kodingareng Keke yang berjarak 5 km dari Pulau Kodingareng Lompo.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Samalona yang berjarak 8.8 km dari Pulau Kodingareng Lompo.

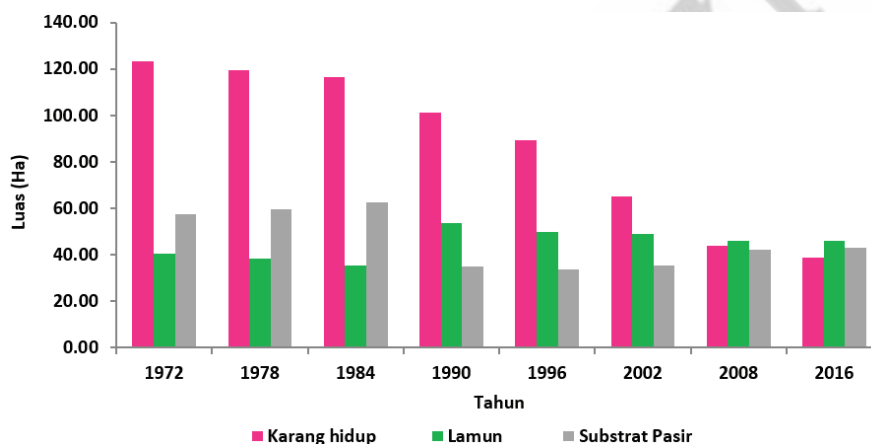
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo

Dinamika perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Kodingareng Lompo dapat dilihat pada Gambar 3.74.



**Gambar 3.74** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

Grafik pada **Gambar 3.74** menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 44 tahun, yakni pada periode 1972 sampai 2016 perubahan tutupan perairan dangkal di pulau Kodingareng Lompo bervariasi. Terdapat kategori tutupan yang mengalami penurunan dan ada yang mengalami kenaikan luasan tutupan. Kategori tutupan seperti karang hidup, dan pasir tergolong mengalami penurunan terutama pada karang hidup pada tahun 1972 sampai 2016. Substrat campuran (*mix bottom*), pasir terekspos, karang mati ditumbuhi alga, lamun, pasir, pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.

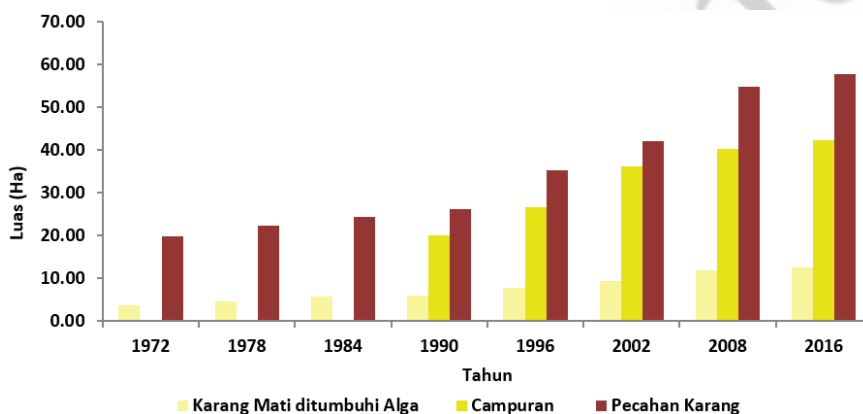


**Gambar 3.75** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Substrat Karang Hidup, Lamun, dan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

Pulau Kodingareng Lompo mengalami penurunan luasan tutupan karang hidup dalam periode tahun 1972 sampai 2016, perubahannya dapat terbilang sangat menurun di tiap tahunnya. Dalam grafik di Gambar 3.75 penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 84,31 ha atau sebesar 68,47% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 123,13 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 38,81 ha. Sedangkan untuk substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat

pada Gambar 3.75. Substrat lamun mengalami penambahan luas sebesar 5,58 ha atau sebesar 13,83% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972, yaitu 40,32 ha.

Perubahan tutupan seperti substrat pasir, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 juga mengalami pengurangan luas tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 57,60 ha dan mengalami pengurangan sebesar 25,15% sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 tersisa 43,11 ha.

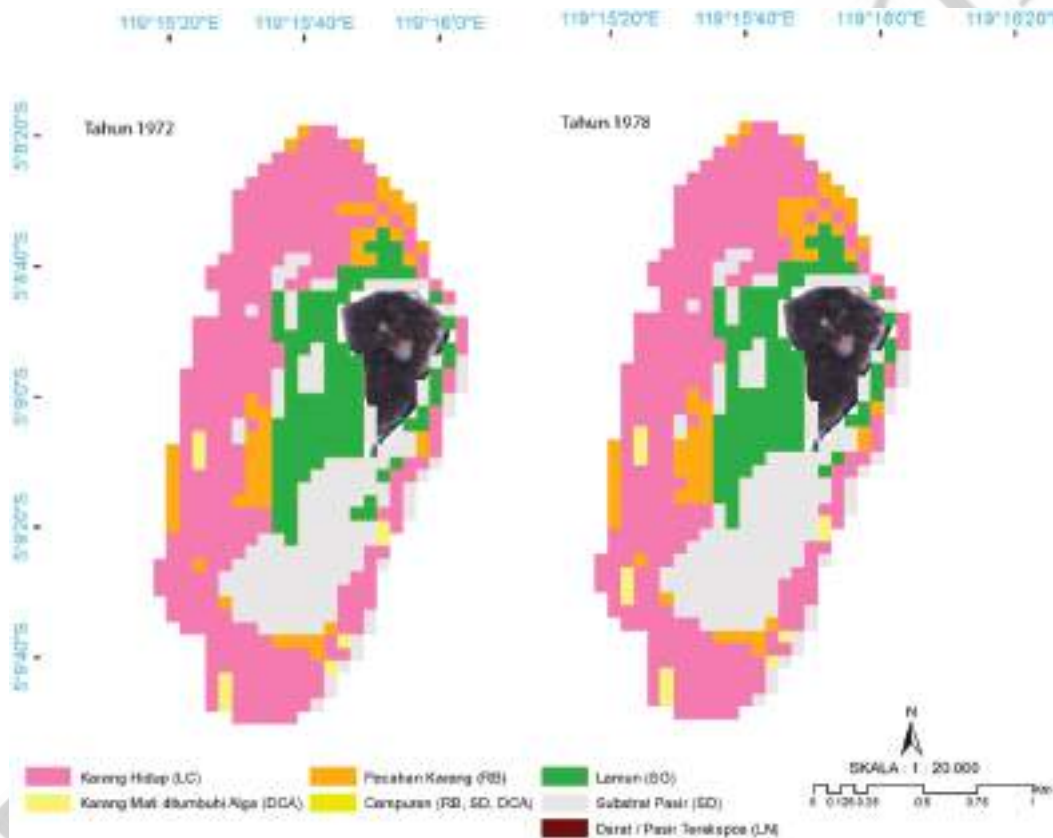


**Gambar 3.76** Grafik dinamika Tutupan Dasar Substrat Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran, dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m).

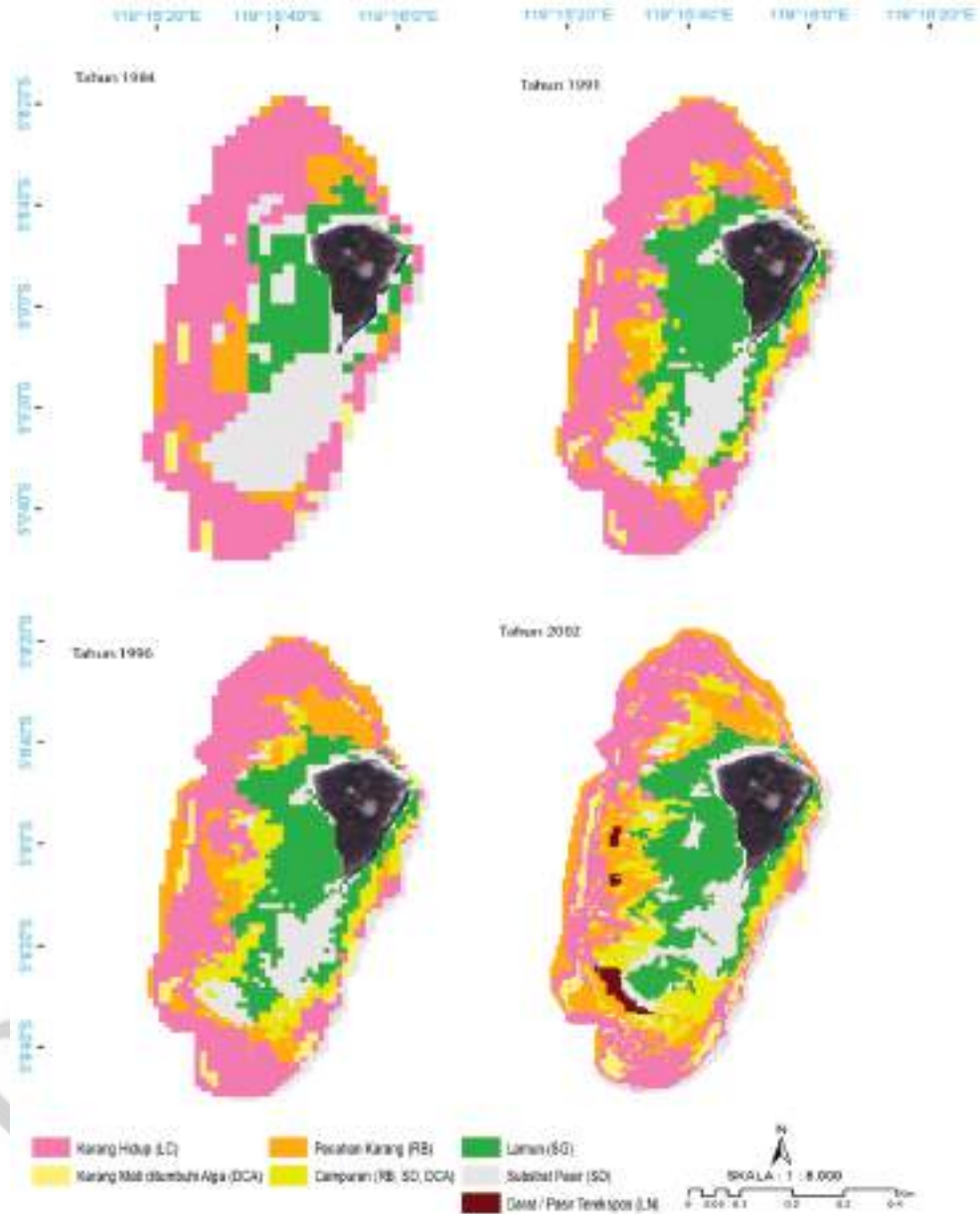
Berdasarkan grafik pada Gambar 3.76 yang menunjukkan bahwa tingkat pecahan karang makin bertambah dari tahun ke tahun, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 38,01 ha atau meningkat 2 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1997. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 8,91 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 3,60 ha. Begitu juga dengan objek campuran yang mengalami peningkatan sebesar 22,48 ha dari jumlah substrat campuran awal pada tahun 1990, yaitu 19,96 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan dangkal Pulau Kodingareng Lompo

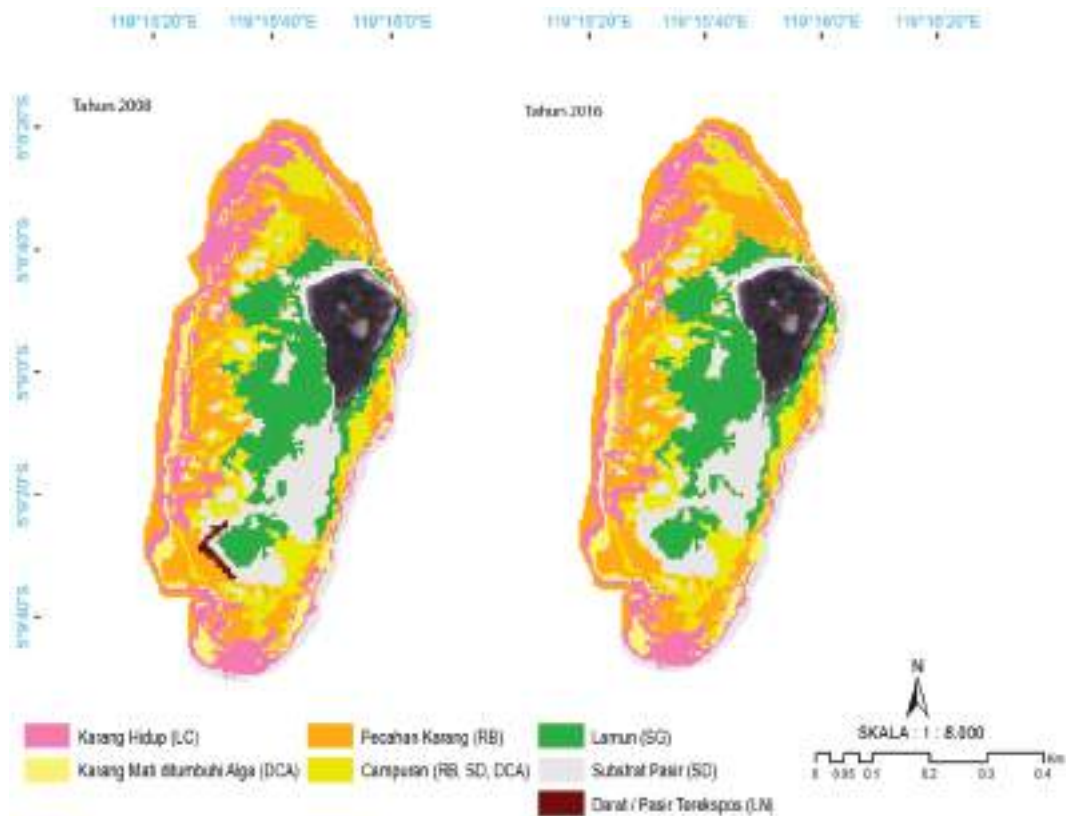
Hasil pengolahan citra satelit untuk dinamika dan perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Kodingareng Lompo dapat dilihat pada Gambar 3.77, 3.78 dan 3.79.



Gambar 3.77 Hasil Olah Citra Perubahan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, dan 1978 (Resolusi Spasial 60 m)



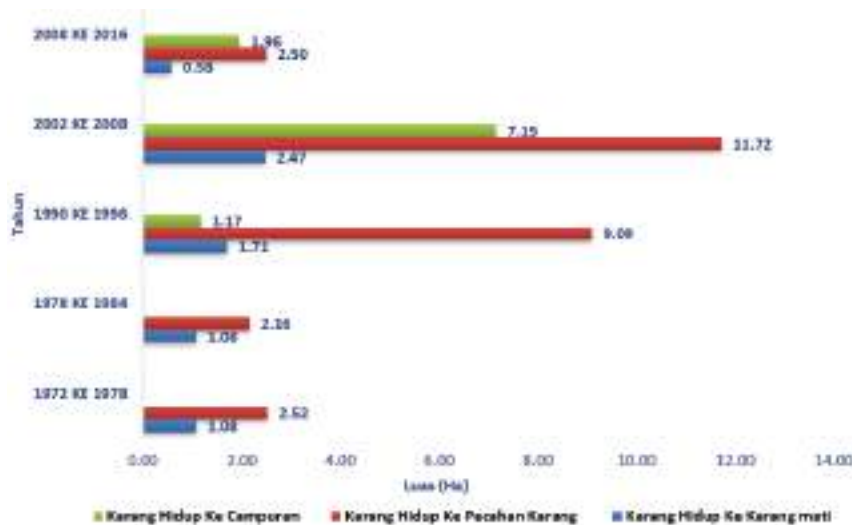
**Gambar 3.78** Hasil Olah Citra Perubahan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1984, 1990, 1996, dan 2002 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



**Gambar 3.79** Hasil Olah Citra Perubahan Tutupan Perairan dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Kodingareng Lompo

Hasil analisis spasial yang dilakukan untuk menganalisis perubahan tutupan substrat dasar perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo yang terjadi pada periode 1972-2016 ditemukan perubahan tutupan pada kategori karang hidup, pecahan karang, campuran (*mix bottom*), pasir, lamun, dan pasir terekspos. Perubahan tersebut ditampilkan dalam Gambar 3.80.



**Gambar 3.80** Diagram Perubahan Substrat Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

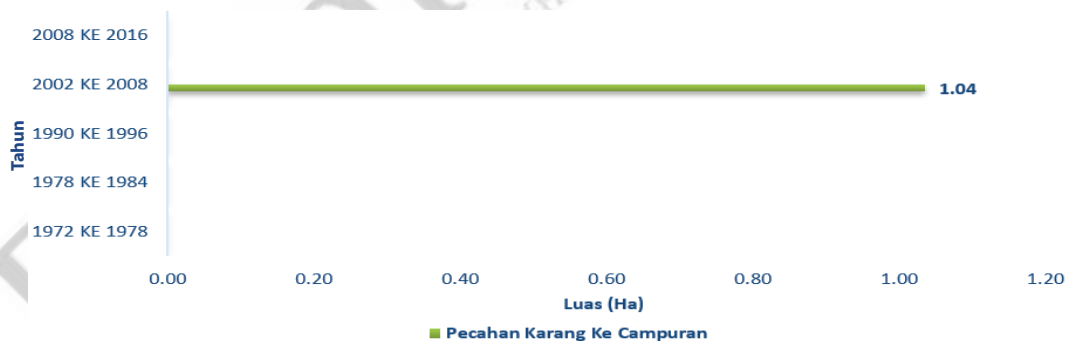
Berdasarkan Gambar 3.80, terjadi perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 77,47 ha yang terbagi menjadi 6 jenis tutupan atau perubahan seperti pada diagram (Gambar 3.81). Untuk periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat, yaitu 119,53 ha, yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 2,11% atau seluas 2,52 ha dan juga perubahan ke karang mati sebesar 0,90% atau seluas 1,08 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo, yaitu 116,29 ha seperti yang ditunjukkan pada (Gambar 3.81) yang juga mengalami pengurangan sebesar 1,86% atau sebesar 2,16 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan juga untuk karang hidup ke karang mati sebesar 0,93% atau sebesar 1,08 ha. Sedangkan

pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 1,92% atau setara dengan 1,71 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 1,31% atau seluas 1,17 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 10,20% dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 89,10 ha.

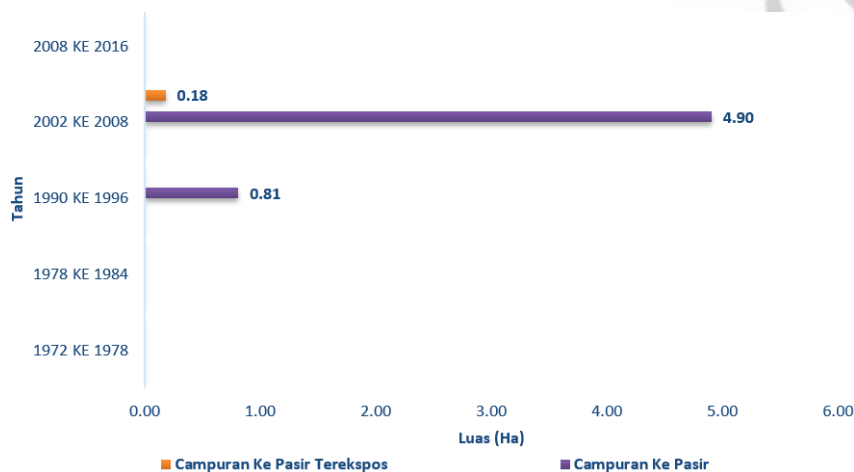
Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi; karang mati sebesar 5,64% atau setara dengan 2,47 ha. Kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 16,32% atau sebesar 7,15 ha, dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 26,73% atau seluas 11,72 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 43,85 ha.

Periode terakhir, yaitu tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo, yaitu 38,81 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 6,43% atau sebesar 2,50 ha di kategori karang hidup ke Pecahan karang, untuk karang hidup ke karang mati sebesar 1,51% atau sebesar 0,58 ha, dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 5,04% atau seluas 1,96 ha.



**Gambar 3.81** Diagram Perubahan Substrat Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

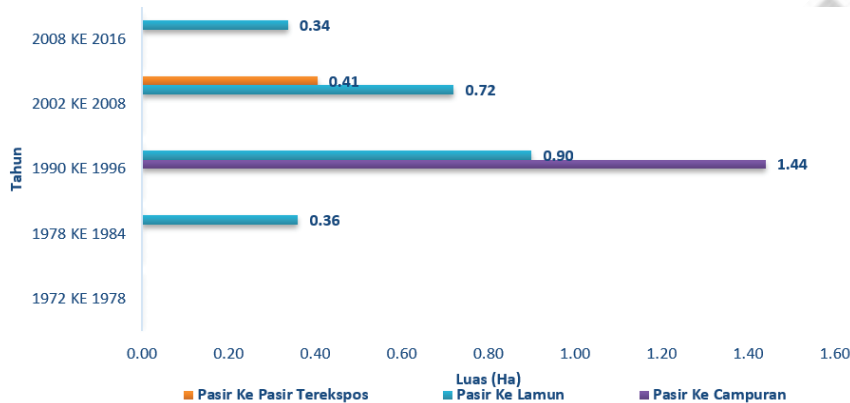
Perubahan lain selain karang hidup, pulau Kodingareng Lompo juga mengalami perubahan dari dasar pecahan karang (Gambar 3.81) menunjukkan adanya perubahan dari substrat pecahan karang ke dasar campuran (*mix bottom*) pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 2,52% atau seluas 1,04 ha, dari luas total pecahan karang di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo pada periode tahun 2002-2008 yang tercatat, yaitu 40,97 ha.



**Gambar 3.82** Diagram Perubahan Substrat Campuran di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Berdasarkan grafik tersebut, Substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan yang terjadi di periode tahun 1990 ke 1996 di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo. Gambar 3.82 menunjukkan adanya perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir pada tahun 1990 ke 1996 sebesar 4,23% atau setara dengan 0,81 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 1990 ke 1996 yang terdata, yaitu 19,17 ha. Sementara itu, untuk periode tahun 2002 ke 2008 substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan yang di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo Perubahan yang terjadi di periode tahun tersebut, yaitu perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir sebesar 16,32% atau setara dengan 4,90 ha dan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir

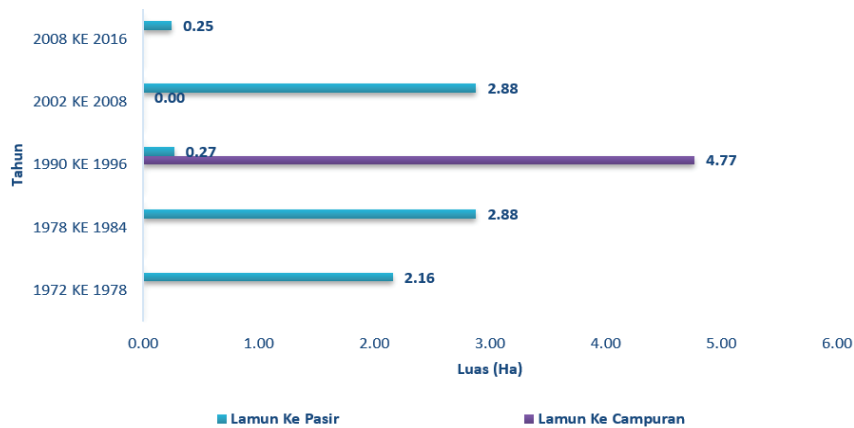
terekspos sebesar 5,64% atau seluas 0,18 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 1990 ke 1996 yang terdata dengan luas 19,17 ha (Gambar 3.83).



**Gambar 3.83** Diagram Perubahan Substrat Pasir di Perairan dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo juga mengalami perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun dari tahun ke tahun. Gambar 3.83 menunjukkan diagram perubahan substrat pasir ke lamun. Pada tahun 1990 ke 1996 substrat pasir mengalami perubahan menjadi lamun sebesar 2,7% dan juga perubahan juga terjadi pada substrat pasir ke substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 4,39% dari luas total substrat pasir 32,76 ha. Kemudian, pada tahun 2002 ke 2008 substrat pasir juga mengalami perubahan ke pasir terekspos seluas 0,41 ha atau sebesar 1,19% dan substrat pasir juga mengalami perubahan ke lamun sebesar 2,11% atau seluas 0,72 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo pada periode itu, yaitu 34,11 ha.

Perubahan luas tutupan pada tahun 2008 ke 2016, substrat pasir mengalami perubahan/pengurangan menjadi lamun sebesar 0,80% (0,34 ha) dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo pada periode itu, yaitu 41,92 ha.



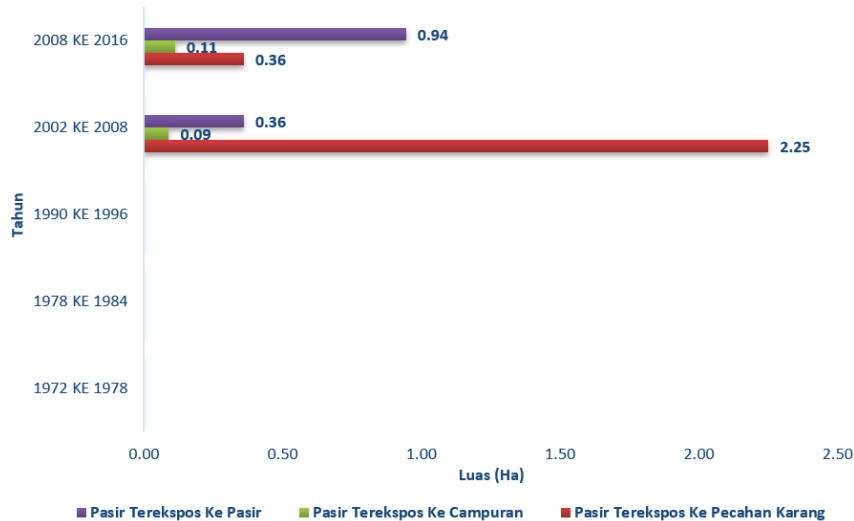
**Gambar 3.84** Diagram Perubahan Substrat Lamun di Perairan dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.84 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan pulau Kodingareng Lompo, yaitu 38,16 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 5,66% atau sebesar 2,16 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan menjadi substrat pasir, yaitu sebesar 8,16% atau seluas 2,88 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo pada periode itu, yaitu 35,28 ha. Sementara itu, untuk periode tahun 1990 ke 1996 tercatat luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo, yaitu 48,78 ha dan mengalami perubahan ke substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 9,78% atau seluas 4,77 ha dan substrat lamun juga mengalami perubahan menjadi pasir sebesar 0,55% atau setara dengan 0,27 ha.

Periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan, yakni dari substrat lamun hanya terbagi atas perubahan ke pasir sebesar 6,38% atau seluas 2,88 ha. Kemudian, untuk periode tahun 2008 ke 2016 substrat lamun hanya mengalami perubahan ke substrat pasir seluas 0,25 ha atau sebesar 0,54% dari luas total

substrat lamun di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo pada periode itu, yaitu 45,56 ha.



**Gambar 3.85** Diagram Perubahan Substrat Pasir Terekspos di Perairan Dangkal Pulau Kodingareng Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Substrat pasir terekspos juga mengalami perubahan yang cukup signifikan menjadi beberapa substrat lainnya di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo. Gambar 3.85 menunjukkan bahwa pada periode tahun 2002 ke 2008 substrat pasir terekspos mengalami perubahan yang signifikan menjadi substrat pecahan karang, yaitu sebesar 38,94% atau seluas 2,25 ha. Substrat pasir terekspos juga mengalami perubahan menjadi substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 1,56% atau seluas 0,09 ha, dan substrat pasir terekspos mengalami perubahan ke pasir sebesar 6,23% atau sebesar 0,36 ha dari luas total substrat pasir terekspos di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo pada periode itu, yaitu 5,78 ha.

Periode tahun 2008 ke 2016 tercatat luas total substrat pasir terekspos di perairan dangkal pulau Kodingareng Lompo, yaitu 3,08 ha dan mengalami

perubahan ke substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 3,65% atau seluas 0,11 ha. Kemudian, substrat pasir terekspos juga mengalami perubahan ke pasir sebesar 30,68% atau sebesar 0,94 ha dan substrat pasir terekspos juga berubah ke pecahan karang sebesar 11,69% atau sebesar 0,36 ha.

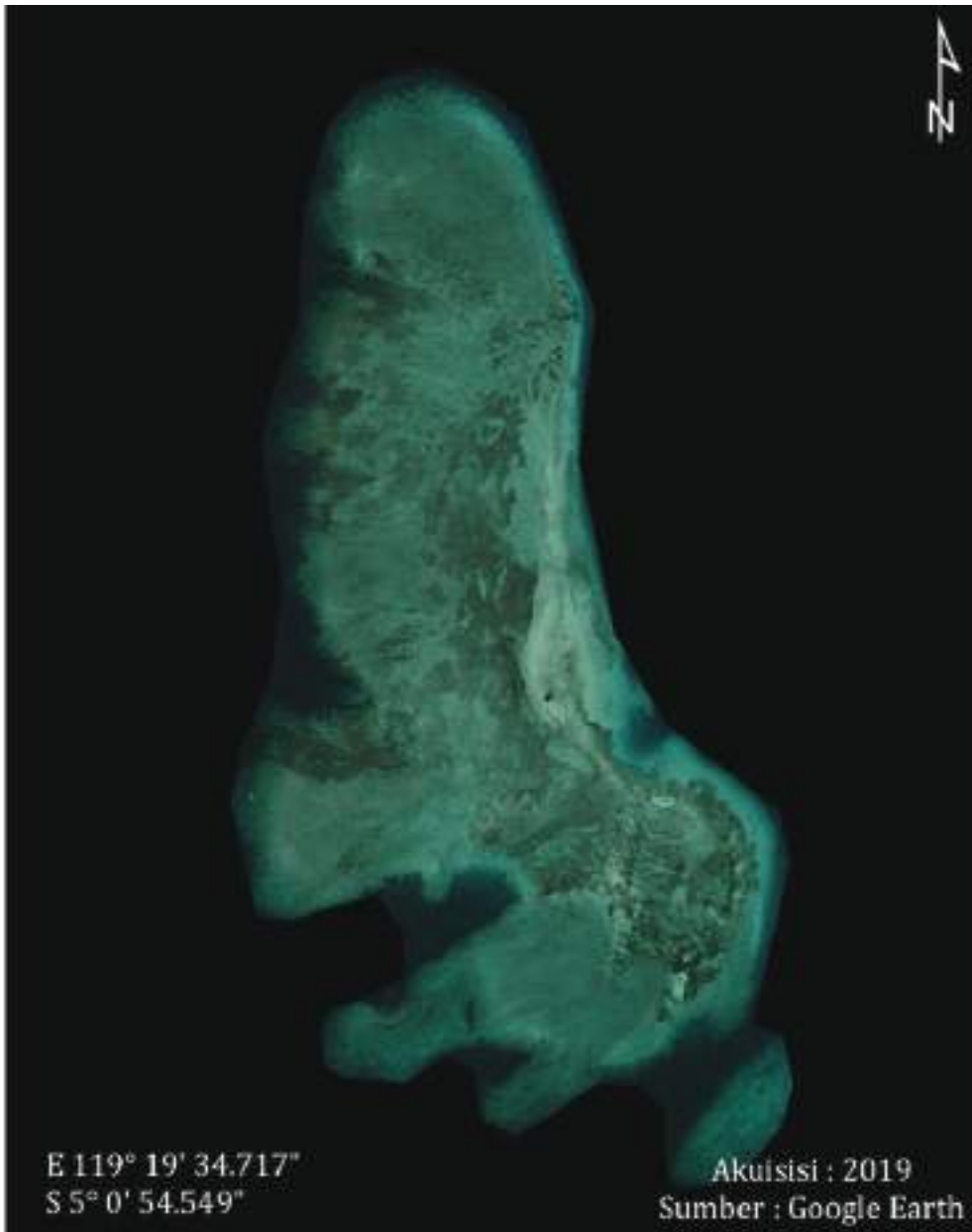
#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Kodingareng Lompo



Gambar 3.86 Foto Udara Kondisi Pulau Kodingareng Lompo

3.8

Pulau Bonebatang



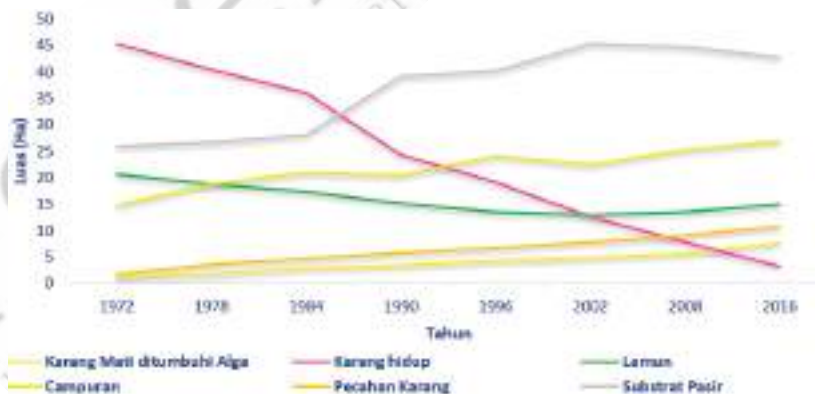
## A. Gambaran Umum Pulau Bonebatang

Pulau Bonebatang terletak diantara pulau-pulau kecil lainnya, yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 29,03 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 15,77 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Kodingareng Keke yang berjarak 10,94 km dari Pulau Bonebatang.
- Sebelah Tenggara terdapat Pulau Kayangan yang berjarak 11,98 km dari Pulau Bonebatang.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Barrang Lompo yang berjarak 3,70 km dari Pulau Bonebatang.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Panambungan yang berjarak 7,92 km dari Pulau Bonebatang.

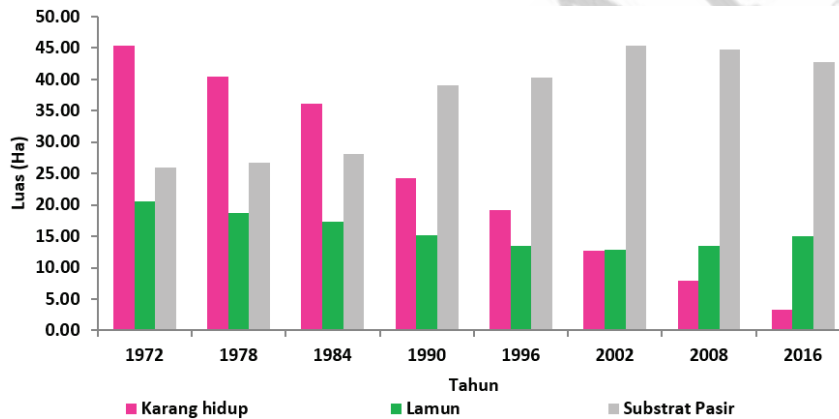
## B. Dinamika Tutupan Dasar Pulau Bonebatang

Dinamika perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal Pulau Bonebatang tahun 1972-2016 ditampilkan pada Gambar 3.87.



**Gambar 3.87** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Dinamika perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Bonebatang juga menunjukkan bahwa selama 44 tahun, yakni pada periode 1972 sampai 2016 perubahan tutupan perairan dangkal di pulau Bonebatang bervariasi. Dalam rentang tahun tersebut terdapat kategori tutupan yang mengalami penurunan luasan dan kategori tutupan yang mengalami kenaikan luasan. Kategori tersebut tutupan seperti karang hidup dan lamun tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Pada tutupan substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, pasir, dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.

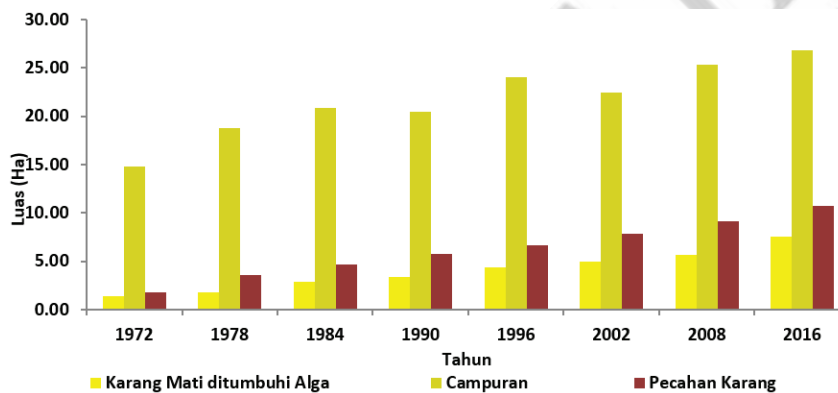


**Gambar 3.88** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Bonebatang mengalami penurunan drastis dari karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016. Grafik di Gambar 3.88 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 42,10 ha atau sebesar 92,66% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 45,43 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 3,33 ha. Sementara itu, untuk substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 3.88. Substrat lamun juga mengalami pengurangan

luas, tetapi tidak begitu signifikan jika dibandingkan dengan perubahan karang hidup, yaitu sebesar 5,64 ha atau sebesar 27,40% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972, yaitu 20,58 ha.

Tutupan substrat pasir, dari tahun 1972-2016 juga mengalami penambahan luasan berbeda dari substrat lamun dan substrat karang hidup yang mengalami pengurangan. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 25,96 ha dan mengalami penambahan luasan di tahun 2016 sebesar 16,86 ha sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 42,82 ha.

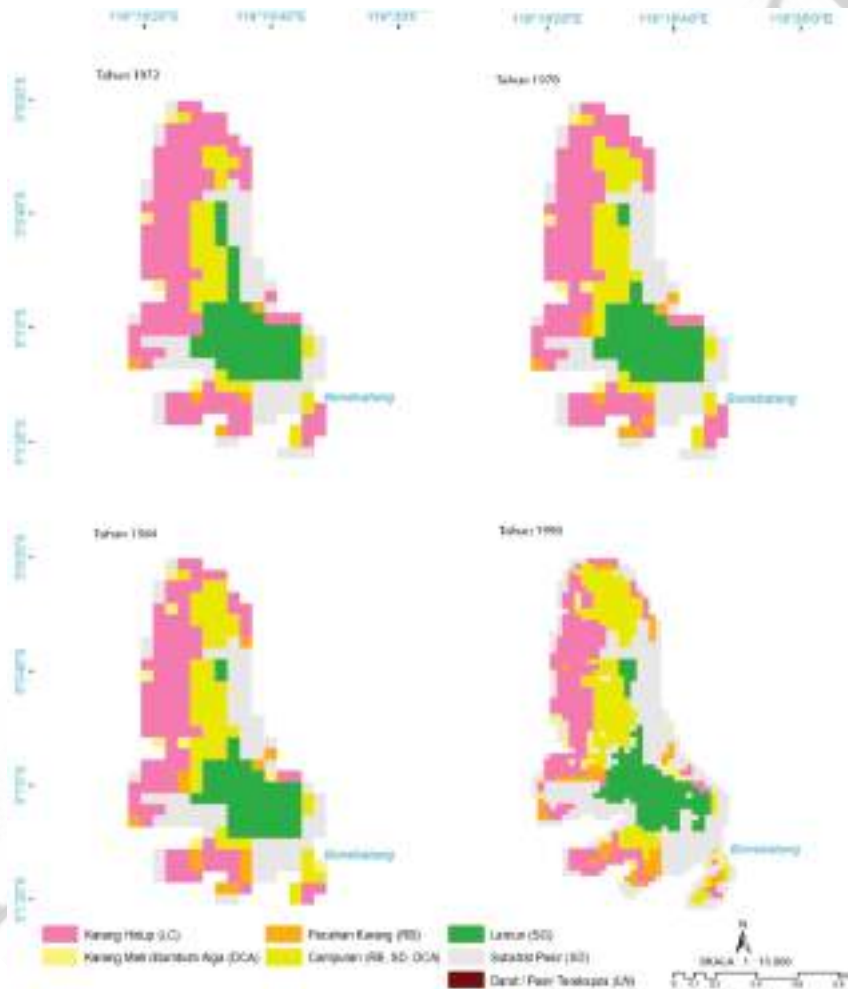


**Gambar 3.89** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

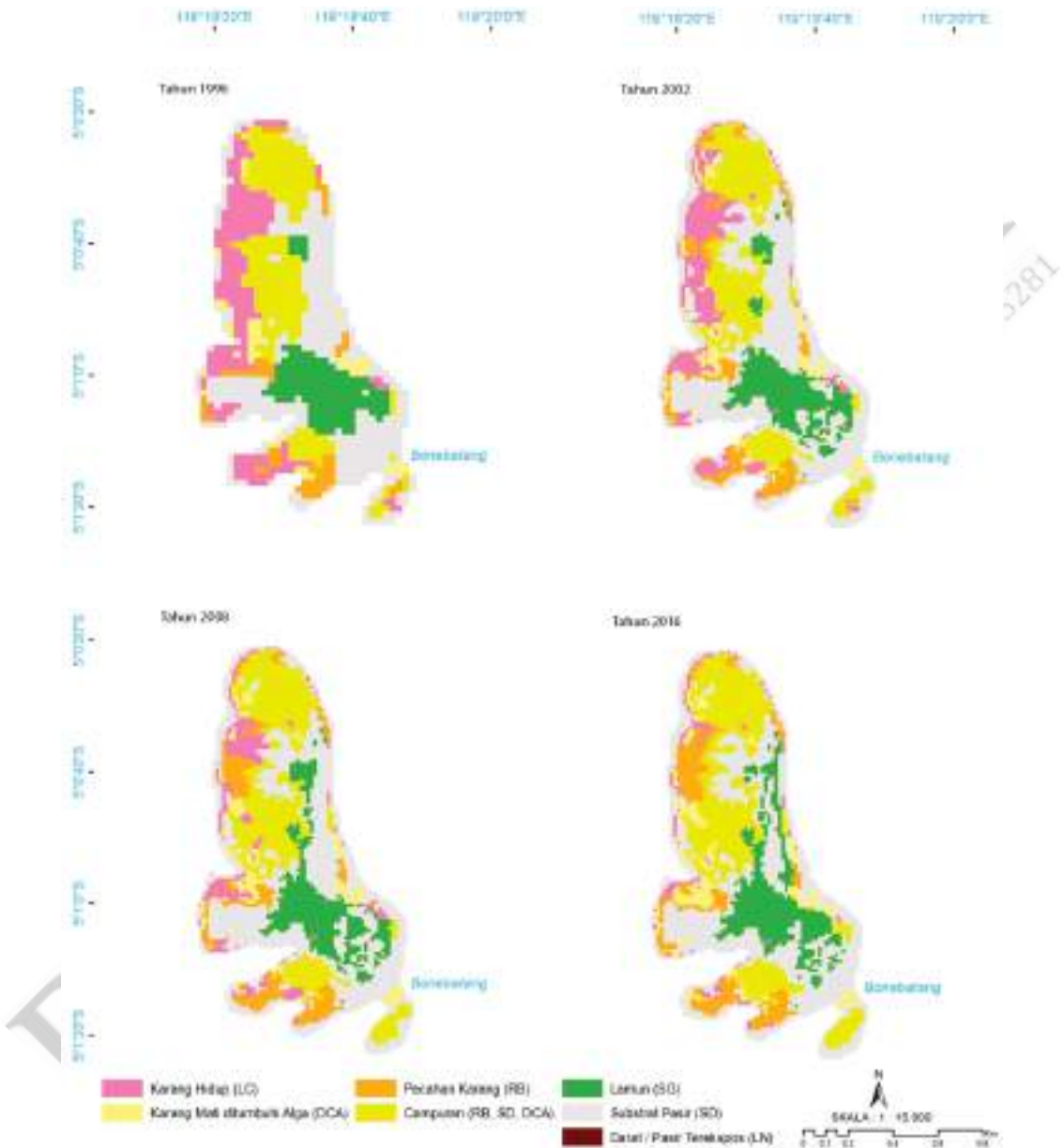
Ditinjau dari tahun 1972-2016, substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 8,91 ha atau meningkat 6 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 1,80 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 6,12 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 1,44 ha. Begitu juga dengan objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami peningkatan sebesar 12,08 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1972, yaitu 14,79 ha (Gambar 3.89).

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bonebatang

Hasil pengolahan citra satelit mengenai dinamika dan perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Bonebatang ditampilkan pada Gambar 3.90 dan 3.91.



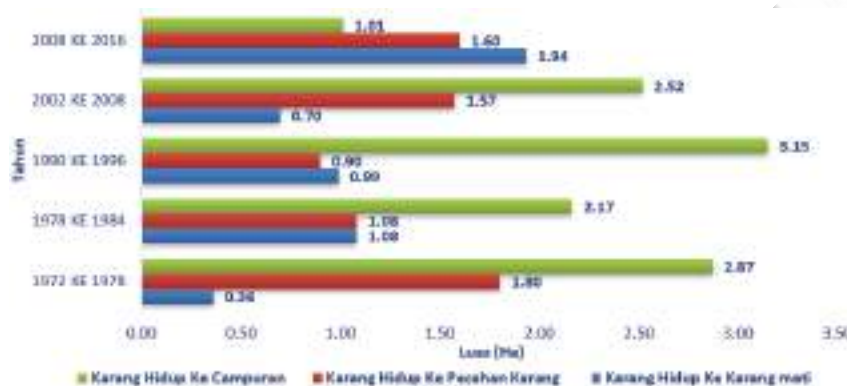
**Gambar 3.90** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m)



**Gambar 3.91** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Grafik Perubahan Tutupan Dasar Pulau Bonebatang

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Bonebatang di pulau ini tahun 1972-2016 disajikan pada Gambar 3.91.



**Gambar 3.92** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

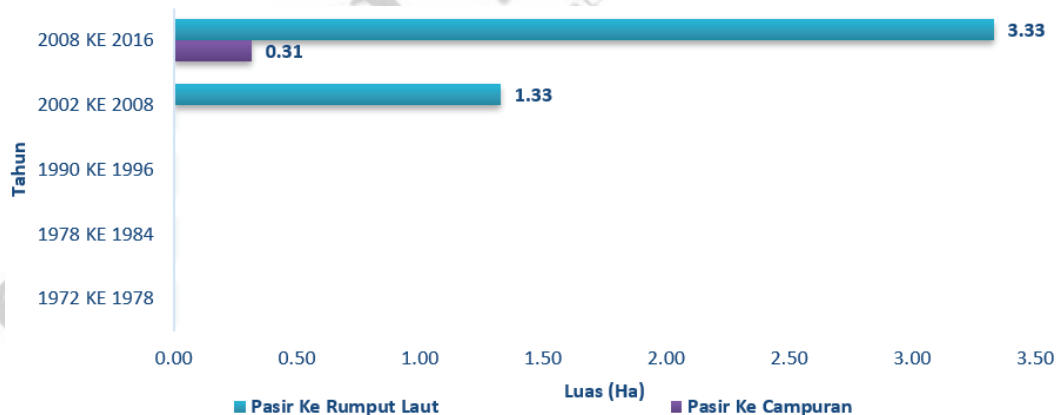
Perubahan/pengurangan luas Karang Hidup di perairan dangkal pulau Bonebatang selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 37,06 ha (Gambar 3.92). Perubahan tutupan pada periode tahun 1972 ke 1978 total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Bonebatang, yaitu 40,39 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 4,46% atau seluas 1,80 ha, kemudian perubahan ke campuran (*mix bottom*) sebesar 7,11% atau seluas 2,87 ha, dan perubahan ke karang mati sebesar 0,89% atau seluas 0,36 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Bonebatang, yaitu 36,06 ha seperti yang tampak pada Gambar 3.92 yang juga mengalami pengurangan sebesar 3,00% atau sebesar 1,08 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang kemudian untuk karang hidup ke campuran (*mix bottom*) sebesar 6,01% atau sebesar 2,17 ha dan juga perubahan ke karang mati sebesar 3,00% atau seluas 1,08 ha.

Pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 5,16% atau setara dengan 0,99 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 16,43% atau seluas 3,15 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 4,69% atau seluas 0,90 ha dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 19,17 ha.

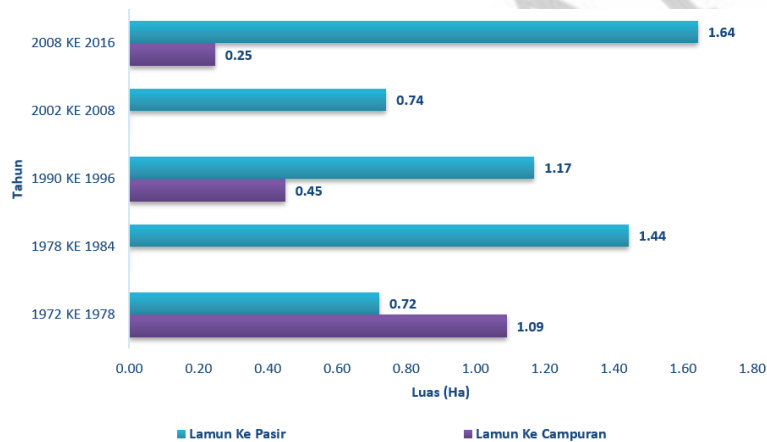
Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 8,85% atau setara dengan 0,70 ha kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 32,00% atau sebesar 2,52 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 20,00% atau seluas 1,57 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Bonebatang pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 7,88 ha.

Periode tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Bonebatang, yaitu 3,33 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 47,97% atau sebesar 1,60 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang untuk karang hidup ke karang mati sebesar 58,10% atau sebesar 1,94 ha dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 30,40% atau 1,01 ha.



**Gambar 3.93** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Bonebatang pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Bonebatang juga mengalami perubahan dari dasar pasir ke lamun dan ke substrat campuran. Gambar 3.93 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 3,01% atau seluas 1,33 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Bonebatang pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 44,08 ha. Pada periode tahun 2008 ke 2016, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 8,08% atau seluas 3,33 ha dan juga perubahan menjadi substrat campuran sebesar 0,76% atau seluas 0,31 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Bonebatang pada periode tahun 2008 ke 2016 yang tercatat, yaitu 41,18 ha.



**Gambar 3.94** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Bonebatang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.94 menunjukkan adanya perubahan tutupan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Bonebatang, yaitu 18,77 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat campuran sebesar 5,81% atau sebesar 1,09 ha, dan juga perubahan dari lamun menjadi pasir sebesar 3,85% atau seluas 0,72 ha. Kemudian, pada periode tahun 1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 8,33% atau seluas 1,44 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Bonebatang pada periode itu, yaitu 17,33 ha.

Pada tahun 1990 ke 1996, tutupan substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 8,67% atau seluas 1,17 ha dan perubahan menjadi substrat campuran sebesar 3,33% atau seluas 0,45 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Bonebatang pada periode itu, yaitu 13,50 ha. Kemudian, pada periode tahun 2002 ke 2008 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 6,10% atau seluas 0,74 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Bonebatang pada periode itu, yaitu seluas 12,17 ha. Periode tahun 2008 ke 2016, substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 14,15% atau seluas 1,64 ha dan perubahan menjadi substrat campuran sebesar 2,13% atau seluas 0,25 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Bonebatang pada periode tersebut dengan luas 11,61 ha.

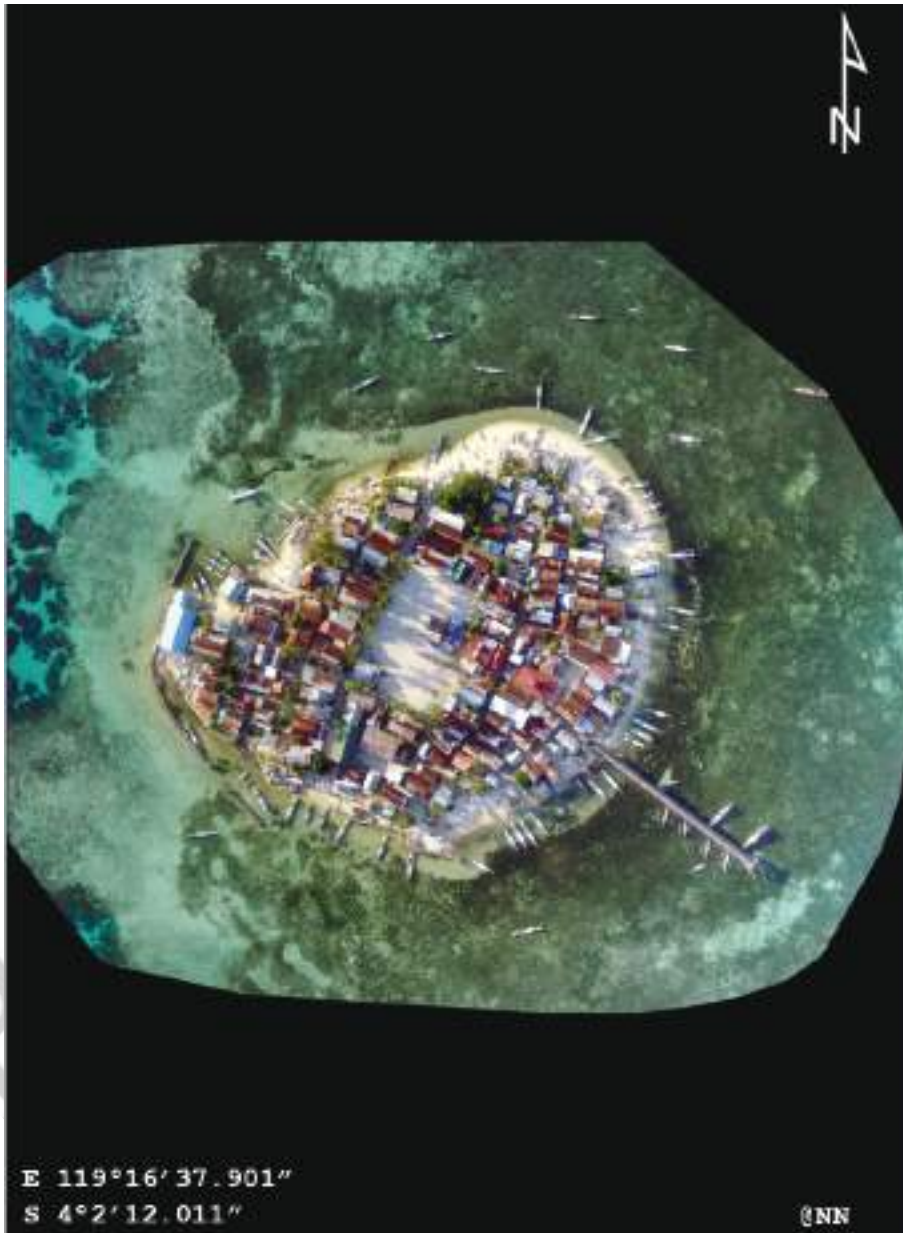
#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Bonebatang



**Gambar 3.95** Foto Udara Kondisi Pulau Bonebatang

3.9

Pulau Bonetambung



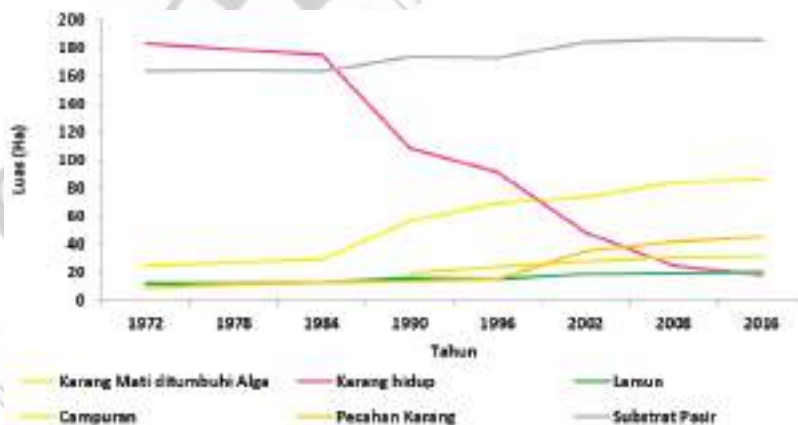
## A. Gambaran Umum Pulau Bonetambung

Pulau Bonetambung terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya, yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 34,42 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoa pada daratan utama Kota Makassar adalah 17,07 km.
- Sebelah Utara terdapat Pulau Badi yang berjarak 7,6 km dari Pulau Bonetambung.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Kodingareng Keke yang berjarak 7,7 km dari Pulau Bonetambung.
- Sebelah Tenggara terdapat Pulau Barrang Lompo yang berjarak 5,6 km dari Pulau Bonetambung.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Bonebatang yang berjarak 5,8 km dari Pulau Bonetambung.

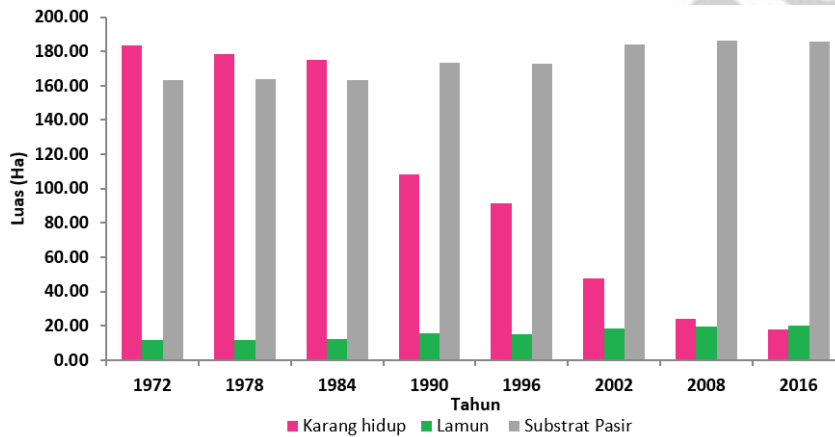
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bonetambung

Dinamika tutupan dasar perairan dangkal Pulau Bonetambung disajikan pada Gambar 3.96.



**Gambar 3.96** Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonetambung Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

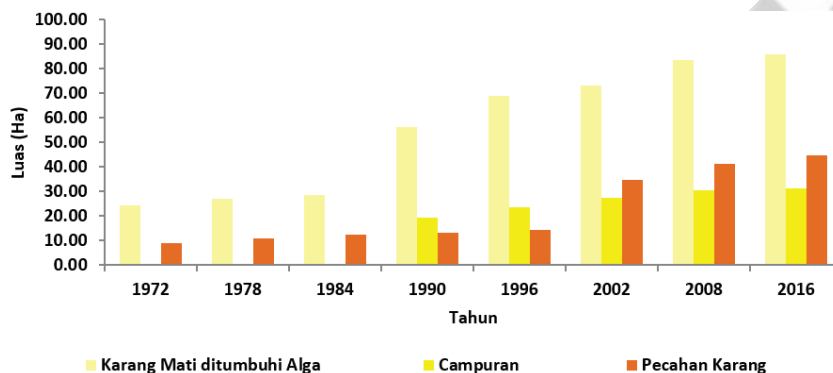
Grafik pada **Gambar 3.96** menunjukkan dinamika perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Bonetambung dalam kurun waktu 44 tahun, yakni pada tahun 1972 sampai 2016. Terdapat kategori tutupan yang mengalami penurunan luasan seperti karang hidup dan tutupan yang mengalami kenaikan luasan tutupan. Kategori tutupan seperti karang mati beralga, pecahan karang, dan lamun tergolong mengalami kenaikan pada tahun 1972 sampai 2002. Keempat objek tersebut mengalami kenaikan drastis pada tahun 2002.



**Gambar 3.97** Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonetambung Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Bonetambung juga mengalami penurunan drastis dari karang hidup dalam periode waktu 6 tahun dari tahun 1972 sampai 2016, tetapi perubahan signifikannya dapat dilihat pada tahun 1990 dan terus menurun di tahun-tahun berikutnya. Penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 165,72 ha atau sebesar 90,34% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 183,38 ha. Sementara itu, untuk substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 3.97 substrat lamun mengalami peningkatan luas sebesar 8,24 ha atau sebesar 69,78 ha dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972, yaitu 11,81 ha.

Perubahan pada tutupan substrat pasir, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 mengalami peningkatan luas meskipun perubahannya tidak terlalu signifikan. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 163,49 ha dan mengalami peningkatan sebesar 13,60% di tahun 2016 atau setara dengan 185,72 ha.



**Gambar 3.98** Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonetambung Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Penurunan jumlah karang hidup yang signifikan di pulau Bonetambung (Gambar 3.98) dari tahun ke tahun juga berbanding terbalik dengan jumlah pecahan karang. Gambar 3.98 menunjukkan bahwa tingkat luasan karang mati ditumbuhi alga makin bertambah dari tahun ke tahun, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 substrat karang mati ditumbuhi alga telah mengalami perluasan sebesar 12,05 ha. Sementara itu, untuk pecahan karang juga mengalami peningkatan sebesar 1.59 ha. Begitu juga dengan objek campuran yang mengalami peningkatan sebesar 61,48 ha atau meningkat sebesar 252,66% dari luas total substrat karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 24,33 ha.

Peningkatan yang signifikan juga terjadi pada substrat campuran antara pasir, pecahan karang, dan karang mati (*mix bottom*) dengan catatan luas dari substrat campuran pada tahun 1990, yaitu 19,17 ha dan mengalami peningkatan sampai tahun 2016 sebesar 12,17 ha atau sebesar 63,50% sehingga luas substrat

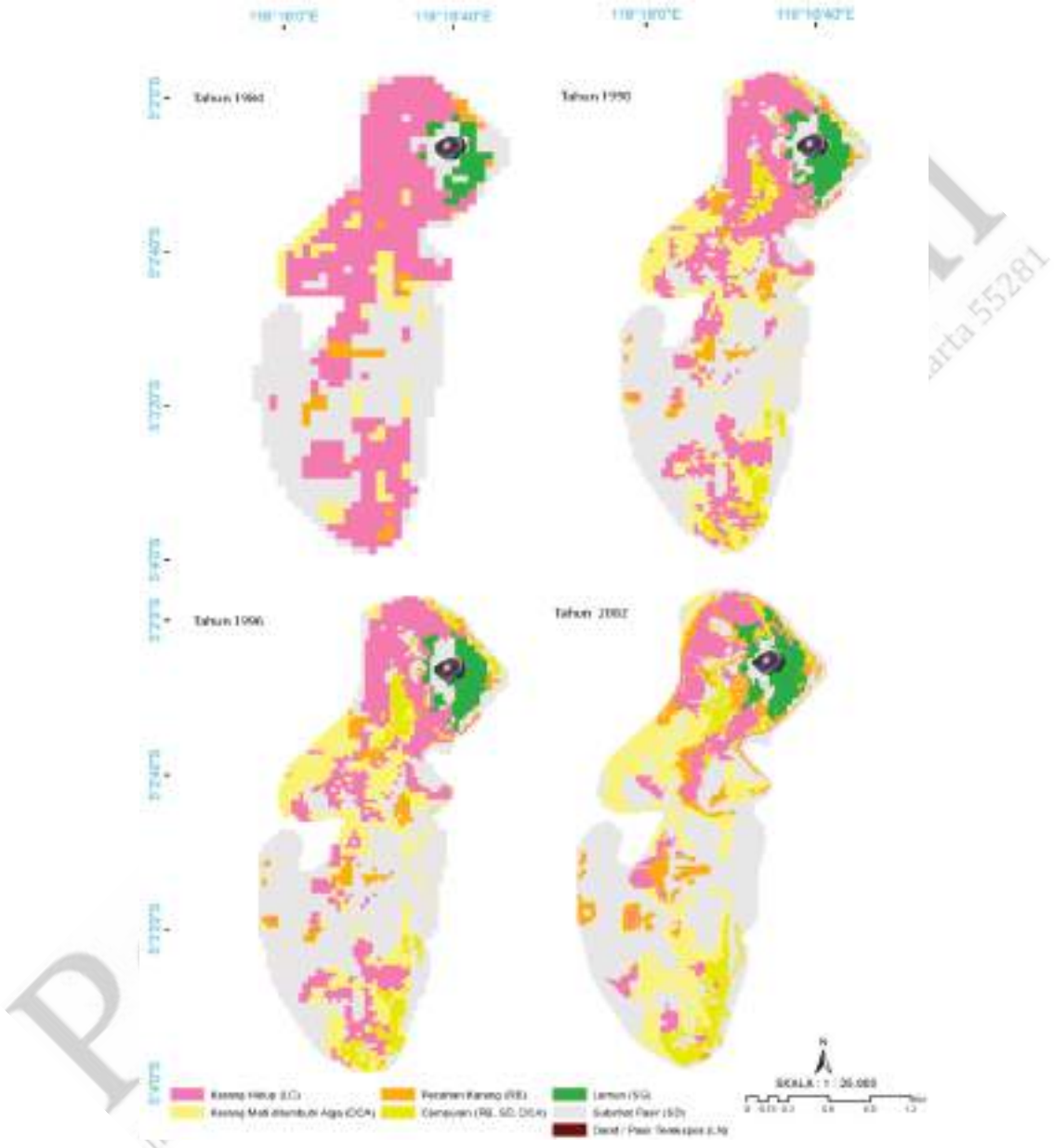
campuran di tahun 2016, yaitu 31,34 ha. Sementara itu, untuk substrat pecahan karang juga mengalami peningkatan luasan di perairan pulau Bonetambung pada tahun 1972-2016, tetapi peningkatan signifikannya baru dapat dilihat pada tahun 1996-2016. Jika dilihat dari jumlah luas pecahan karang di tahun 1972, yaitu 8,86 ha dan luas pecahan karang di tahun 2016, yaitu 44,87 ha, berarti pada periode waktu ini pecahan karang telah mengalami peningkatan sebesar 36,01 ha atau sebesar 4 kali lipat (406,73%) dari tahun 1972.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bonetambung

Hasil dari pengolahan citra satelit menunjukkan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Bonetambung yang dapat dilihat pada Gambar 3.99 dan 3.100.



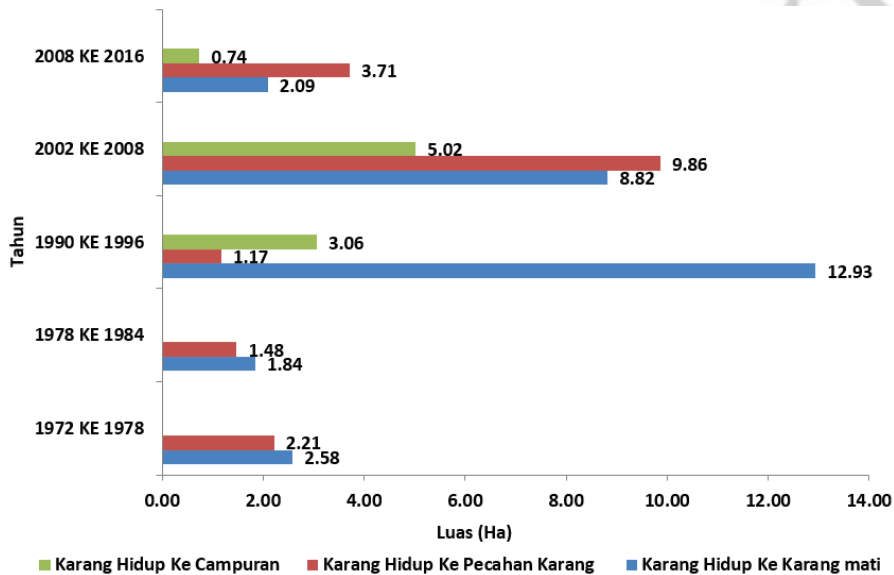
**Gambar 3.99** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonetambung Tahun 1972, dan 1978  
(Resolusi Spasial 60 m dan 30 m)



Gambar 3.100 Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bonetambung Tahun 1984, 1990, 1996, dan 2002 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Bonetambung

Hasil analisis spasial tutupan substrat dasar perairan dangkal pulau Bonetambung pada periode 1972-1984 menunjukkan bahwa terjadi perubahan tutupan pada kategori karang hidup, dasar campuran (*mix bottom*), lamun, dan pasir. Perubahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.101.

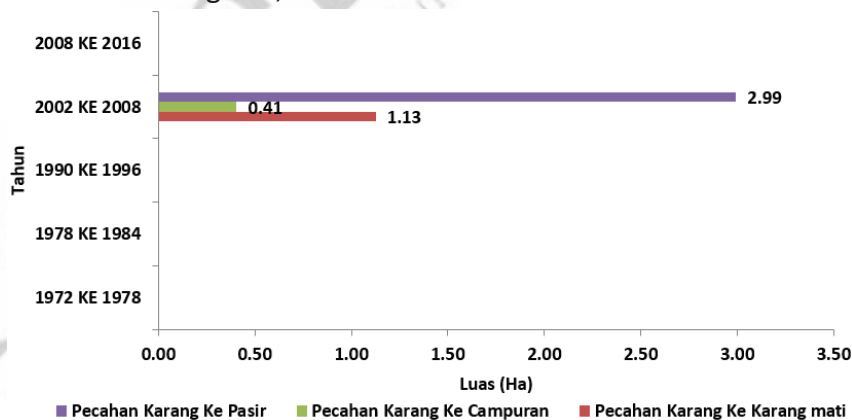


Gambar 3.101 Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Karang Hidup Perairan Pulau Bonetambung Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan pulau Bonetambung selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 160,93 ha yang terbagi menjadi 5 jenis tutupan atau perubahan, seperti pada diagram Gambar 3.101. Pada periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat, yaitu 178,59 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 1,24% (2,21 ha) dan juga perubahan ke karang mati sebesar 1,45% (2,58 ha).

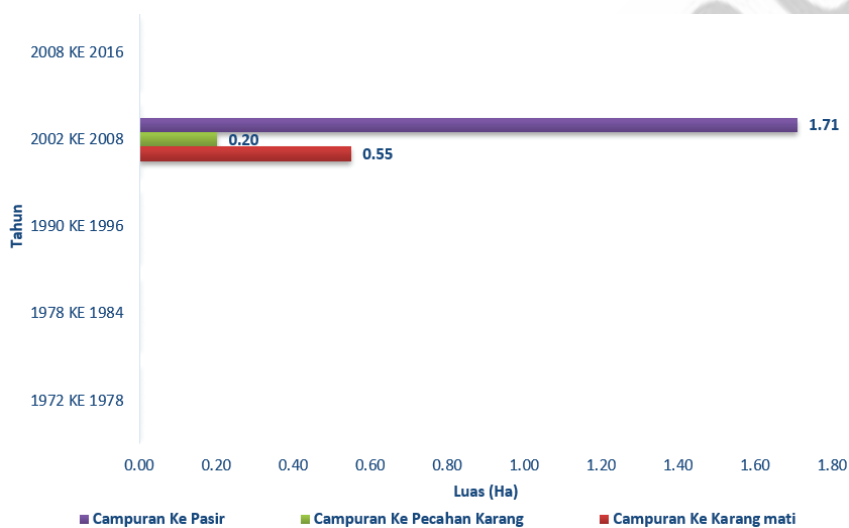
Pada periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata, yaitu 175 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 1,05% atau sebesar 1,48 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan juga untuk karang hidup ke karang mati sebesar 1,06% atau sebesar 1,84 ha. Sementara itu pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 14,66% atau setara dengan 12,93 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 3,35% atau seluas 3,06 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 1,28% (1,17 ha) dari luas total karang hidup yang terdata, yaitu 91,34 ha.

Pada periode tahun 2002-2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi; karang mati sebesar 36,44% atau setara dengan 8,82 ha. Kemudian, karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 20,73% atau sebesar 5,02 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 40,74% (9,86 ha) dari luas total karang hidup di pulau Bonetambung yang tercatat, yaitu 24,21 ha dan untuk periode tahun 2008-2016, luas total karang yang terdata seluas 17,66 ha yang mengalami perubahan menjadi karang mati sebesar 11,84% atau sebesar 2,09 ha kemudian perubahan menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 4,20% atau sebesar 0,74 ha, dan perubahan dari karang hidup ke pecahan karang sebesar 21,02% atau setara dengan 3,71 ha.



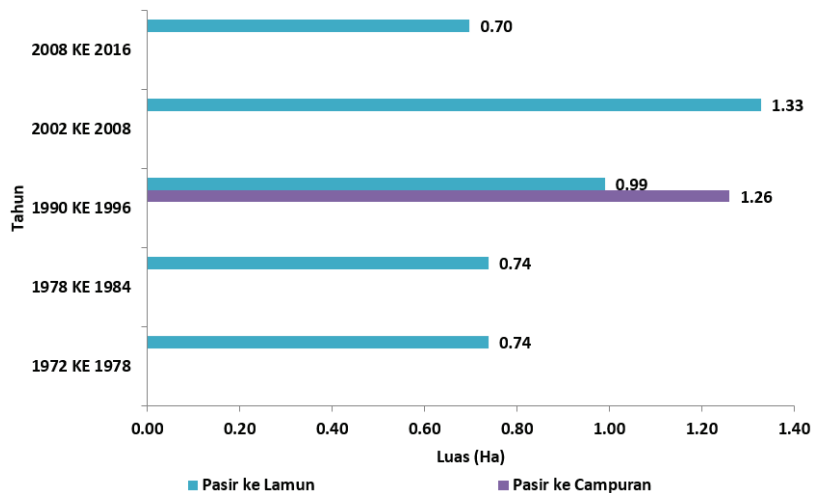
**Gambar 3.102** Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Pecahan Karang Perairan Pulau Bonetambung Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Bonetambung juga mengalami perubahan dari dasar pecahan karang Gambar 3.102 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pecahan karang ke pasir pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 9,01% atau seluas 2,99 ha, kemudian dari substrat pecahan karang ke karang mati sebesar 3,72% atau seluas 1,13 ha dan juga dari substrat pecahan karang ke campuran sebesar 1,35% atau seluas 0,41 ha dari total luas substrat pecahan karang pada periode 2002 ke 2008 yang terdata, yaitu 30,21 ha.



**Gambar 3.103** Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Campuran (*mix Bottom*) Perairan Pulau Bonetambung Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Tutupan lain seperti substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan yang terjadi di periode tahun 2002 ke 2008 di perairan pulau Bonetambung. Gambar 3.103 menunjukkan adanya perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 6,87% atau seluas 1,71 ha, kemudian dari substrat campuran (*mix bottom*) ke karang mati sebesar 2,21% atau seluas 0,55 ha, dan juga dari substrat campuran (*mix bottom*) ke pecahan karang sebesar 0,81% atau sebesar 0,20 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 2002 ke 2008 yang terdata, yaitu 24,86 ha.



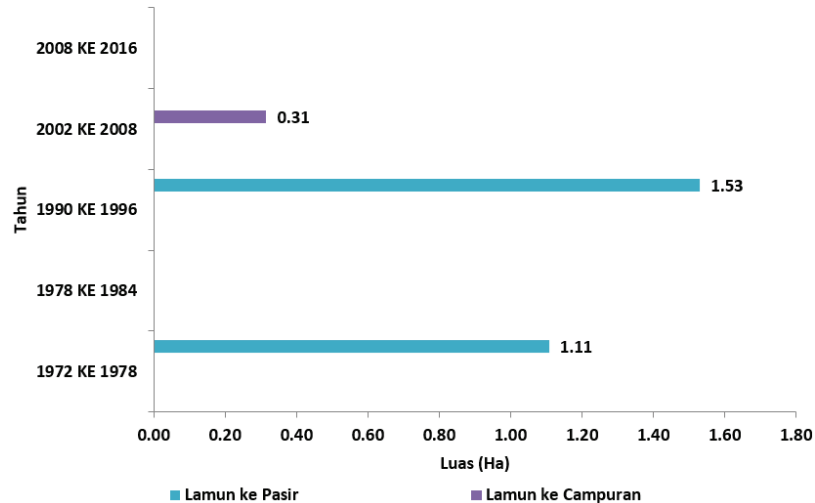
**Gambar 3.104** Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Pasir di Perairan Pulau Bonetambung Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.104 menunjukkan diagram perubahan substrat pasir ke lamun. Pada tahun 1972 ke 1978 substrat pasir mengalami perubahan menjadi lamun sebesar 0,45% atau seluas 0,74 ha dari luas total substrat pasir 162,75 ha. Kemudian pada tahun 1978 ke 1984 substrat pasir juga mengalami perubahan ke lamun seluas 0,74 ha atau sebesar 0,45% dari luas total substrat pasir di perairan pulau Bonetambung pada periode itu, yaitu 163,12 ha.

Pada tahun 1990 ke 1996, substrat pasir mengalami perubahan/pengurangan menjadi lamun sebesar 0,58% atau seluas 0,99 ha dan dari substrat pasir ke campuran (*mix bottom*) sebesar 0,74% atau seluas 1,26 ha dari luas total substrat pasir di perairan pulau Bonetambung pada periode itu, yaitu 171,26 ha. Tahun 2002 ke 2008 substrat pasir juga menunjukkan perubahan luasan menjadi lamun sebesar 1,33 ha atau sebesar 0,73% dari luas total substrat pasir di perairan pulau Bonetambung pada periode itu, yaitu 181,71 ha.

Periode tahun 2008 ke 2016 perubahan substrat pasir ke lamun tidak seluas tahun-tahun sebelumnya, diketahui pada periode ini hanya terjadi perubahan

sebesar 0,37% atau seluas 0,70 ha dari luas total substrat pasir di perairan pulau Bonetambung pada periode itu, yaitu 185,72 ha.

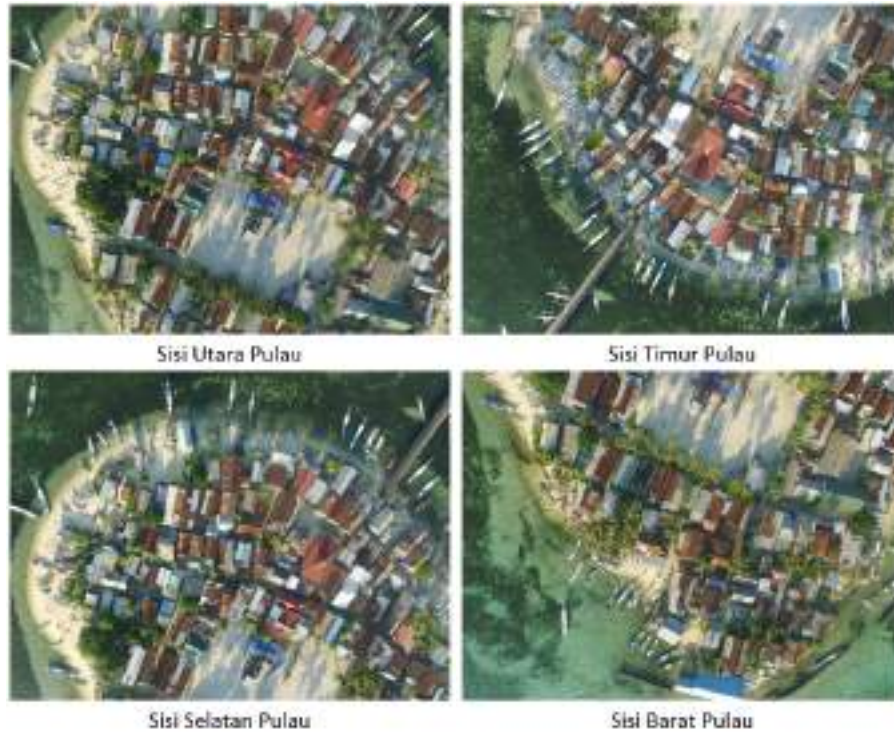


**Gambar 3.105** Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Lamun di Perairan Dangkal Pulau Bonetambung Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan tutupan dasar yang terjadi di Pulau ini tidak hanya pasir yang berkurang dan berubah menjadi lamun, hal yang sama juga terjadi pada substrat lamun di perairan pulau Bonetambung dari tahun ke tahunnya. Gambar 3.105 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1990-2016. Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan pulau Bonetambung, yaitu 10,70 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 10,34% atau sebesar 1,11 ha.

Pada periode tahun 1990 ke 1996 substrat lamun juga mengalami perubahan yang signifikan menjadi pasir, yaitu sebesar 10,97% atau seluas 1,53 ha dari luas total substrat lamun di perairan pulau Bonetambung pada periode itu, yaitu 13,95 ha. Sementara itu, untuk periode tahun 2002 ke 2008 tercatat luas total substrat lamun di perairan pulau Bonetambung, yaitu 18,02 ha dan mengalami perubahan ke substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 1,74% atau seluas 0,31 ha.

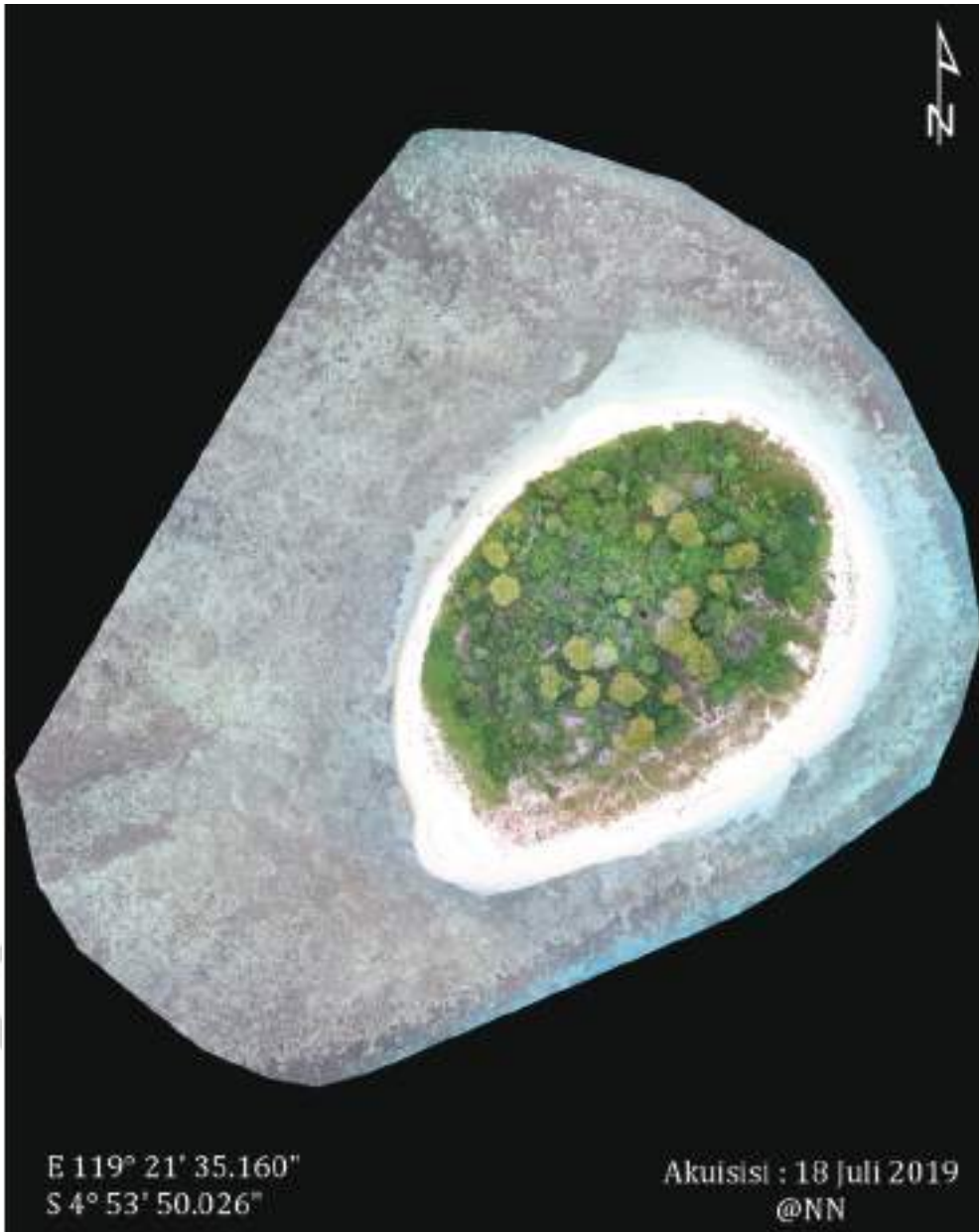
### E. Foto Udara Kondisi Pulau Bonetambung



Gambar 3.106 Foto Udara Kondisi Pulau Bonetambung

3.10

Pulau Podang-Podang Caddi



## A. Gambaran Umum Pulau Podang-Podang Caddi

Pulau Podang-Podang Caddi terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya, yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 17,58 km.
- Jarak ke Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 26,72 km.
- Sebelah Barat Laut terdapat Pulau Podang-Podang Lompo yang berjarak 2,4 km dari Pulau Podang-Podang Caddi.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Bontosua yang berjarak 5,4 km dari Pulau Podang-Podang Caddi.
- Sebelah Utara terdapat Pulau Lamputang yang berjarak 5,9 km dari Pulau Podang-Podang Caddi.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Panambungan yang berjarak 6,4 km dari Pulau Podang-Podang Caddi.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Karanrang yang berjarak 4,8 km dari Pulau Podang-Podang Caddi.

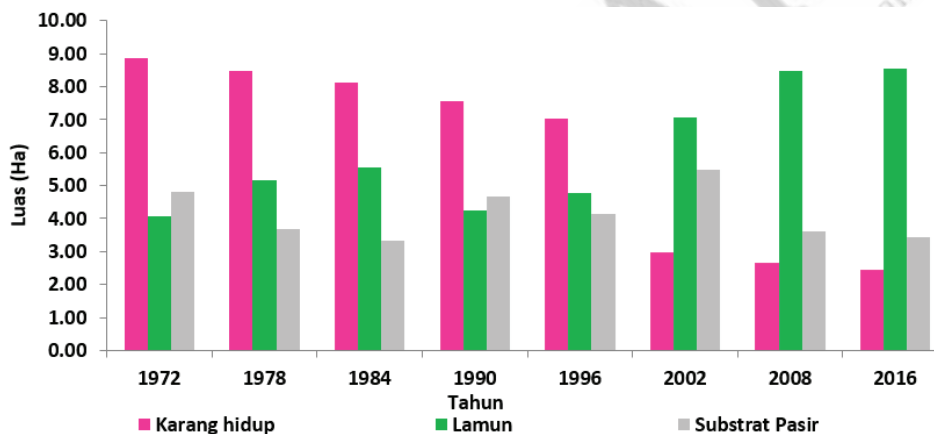
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi

Dinamika perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Podang-Podang Caddi dapat dilihat pada Gambar 3.107.



**Gambar 3.107** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Dinamika perubahan tutupan dasar perairan dangkal pulau Podang-Podang Caddi juga menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 44 tahun, yakni pada periode 1972 sampai 2016 perubahan tutupan perairan dangkal di pulau Podang-Podang Caddi beragam. Terdapat kategori tutupan yang mengalami penurunan dan ada yang mengalami kenaikan luasan. Tutupan yang berubah luasannya tersebut, seperti karang hidup dan pasir tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, lamun, dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.

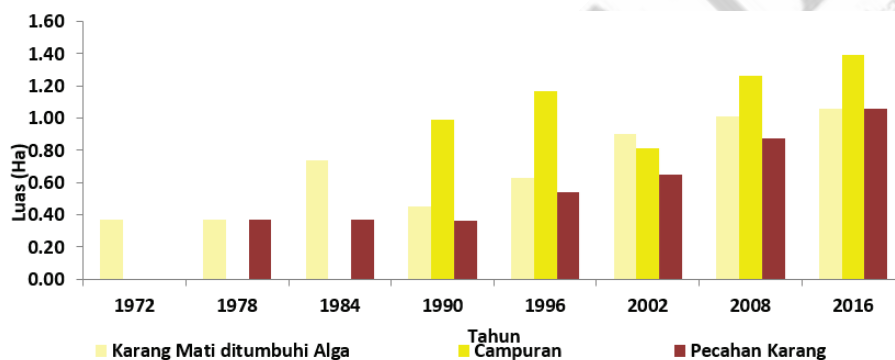


**Gambar 3.108** Grafik dinamika tutupan dasar karang hidup, lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Podang-Podang Caddi mengalami penurunan drastis dari karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016. Grafik di Gambar 3.108 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 6,43 ha atau sebesar 72,56% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 8,86 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 2,43 ha. Substrat pasir juga mengalami pengurangan luas namun tidak

begitu signifikan jika dibandingkan dengan perubahan karang hidup, yaitu sebesar 1,38 ha atau sebesar 28,70% dari luas substrat pasir terdata pada tahun 1972, yaitu 4,80 ha.

Pada substrat lamun, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 mengalami penambahan luasan berbeda dari substrat pasir dan substrat karang hidup yang mengalami pengurangan. Diketahui bahwa luas substrat lamun pada tahun 1972, yaitu 4,06 ha dan mengalami penambahan luasan di tahun 2016 sebesar 4,49 ha sehingga luas substrat lamun di tahun 2016 menjadi 8,55 ha.

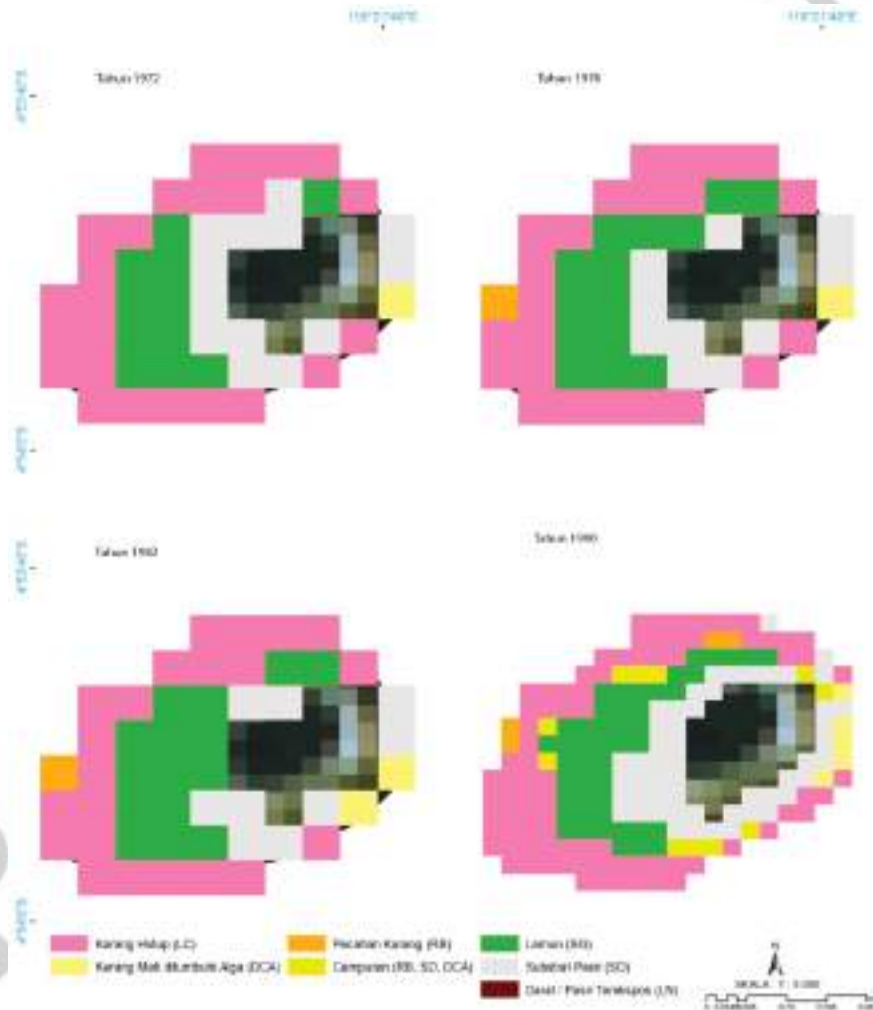


**Gambar 3.109** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

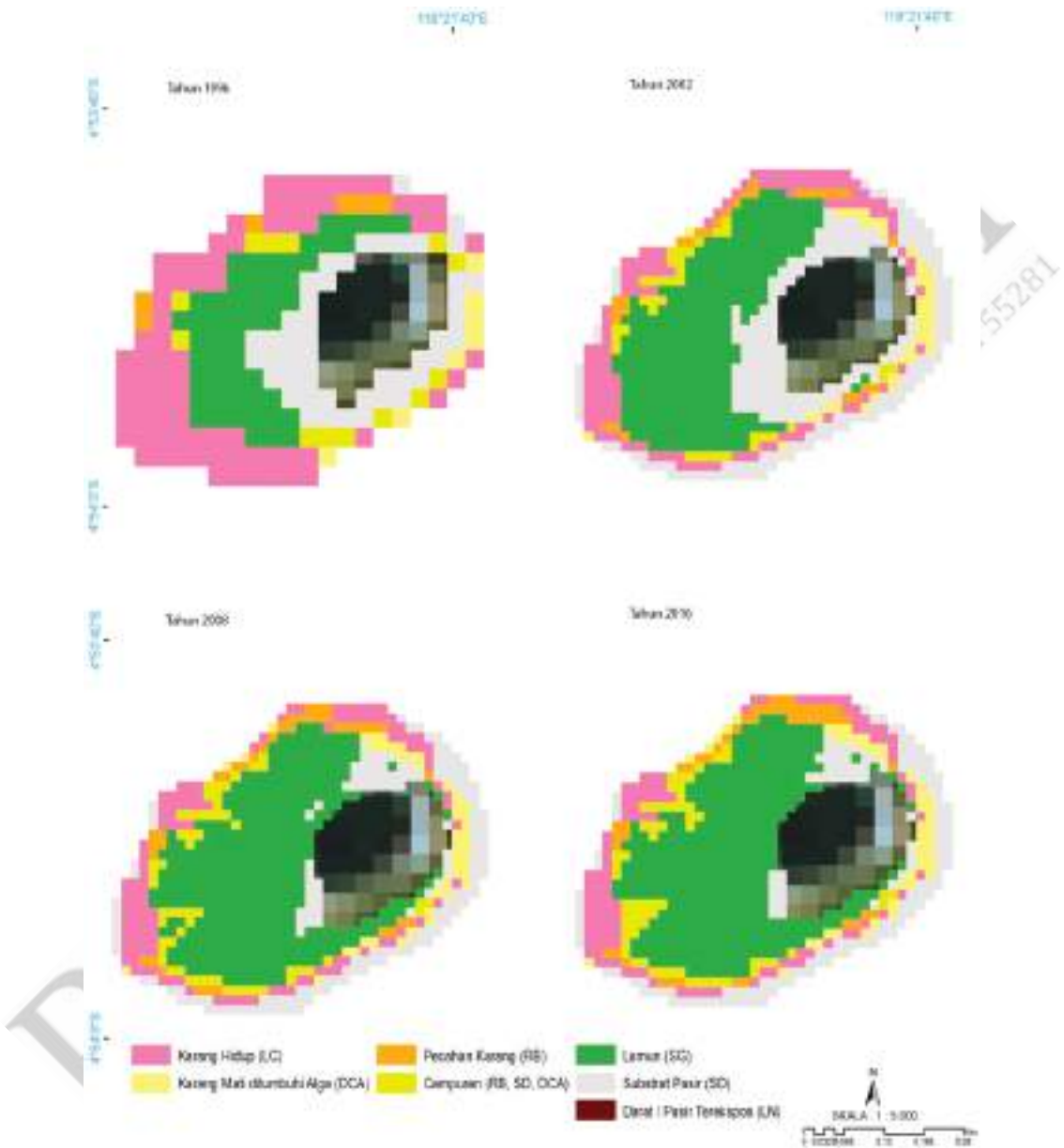
Gambar 3.109 menunjukkan bahwa tingkat pecahan karang, dan substrat campuran (*mix bottom*) bertambah dari tahun 1972-2016. Tutupan seperti substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 0,69 ha atau meningkat 2 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1978, yaitu seluas 0,37 ha. Sementara itu untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 0,69 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 0,37 ha. Perubahan juga terjadi pada objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami peningkatan sebesar 0,41 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1990 dengan luas 0,99 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi

Berdasarkan hasil pengolahan citra satelit untuk tutupan dasar Pulau Podang-Podang Caddi dapat dilihat pada Gambar 3.110 dan 3.111.



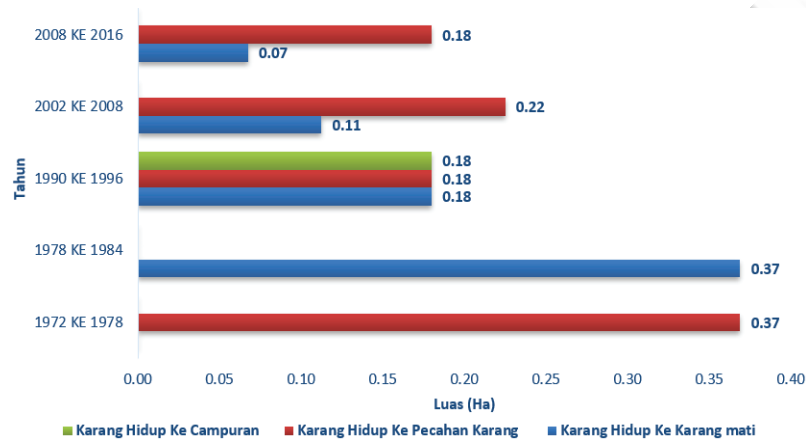
**Gambar 3.110** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m, dan 30 m)



**Gambar 3.111** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Podang-Podang Caddi

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Podang-Podang Caddi disajikan pada Gambar 3.112.



**Gambar 3.112** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Berdasarkan dinamika yang disajikan pada Gambar 3.112, perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Podang-Podang Caddi selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 6,06 ha yang terbagi menjadi 3 jenis perubahan tutupan. Pada tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Podang-Podang Caddi, yaitu 8,49 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 4,35% atau seluas 0,37 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Podang-Podang Caddi, yaitu 8,12 ha, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.111 yang juga mengalami pengurangan sebesar 4,55% atau sebesar 0,37 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 2,56% atau seluas 0,18 ha kemudian karang hidup menjadi

dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 2,56% atau seluas 0,18 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 2,56% atau seluas 0,18 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Podang-Podang Caddi pada periode tahun 1990 ke 1996 yang tercatat adalah 7,02 ha.

Pada periode tahun 2002 ke 2008 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Podang-Podang Caddi, yaitu 2,66 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 8,47% atau sebesar 0,22 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan untuk karang hidup ke karang mati sebesar 4,23% atau sebesar 0,11 ha. Perubahan tutupan dasar pada periode terakhir, yaitu tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Podang-Podang Caddi adalah 2,43 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 7,41% atau sebesar 0,18 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan untuk karang hidup ke karang mati sebesar 2,78% atau sebesar 0,07 ha.

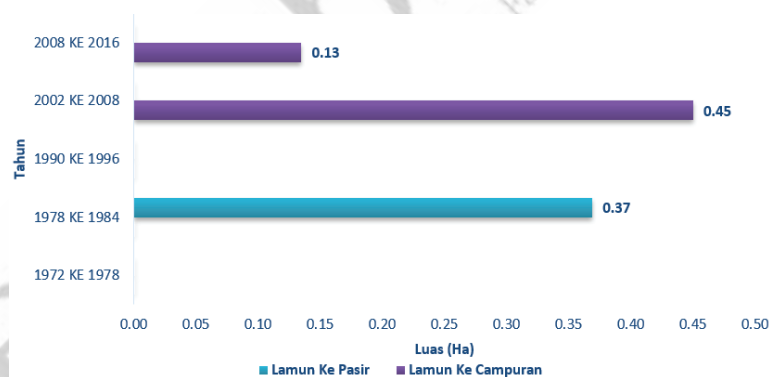


**Gambar 3.113** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Podang-Podang Caddi juga mengalami perubahan dari dasar pasir ke lamun dan pasir seperti pada Gambar 3.113 yang menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun pada tahun 1972 ke 1978 sebesar 30% atau seluas 1,11 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau

Podang-Podang Caddi pada periode tahun 1972 ke 1978 yang tercatat adalah 3,69 ha. Pada periode tahun 1978 ke 1982 substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 25,00% atau seluas 0,74 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Podang-Podang Caddi pada periode tahun 1978 sampai 1982 yang tercatat adalah seluas 2,95 ha.

Laju perubahan tutupan dasar pada tahun 1990 ke 1996, substrat pasir mengalami perubahan menjadi lamun sebesar 13,04% atau seluas 0,54 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Podang-Podang Caddi pada periode tersebut, yaitu seluas 4,14 ha. Periode tahun 2002 ke 2008 substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 51,55% atau seluas 1,87 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Podang-Podang Caddi pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu seluas 3,62 ha. Perubahan tutupan yang terjadi pada periode tahun 2008 ke 2016 luas total substrat pasir yang terdata, yaitu seluas 3,42 ha yang juga mengalami perubahan ke lamun sebesar 5,92% atau dengan luas 0,20 ha.



**Gambar 3.114** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Caddi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal pada Gambar 3.114 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1978 ke 1982 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Podang-

Podang Caddi, yaitu 4,80 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 7,69% atau 0,37 ha.

Pada periode tahun 2002 ke 2008 terjadi perubahan objek berupa substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat campuran sebesar 6,80% atau seluas 0,45 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Podang-Podang Caddi pada periode itu, yaitu seluas 6,62 ha, dan untuk periode tahun 2008 ke 2016, substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi substrat campuran sebesar 1,62% atau seluas 0,13 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Podang-Podang Caddi pada periode itu, yaitu 8,35 ha.

#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Podang-Podang Caddi



**Gambar 3.115** Foto Udara Kondisi Pulau Podang-Podang Caddi



## A. Gambaran Umum Pulau Pajenekang

Pulau Pajenekang terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya, yaitu:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 25,20 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 20,17 km.
- Sebelah Utara terdapat Pulau Bontosua yang berjarak 4,5 km dari Pulau Pajenekang.
- Sebelah Barat terdapat Pulau Badi yang berjarak 4,2 km dari Pulau Pajenekang.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Sanane yang berjarak 2,7 km dari Pulau Pajenekang.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Bonebatang yang berjarak 5 km dari Pulau Pajenekang.

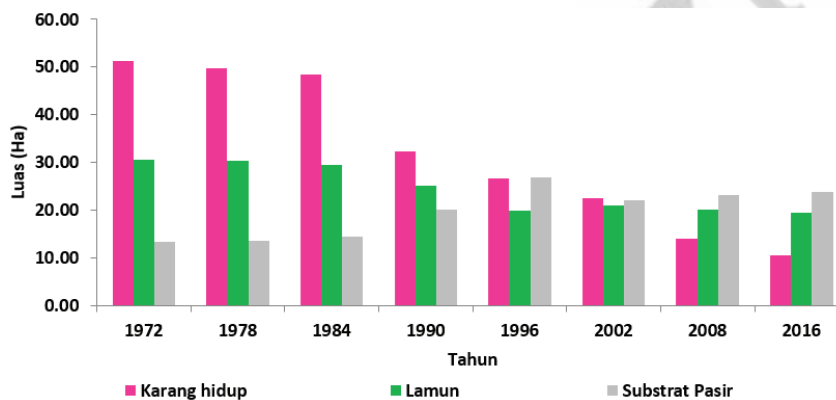
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Pajenekang

Dinamika perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Pajenekang dapat dilihat pada Gambar 3.116.



**Gambar 3.116** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

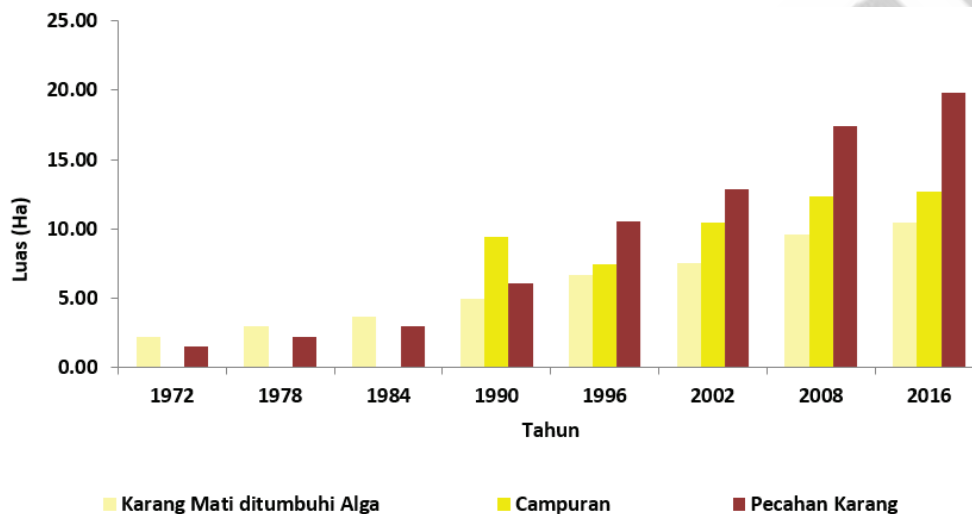
Selama tahun 1972-2016 di Pulau Pajenekang ditemukan dinamika perubahan tutupan dasar perairan dangkal pulau Pajenekang selama 44 tahun tersebut. Perubahan tutupan dasar mengalami dinamika, seperti penurunan dan kenaikan luasan tutupan. Kategori tersebut tutupan, seperti karang hidup dan lamun tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Untuk substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, pasir, dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016 Gambar 3.116.



**Gambar 3.117** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Pajenekang mengalami penurunan drastis dari karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016. Grafik pada Gambar 3.117 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 40,87 ha atau sebesar 79,68% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 51,29 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 10,42 ha. Substrat lamun juga mengalami pengurangan luas, tetapi tidak begitu signifikan jika dibandingkan dengan perubahan karang hidup, yaitu sebesar 11,23 ha atau sebesar 36,67% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972 dengan luas 30,63 ha.

Perubahan tutupan, seperti substrat pasir dari tahun 1972-2016 juga mengalami penambahan luasan berbeda dari substrat lamun dan substrat karang hidup yang mengalami pengurangan. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 13,28 ha dan mengalami penambahan luasan di tahun 2016 sebesar 10,48 ha sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 23,76 ha.

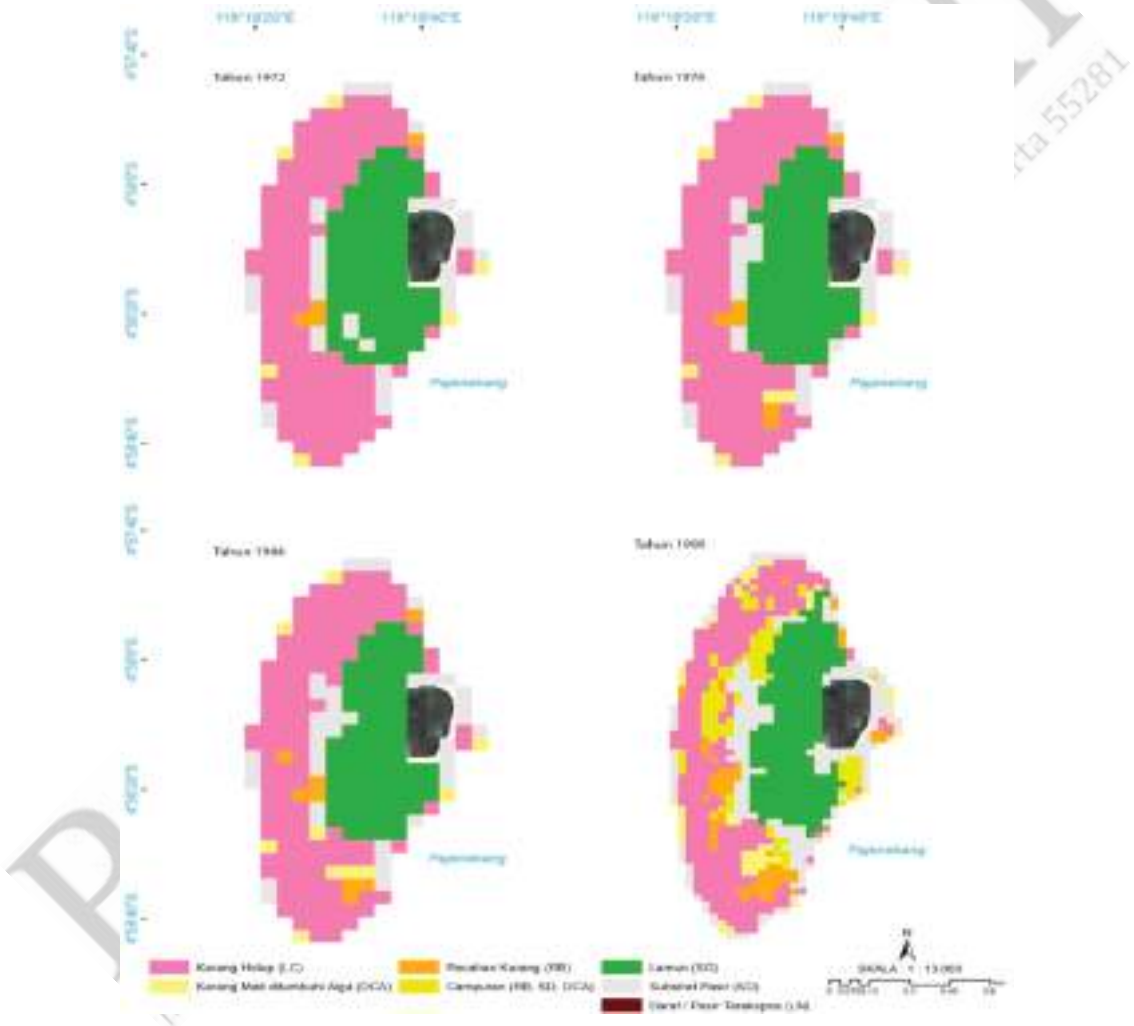


**Gambar 3.118** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

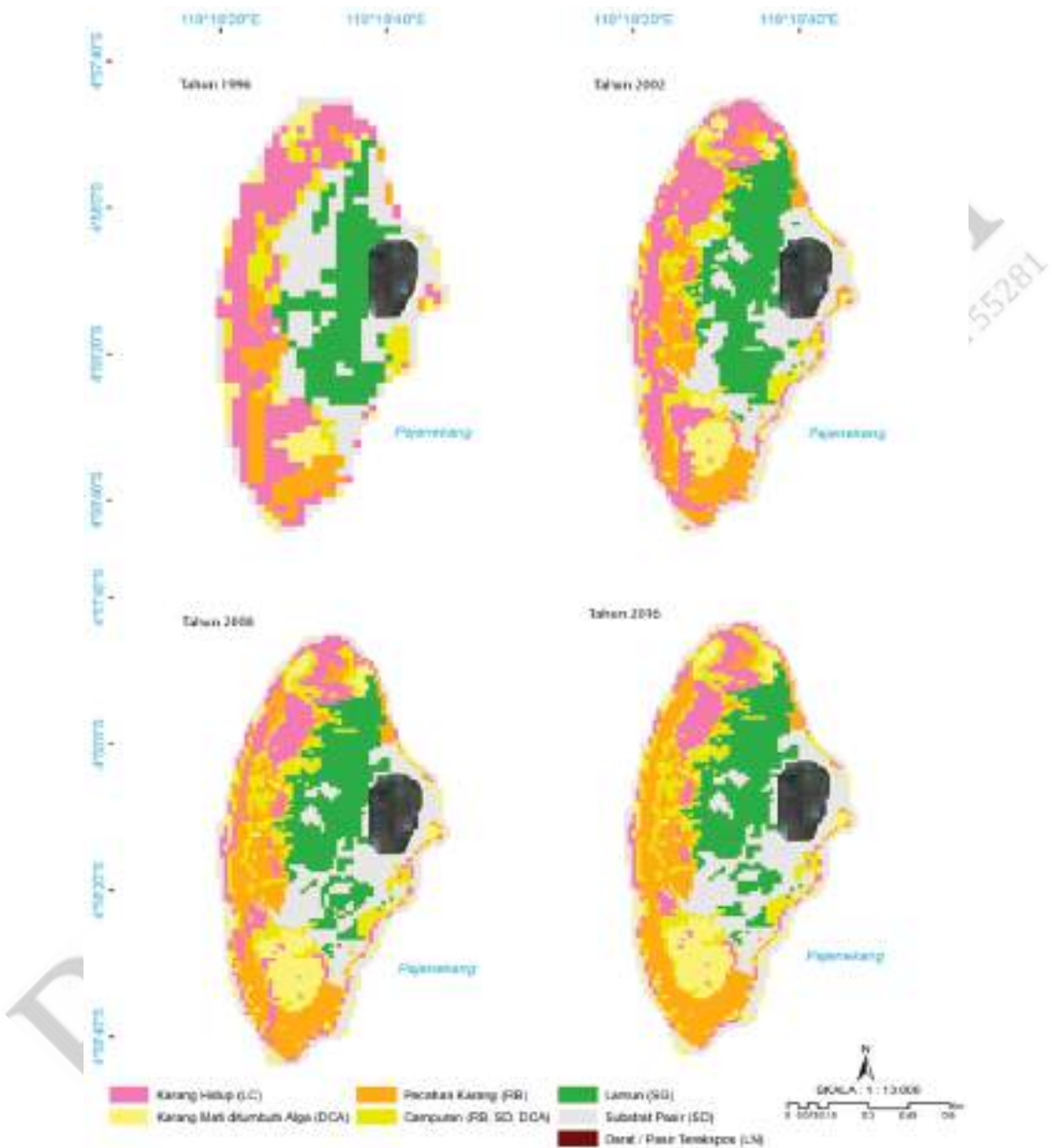
Gambar 3.118 menunjukkan bahwa tingkat pecahan karang, dan substrat campuran (*mix bottom*) makin bertambah dari tahun ke tahun, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 18,35 ha atau meningkat 12 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 1,48 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 8,25 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 2,21 ha. Begitu juga dengan objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami peningkatan sebesar 3,26 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1990, yaitu 9,45 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Pajenekang

Hasil pengolahan citra satelit untuk tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Pajenekang dapat dilihat pada Gambar 3.119 dan 3.120.



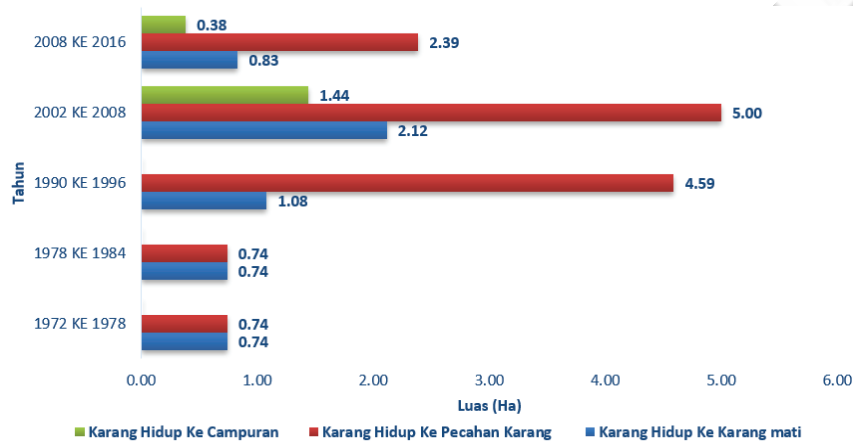
**Gambar 3.119** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m)



**Gambar 3.120** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Pajeneang Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Pajenekang

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Pajenekang dapat dilihat pada Gambar 3.121.



**Gambar 3.121** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

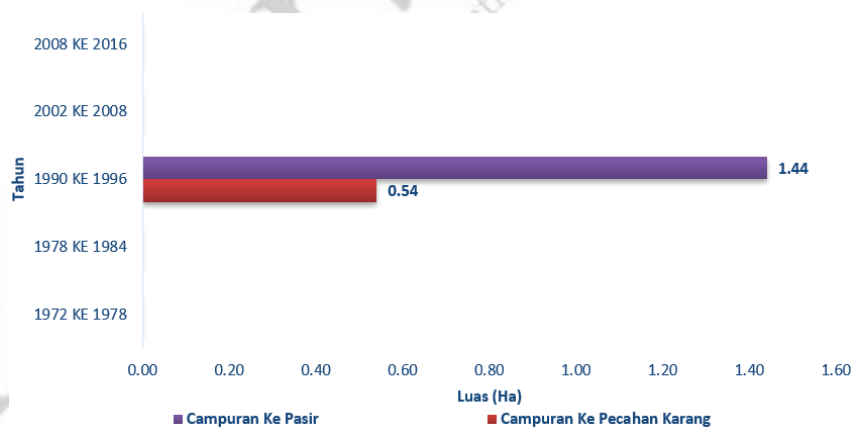
Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau pajenekang selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 39,39 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan, seperti pada diagram Gambar 3.121. Periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Pajenekang, yaitu 49,81 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 1,48% atau seluas 0,74 ha dan perubahan ke karang mati sebesar 1,48% atau seluas 0,74 ha

Periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Pajenekang, yaitu 49,81 ha, seperti pada Gambar 3.119 yang juga mengalami pengurangan sebesar 1,53% atau sebesar 0,74 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan juga perubahan ke karang mati sebesar 1,53% atau seluas 0,74 ha. Sementara itu, pada periode tahun 1990 Ke 1996 juga terjadi

pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 4,04% atau setara dengan 1,08 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 17,17% atau seluas 4,59 ha dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 26,73 ha.

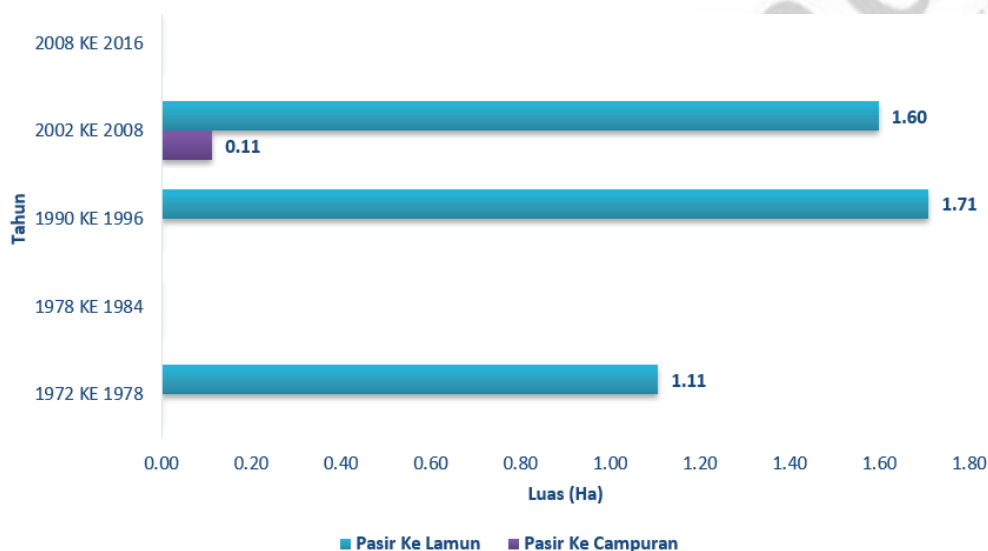
Perubahan tutupan pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 15,09% atau seluas 2,12 ha, kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 10,27% atau seluas 1,44 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 35,64% atau seluas 5,00 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Pajenekang pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 14,02 ha.

Pada periode tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Pajenekang adalah seluas 10,42 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 22,89% atau sebesar 2,39 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang, untuk karang hidup ke karang mati sebesar 7,99% atau sebesar 0,83 ha dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 3,67% dengan luas 0,38 ha.



**Gambar 3.122** Grafik Perubahan Tutupan Campuran (*Mix Bottom*) di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

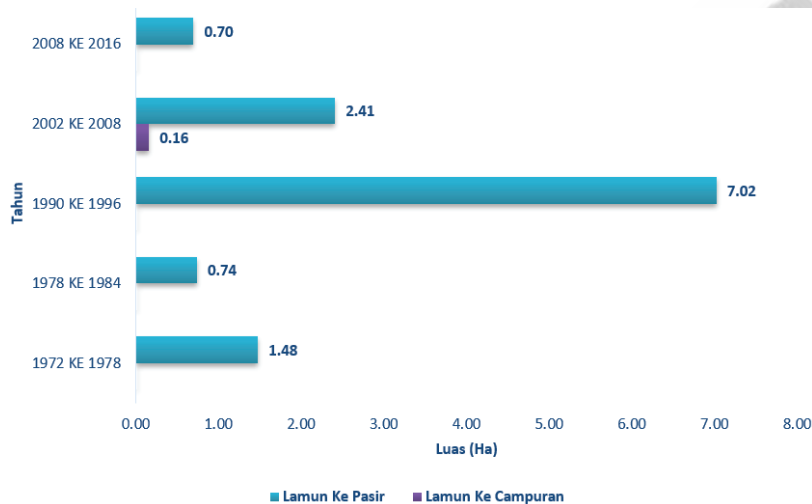
Tutupan lainnya seperti substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan yang terjadi di periode tahun 1990 ke 1996 di perairan dangkal pulau Pajenekang. Gambar 3.122 menunjukkan adanya perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir pada tahun 1990 ke 1996 sebesar 19,28% atau setara dengan 1,44 ha dan juga perubahan dari dasar campuran (*mix bottom*) menjadi pecahan karang sebesar 7,23% atau seluas 0,54 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 1990 ke 1996 yang terdata, yaitu 7,47 ha.



**Gambar 3.123** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Terdapat perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun pada tahun 1972 ke 1978 sebesar 9,09% atau seluas 1,11 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Pajenekang pada periode tahun 1972 ke 1978 yang tercatat, yaitu 12,18 ha. Pada periode tahun 1990 ke 1996 substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 9,27% atau seluas 1,71 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Pajenekang pada periode tahun 1990 ke 1996 yang tercatat, yaitu 18,45 ha (Gambar 3.123).

Perubahan yang terjadi periode tahun 2002 ke 2008, berupa substrat pasir mengalami perubahan menjadi lamun sebesar 7,83% atau seluas 1,60 ha dan perubahan ke campuran sebesar 0,55% atau seluas 0,11 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Pajenekang pada periode tersebut dengan luas 20,41 ha.



**Gambar 3.124** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Pajenekang Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Berdasarkan grafik perubahan tutupan dasar pada Gambar 3.124 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Pajenekang, yaitu 29,15 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 5,06% atau sebesar 1,48 ha. Kemudian, pada periode tahun 1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 2,50% atau seluas 0,74 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Pajenekang pada periode itu, yaitu 29,52 ha.

Perubahan juga terjadi pada tahun 1990 ke 1996, diketahui substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 38,62% atau

seluas 7,02 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Pajenekang pada periode itu, yaitu 18,18 ha. Kemudian, pada periode tahun 2002 ke 2008 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 13,02% atau seluas 2,41 ha dan juga perubahan dari lamun ke campuran sebesar 0,85% atau seluas 0,16 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Pajenekang pada periode itu, yaitu seluas 18,49 ha. Pada periode tahun 2008 ke 2016, substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 3,60% atau seluas 0,70 ha, dari luas total substrat lamun di perairan dangkal Pulau Pajenekang pada periode tersebut dengan luas 19,39 ha.

#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Pajenekang



**Gambar 3.125** Foto Udara Kondisi Pulau Pajenekang

### 3.12

### Pulau Podang-Podang Lompo



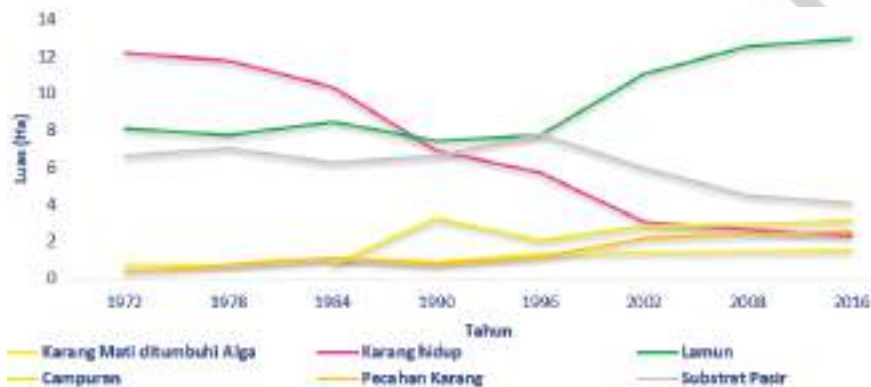
## A. Gambaran Umum Pulau Podang-Podang Lompo

Pulau Podang-Podang Lompo terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya, yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 18,98 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 28,32 km.
- Sebelah Utara terdapat Pulau Lamputang yang berjarak 4,3 km dari Pulau Podang-Podang Lompo.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Karanrang yang berjarak 5,7 km dari Pulau Podang-Podang Lompo.
- Sebelah Barat terdapat Pulau Sarappo yang berjarak 7,9 km dari Pulau Podang-Podang Lompo.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Sanane yang berjarak 6,6 km dari Pulau Podang-Podang Lompo.
- Sebelah Tenggara terdapat Pulau Podang-Podang Caddi yang berjarak 2,4 km dari Pulau Podang-Podang Lompo.

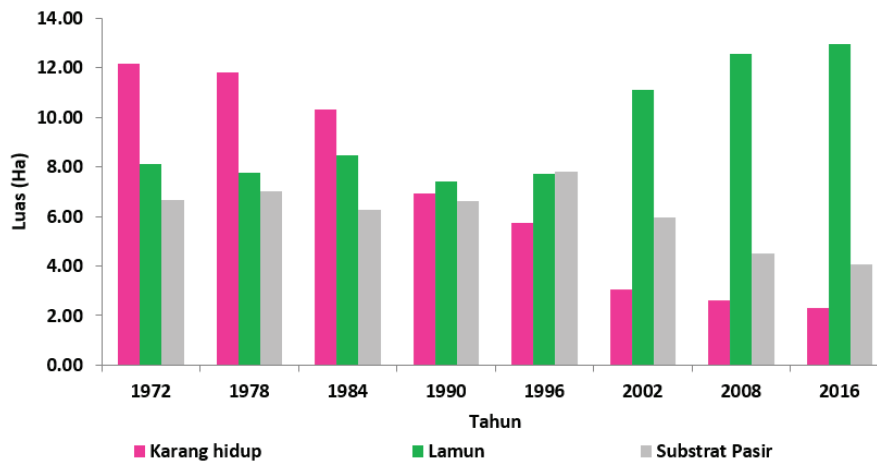
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo

Dinamika perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Podang-Podang Lompo ditampilkan pada Gambar 3.126.



**Gambar 3.126** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

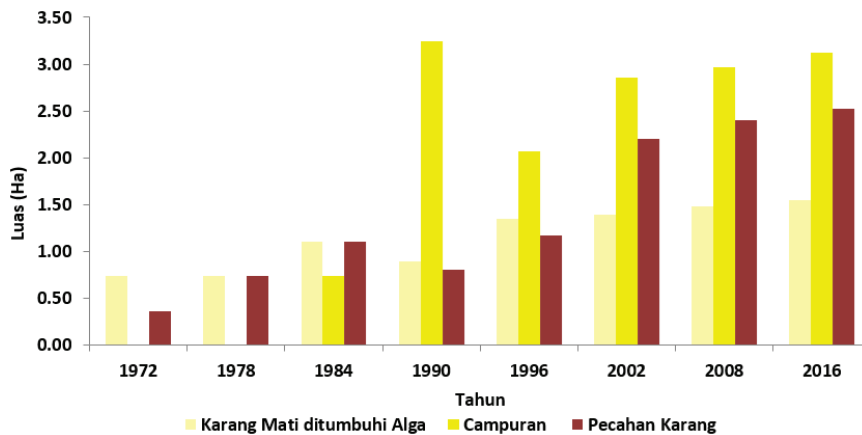
Selama 44 tahun, yaitu pada tahun 1972-2016 ditemukan dinamika perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal pulau Podang-Podang Lompo yang bervariasi. Perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal tersebut berupa kenaikan dan penurunan luasan tutupan. Perubahan luas tutupan tersebut berupa perubahan luas karang hidup dan pasir tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Untuk substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, lamun, dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.



**Gambar 3.127** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.127 menunjukkan dinamika Pulau Podang-Podang Lompo mengalami penurunan tutupan dasar perairan dangkal, seperti tutupan karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016 dengan jumlah luas karang hidup dengan luas 9,88 ha atau sebesar 81,15% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 12,18 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 2,30 ha. Sementara itu, untuk substrat pasir dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 3.124. Substrat pasir juga mengalami pengurangan luas, tetapi tidak begitu signifikan jika dibandingkan dengan perubahan karang hidup, yaitu sebesar 2,57 ha atau sebesar 38,68% dari luas substrat pasir terdata pada tahun 1972, yaitu 6,64 ha.

Tutupan substrat lamun justru mengalami penambahan luasan berbeda dari substrat pasir dan substrat karang hidup yang mengalami pengurangan. Tercatat bahwa luas substrat lamun pada tahun 1972, yaitu 8,12 ha dan mengalami penambahan luasan di tahun 2016 seluas 4,86 ha sehingga luas substrat lamun di tahun 2016 menjadi 12,98 ha.

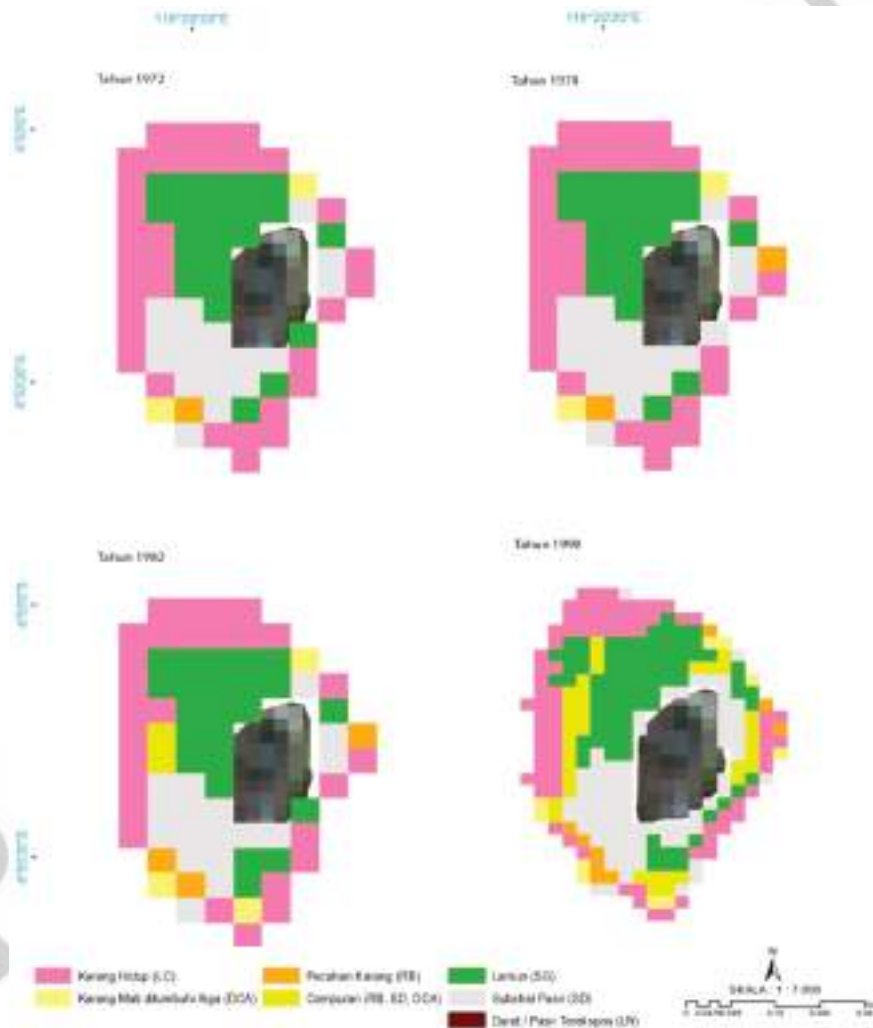


**Gambar 3.128** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

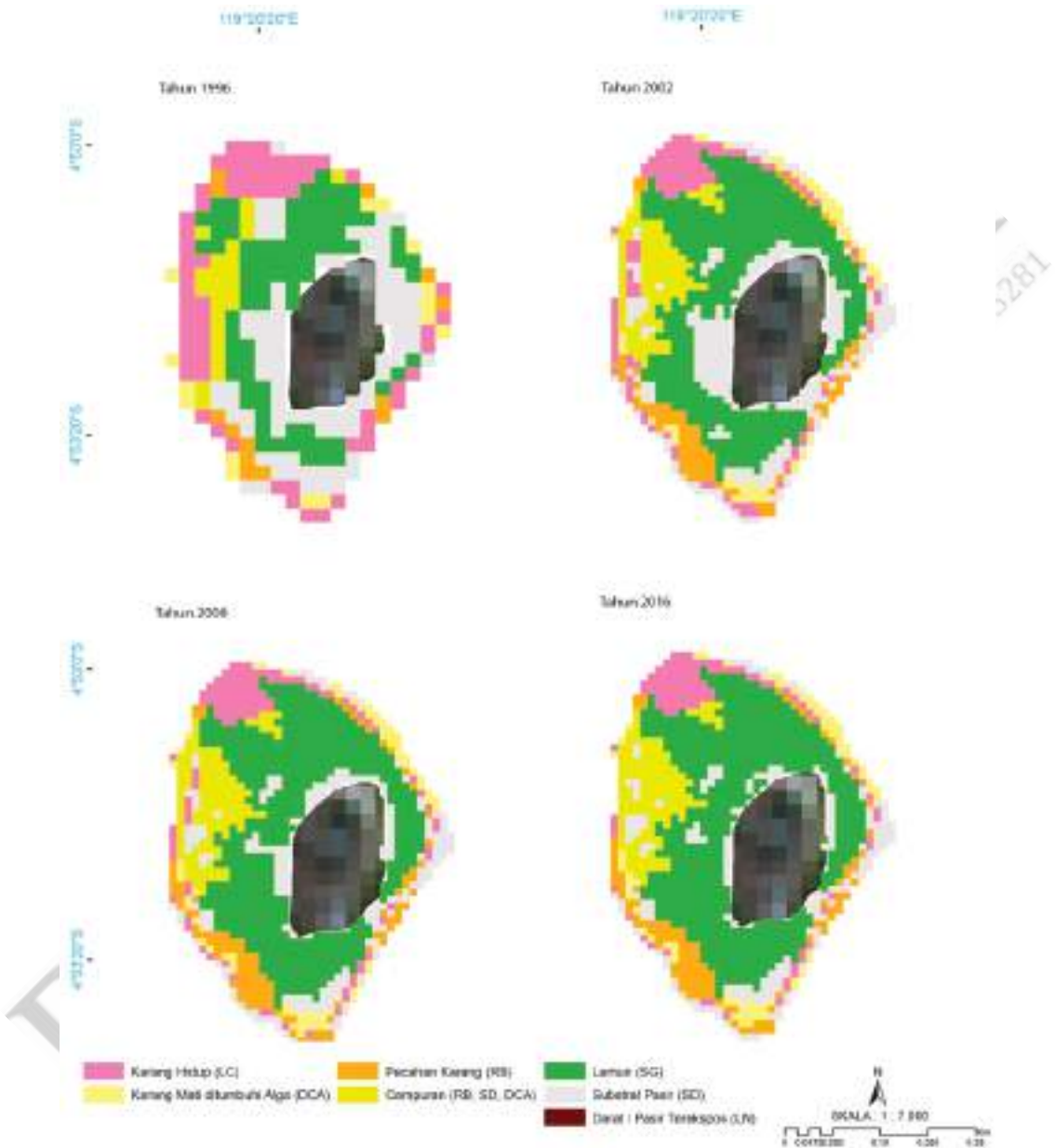
Gambar 3.128 menunjukkan bahwa luasan pecahan karang, dan substrat campuran (*mix bottom*) semakin bertambah dari tahun ke tahun (tahun 1972-2016). Substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 2,15 ha atau meningkat 6 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 0,37 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 0,81 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 0,74 ha. Begitu juga dengan objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami peningkatan sebesar 2,39 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1984, yaitu 0,74 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo

Hasil pengolahan citra satelit tutupan dasar perairan dangkal Pulau Podang-Podang Lompo dapat dilihat pada Gambar 3.129 dan 3.130.



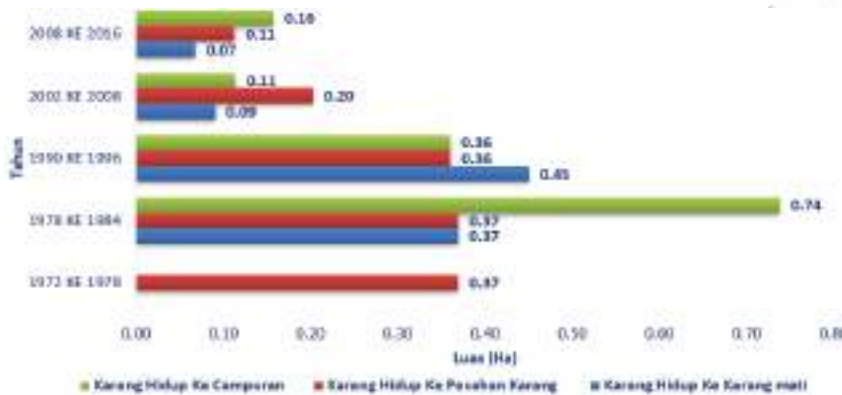
**Gambar 3.129** Hasil Olah Citra Tutupan perairan dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m)



**Gambar 3.130** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m, dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Podang-Podang Lompo

Dinamika perubahan tutupan dasar perairan di Pulau Podang-Podang Lompo tahun 1972 sampai tahun 2016 disajikan pada Gambar 3.131.



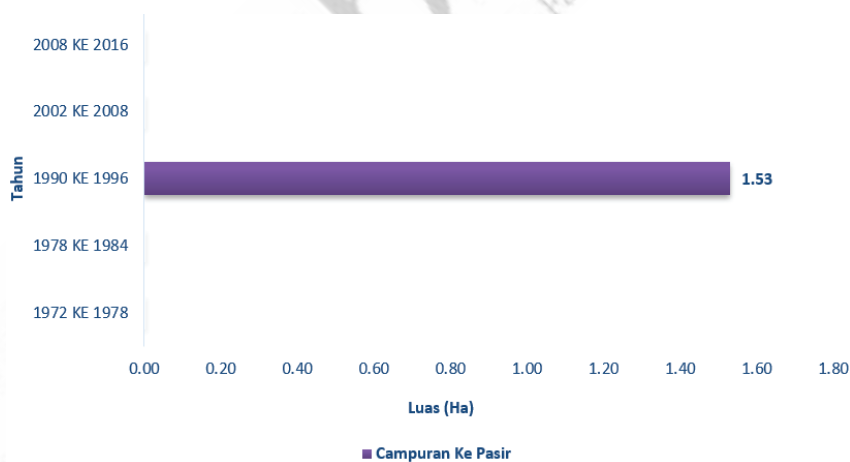
**Gambar 3.131** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Selama tahun 1972-2016 diketahui perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Podang-Podang Lompo sebesar 9,51 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan seperti pada Gambar 3.131. Periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Podang-Podang Lompo, yaitu 11,81 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 3,13% atau seluas 0,37 ha.

Perubahan tutupan pada periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup di perairan dangkal pulau Podang-Podang Lompo, yaitu 10,33 ha seperti yang tampak pada Gambar 3.128 yang juga mengalami pengurangan sebesar 3,57% atau sebesar 0,37 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang kemudian perubahan sebesar 3,57% di kategori karang hidup ke karang mati dan perubahan sebesar 7,14% atau seluas 0,74 ha di kategori karang hidup ke substrat campuran. Pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi perubahan/pengurangan karang

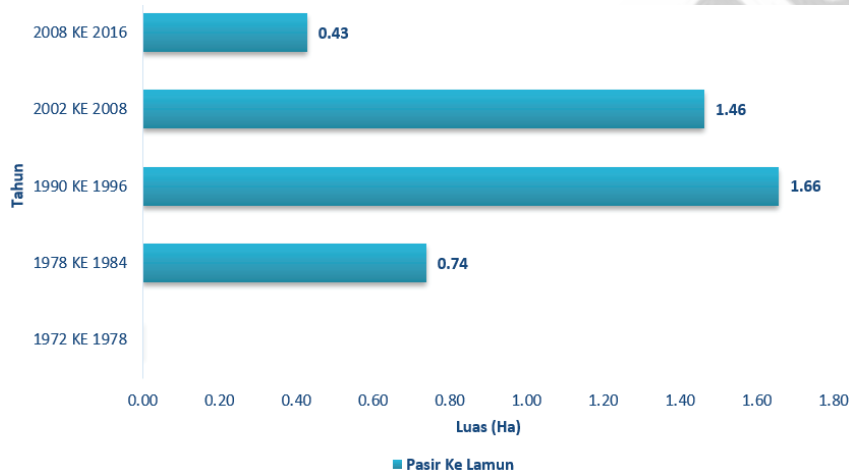
hidup menjadi karang mati sebesar 7,81% atau seluas 0,45 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 6,25% atau seluas 0,36 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Podang-Podang Lompo pada periode tahun 1990 ke 1996 yang tercatat, yaitu 5,76 ha.

Periode tahun 2002 ke 2008 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Podang-Podang Lompo, yaitu 2,63 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 7,69% atau sebesar 0,20 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang kemudian untuk karang hidup ke karang mati sebesar 3,42% atau sebesar 0,09 ha dan perubahan dari karang hidup ke substrat campuran sebesar 4,32% atau seluas 0,11 ha. Periode terakhir, yaitu tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Podang-Podang Lompo, yaitu 2,29 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 2,94% atau sebesar 0,07 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Kemudian, perubahan dari karang hidup ke substrat campuran sebesar 6,86% atau seluas 0,16 ha dan untuk karang hidup ke karang mati sebesar 2,94% atau sebesar 0,07 ha.



**Gambar 3.132** Grafik Perubahan Tutupan Campuran (*Mix Bottom*) di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Tutupan yang juga mengalami perubahan adalah substrat dasar campuran (*mix bottom*) yang terjadi di periode tahun 1990 ke 1996 di perairan dangkal pulau Podang-Podang Lompo. Gambar 3.132 menunjukkan adanya perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir pada tahun 1990 ke 1996 sebesar 89,48% atau setara dengan 1,53 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) di perairan dangkal pulau Podang-Podang Lompo pada periode 1990 ke 1996 yang terdata dengan luas 1,71 ha.

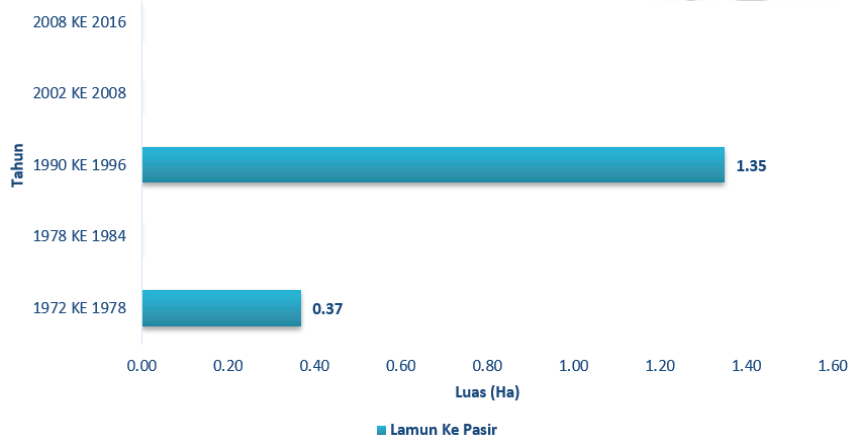


**Gambar 3.133** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lompo pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Grafik yang disajikan pada Gambar 3.133 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun pada tahun 1978 ke 1984 sebesar 11,76% atau seluas 0,74 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Podang-Podang Lompo pada periode tahun 1978 ke 1984 yang tercatat, yaitu 6,27 ha. Pada periode tahun 1990 ke 1996 substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 33,48% atau seluas 1,66 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Podang-Podang Lompo pada periode tahun 1990 ke 1996 yang tercatat, yaitu seluas 4,95 ha.

Pada periode tahun 2002 ke 2008 tutupan seperti substrat pasir mengalami perubahan menjadi lamun sebesar 32,50% atau seluas 1,46 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal Pulau Podang-Podang Lombo pada periode tersebut, yaitu seluas 4,50 ha.

Periode tahun 2008 ke 2016 luas total substrat pasir yang terdata, yaitu seluas 4,07 ha yang juga mengalami perubahan ke lamun sebesar 10,50% atau seluas 0,43 ha.



**Gambar 3.134** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Podang-Podang Lombo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.134 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Podang-Podang Lombo, yaitu 7,75 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 4,76% atau sebesar 0,37 ha. Kemudian, pada periode tahun 1990 ke 1996 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 22,19% atau seluas 1,35 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Podang-Podang Lombo pada periode itu, yaitu seluas 6,08 ha.

**E. Foto Udara Kondisi Perairan Pulau Podang-Podang Lompo**



Sisi Utara Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Barat Pulau



Sisi Selatan Pulau

**Gambar 3.135** Foto Udara Kondisi Pulau Podang-Podang Lompo

### 3.13

### Pulau Samatellu Lompo



## A. Gambaran Umum Pulau Samatellu Lompo

Pulau Samatellu Lompo terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya, yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 22,12 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 48,22 km.
- Sebelah Timur terdapat Pulau Samatellu Borong yang berjarak 4,0 km dari Pulau Samatellu Lompo.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Salebo yang berjarak 3,6 km dari Pulau Samatellu Lompo.
- Sebelah Tenggara terdapat Pulau Samatellu Pedda yang berjarak 4,0 km dari Pulau Samatellu Lompo.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Pala yang berjarak 10,6 km dari Pulau Samatellu Lompo.

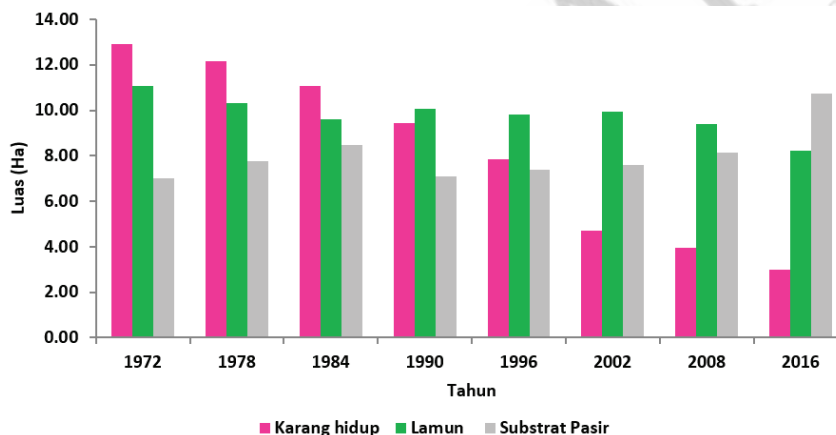
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo

Dinamika tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Samatellu Lompo ditampilkan pada Gambar 3.136.



**Gambar 3.136** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

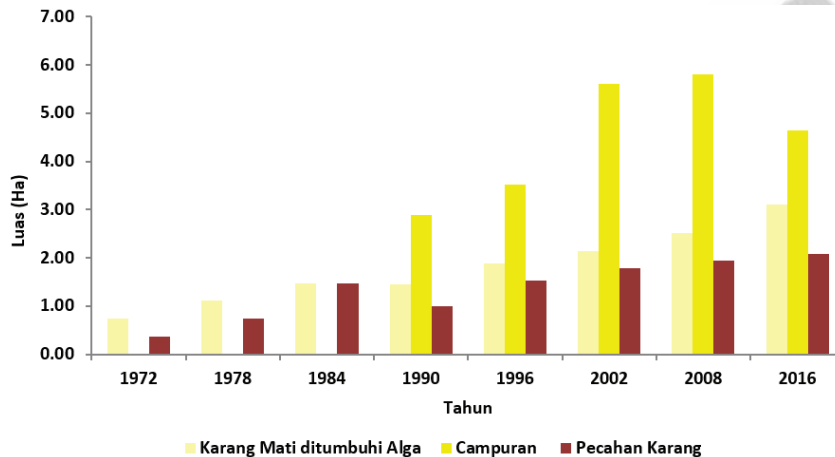
Berdasarkan grafik pada Gambar 3.136 dapat diketahui dinamika perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal pulau Samatellu Lompo pada tahun 1972 sampai 2016 terdapat perubahan luas tutupan perairan dangkal di pulau Samatellu Lompo yang beragam. Ditemukan kategori tutupan yang mengalami penurunan dan ada yang mengalami kenaikan luasan. Kategori tutupan seperti karang hidup dan lamun tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Tutupan seperti substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, pasir, dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.



**Gambar 3.137** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.137 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 9,94 ha atau sebesar 76,96% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 12,91 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 2,97 ha. Sementara itu, untuk substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 3.134. Substrat pasir juga mengalami pengurangan luas, yaitu sebesar 25,60% atau sebesar 2,83 ha dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972, yaitu 11.07 ha.

Tutupan lainnya, seperti substrat pasir dari tahun 1972-2016 juga mengalami penambahan luasan (ha) hal ini berbeda dari substrat lamun dan karang hidup yang mengalami pengurangan luas. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972 adalah 7,01 ha dan mengalami penambahan luas di tahun 2016 seluas 3,72 ha sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 10,73 ha.

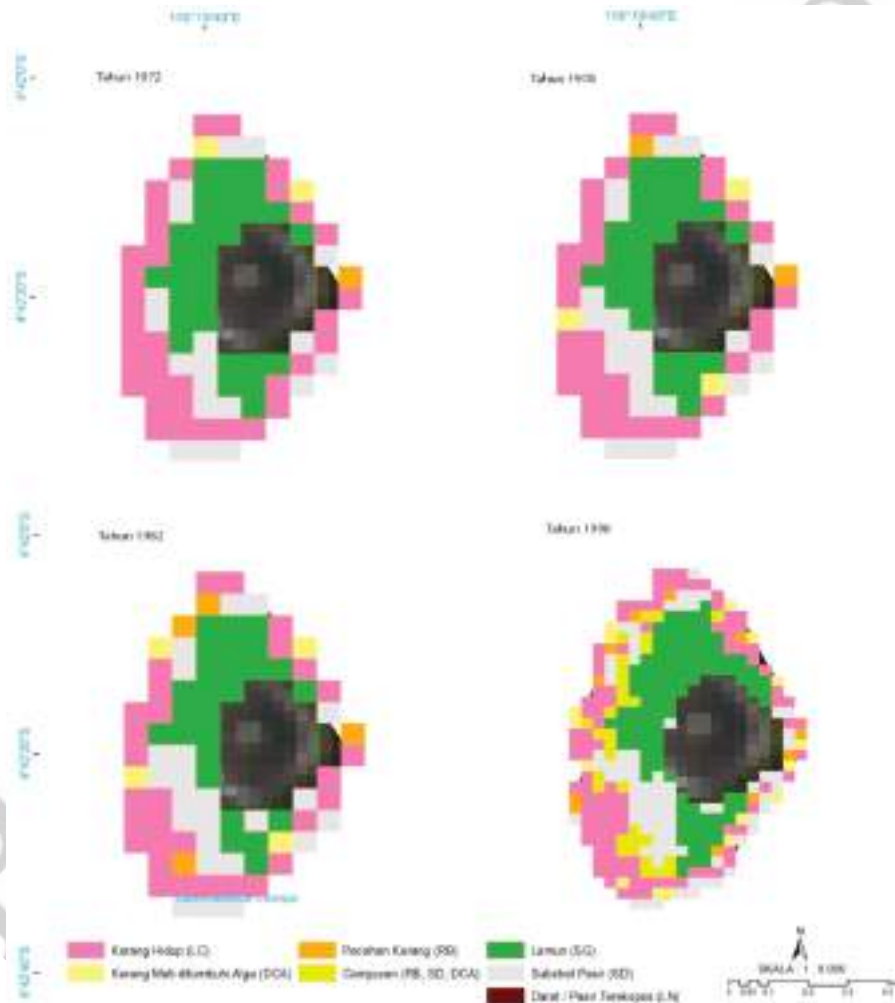


**Gambar 3.138** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

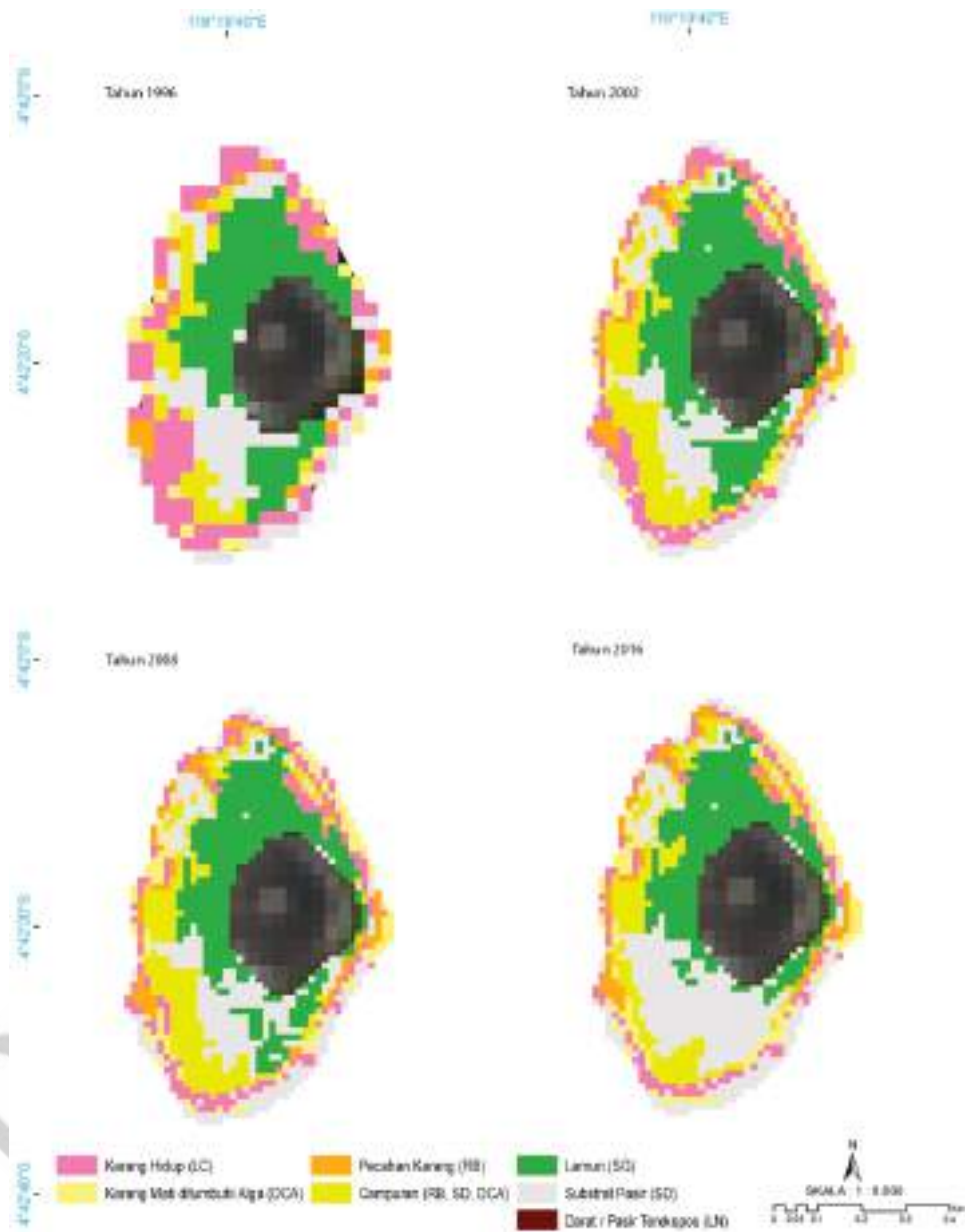
Gambar 3.138 menunjukkan terjadi penambahan luasan tingkat pecahan karang, karang mati ditumbuhi alga, dan substrat campuran (*mix bottom*) dari tahun ke tahun (1972-2016). Substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 1,70 ha atau meningkat 4 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 0,37 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 2,37 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972 adalah 0,74 ha. Begitu juga dengan objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami peningkatan sebesar 1,76 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1990 dengan luas 2,88 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo

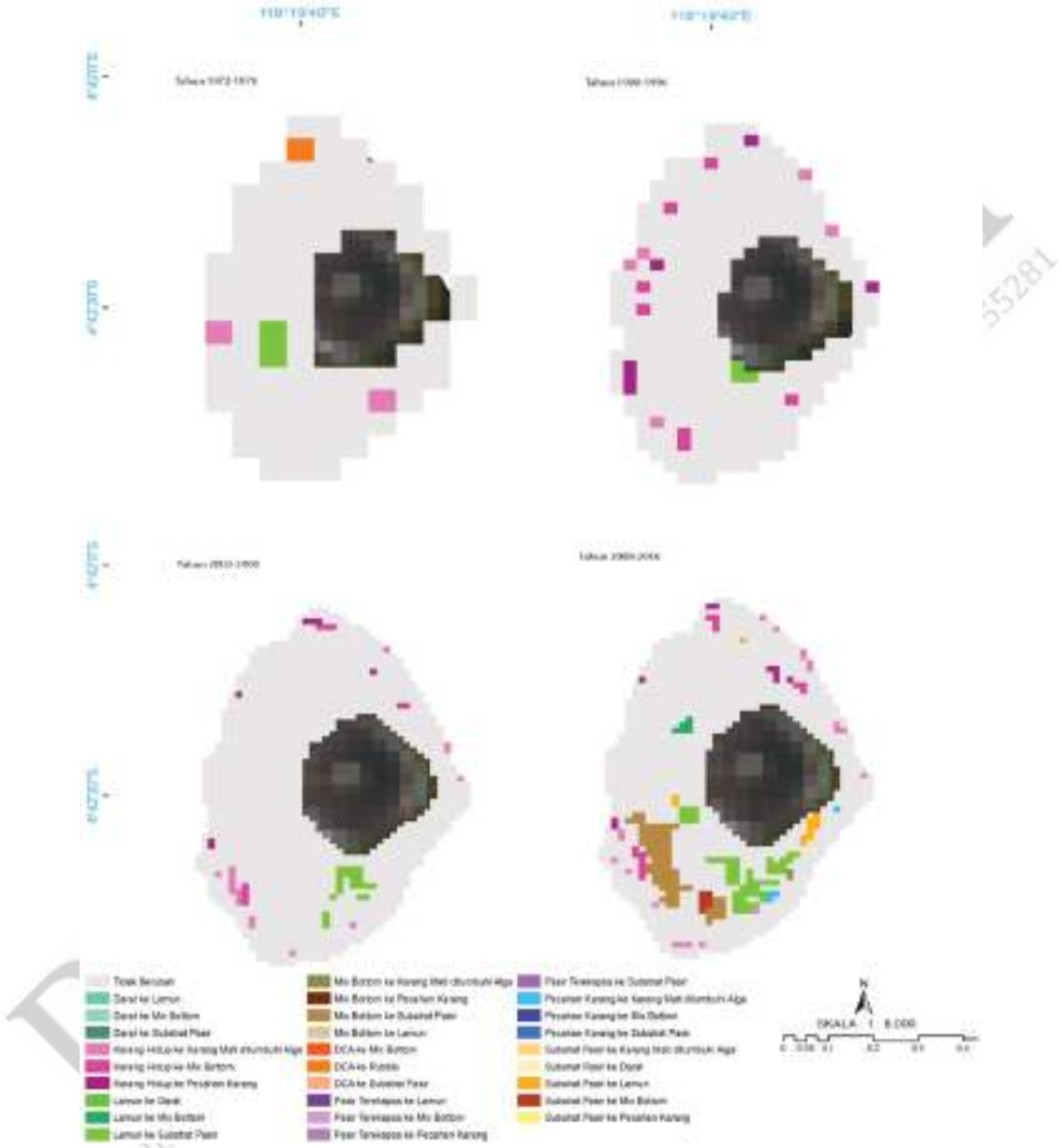
Berdasarkan hasil pengolahan citra satelit, dinamika dan perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Samatellu Lompo dapat dilihat pada Gambar 3.139, 3.140, dan 3.141.



Gambar 3.139 Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m)



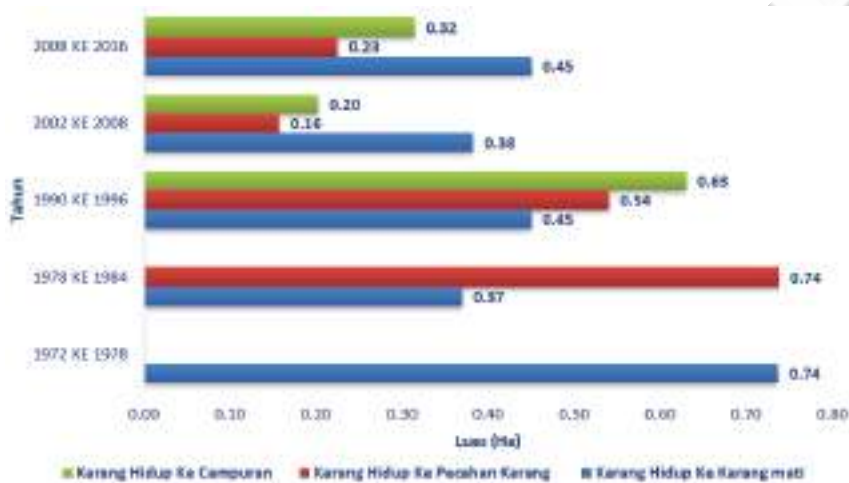
**Gambar 3.140** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



Gambar 3.141 Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Samatellu Lompo

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Samatellu Lompo ditampilkan pada Gambar 3.142.



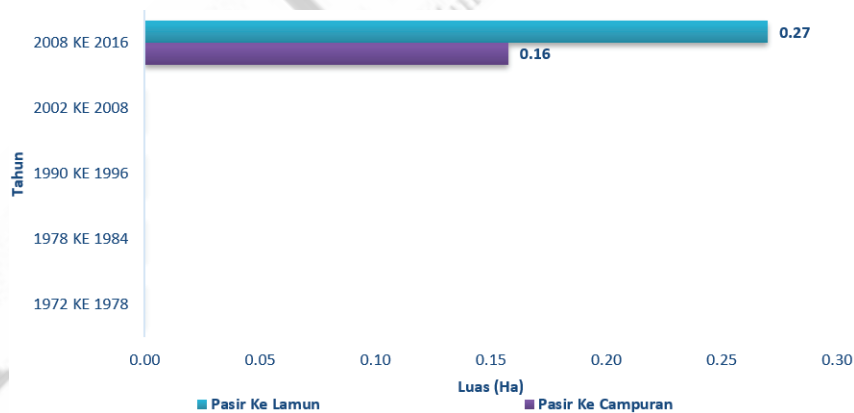
**Gambar 3.142** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.142 menerangkan bahwa terdapat perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Samatellu Lompo selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 9,21 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan. Pada periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Samatellu Lompo adalah 12,18 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi karang mati sebesar 6,05% atau seluas 0,74 ha.

Periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Samatellu Lompo adalah 11,07 ha, seperti yang tampak pada Gambar 3.139 yang juga mengalami pengurangan sebesar 6,67% atau sebesar 0,74 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang kemudian perubahan sebesar 3,34% atau seluas 0,0,37 ha di kategori karang hidup ke karang mati. Pada periode tahun

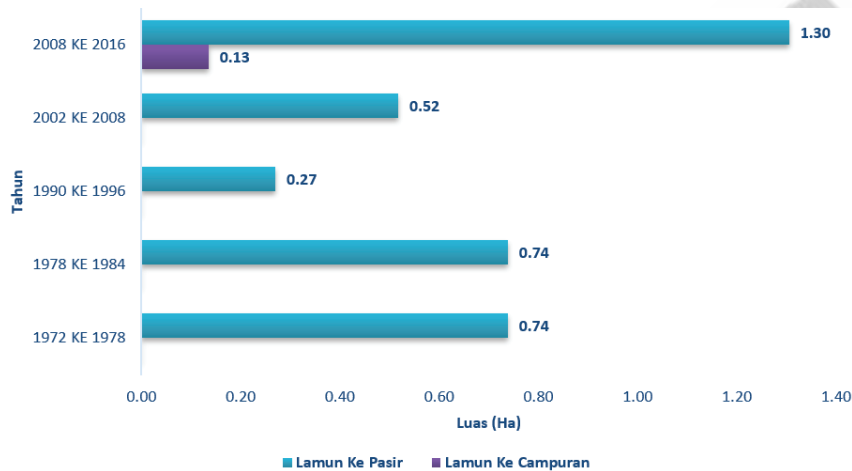
1990 ke 1996 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 5,75% atau seluas 0,45 ha kemudian dari karang hidup ke substrat campuran sebesar 8,05% atau seluas 0,63 ha, dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 6,90% atau seluas 0,54 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Samatellu Lompo pada periode tahun 1990 ke 1996 yang tercatat, yaitu 7,83 ha.

Pada periode tahun 2002 ke 2008 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Samatellu Lompo dengan luas 3,96 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 3,98% atau sebesar 0,16 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang kemudian untuk karang hidup ke karang mati sebesar 9,66% atau sebesar 0,38 ha dan perubahan dari karang hidup ke substrat campuran sebesar 5,11% atau seluas 0,20 ha. Untuk periode terakhir, tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Samatellu Lompo adalah 2,97 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 7,58% atau sebesar 0,23 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang kemudian perubahan dari karang hidup ke substrat campuran sebesar 10,61% atau seluas 0,32 ha dan untuk karang hidup ke karang mati sebesar 15,15% atau seluas 0,45 ha.



**Gambar 3.143** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.143 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun pada tahun 2008 ke 2016 sebesar 3,51% atau seluas 0,27 ha dan juga perubahan ke substrat campuran sebesar 2,05% atau seluas 0,16 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Samatellu Lompo pada periode tahun 2008 ke 2016 yang tercatat, yakni 7,70 ha.



**Gambar 3.144** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Samatellu Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Samatellu Lompo, yaitu 10,33 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 7,14% atau sebesar 0,74 ha. Kemudian, pada periode tahun 1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 7,70% atau seluas 0,74 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Samatellu Lompo pada periode itu, yaitu 9,59 ha (Gambar 3.144).

Pada tahun 1990 ke 1996, substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan luas menjadi pasir sebesar 2,75% atau seluas 0,27 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Samatellu Lompo pada periode itu, yaitu 9,81 ha. Kemudian, pada periode tahun 2002 ke 2008 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 5,50% atau seluas 0,52 ha dari

luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Samatellu Lompo pada periode itu, yaitu seluas 9,40 ha dan untuk periode tahun 2008 ke 2016 substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 16,38% atau seluas 1,30 ha dan juga perubahan ke substrat campuran sebesar 1,69% dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Samatellu Lompo pada periode tersebut dengan luas 7,96 ha.

#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Samatellu Lompo



**Gambar 3.145** Foto Udara Kondisi Pulau Samatellu Lompo



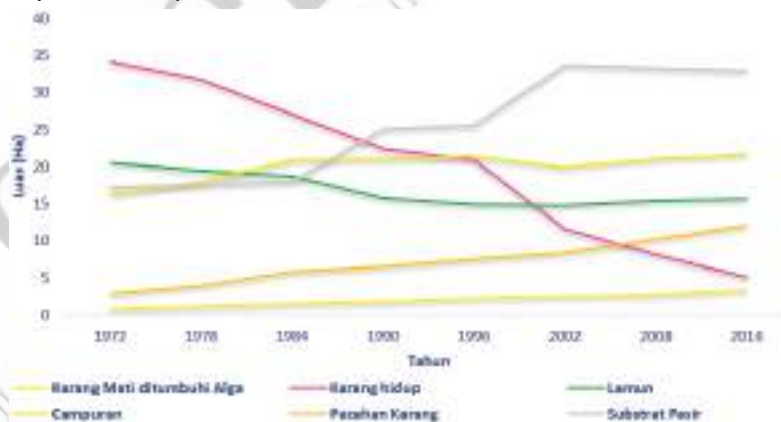
## A. Gambaran Umum Pulau Bontosua

Pulau Bontosua terletak diantara pulau-pulau kecil lainnya, seperti:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 23,06 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoa pada daratan utama Kota Makassar adalah 24,66 km.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Badi yang berjarak 5,86 km dari Pulau Bontosua.
- Sebelah Tenggara terdapat Pulau Sanane yang berjarak 2,98 km dari pulau Bontosua.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Pajenekang yang berjarak 4,76 km dari Pulau Bontosua.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Podang-Podang Caddi yang berjarak 5,35 km dari Pulau Bontosua.

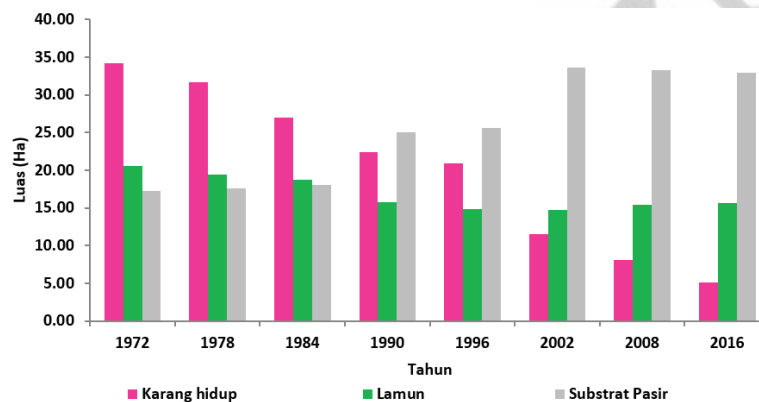
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bontosua

Dinamika perubahan luasan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Bontosua dapat dilihat pada Gambar 3.146.



**Gambar 3.146** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Di Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

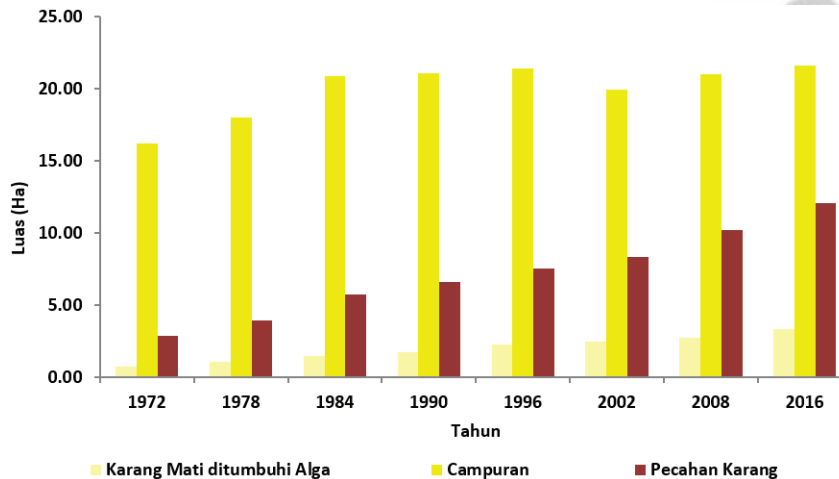
Grafik di atas menunjukkan dinamika perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal pulau Bontosua pada periode 1972 sampai 2016 yang bervariasi (Gambar 3.146). Perubahan yang terjadi berupa kategori tutupan yang mengalami penurunan luas serta tutupan yang mengalami kenaikan luasan. Perubahan luas yang dimaksud berupa tutupan karang hidup dan lamun tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Untuk substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, pasir, dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.



**Gambar 3.147** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Bontosua mengalami penurunan drastis dari karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016 (44 tahun). Gambar 3.147 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 29,10 ha atau sebesar 85,06% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972 adalah 34,21 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 5,11 ha. Sementara itu, untuk substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 juga mengalami pengurangan luas, tetapi tidak begitu signifikan jika dibandingkan dengan perubahan karang hidup, yaitu sebesar 4,88 ha atau sebesar 23,79% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972, yaitu 20,52 ha.

Substrat pasir, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 tampaknya mengalami penambahan luasan berbeda dari substrat lamun dan substrat karang hidup yang mengalami pengurangan. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 17,27 ha dan mengalami penambahan luasan di tahun 2016 sebesar 15,69 ha sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 32,96 ha.

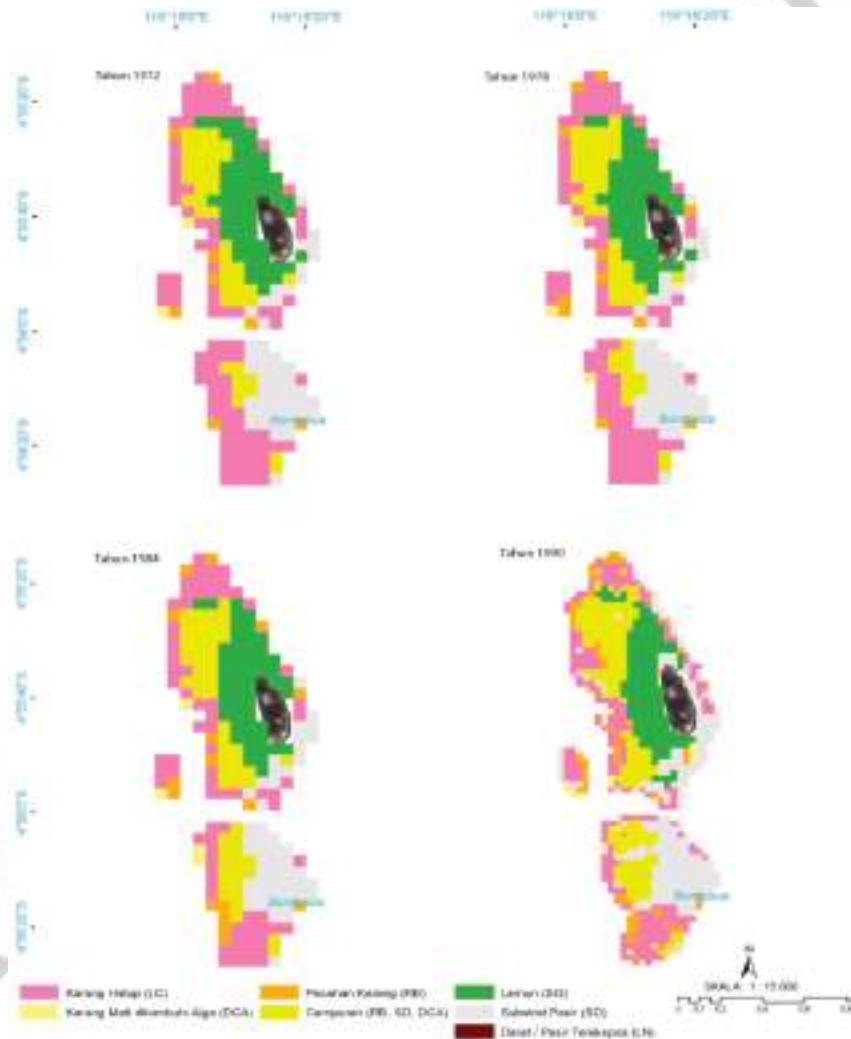


**Gambar 3.148** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

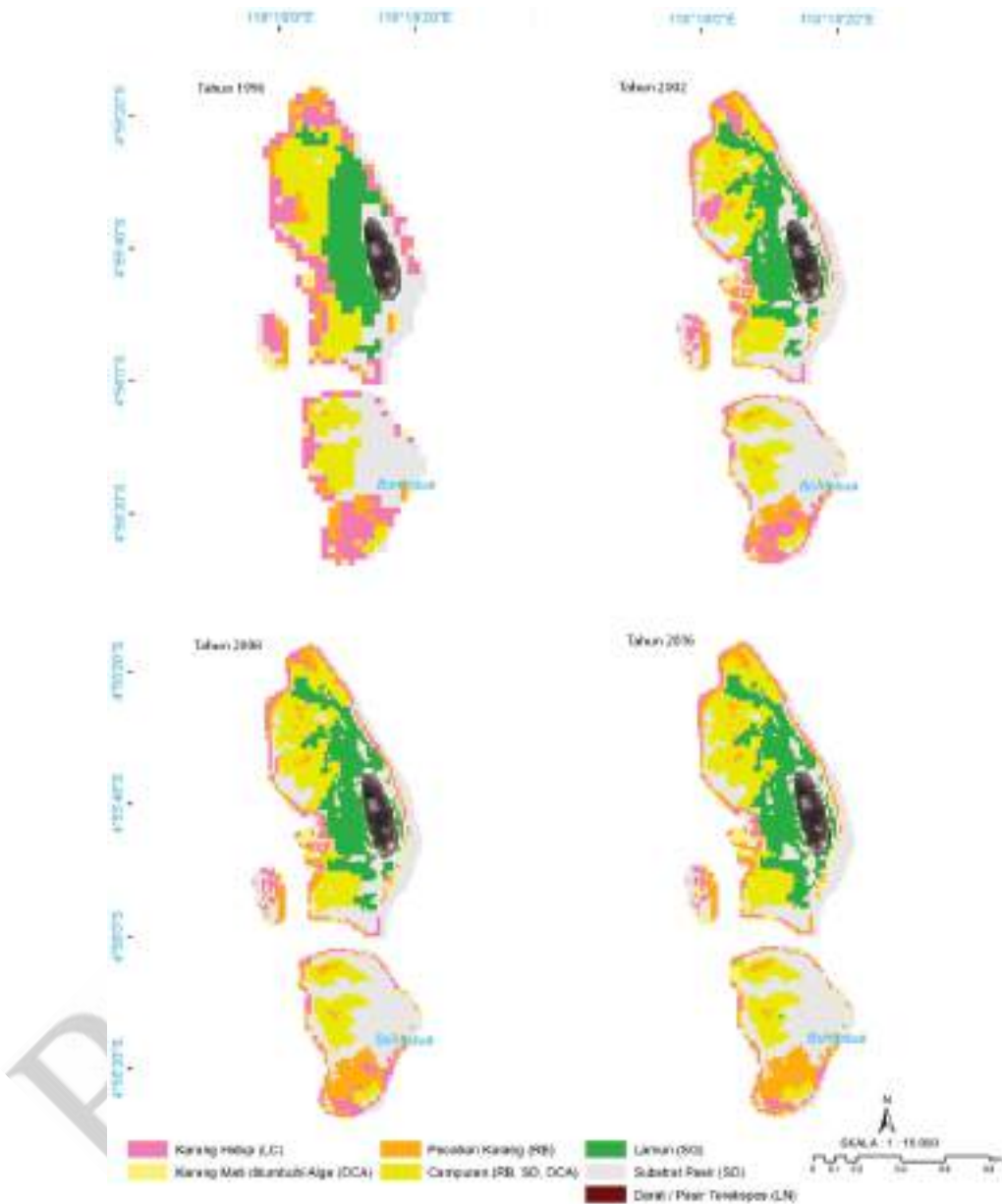
Gambar 3.148 menunjukkan bahwa perubahan luas pecahan karang, dan substrat campuran (*mix bottom*) bertambah dari tahun ke tahun. Ditinjau dari tahun 1972-2016 substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 9,20 ha atau meningkat 3 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 2,88 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 2,59 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 0,72 ha. Begitu juga dengan objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami peningkatan sebesar 5,42 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1972 dengan luas 16,20 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Bontosua

Hasil pengolahan citra satelit tutupan dasar perairan dangkal Pulau Bontosua ditampilkan pada Gambar 3.149 dan 3.150.



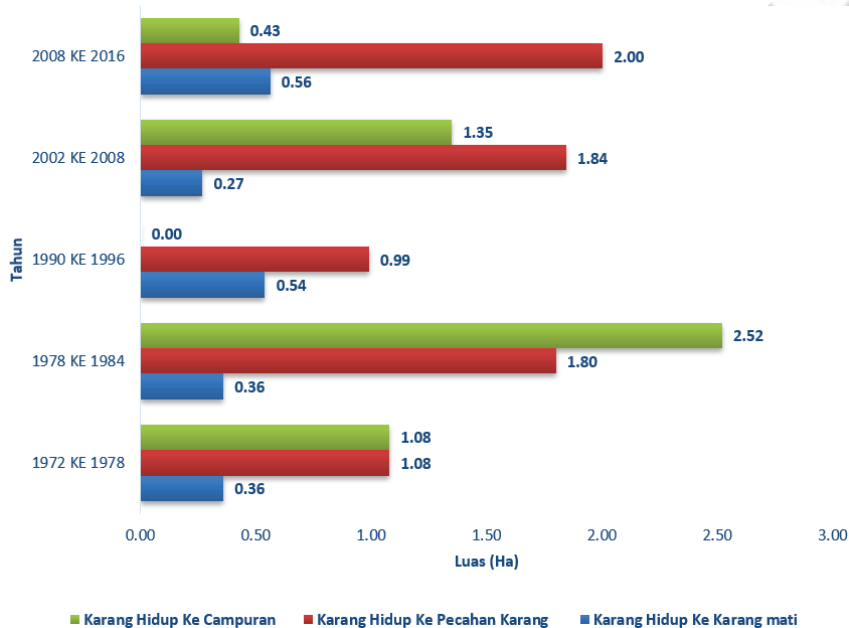
**Gambar 3.149** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m)



**Gambar 3.150** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Bontosua

Perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Bontosua dapat dilihat pada Gambar 3.151.



**Gambar 3.151** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

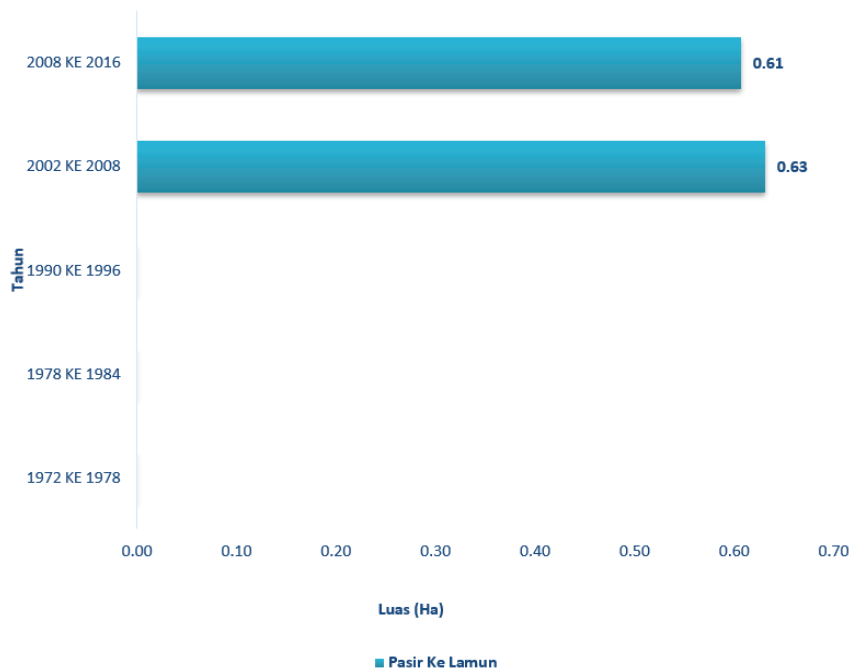
Berdasarkan grafik pada Gambar 3.151, diketahui 3 jenis tutupan atau perubahan di Pulau Bontosua yang mengalami perubahan luas. Perubahan/pengurangan luas tutupan, seperti karang hidup di perairan dangkal pulau Bontosua selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 26,58 ha. Periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Bontosua, yaitu 31,69 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 3,41% atau seluas 1,08 ha kemudian perubahan ke campuran (*mix bottom*) sebesar 3,41% atau seluas 1,08 ha dan perubahan ke karang mati sebesar 1,14% atau seluas 0,36 ha (Gambar 3.148).

Pada periode tahun 1978 ke tahun 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Bontosua, yaitu 27,01 ha, seperti yang tampak pada Gambar 3.148 yang juga mengalami pengurangan sebesar 6,66% atau sebesar 1,80 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang kemudian untuk karang hidup ke campuran (*mix bottom*) sebesar 9,33% atau sebesar 2,52 ha dan juga perubahan ke karang mati sebesar 1,33% atau seluas 0,36 ha.

Pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 2,59% atau setara dengan 0,54 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 4,74% atau seluas 0,99 ha dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 20,88 ha.

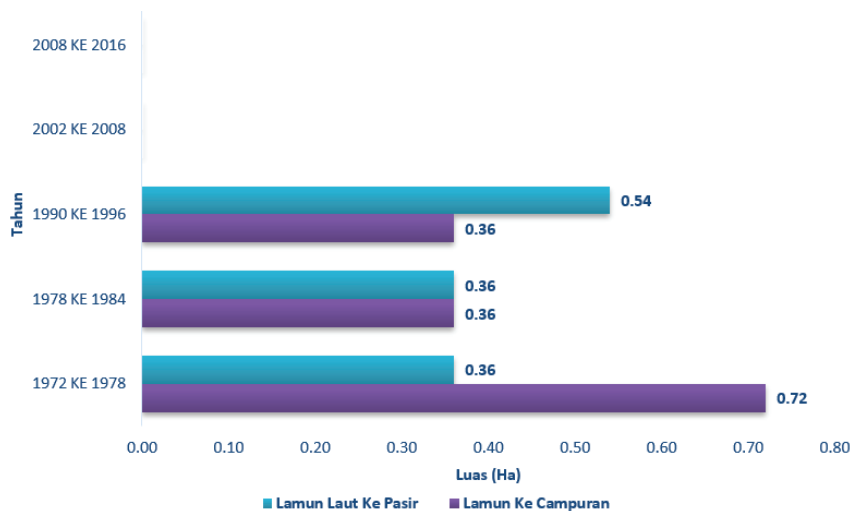
Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 3,33% atau seluas 0,27 ha kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 16,66% atau sebesar 1,35 ha, dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 22,77% atau seluas 1,84 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Bontosua pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 8,10 ha.

Periode terakhir adalah tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Bontosua dengan luas 5,11 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 39,21% atau sebesar 2,00 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang, untuk karang hidup ke karang mati sebesar 11,01% atau sebesar 0,56 ha, dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 8,37% atau seluas 0,43 ha.



**Gambar 3.152** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Bontosua pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Bontosua juga mengalami perubahan tutupan dari dasar pasir ke lamun. Gambar 3.152 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 1,91% atau seluas 0,63 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Bontosua pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yaitu 32,99 ha. Perubahan tutupan dasar pada periode tahun 2008 ke 2016, substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 1,85% atau seluas 0,61 ha, dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Bontosua pada periode tahun 2008 ke 2016 yang tercatat dengan luas 32,67 ha.



**Gambar 3.153** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Bontosua Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 3.153 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan dangkal pulau Bontosua, yaitu 19,44 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat campuran sebesar 3,70% atau sebesar 0,72 ha dan juga perubahan dari lamun menjadi pasir sebesar 1,85% atau seluas 0,36 ha. Kemudian, pada periode tahun 1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 1,92% atau seluas 0,36 ha dan juga perubahan dari lamun ke substrat campuran sebesar 1,92% atau seluas 0,36 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Bontosua pada periode itu, yaitu 18,72 ha.

Perubahan tutupan yang terjadi pada tahun 1990 ke 1996 berupa substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 3,64% atau seluas 0,54 ha, dan perubahan menjadi substrat campuran sebesar 2,42% atau seluas 0,36 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Bontosua pada periode itu, yaitu 14,85 ha.

## E. Foto Udara Kondisi Pulau Bontosua



Sisi Utara Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Barat Pulau



Sisi Selatan Pulau

**Gambar 3.154** Foto udara kondisi Pulau Bontosua



# BAB 4

## Dinamika Spasial Terumbu Karang & Lamun pada Zona Jauh (Jarak >20 Km)

### 4.1

### Pulau Salebo



## A. Gambaran Umum Pulau Salebo

Pulau Salebo terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya, yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 23,94 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoa pada daratan utama Kota Makassar adalah 46,39 km.
- Sebelah Barat terdapat Pulau Reang-Reang yang berjarak 3,5 km dari Pulau Salebo.
- Sebelah Timur terdapat Pulau Cangke yang berjarak 6,7 km dari Pulau Salebo.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Samatellu Lompo yang berjarak 3,6 km dari Pulau Salebo.
- Sebelah Tenggara terdapat Pulau Pala yang berjarak 8,8 km dari Pulau Salebo.

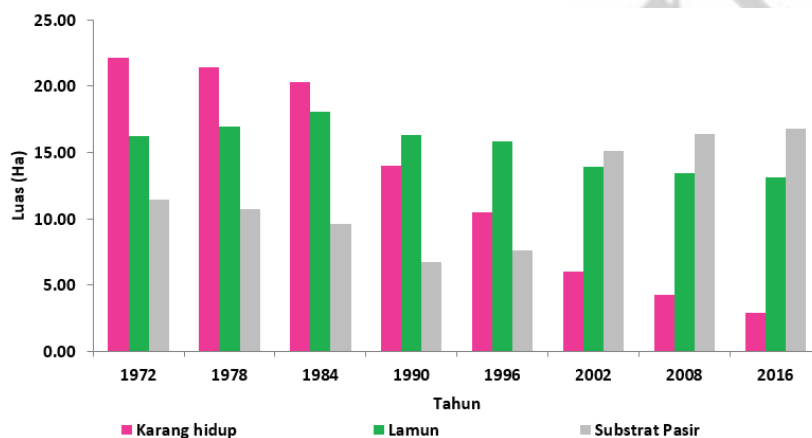
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Salebo

Dinamika perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Salebo dapat dilihat pada Gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

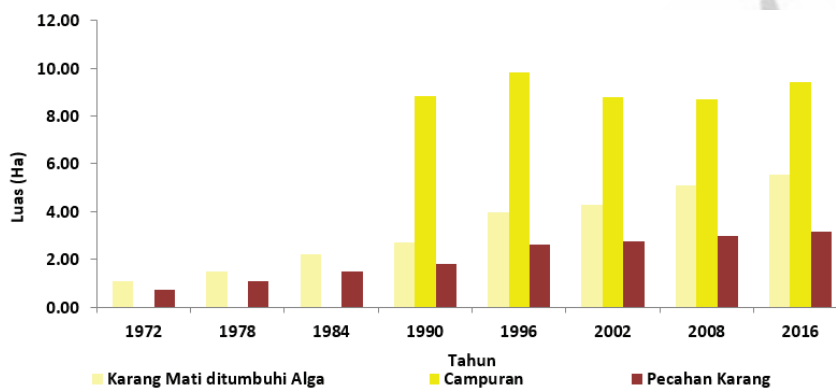
Selama tahun 1972-2016 terdapat dinamika perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal pulau Salebo juga menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 44 tahun terdapat kategori tutupan yang mengalami penurunan dan tutupan dasar yang mengalami kenaikan luasan. Tutupan dasar yang dimaksud adalah karang hidup dan lamun tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Tutupan lainnya, seperti substrat campuran (*mix bottom*), karang mati ditumbuhi alga, pasir, dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016 (Gambar 4.1).



**Gambar 4.2** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Penurunan drastis dari karang hidup di Pulau Salebo terjadi dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016. Grafik di Gambar 4.2 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016 dengan luas 19,24 ha atau sebesar 86,90% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 22,14 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016 adalah 2,90 ha. Sementara itu, untuk substrat pasir dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 4.2. Substrat pasir mengalami penambahan luas, yaitu sebesar 5,35 ha atau sebesar dari luas substrat pasir terdata pada tahun 1972, yaitu 11,44 ha.

Perubahan luas tutupan substrat lamun, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 tampaknya mengalami pengurangan luas (ha) berbeda dari substrat pasir yang mengalami penambahan luas. Tercatat bahwa luas substrat lamun pada tahun 1972, yaitu 16,24 ha dan mengalami pengurangan luas di tahun 2016 seluas 3,14 ha atau sebesar 19,35% sehingga luas substrat lamun di tahun 2016 menjadi 13,10 ha.

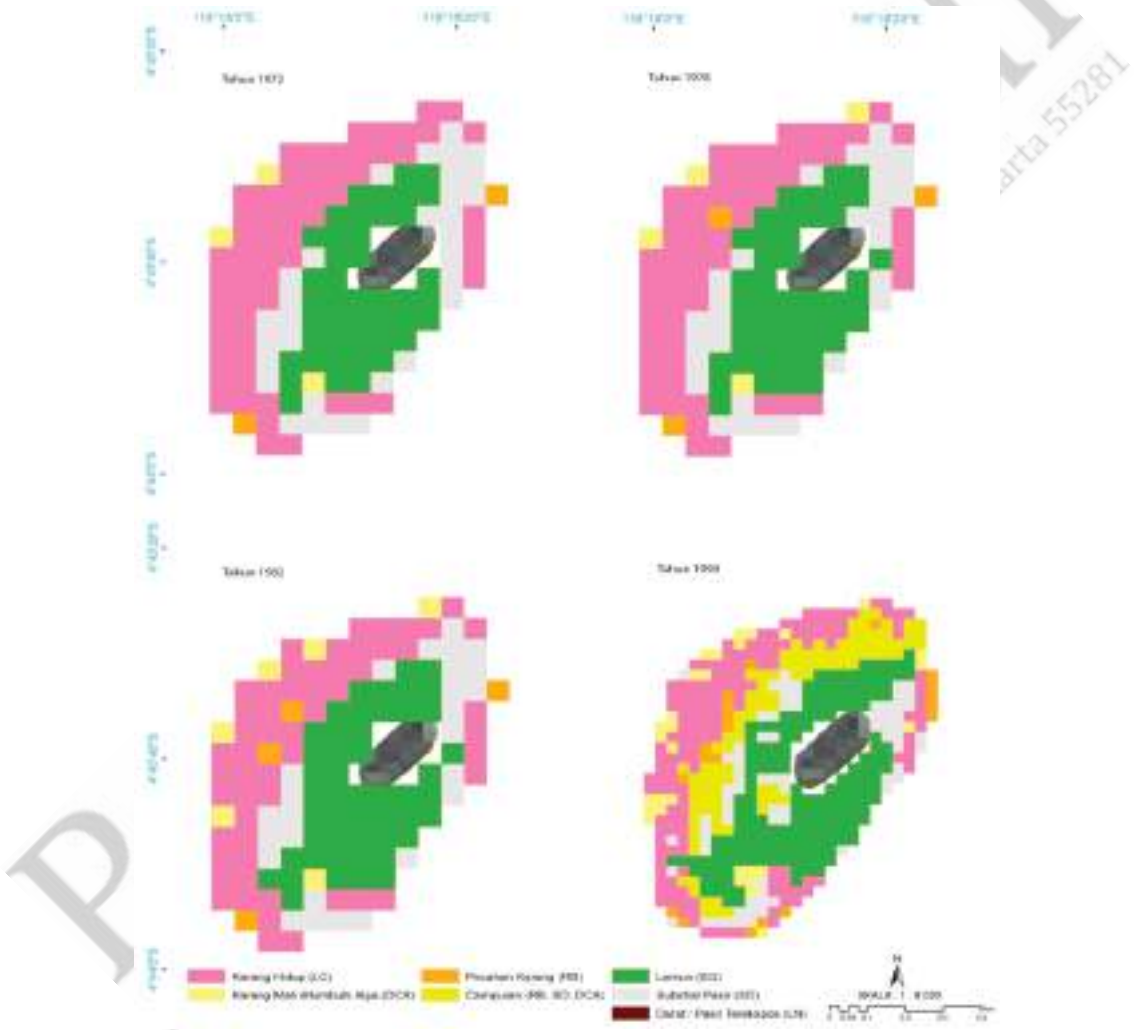


**Gambar 4.3** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Mati Ditumbuhi Alga, Campuran (*Mix Bottom*), dan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

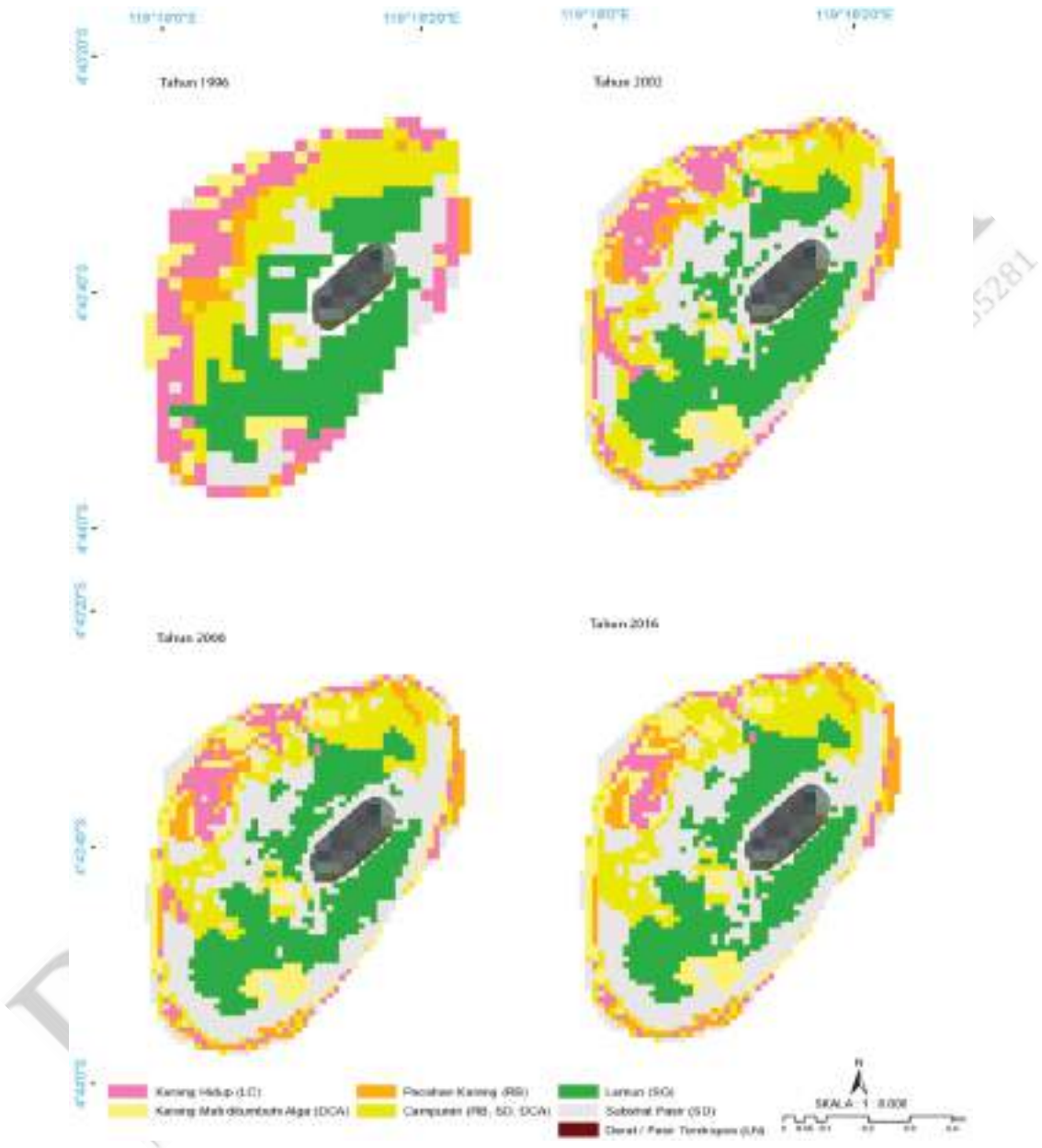
Gambar 4.3 menunjukkan perubahan luas pecahan karang, dan substrat campuran (*mix bottom*) yang bertambah dari tahun 1972-2016. Substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 2,15 ha atau meningkat 6 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1972, yaitu seluas 0,37 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 0,81 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 0,74 ha. Begitu juga dengan objek campuran (*mix bottom*) yang mengalami peningkatan sebesar 2,39 ha dari jumlah total substrat campuran (*mix bottom*) pada tahun 1984 dengan luas 0,74 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Salebo

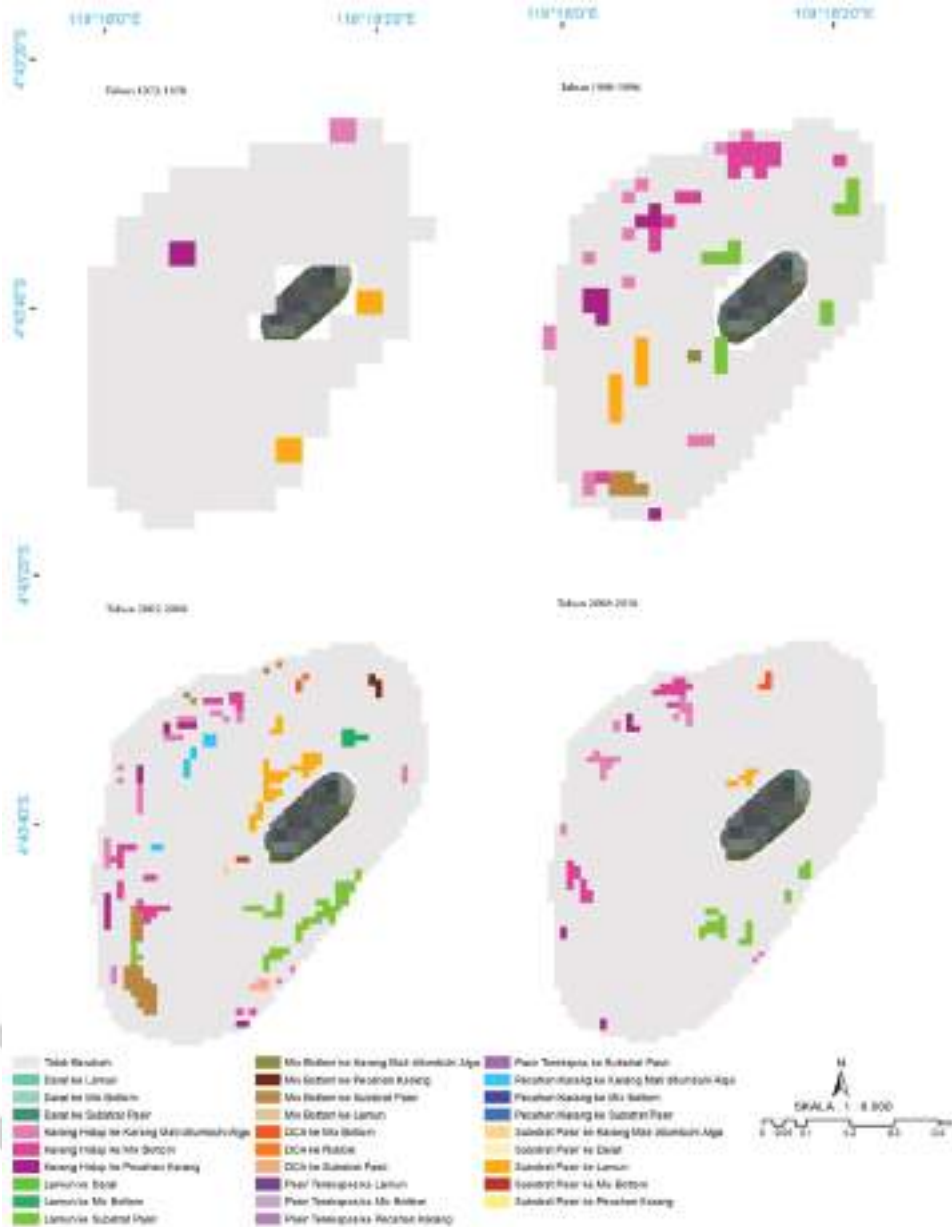
Hasil pengolahan citra satelit tutupan dasar perairan dangkal Pulau Salebo ditampilkan pada Gambar 4.4, 4.5, dan 4.6.



Gambar 4.4 Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972, 1978, 1982, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m, dan 30 m)



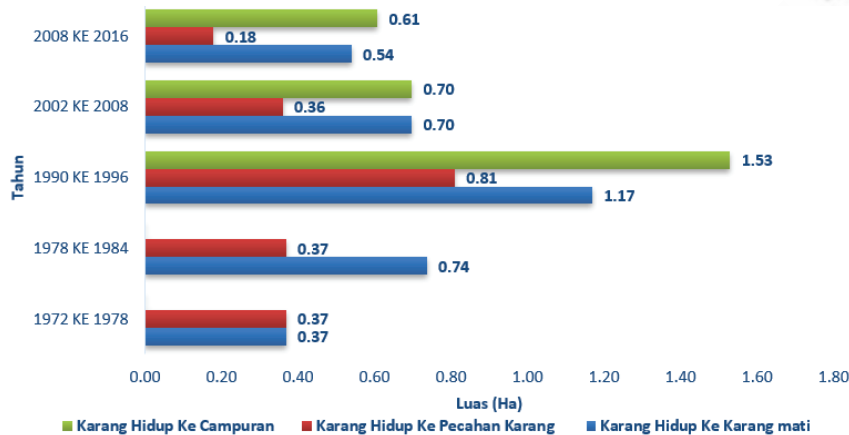
**Gambar 4.5** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



**Gambar 4.6** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Salebo

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Salebo dapat dilihat pada Gambar 4.7.



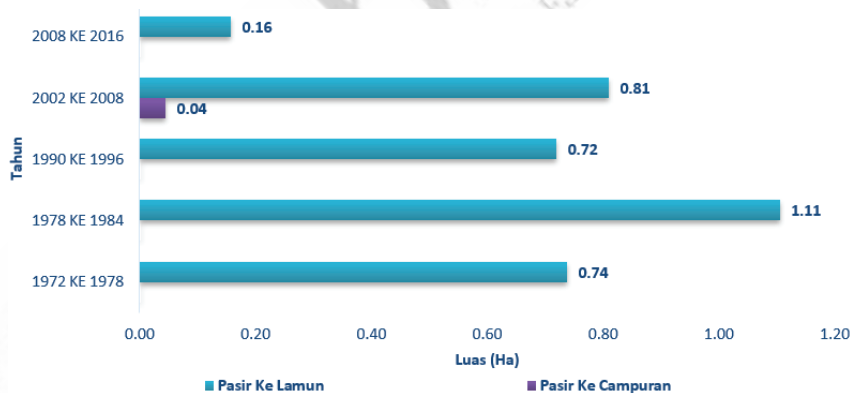
**Gambar 4.7** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Salebo selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 18,50 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan, seperti pada diagram Gambar 4.7. Pada periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Salebo, yaitu 21,40 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 1,72% atau seluas 0,37 ha dan juga perubahan ke karang mati sebesar 1,72% atau seluas 0,37 ha.

Periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Salebo, yaitu 20,30 ha seperti tampak pada Gambar 4.7 yang juga mengalami pengurangan sebesar 1,82% atau sebesar 0,37 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang kemudian perubahan sebesar 3,63% atau seluas 0,74 ha di kategori karang hidup ke karang mati. Pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar

11,11% atau seluas 1,17 ha. Kemudian dari karang hidup ke substrat campuran sebesar 14,53% atau seluas 1,53 ha, dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 7,69% atau seluas 0,81 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Salebo pada periode tahun 1990 ke 1996 yang tercatat dengan luas 10,53 ha.

Pada periode tahun 2002 ke 2008 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Salebo, yaitu 4,23 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 8,51% atau sebesar 0,36 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Kemudian, untuk karang hidup ke karang mati sebesar 16,49% atau sebesar 0,70 ha dan perubahan dari karang hidup ke substrat campuran sebesar 16,49% atau seluas 0,70 ha. Pada periode terakhir, yaitu tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Salebo, yaitu 2,90 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 6,20% atau sebesar 0,18 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Kemudian, perubahan dari karang hidup ke substrat campuran sebesar 20,93% atau seluas 0,61 ha, dan untuk karang hidup ke karang mati sebesar 18,60% atau sebesar 0,54 ha.

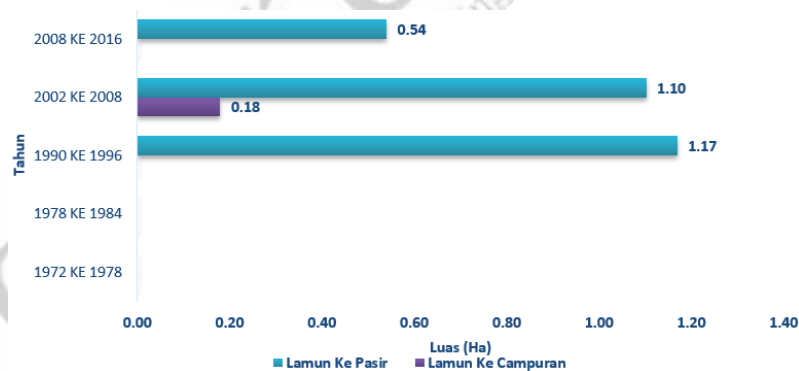


**Gambar 4.8** Grafik Perubahan Tutupan Pasir di Perairan Dangkal Pulau Salebo pada Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan tutupan lainnya di Pulau Salebo juga mengalami perubahan, yakni dasar pasir ke lamun dan pasir ke campuran. Gambar 4.8 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun pada tahun 1972 ke 1978

sebesar 6,90% atau seluas 0,74 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Salebo pada periode tahun 1972 ke 1978 yang tercatat, yaitu 10,70 ha. Pada periode tahun 1978 ke 1984 substrat pasir juga mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 11,52% atau seluas 1,11 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Salebo pada periode tahun 1978 ke 1982 yang tercatat adalah seluas 9,59 ha.

Periode tahun 1990 ke 1996, substrat pasir mengalami perubahan menjadi lamun sebesar 11,94% atau seluas 0,72 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Salebo pada periode tersebut, yaitu seluas 6,03 ha. Untuk periode tahun 2002 ke 2008, luas total substrat pasir yang terdata di perairan dangkal pulau Salebo, yaitu seluas 14,22 ha yang juga mengalami perubahan ke lamun sebesar 5,70% atau seluas 0,81 ha, dan juga perubahan ke substrat campuran sebesar 0,32% atau seluas 0,04 ha. Sementara itu, untuk periode tahun 2008 ke 2016, substrat pasir mengalami perubahan menjadi lamun sebesar 0,97% atau seluas 0,16 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Salebo pada periode tersebut, yaitu seluas 16,24 ha.



**Gambar 4.9** Grafik Perubahan Tutupan Lamun di Perairan Dangkal Pulau Salebo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 4.9 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun pada tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1990 ke 1996 luas substrat lamun di perairan

dangkal pulau Salebo, yaitu 15,12 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 7,73% atau sebesar 1,17 ha. Kemudian, pada periode tahun 2002 ke 2008 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 8,70% atau seluas 1,10 ha. Kemudian, perubahan dari lamun menjadi substrat campuran sebesar 1,42% atau seluas 0,18 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Salebo pada periode itu adalah seluas 12,67 ha. Kemudian, untuk periode tahun 2008 ke 2016, luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Salebo, yaitu 12,94 ha yang juga mengalami perubahan ke pasir sebesar 4,17% atau seluas 0,54 ha.

#### E. Foto Udara Kondisi Perairan Dangkal Pulau Salebo



**Gambar 4.10** Foto Udara Kondisi Pulau Salebo



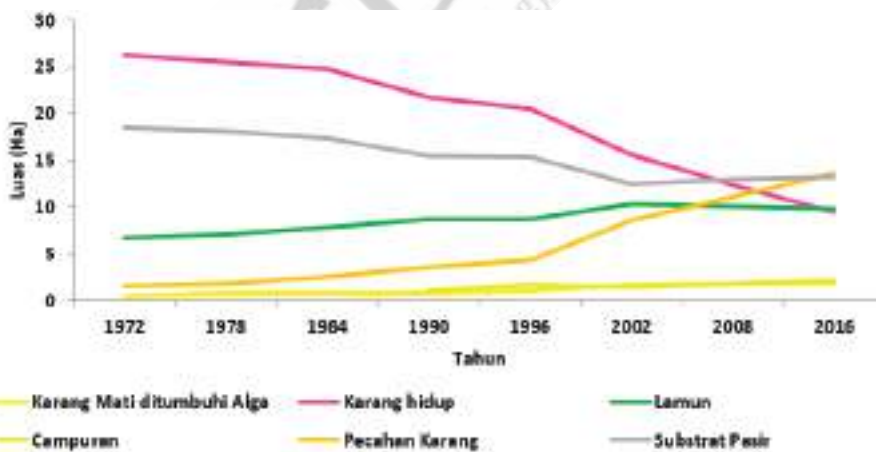
## A. Gambaran Umum Pulau Badi

Pulau Badi terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya, seperti:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 28,58 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 22,56 km.
- Sebelah Barat terdapat Pulau Lumu-Lumu yang berjarak 8 km dari Pulau Badi.
- Sebelah Timur terdapat Pulau Pajenekang yang berjarak 4,2 km dari Pulau Badi.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Bonetambung yang berjarak 7,5 km dari Pulau Badi.

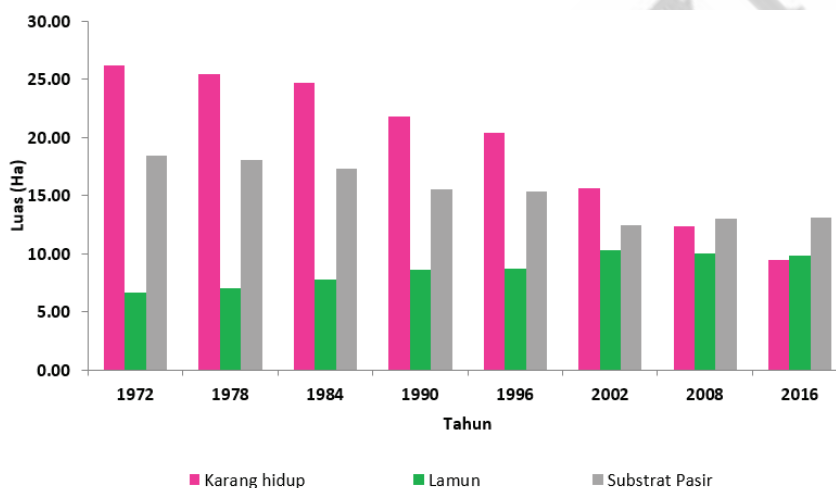
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Badi

Dinamika tutupan dasar perairan dangkal Pulau Badi dapat dilihat pada Gambar 4.11.



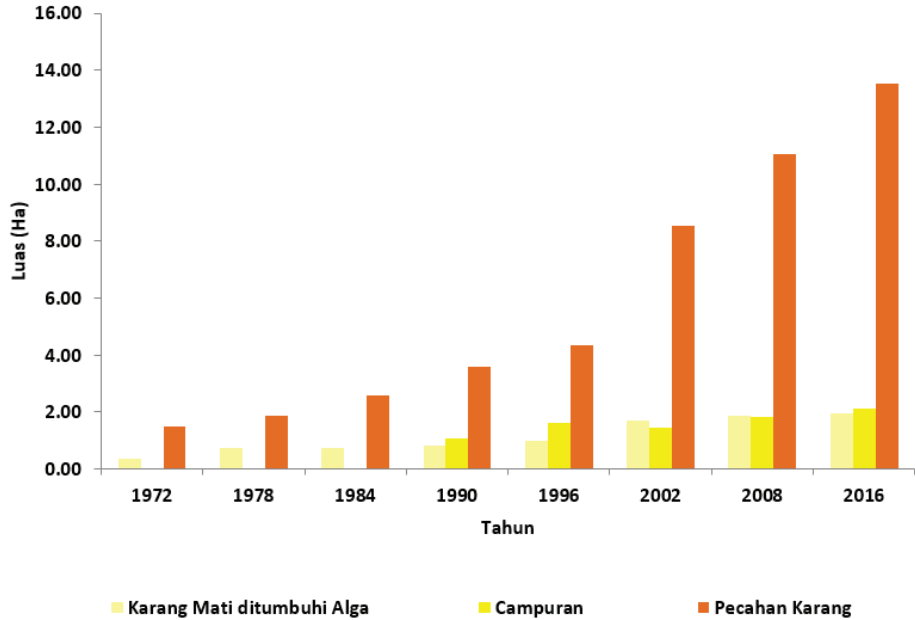
**Gambar 4.11** Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Grafik pada Gambar 4.11 menunjukkan bahwa terjadi perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Badi dalam kurun waktu 44 tahun, yakni pada periode 1972 sampai tahun 2016. Terdapat kategori tutupan yang mengalami penurunan dan ada yang mengalami kenaikan luasan. Kategori tutupan, seperti karang hidup tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Tutupan lainnya, seperti substrat campuran (*mix bottom*), lamun, karang mati ditumbuhi alga, pasir, dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.



**Gambar 4.12** Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Berdasarkan grafik Gambar 4.12 menunjukkan adanya penurunan luas karang hidup di pulau Badi dalam periode waktu 6 tahun dari tahun 1972 sampai 2016, yang dengan penurunan tersebut sebesar 16,70 ha dihitung dari jumlah existing karang hidup dalam satuan hektare pada tahun 1972, dan dibandingkan dengan jumlah karang hidup dalam satuan hektare pada tahun 2016. Sementara itu, untuk objek lamun mengalami peningkatan sebesar 3,21 ha pada tahun 1972-2016. Untuk substrat pasir mengalami penurunan pada tahun 1990 sebesar 1,86 ha dan diteruskan pada tahun-tahun berikutnya.

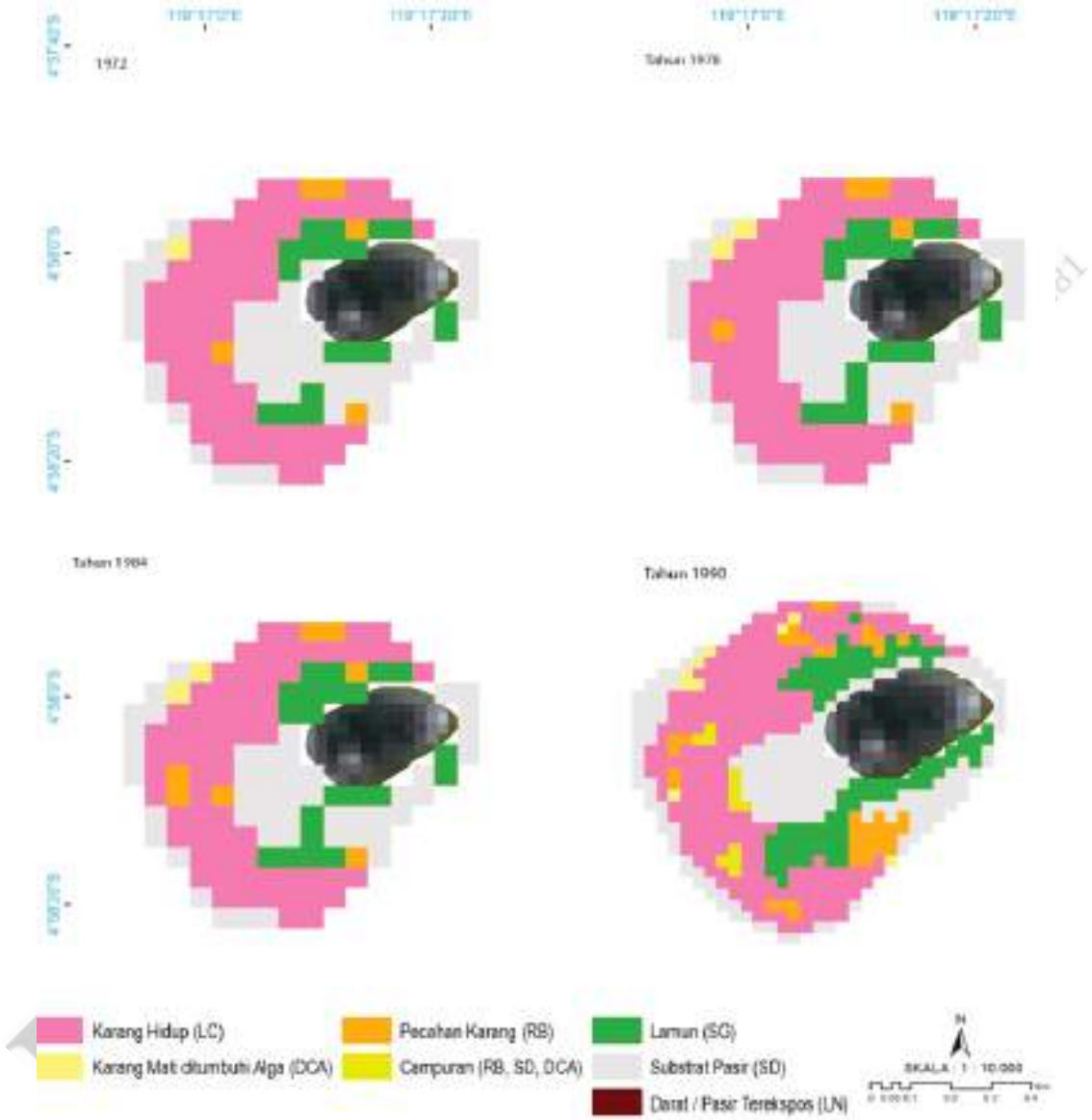


**Gambar 4.13** Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

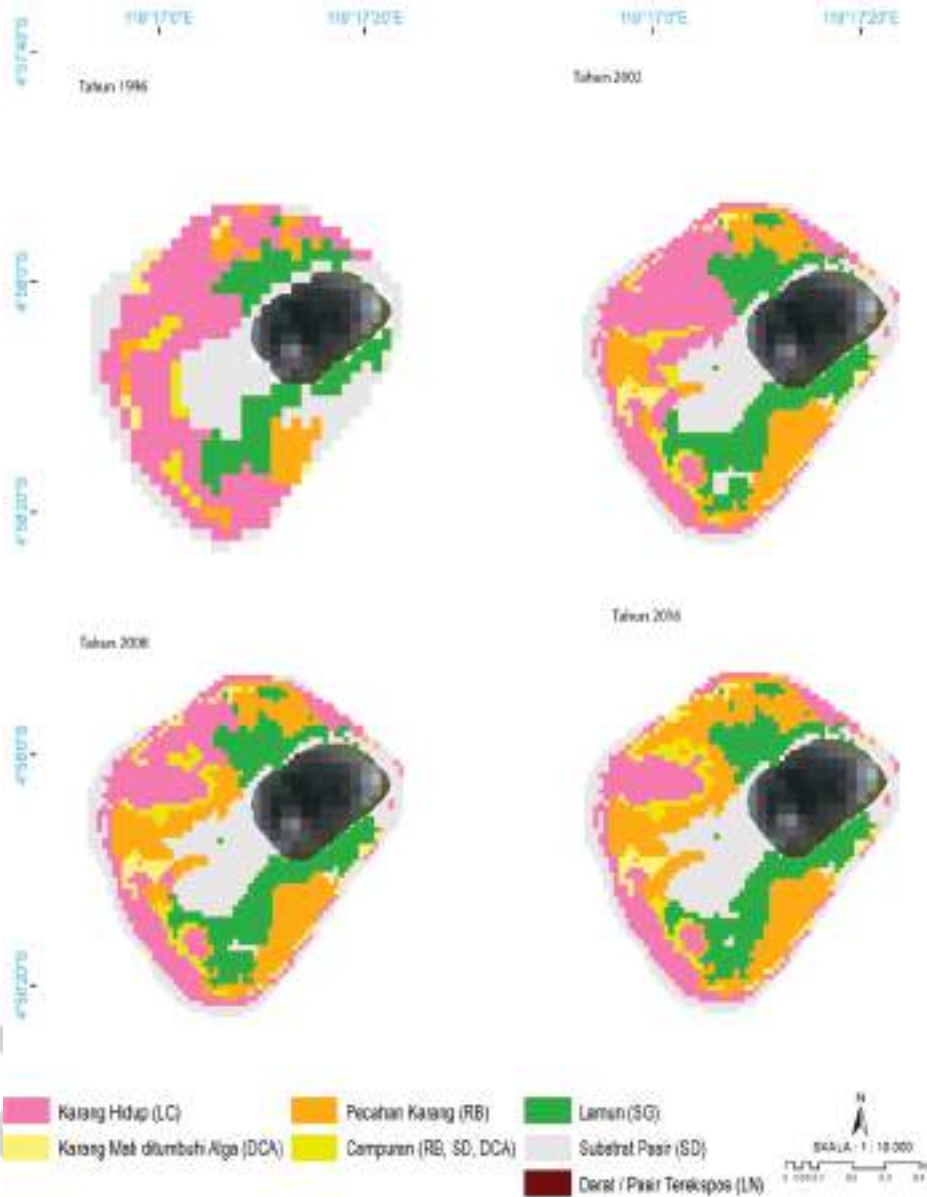
Semakin menurunnya jumlah karang hidup di pulau Badi dari tahun ke tahun juga berbanding terbalik dengan jumlah pecahan karang. Grafik pada Gambar 4.13 menunjukkan bahwa luas pecahan karang makin bertambah dari tahun ke tahun, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 objek pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 12,05 ha. Sementara itu, untuk karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 1,59 ha. Begitu juga dengan objek campuran yang mengalami peningkatan sebesar 1,05 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Badi

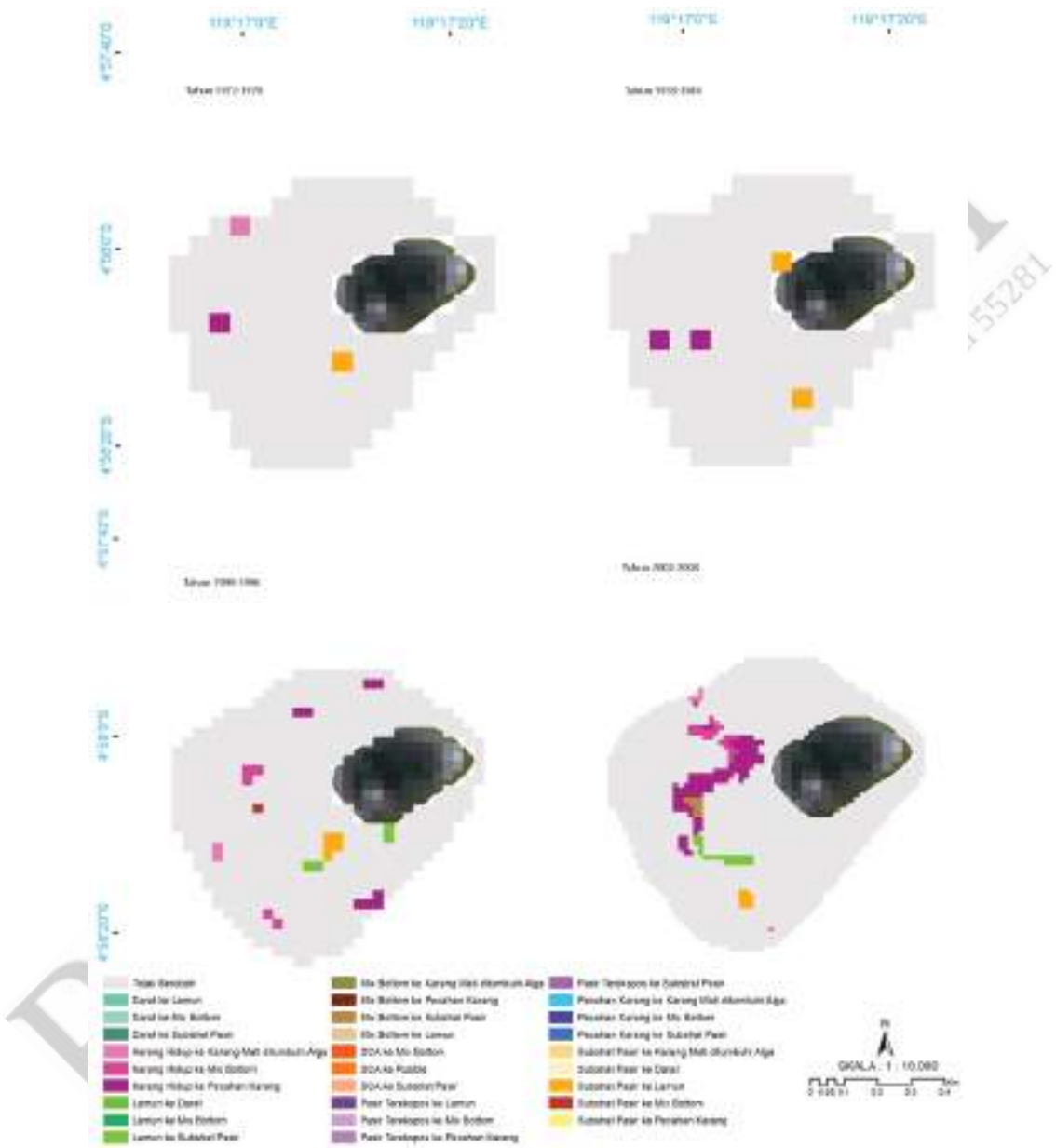
Hasil pengolahan citra satelit dinamika dan perubahan tutupan dasar perairan dangkal Pulau Badi ditampilkan pada Gambar 4.14, 4.15, 4.16, dan 4.17.



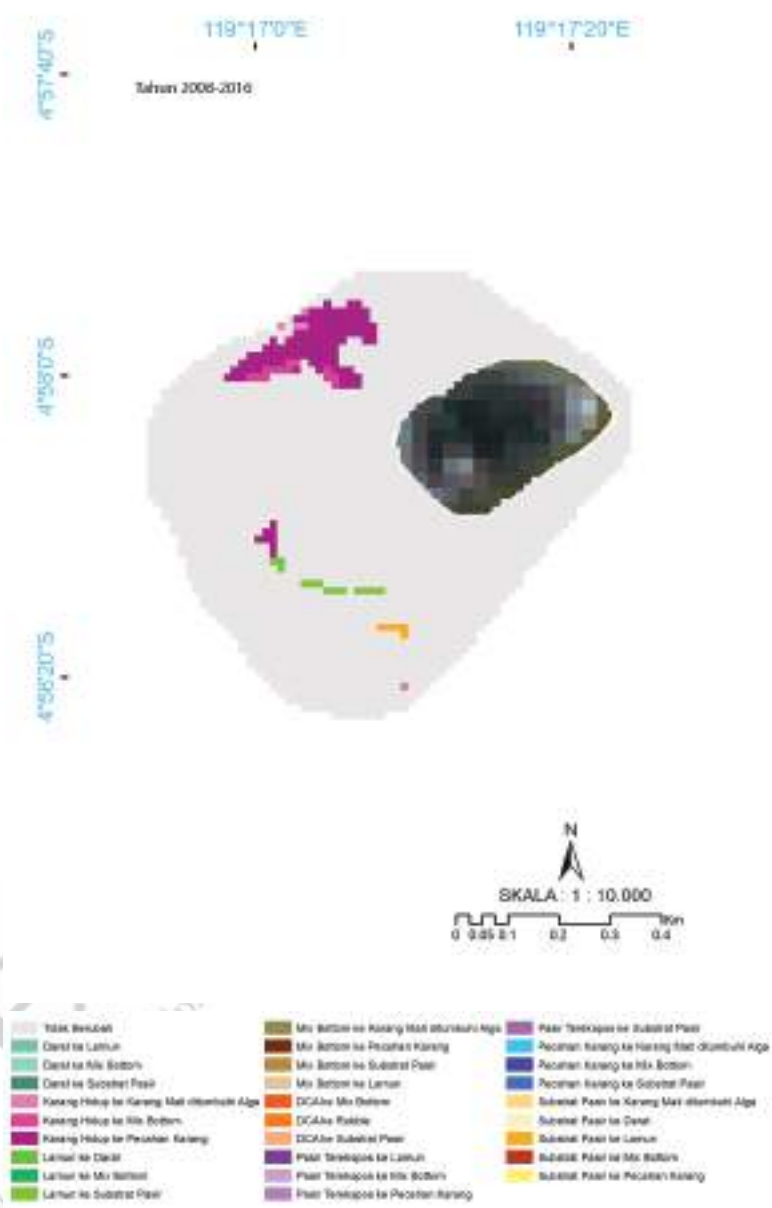
**Gambar 4.14** Grafik Luasan Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1972,1978, 1984, dan Tahun 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m)



**Gambar 4.15** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1996, 2002, 2008 dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



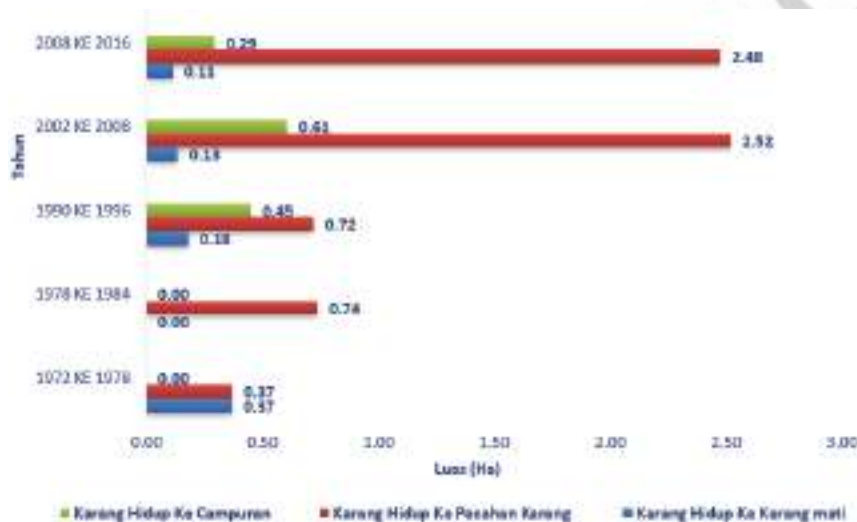
Gambar 4.16 Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



**Gambar 4.17** Hasil olah citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Badi

Hasil analisis spasial tutupan substrat dasar perairan dangkal pulau Badi pada periode 1972-1984 menunjukkan bahwa terjadi perubahan tutupan pada kategori karang hidup, dasar campuran (*mix bottom*), lamun dan pasir. Pada periode ini perubahan tertinggi terjadi pada substrat karang hidup yang berubah menjadi pecahan karang.



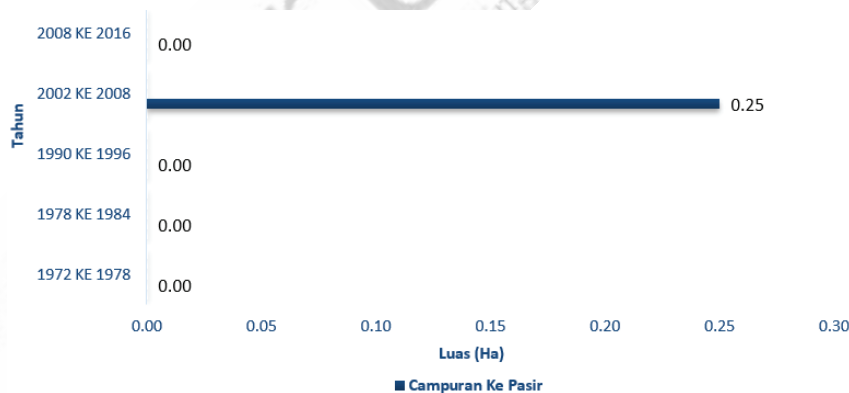
Gambar 4.18 Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Karang Hidup Perairan Pulau Badi tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan karang hidup di pulau Badi selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 8,97 ha yang terbagi menjadi 5 jenis tutupan atau perubahan seperti pada diagram di Gambar 4.18 pada periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat adalah 25,46 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 1,44% dan juga perubahan ke karang mati sebesar 1,44% dengan masing-masing seluas 0,37 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata, yaitu 24,72 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 0,74 ha atau 2,99% di

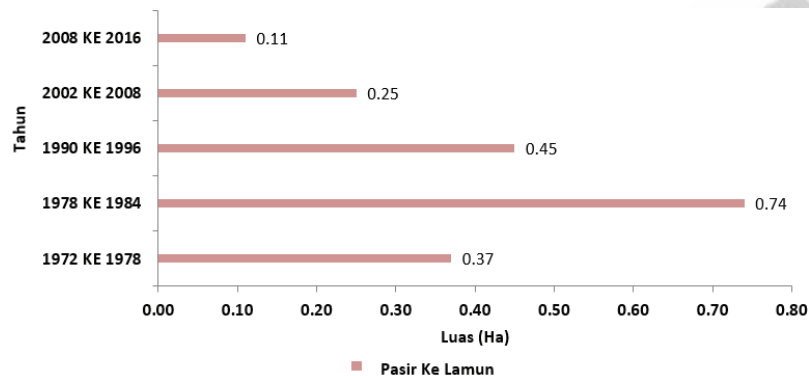
kategori karang hidup ke pecahan karang. Sementara itu, pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati seluas 0,18 ha atau sebesar 0,88%, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) dengan luas perubahan 0,45 ha atau sebesar 2,20% dan karang hidup ke pecahan karang seluas 0,72 ha atau sebesar 3,52% dari luas total karang hidup yang terdata, yaitu 20,43 ha.

Pada periode tahun 2002-2008 juga terjadi perubahan/pengurangan luas karang hidup menjadi karang mati sebesar seluas 0,13 ha atau sebesar 1,09% kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) dengan luas 0,61 ha atau sebesar 4,91%, dan karang hidup ke pecahan karang seluas 2,52 ha atau sebesar 20,36% dari luas total karang hidup di pulau Badi yang tercatat, yaitu 12,38 ha. Pada periode tahun 2008-2016, luas total karang yang terdata seluas 2,88 ha yang mengalami perubahan menjadi Karang Mati seluas 0,11 ha atau sebesar 3,91%, kemudian perubahan menjadi dasar campuran (*mix bottom*) seluas 0,29 ha atau sebesar 10,16%, dan perubahan dari karang hidup ke pecahan karang sebesar 63,36% (2,48 ha).



**Gambar 4.19** Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Campuran Antara Pasir, Pecahan Karang, dan Karang Mati (*Mix Bottom*) Perairan Pulau Badi Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Selain karang hidup, pulau Badi juga mengalami perubahan dari dasar campuran antara pasir, pecahan karang, dan karang mati (*mix bottom*). Terdapat perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 20,37% atau seluas 0,25 ha dari total luas substrat campuran yang terdata, yakni 1,22 ha.

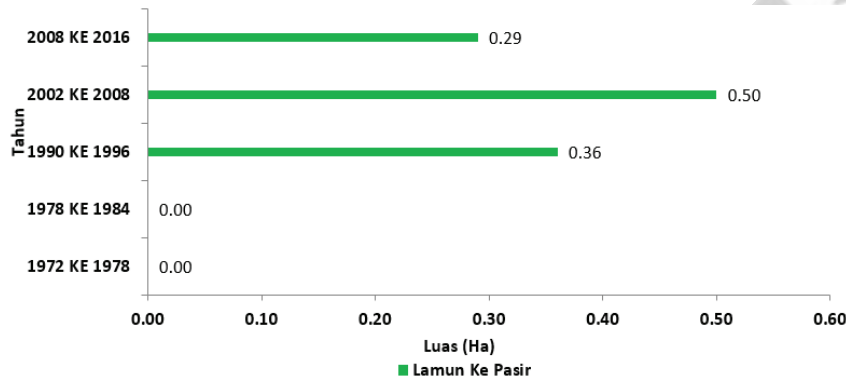


**Gambar 4.20** Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Pasir di Perairan Dangkal Pulau Badi Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pulau Badi juga mengalami perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun dari tahun ke tahun. Gambar 4.20 menunjukkan diagram perubahan substrat pasir ke lamun. Pada tahun 1972 ke 1978 substrat pasir mengalami perubahan menjadi lamun sebesar 2,04% atau seluas 0,37 ha dari luas total substrat pasir 18,08 ha. Kemudian, pada tahun 1978 ke 1984 substrat pasir mengalami perubahan tertinggi ke lamun yaitu sebesar 4,26% dengan luas 0,74 ha dari luas total substrat pasir di perairan pulau badi pada periode itu, yaitu 17,35 ha.

Perubahan tutupan dasar yang terjadi pada tahun 1990 ke 1996, substrat pasir mengalami perubahan/pengurangan menjadi lamun sebesar 3,02% dengan luas 0,45 ha dari luas total substrat pasir di perairan pulau badi yaitu 14,94 ha. Tahun 2002 ke 2008 substrat pasir juga menunjukkan perubahan luasan menjadi lamun sebesar 0,25 ha atau sebesar 2,05% dari luas total substrat pasir di perairan pulau Badi pada periode itu adalah 12,22 ha.

Periode tahun 2008 ke 2016 perubahan substrat pasir ke lamun tidak seluas tahun-tahun yang lalu, pada periode ini hanya terjadi perubahan sebesar 0,9% atau seluas 0,11 ha dari luas total substrat pasir di perairan pulau Badi pada periode itu, yaitu 11,97 ha (Gambar 4.20).



**Gambar 4.21** Grafik Perubahan Objek Tutupan Dasar Lamun Menjadi Pasir di Perairan Pulau Badi Tahun 1972-2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan juga menunjukkan bahwa tidak hanya pasir yang berkurang dan berubah menjadi lamun, hal yang sama juga terjadi pada substrat lamun di perairan pulau badi dari tahun ke tahunnya. Gambar 4.21 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1990-2016. Pada periode tahun 1990 ke 1996 luas substrat lamun di perairan pulau Badi yaitu 8,28 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 4,35% atau sebesar 0,36 ha.

Pada periode tahun 2002 ke 2008 substrat lamun juga mengalami perubahan yang signifikan menjadi pasir adalah sebesar 5,07% atau seluas 0,50 ha dari luas total substrat lamun di perairan pulau Badi pada periode itu, yaitu 9,78 ha. Sementara itu untuk periode tahun 2008 ke 2016 tercatat luas total substrat lamun di perairan pulau Badi, yaitu 9,29 ha dan mengalami perubahan ke Pasir sebesar 3,15% atau seluas 0,29 ha.

**E. Foto Udara Kondisi Pulau Badi**



Sisi Utara Pulau



Sisi Timur Pulau



Sisi Barat Pulau



Sisi Selatan Pulau

**Gambar 4.22** Foto Udara Kondisi Pulau Badi

### 4.3

### Pulau Sarappo Lompo



## A. Gambaran Umum Pulau Sarappo Lompo

Pulau Sarappo Lompo terletak diantara pulau-pulau kecil lainnya, seperti:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 26,45 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 31,86 km.
- Sebelah Selatan terdapat Pulau Badi yang berjarak 9,5 km dari Pulau Sarappo Lompo.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Lumu-Lumu yang berjarak 8,3 km dari Pulau Sarappo Lompo.
- Sebelah Timur terdapat Pulau Podang-Podang Lompo yang berjarak 8,2 km dari Pulau Sarappo Lompo.
- Sebelah Barat Laut terdapat Pulau Sarappo Keke yang berjarak 8,2 km dari Pulau Sarappo Lompo.
- Sebelah Tenggara terdapat Pulau Bontosua yang berjarak 7,8 km dari Pulau Sarappo Lompo.

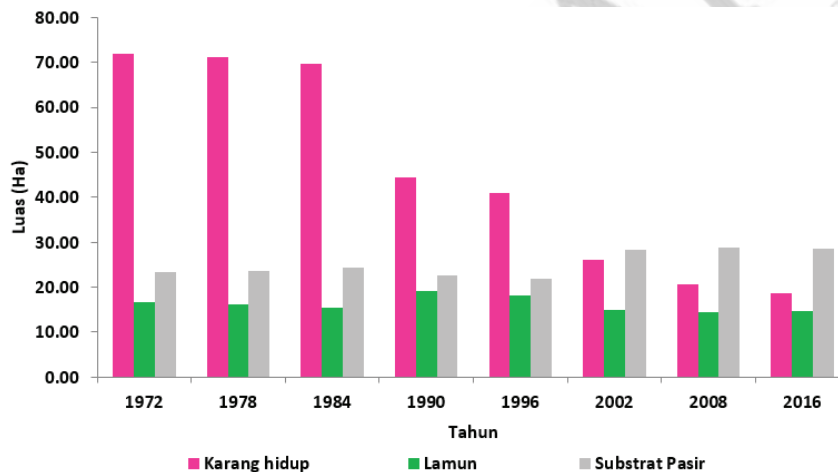
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo

Dinamika perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Sarappo Lompo dapat dilihat pada Gambar 4.23.



**Gambar 4.23** Grafik dinamika Tutupan dasar di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.23 dapat diketahui dinamika perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal selama tahun 1972-2016 di Pulau Sarappo Lompo. Dinamika tersebut berupa tutupan dasar perairan dangkal yang mengalami kenaikan luas dan juga mengalami penurunan luas tutupan selama 44 tahun tersebut. Dinamika perubahan tutupan yang terjadi berupa tutupan, seperti karang hidup tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Untuk substrat campuran (*mix bottom*), pasir terekspos, karang mati ditumbuhi alga, lamun, pasir, pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.

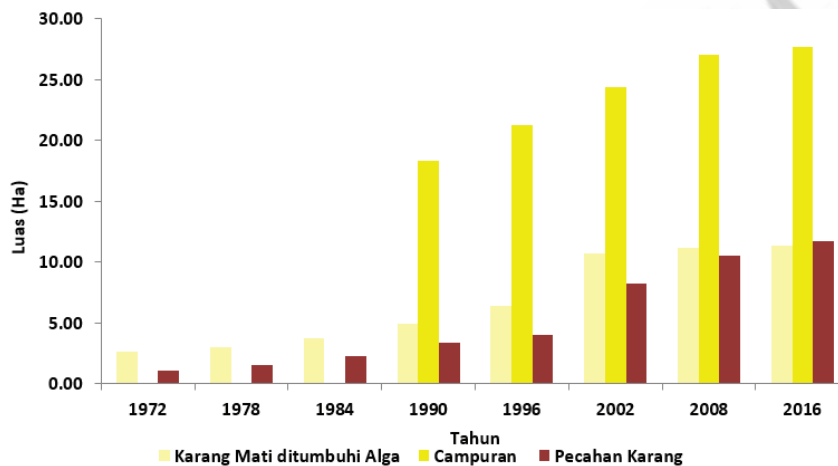


**Gambar 4.24** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 4.24 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 53,41 ha atau sebesar 74,23% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 71,95 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016 yaitu 18,54 ha. Sementara itu, untuk substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 4.23. Substrat lamun mengalami pengurangan luas yang tidak begitu signifikan, yaitu sebesar

1,84 ha atau sebesar 11,10% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972 yaitu 16,60 ha.

Tutupan substrat pasir pada tahun 1972-2016 juga mengalami penambahan luas, tetapi tidak terlalu signifikan. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 23,25 ha dan mengalami penambahan luas di tahun 2016 sebesar 5,22% sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 28,46 ha.

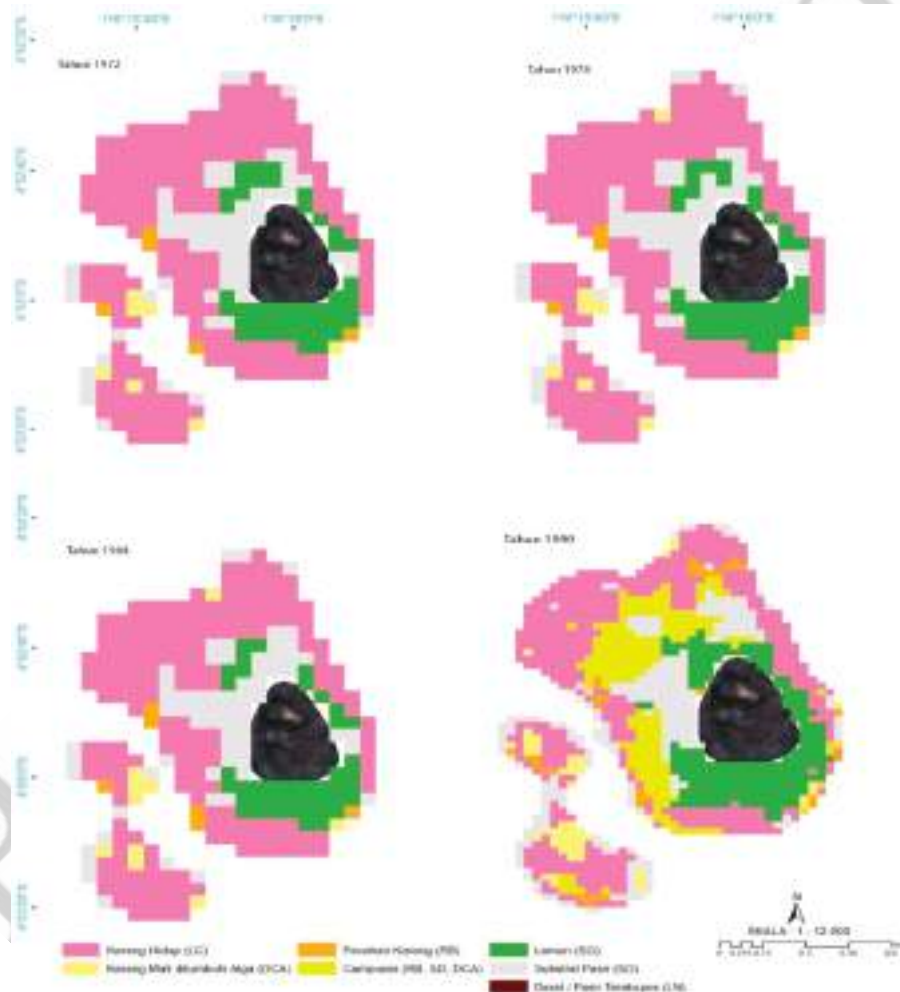


**Gambar 4.25** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

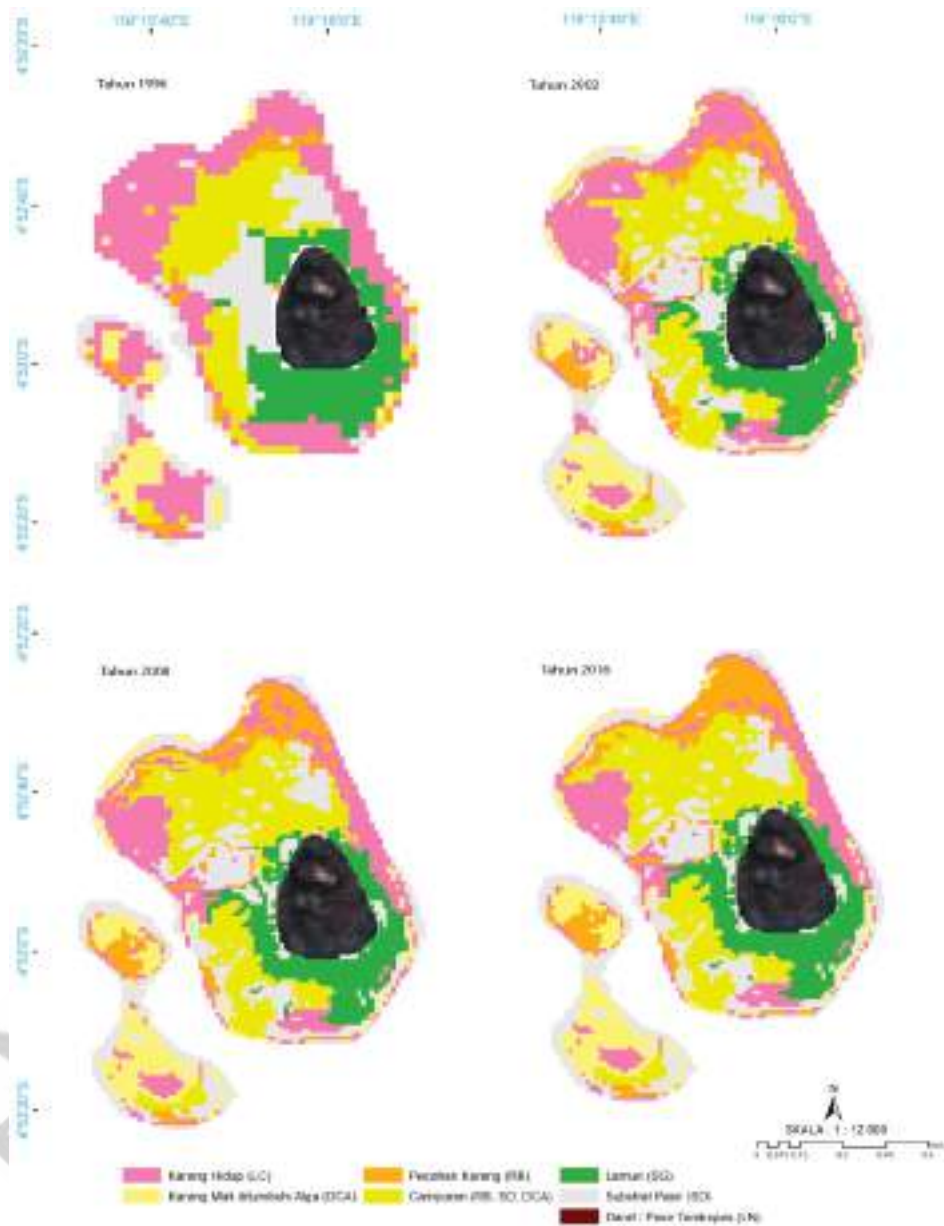
Tutupan dasar seperti pecahan karang semakin bertambah dari tahun ke tahun. Substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 10,62 ha atau meningkat 9 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1997, yaitu seluas 1,22 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 8,71 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 2,58 ha. Begitu juga dengan objek campuran yang mengalami peningkatan sebesar 9,38 ha dari jumlah total substrat campuran pada tahun 1990, yaitu 18,27 ha (Gambar 4.25).

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo

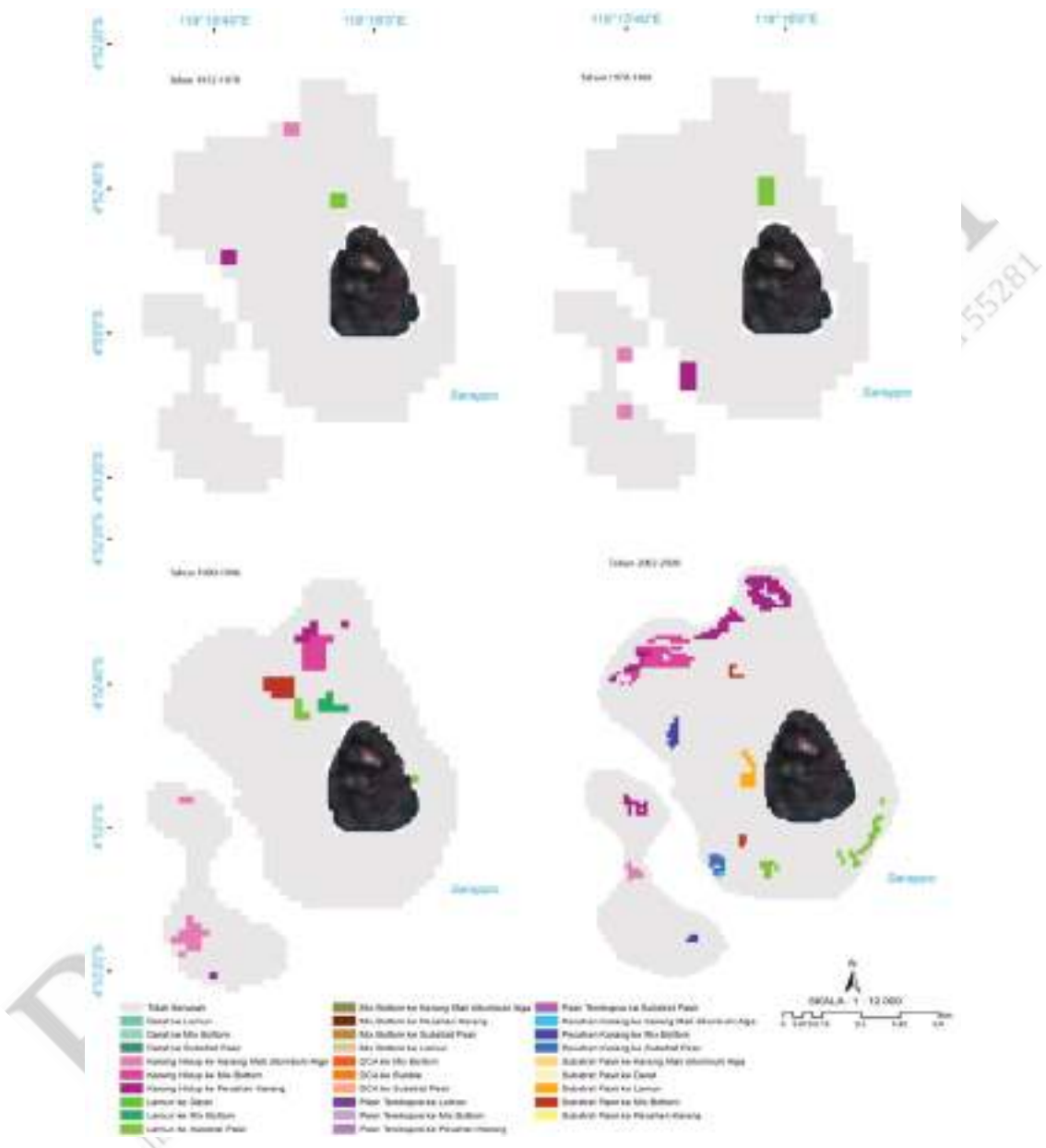
Hasil pengolahan citra satelit dinamika dan perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Sarappo Lompo disajikan pada Gambar 4.26, 4.27, 4.28 dan 4.29.



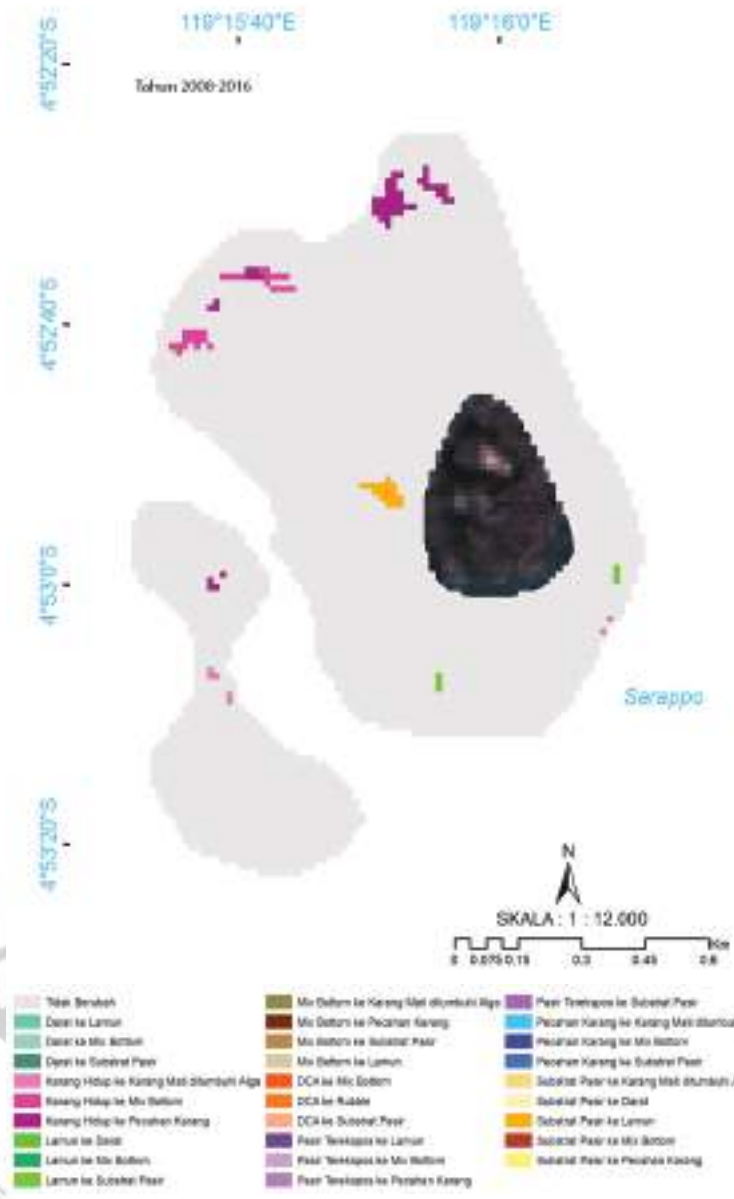
**Gambar 4.26** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m)



**Gambar 4.27** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



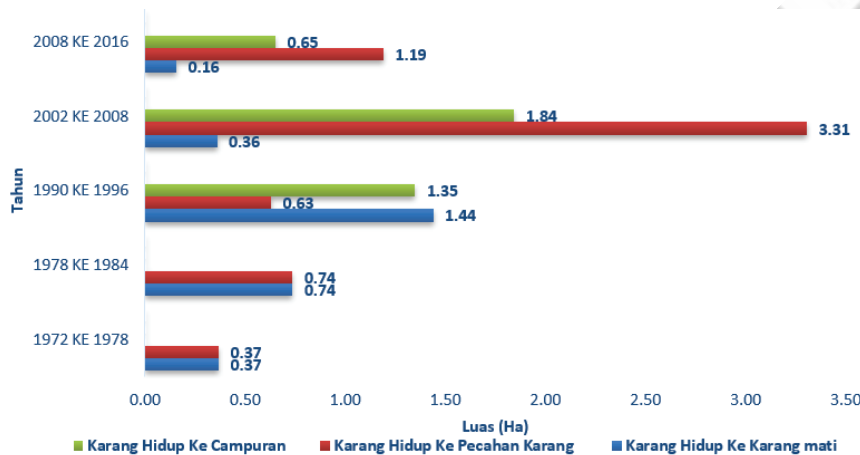
**Gambar 4.28** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



Gambar 4.29 Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Sarappo Lompo

Dinamika perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Sarappo Lompo dapat dilihat pada Gambar 4.30.



**Gambar 4.30** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

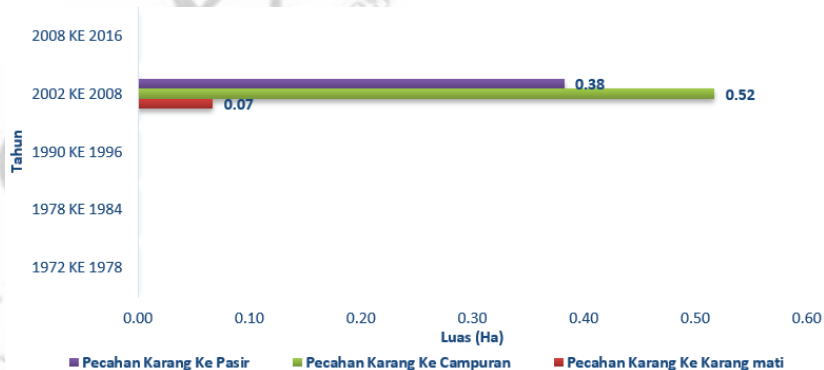
Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Sarappo Lompo selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 48,06 ha yang terbagi menjadi 5 jenis tutupan atau perubahan seperti diagram pada Gambar 4.30. Periode tahun 1972 ke 1978, diketahui total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Sarappo Lompo adalah 71,22 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 0,52% atau seluas 0,37 ha dan juga perubahan ke karang mati sebesar 0,52% atau seluas 0,37 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Sarappo Lompo, yaitu 69,74 ha seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.30 yang juga mengalami pengurangan sebesar 1,06% atau sebesar 0,74 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan juga untuk karang hidup

ke karang mati sebesar 1,06% atau sebesar 0,74 ha. Sementara itu, pada periode tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 3,52% atau setara dengan 1,44 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 3,30% atau seluas 1,35 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 1,54% (0,63 ha) dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996, yaitu 40,87 ha.

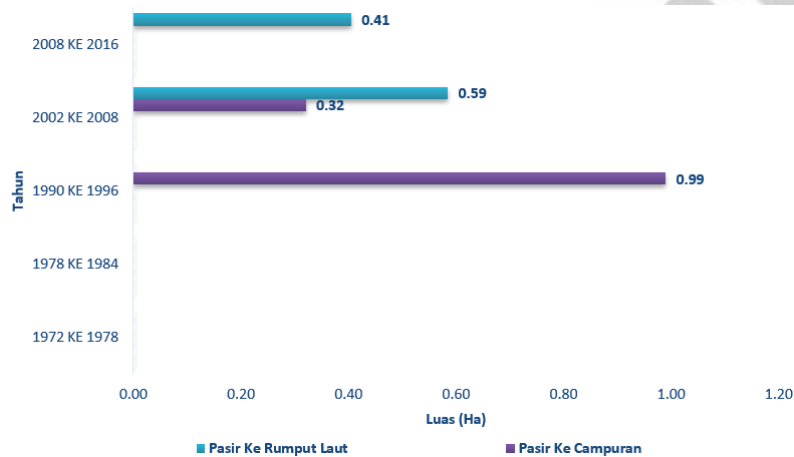
Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 1,75% atau setara dengan 0,36 ha kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 8,98% atau sebesar 1,84 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 16,10% atau seluas 3,31 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Sarappo Lompo pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat adalah 20,54 ha.

Perubahan luas yang terjadi pada periode terakhir, yakni tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup yang tersisa di perairan dangkal pulau Sarappo Lompo adalah 18,54 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 6,43% atau sebesar 1,19 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Sementara itu, untuk karang hidup ke karang mati sebesar 0,85% atau sebesar 0,16 ha, dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 3,52% atau seluas 0,65 ha.



**Gambar 4.31** Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

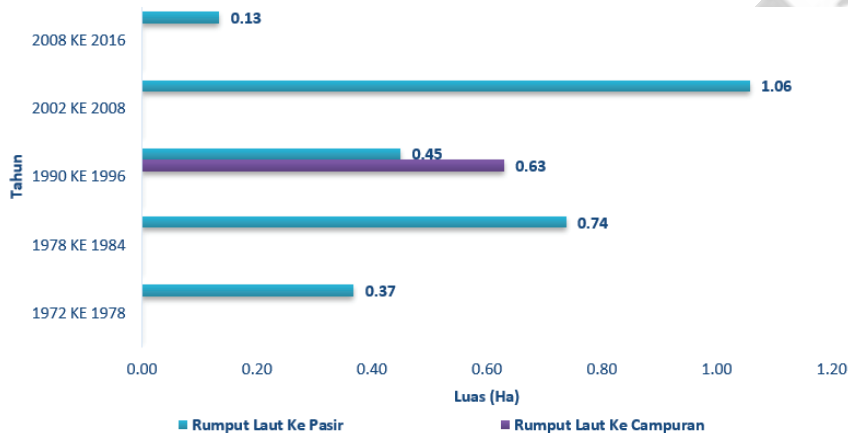
Pulau Sarappo Lompo juga mengalami perubahan dari dasar pecahan karang. Gambar 4.31 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pecahan karang ke karang mati pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 0,93% atau seluas 0,07 ha, dan juga perubahan dari pecahan karang ke pasir sebesar 5,30% atau seluas 0,38 ha dan perubahan ke campuran seluas 0,52 ha dari luas total pecahan karang di perairan dangkal pulau Sarappo Lompo pada periode tahun 2002-2008 yang tercatat, yaitu 7,17 ha.



**Gambar 4.32** Grafik Perubahan Tutupan Dasar Pasir di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan tutupan lain di perairan dangkal pulau Sarappo Lompo berupa perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun dan ke substrat campuran (*mix bottom*). Gambar 4.32 menunjukkan diagram perubahan substrat pasir ke lamun dan ke substrat campuran. Pada tahun 1990 ke 1996 substrat pasir mengalami perubahan menjadi substrat campuran (*mix bottom*) 4,60% atau seluas 0,99 ha dari luas total substrat pasir pada periode itu adalah 21,50 ha. Kemudian, pada tahun 2002 ke 2008 substrat pasir juga mengalami perubahan ke substrat campuran (*mix bottom*) sebesar 1,17% atau seluas 0,32 ha dan dari substrat pasir ke lamun sebesar 2,14% atau seluas 0,59 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Sarappo Lompo pada periode itu, yaitu 27,29 ha.

Pada tahun 2008 ke 2016, substrat pasir mengalami perubahan/pengurangan menjadi lamun sebesar 1,42% (0,41 ha) dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Sarappo Lompo pada periode tersebut dengan luas 28,33 ha.



**Gambar 4.33** Grafik Perubahan Tutupan Dasar Lamun di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Lompo Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan pulau Sarappo Lompo adalah 16,24 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 2,27% atau sebesar 0,37 ha. Kemudian, pada tahun 1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 4,76% atau seluas 0,74 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Sarappo Lompo pada periode itu adalah 15,50 ha (Gambar 4.33).

Pada tahun 1990 ke tahun 1996, substrat lamun mengalami perubahan/pengurangan menjadi pasir sebesar 2,48% (0,45 ha) dan juga dari substrat lamun menjadi substrat campuran (*mix bottom*) seluas (0,63 ha) dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Sarappo Lompo pada periode itu adalah 18,09 ha. Periode tahun 2002 ke 2008, luas substrat lamun di perairan pulau Sarappo Lompo adalah 13,91 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar

7,60% atau sebesar 1,06 ha, dan untuk periode tahun 2008 ke 2016 dapat diamati pada Gambar 4.33 bahwa perubahan substrat lamun ke pasir jika dipersentasekan sebesar 0,90% atau seluas 0,13 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Sarappo Lompo pada periode itu, yakni seluas 14,36 ha.

#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Sarappo Lompo



**Gambar 4.34** Foto Udara Kondisi Pulau Sarappo Lompo

#### 4.4

#### Pulau Sarappo Keke



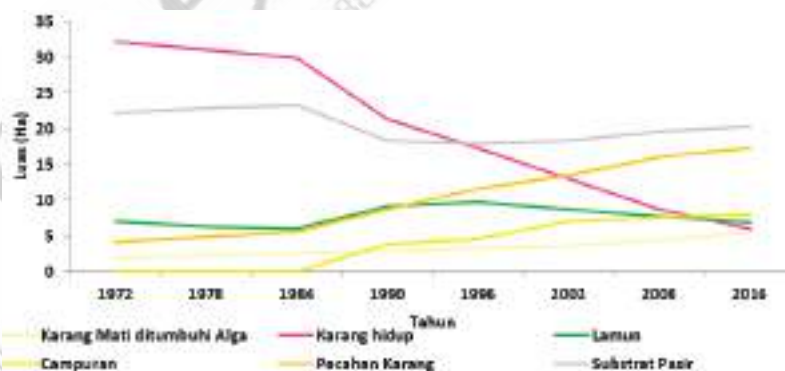
## A. Gambaran Umum Pulau Sarappo Keke

Pulau Sarappo Keke terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya, yakni:

- Jarak dari Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 28,98 km.
- Jarak dari Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 40,98 km.
- Sebelah Utara terdapat Pulau Reangreang yang berjarak 11,1 km dari Pulau Sarappo Keke.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Cangke yang berjarak 7,8 km dari Pulau Sarappo Keke.
- Sebelah timur terdapat Pulau Pala yang berjarak 10,6 km dari Pulau Sarappo Keke.
- Sebelah tenggara terdapat Pulau Sarappo Lompo yang berjarak 8,1 km dari Pulau Sarappo Keke.

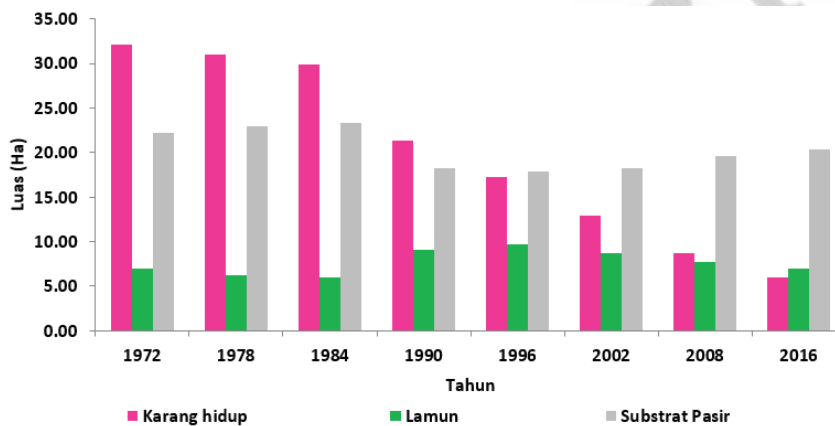
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke

Dinamika perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Sarappo Keke ditunjukkan pada Gambar 4.35.



**Gambar 4.35** Grafik dinamika Tutupan dasar di Perairan dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

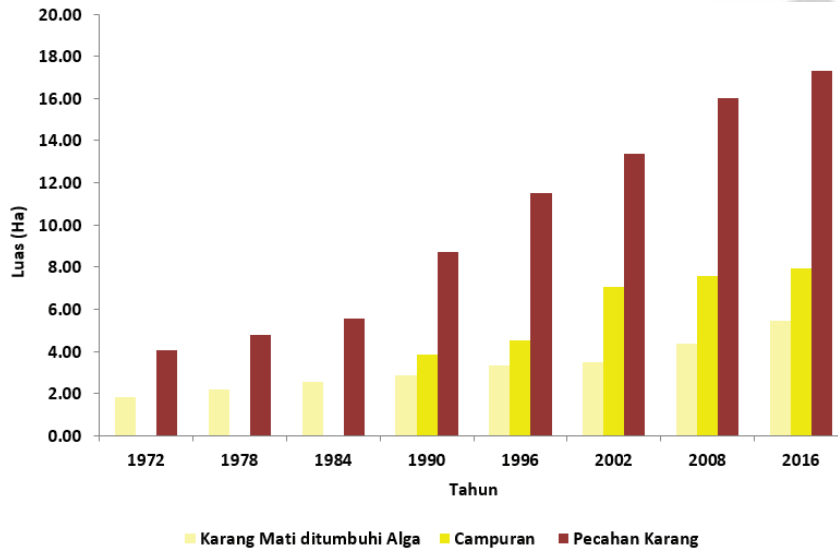
Dalam kurun waktu 44 tahun, yakni pada periode 1972 sampai 2016 terjadi perubahan tutupan perairan dangkal di pulau Sarappo Keke (Gambar 4.35). Terdapat juga kategori tutupan yang mengalami penurunan dan ada yang mengalami kenaikan luas. Kategori tutupan perairan dangkal seperti karang hidup dan lamun tergolong mengalami penurunan luasan pada tahun 1972 sampai 2016. Tutupan lain yang berubah luasnya, yakni substrat campuran (*mix bottom*), pasir terekspos, karang mati ditumbuhi alga, pasir, dan pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016.



**Gambar 4.36** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Terjadi penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016, yaitu seluas 26,09 ha atau sebesar 81,28% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 32,10 ha. Oleh karena itu, tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 6,01 ha. Sementara itu, untuk substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat pada Gambar 4.36. Substrat lamun mengalami pengurangan luas yang tidak begitu signifikan, yaitu sebesar 0,11 ha atau sebesar 1,62% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972 adalah 7,01 ha.

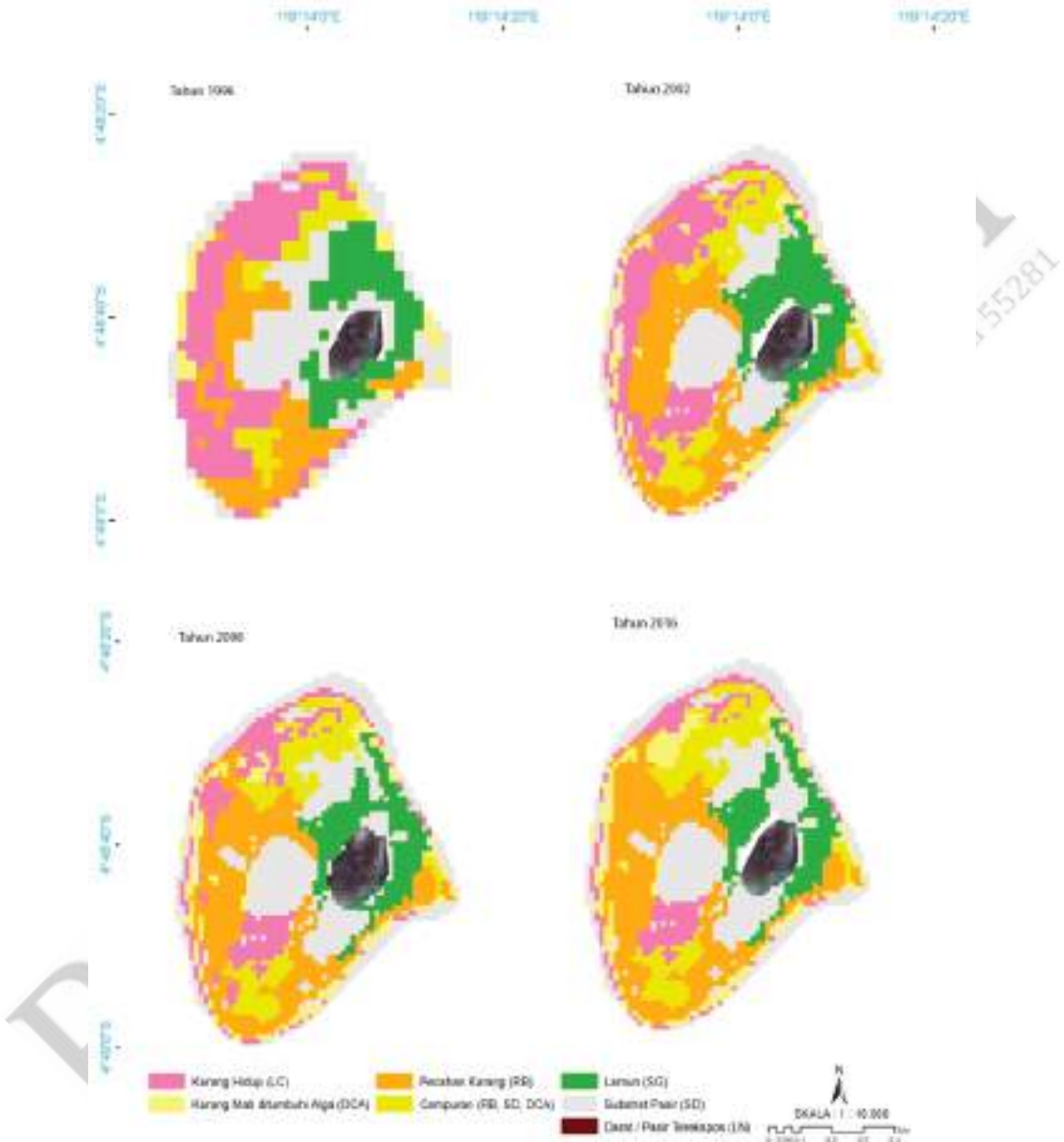
Perubahan luas tutupan substrat pasir, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 juga mengalami pengurangan luas sama seperti substrat lamun dan substrat karang hidup, tetapi tidak terlalu signifikan. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972 adalah 22,14 ha dan mengalami pengurangan luas di tahun 2016 sebesar 8,20% sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 20,33 ha.



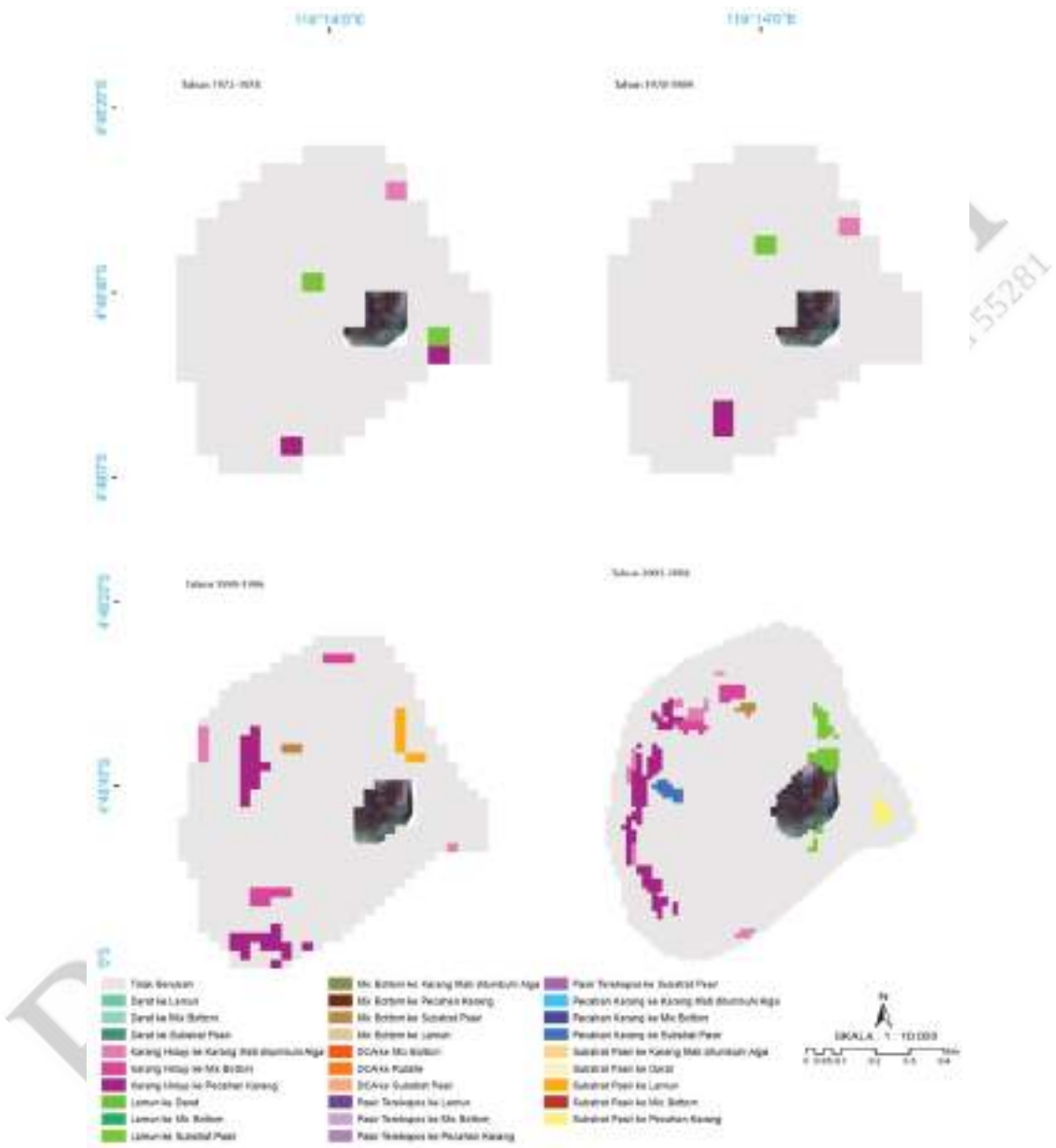
**Gambar 4.37** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 4.37 menunjukkan substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 13,24 ha atau meningkat 3 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1997, yaitu seluas 4,06 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 3,60 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 1,84 ha. Begitu juga dengan objek campuran yang mengalami peningkatan sebesar 4,05 ha dari jumlah total substrat campuran pada tahun 1990, yaitu 3,87 ha.

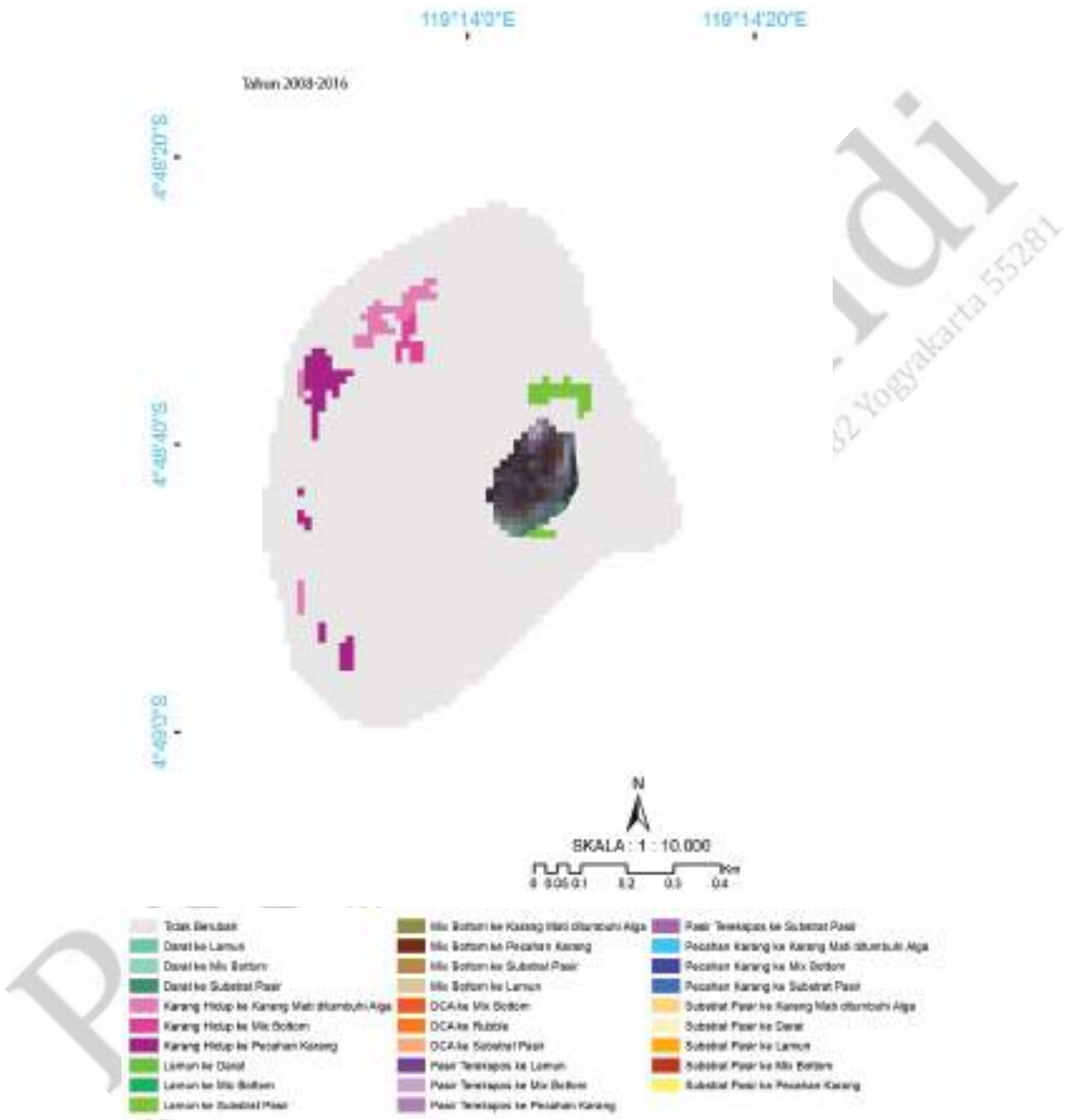




Gambar 4.39 Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



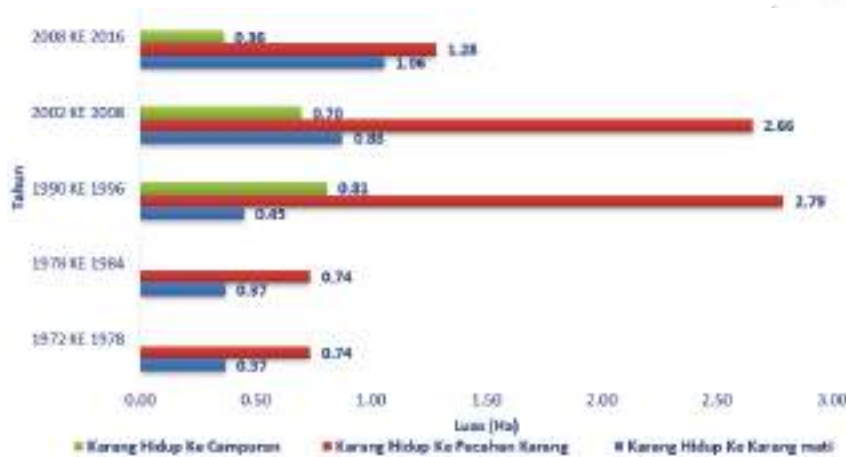
**Gambar 4.40** Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972-2008 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)



Gambar 4.41 Hasil Olah Citra (Perubahan) Tutupan Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 2008- 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Sarappo Keke

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal pada Pulau Sarappo Keke disajikan pada Gambar 4.42.



**Gambar 4.42** Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

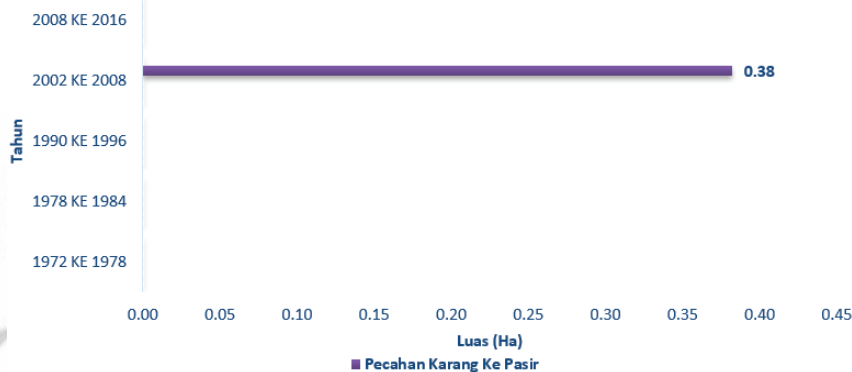
Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Sarappo Keke selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 24,09 ha yang terbagi menjadi 5 jenis tutupan atau perubahan, seperti pada diagram Gambar 4.42. Pada periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat di perairan dangkal pulau Sarappo Keke, yaitu 31,00 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 2,03% atau seluas 0,74 ha dan juga perubahan ke karang mati sebesar 1,19% atau seluas 0,37 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Sarappo Keke, yaitu 29,89 ha seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.42 yang juga mengalami pengurangan seluas 2,46% atau sebesar 0,74 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan juga untuk karang hidup ke karang mati sebesar 1,23% atau sebesar 0,37 ha. Sementara itu, pada periode

tahun 1990 ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 2,06% atau setara dengan 0,45 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 4,68% atau seluas 0,81 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 16,14% (2,79 ha) dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 ke 1996 dengan luas 17,28 ha.

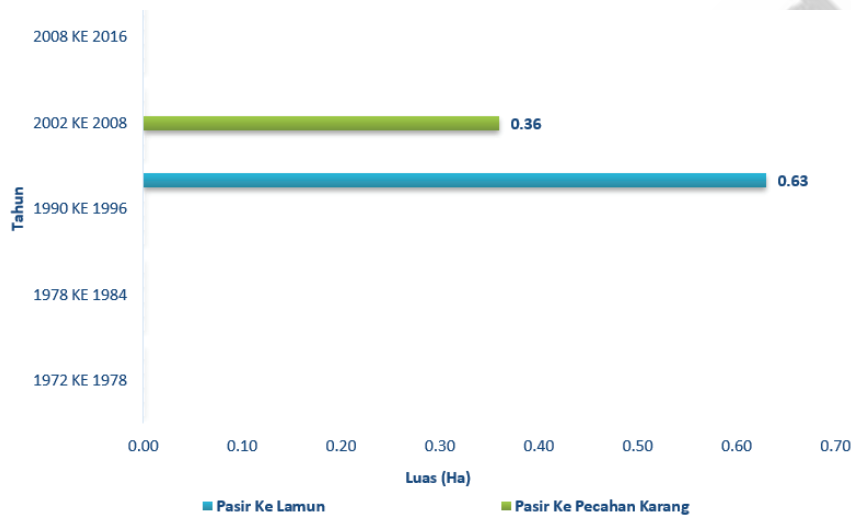
Pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 10,07% atau setara dengan 0,88 ha kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 8,01% atau sebesar 0,70 ha. Sementara itu, karang hidup ke pecahan karang sebesar 30,50% atau seluas 2,66 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Sarappo Keke pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat, yakni seluas 8,71 ha.

Periode terakhir adalah tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup di perairan dangkal pulau Sarappo Keke, yaitu 6,01 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 21,34% atau sebesar 1,28 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang. Untuk karang hidup ke karang mati sebesar 17,60% atau sebesar 1,06 ha dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 6,00% atau seluas 0,36 ha.



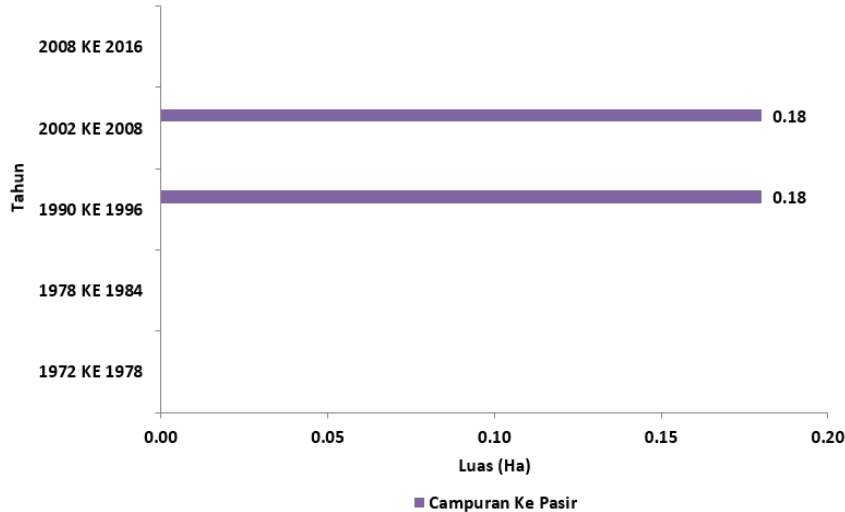
**Gambar 4.43** Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2015 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan lain selain karang hidup di Pulau Sarappo Keke juga mengalami perubahan berupa dari dasar pecahan karang. Gambar 4.43 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pecahan karang ke pasir pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 2,94% atau seluas 0,38 ha dari luas total pecahan karang di perairan dangkal pulau Sarappo Keke pada periode tahun 2002-2008 yang tercatat, yaitu 13,00 ha.



**Gambar 4.44** Grafik Perubahan Tutupan Dasar Pasir di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 4.44 menerangkan dinamika perubahan luas tutupan yang terjadi perairan dangkal pulau Sarappo Keke berupa perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun dan ke substrat campuran (*mix bottom*) dari tahun ke tahun. Substrat pasir mengalami perubahan menjadi substrat lamun sebesar 3,57% atau seluas 0,63 ha dari luas total substrat pasir pada periode itu adalah 17,64 ha. Kemudian, pada tahun 2002 ke 2008 substrat pasir juga mengalami perubahan ke substrat pecahan karang sebesar 0,02% atau seluas 0,36 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Sarappo Keke pada periode tersebut dengan luas 17,92 ha.



**Gambar 4.45** Grafik Perubahan Tutupan Dasar Campuran (*Mix Bottom*) di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Pada periode tahun 1990 ke tahun 1996 Substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan yang terjadi perairan dangkal Pulau Sarappo Keke. Gambar 4.45 menunjukkan adanya perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir pada tahun 1990 ke 1996 sebesar 4,87% atau setara dengan 0,18 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 1990 ke 1996 yang terdata, yaitu 3,69 ha. Sementara itu, untuk periode tahun 2002 ke 2008 substrat dasar campuran (*mix bottom*) juga mengalami perubahan yang di perairan dangkal pulau Sapporo Keke. Perubahan yang terjadi di periode tahun tersebut, yaitu perubahan dari campuran (*mix bottom*) ke pasir sebesar 2,62% atau setara dengan 0,18 ha dari total luas substrat campuran (*mix bottom*) pada periode 1990 ke 1996 yang terdata dengan luas 6,86 ha.



**Gambar 4.46** Grafik Perubahan Tutupan Dasar Lamun di Perairan Dangkal Pulau Sarappo Keke Tahun 1972, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Gambar 4.46 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 1972 ke 1978 luas substrat lamun di perairan pulau Sarappo Keke, yaitu 6,27 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 11,57% atau seluas 0,74 ha. Kemudian, pada tahun 1978 ke 1984 substrat lamun juga mengalami perubahan ke substrat pasir sebesar 6,25% atau seluas 0,37 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Sarappo Keke pada periode itu, yaitu 5,90 ha.

Perubahan yang terjadi pada tahun-tahun 2002 ke 2008, yakni luas substrat lamun di perairan pulau Sarappo Keke adalah 7,64 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 14,43% atau sebesar 1,10 ha. Untuk periode tahun 2008 ke 2016, dapat dilihat pada Gambar 4.46 bahwa perubahan substrat lamun ke pasir jika dipersentasekan sebesar 10,76% atau seluas 0,74 ha dari luas total substrat lamun di perairan dangkal pulau Sarappo Keke pada periode tersebut dengan luas mencapai 6,90 ha.

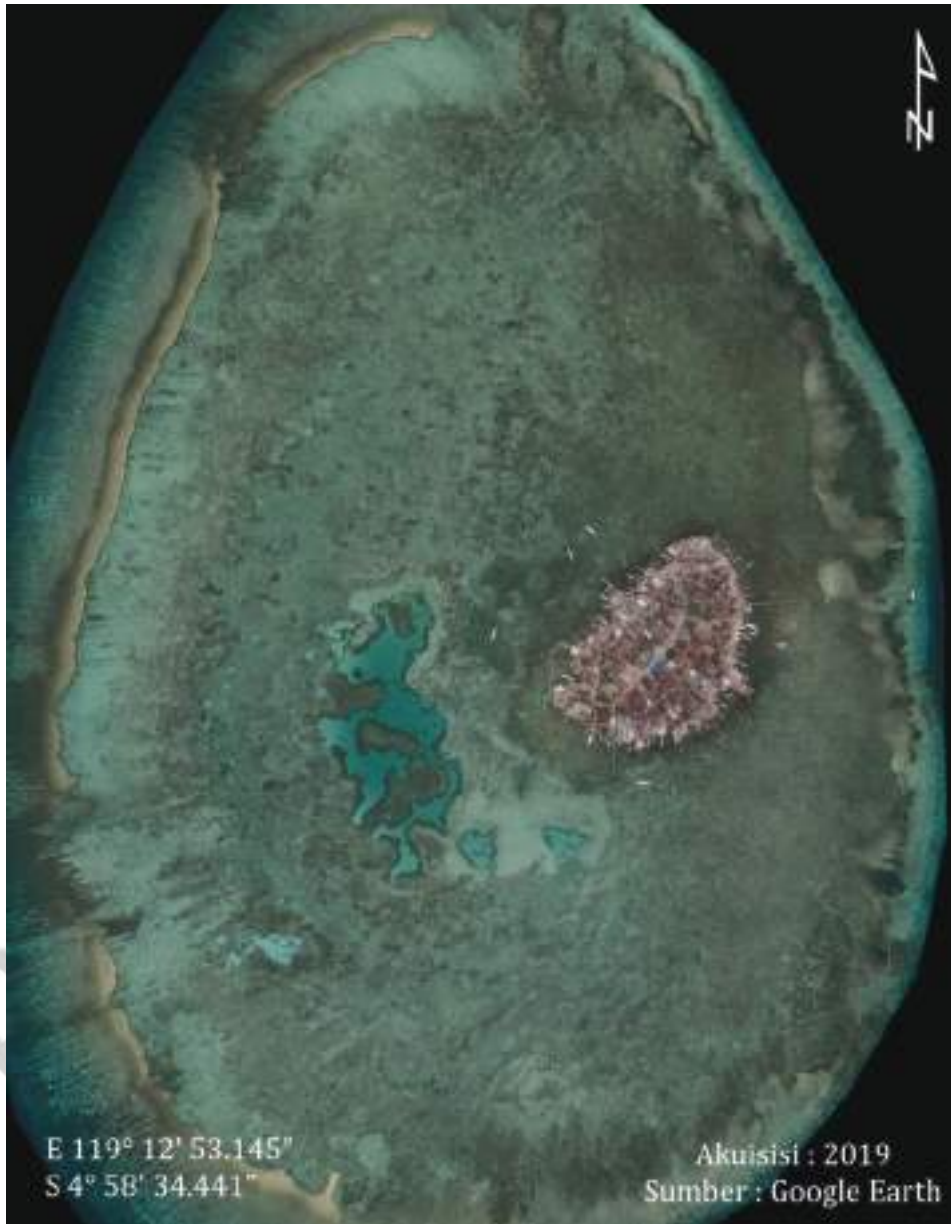
## E. Foto Udara Kondisi Pulau Sarappo Keke



Gambar 4.47 Foto Udara Kondisi Pulau Sarappo Keke

## 4.5

## Pulau Lumu-Lumu



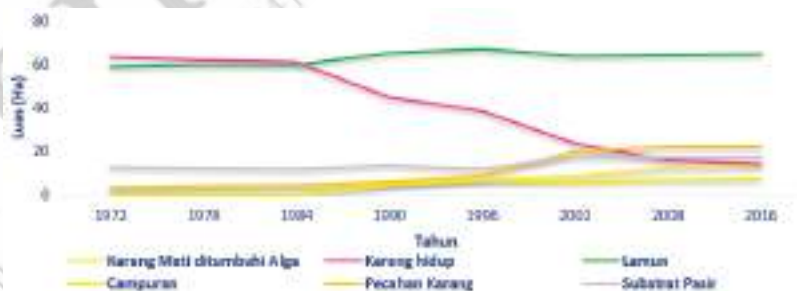
## A. Gambaran Umum Pulau Lumu-Lumu

Pulau Lumu-Lumu terletak di antara pulau-pulau kecil lainnya, yakni:

- Jarak ke Dermaga Maccini Baji pada daratan utama Kabupaten Pangkep adalah 35,91 km.
- Jarak ke Dermaga Kayu Bangkoang pada daratan utama Kota Makassar adalah 27,33 km.
- Sebelah Timur terdapat Pulau Badi yang berjarak 8,2 km dari Pulau Lumu-Lumu.
- Sebelah Timur Laut terdapat Pulau Sarappo Lompo, yang berjarak 11,6 km dari Pulau Lumu-Lumu.
- Sebelah Tenggara terdapat Pulau Bonetambung yang berjarak 9,5 km dari Pulau Lumu-Lumu.
- Sebelah Barat terdapat Pulau Lanyukang yang berjarak 15,2 km dari Pulau Lumu-Lumu.
- Sebelah Barat Daya terdapat Pulau Langkai yang berjarak 14,4 km dari Pulau Lumu-Lumu.

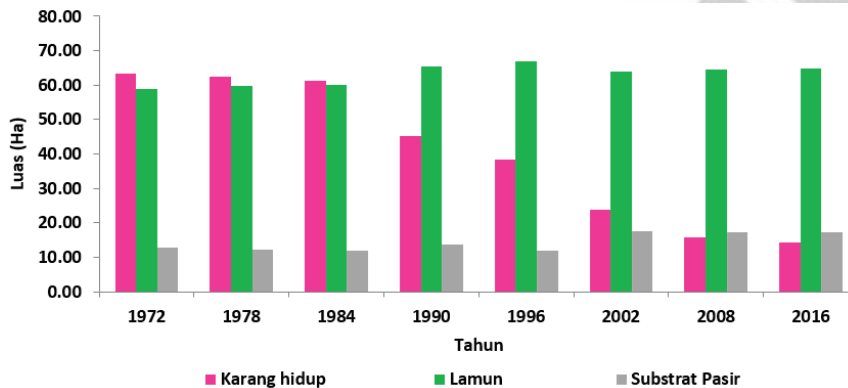
## B. Dinamika Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu

Dinamika perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal Pulau Lumu-Lumu ditampilkan pada Gambar 4.48.



**Gambar 4.48** Grafik Dinamika Tutupan Dasar di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

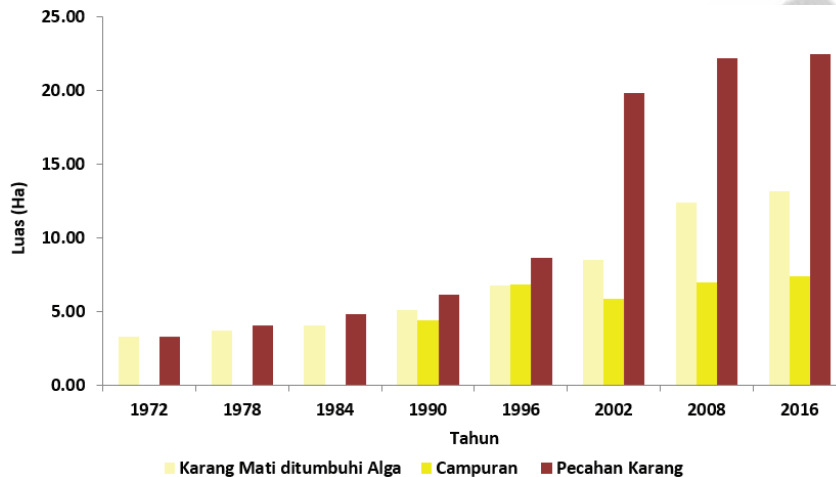
Gambar 4.48 menunjukkan variasi perubahan luas tutupan dasar perairan dangkal Pulau Lumu-Lumu selama 44 tahun. Perubahan luas tutupan yang terjadi berupa penurunan luas dan kenaikan luasan tutupan. Kategori tutupan seperti karang hidup tergolong mengalami penurunan pada tahun 1972 sampai 2016. Perubahan tutupan seperti substrat campuran (*mix bottom*), pasir terekspos, karang mati ditumbuhi alga, lamun, pasir, pecahan karang tergolong mengalami kenaikan luasan dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2002.



**Gambar 4.49** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perubahan dinamika seperti pulau-pulau yang telah dipaparkan sebelumnya, pulau Lumu-Lumu juga mengalami penurunan drastis dari karang hidup dalam periode waktu tahun 1972 sampai 2016. Gambar 4.49 menunjukkan penurunan jumlah luas karang hidup dari tahun 1972-2016 adalah seluas 49,13 ha atau sebesar 77,41% dari jumlah awal luas karang hidup pada tahun 1972, yaitu 63,46 ha sehingga tinggal menyisakan jumlah total karang hidup di tahun 2016, yaitu 14,33 ha. Substrat lamun dalam periode waktu 1972-2016 dapat dilihat mengalami penambahan luas yang tidak begitu signifikan, yaitu sebesar 5,69 ha atau sebesar 9,64% dari luas substrat lamun terdata pada tahun 1972, yaitu 59,02 ha.

Tutupan substrat pasir, jika ditinjau dari tahun 1972-2016 juga mengalami penambahan luas sama seperti substrat lamun, tetapi tidak terlalu signifikan. Tercatat bahwa luas substrat pasir pada tahun 1972, yaitu 12,94 ha dan mengalami penambahan luas di tahun 2016 sebesar 9,64% sehingga luas substrat pasir di tahun 2016 menjadi 17,19 ha.

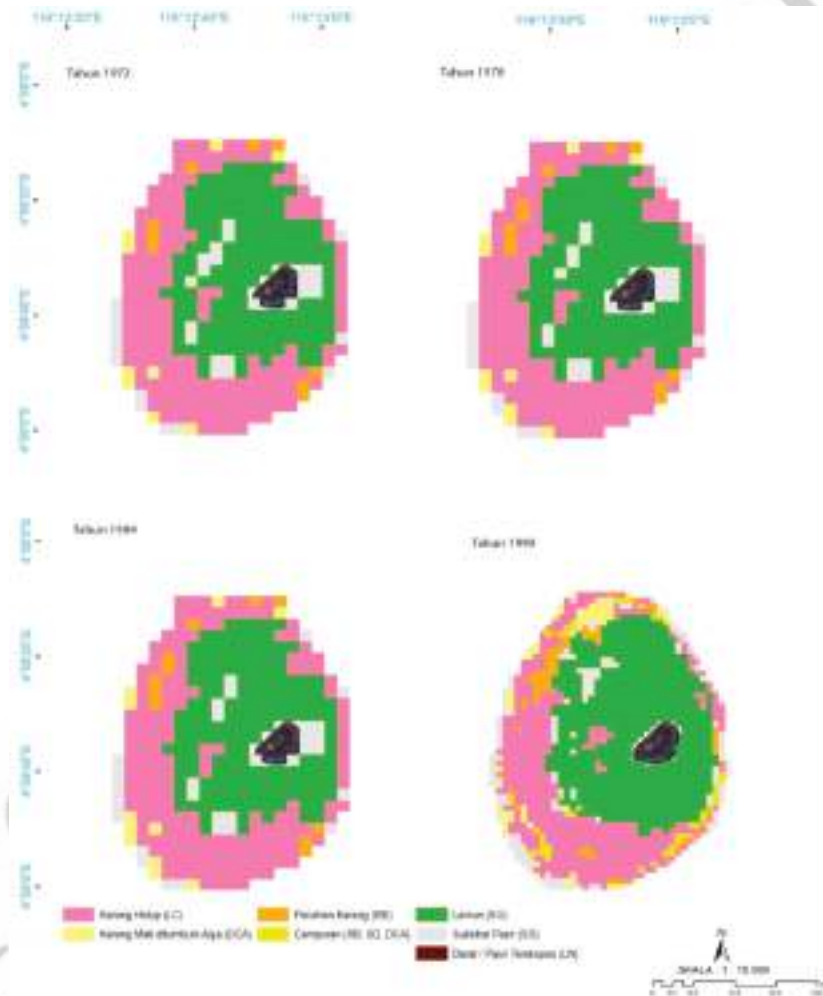


**Gambar 4.50** Grafik Dinamika Tutupan Dasar Karang Hidup, Lamun, dan Substrat Pasir di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

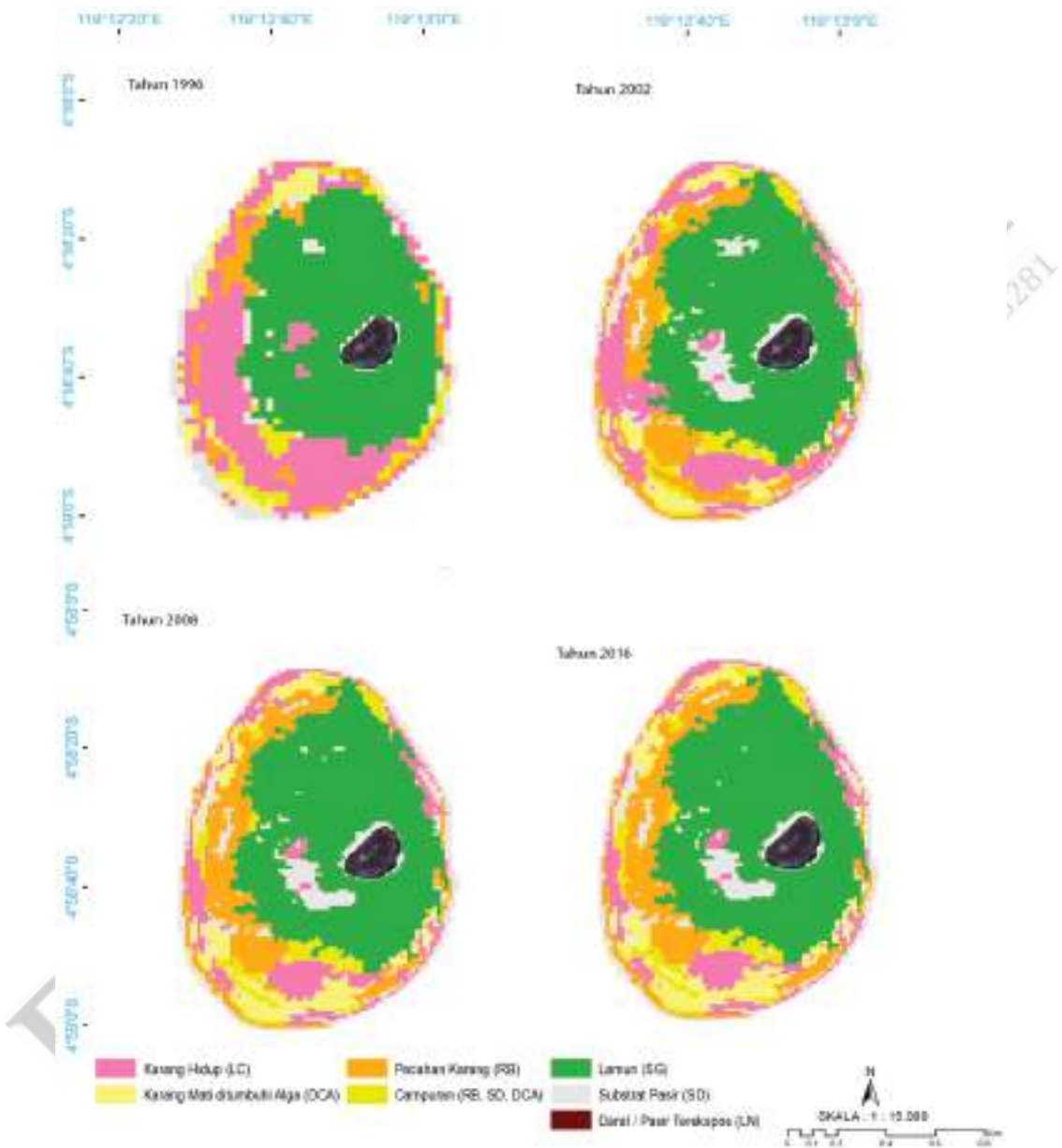
Gambar 4.50 menunjukkan bahwa luasan pecahan karang semakin bertambah dari tahun ke tahun. Ditinjau dari tahun 1972-2016 substrat pecahan karang telah mengalami perluasan sebesar 19,18 ha atau meningkat 5 kali lipat dari jumlah luas total pecahan karang pada tahun 1997, yaitu seluas 3,32 ha. Sementara itu, untuk substrat karang mati ditumbuhi alga juga mengalami peningkatan sebesar 9,84 ha dari luas karang mati ditumbuhi alga pada tahun 1972, yaitu 3,32 ha. Begitu juga dengan objek campuran yang mengalami peningkatan sebesar 2,97 ha dari jumlah substrat campuran awal pada tahun 1990, yaitu 4,41 ha.

### C. Hasil Olah Citra Satelit Dinamika dan Perubahan Tutupan Dasar Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu

Hasil pengolahan citra satelit tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Lumu-Lumu dapat dilihat pada Gambar 4.51 dan 4.52.



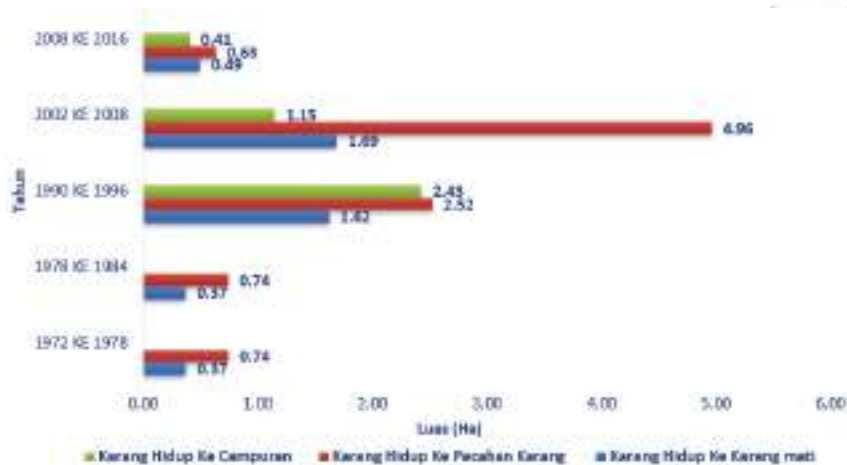
**Gambar 4.51** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, dan 1990 (Resolusi Spasial 60 m dan 30 m)



**Gambar 4.52** Hasil Olah Citra Tutupan Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1996, 2002, 2008, dan 2016 (Resolusi Spasial 30 m dan 15 m)

#### D. Perubahan Tutupan Dasar Pulau Lumu-Lumu

Perubahan tutupan dasar perairan dangkal di Pulau Lumu-Lumu disajikan pada Gambar 4.53.



Gambar 4.53 Grafik Perubahan Tutupan Karang Hidup di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

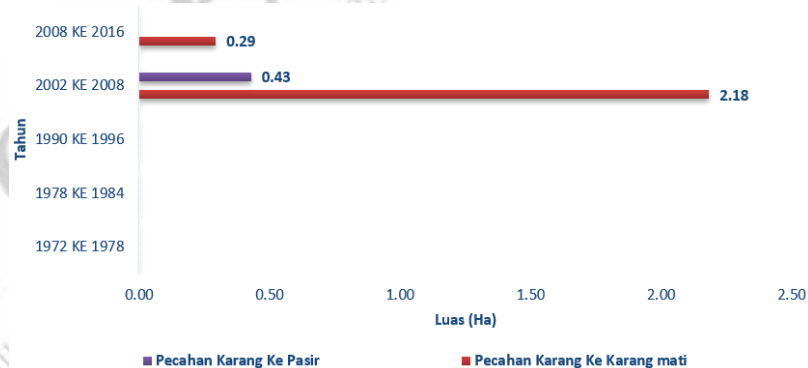
Perubahan/pengurangan luas karang hidup di perairan dangkal pulau Lumu-Lumu selama periode tahun 1972-2016 tercatat sebesar 48,06 ha yang terbagi menjadi 3 jenis tutupan atau perubahan seperti diagram pada Gambar 4.53. Pada periode tahun 1972 ke 1978, total luasan karang hidup yang tercatat adalah 62,36 ha yang kemudian mengalami pengurangan/perubahan menjadi pecahan karang sebesar 1,18% atau seluas 0,74 ha dan juga perubahan ke karang mati sebesar 0,59% atau seluas 0,37 ha.

Pada periode tahun 1978 ke 1984 jumlah karang hidup yang terdata di perairan dangkal pulau Lumu-Lumu, yaitu 61,25 ha seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.53 yang juga mengalami pengurangan sebesar 1,20% atau sebesar 0,74 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang dan juga untuk karang hidup ke karang mati sebesar 0,60% atau sebesar 0,37 ha. Sementara itu, pada periode

tahun 1990 Ke 1996 juga terjadi pengurangan karang hidup menjadi karang mati sebesar 4,21% atau setara dengan 1,62 ha, karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 6,31% atau seluas 2,43 ha dan karang hidup ke pecahan karang sebesar 6,55 % (2,52 ha) dari luas total karang hidup yang terdata pada periode tahun 1990 Ke 1996, yaitu 38,49 ha.

Perubahan tutupan pada periode tahun 2002 ke 2008 juga terjadi perubahan/pengurangan seperti karang hidup menjadi karang mati sebesar 10,63% atau setara dengan 1,69 ha kemudian karang hidup menjadi dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 7,23% atau sebesar 1,15 ha. Karang hidup ke pecahan karang sebesar 31,27% atau seluas 4,96 ha dari luas total karang hidup di perairan dangkal pulau Lumu-Lumu pada periode tahun 2002 ke 2008 yang tercatat adalah 15,86 ha.

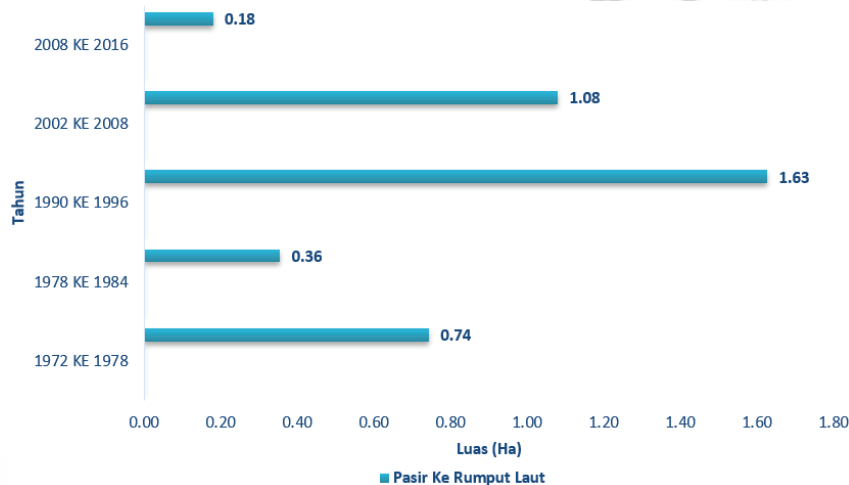
Pada periode terakhir, yaitu tahun 2008 ke 2016 jumlah karang hidup di perairan dangkal pulau Lumu-Lumu, yaitu 14,33 ha yang juga mengalami pengurangan sebesar 4,40% atau sebesar 0,63 ha di kategori karang hidup ke pecahan karang, untuk karang hidup ke karang mati sebesar 3,45% atau sebesar 0,49 ha, dan untuk karang hidup ke dasar campuran (*mix bottom*) sebesar 2,83% atau seluas 0,41 ha.



**Gambar 4.54** Grafik Perubahan Tutupan Pecahan Karang di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m)

Selain karang hidup, pulau Lumu-Lumu juga mengalami perubahan dari dasar pecahan karang. Gambar 4.54 menunjukkan adanya perubahan dari substrat pecahan karang ke karang mati pada tahun 2002 ke 2008 sebesar 12,96% atau seluas 2,18 ha dan juga perubahan dari pecahan karang ke pasir sebesar 2,48% atau seluas 0,43 ha dari luas total pecahan karang di perairan dangkal pulau Lumu-Lumu pada periode tahun 2002-2008 yang tercatat, yaitu 17,20 ha.

Pada periode tahun 2008-2016, substrat pecahan karang juga mengalami perubahan ke substrat karang mati sebesar 1,34% atau seluas 0,29 ha dari luas total pecahan karang di perairan dangkal pulau Lumu-Lumu pada periode tahun 2008-2016 yang tercatat, yaitu 21,87 ha.



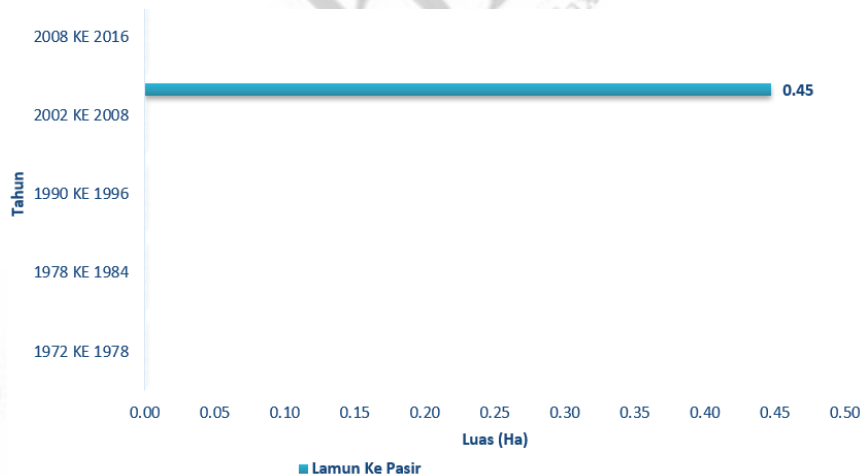
**Gambar 4.55** Grafik Perubahan Tutupan dasar Pasir di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial, 60 m, 30 m, dan 15 m)

Perairan dangkal pulau Lumu-Lumu juga mengalami perubahan dari substrat pasir ke substrat lamun. Gambar 4.55 menunjukkan diagram perubahan substrat pasir ke lamun. Pada tahun 1972 ke 1978 substrat pasir mengalami perubahan menjadi lamun sebesar 6,10% atau seluas 0,74 ha dari luas total substrat pasir pada periode itu, yaitu 12,19 ha. Kemudian, pada tahun 1978 ke

1984 substrat pasir juga mengalami perubahan ke lamun sebesar 3,00% atau seluas 0,36 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Lumu-Lumu pada periode itu, yaitu 11,84 ha.

Pada periode tahun 1990 ke 1996, substrat pasir mengalami perubahan/pengurangan menjadi lamun sebesar 13,45% (1,63 ha) dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Lumu-Lumu pada periode itu, yaitu 12,06 ha. Periode tahun selanjutnya, yaitu 2002 ke 2008, substrat pasir di perairan dangkal pulau Lumu-Lumu juga mengalami perubahan menjadi lamun sebesar 6,54% atau seluas 1,08 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Lumu-Lumu pada periode itu adalah 16,49 ha.

Periode tahun 2008 ke 2016, substrat pasir seperti pada Gambar 4.55 mengalami perubahan menjadi lamun sebesar 1,04% atau seluas 0,18 ha dari luas total substrat pasir di perairan dangkal pulau Lumu-Lumu pada periode itu, yaitu 17,19 ha.



**Gambar 4.56** Grafik Perubahan Tutupan dasar Lamun di Perairan Dangkal Pulau Lumu-Lumu Tahun 1972, 1978, 1984, 1990, 1996, 2002, dan 2016 (Resolusi Spasial 60 m, 30 m, dan 15 m).

Gambar 4.56 menunjukkan adanya perubahan dari substrat lamun di tahun 1972-2016. Pada periode tahun 2002 ke 2008 luas substrat lamun di perairan pulau Lumu-Lumu, yaitu 63,45 ha dan mengalami perubahan menjadi substrat pasir sebesar 0,70% atau sebesar 0,45 ha. Perubahan lamun di perairan dangkal pulau Lumu-Lumu hanya terjadi pada periode 2002 ke 2008 saja, selebihnya perubahan lamun ke substrat lain tidak ada.

#### E. Foto Udara Kondisi Pulau Lumu-Lumu



**Gambar 4.57** Foto Udara Kondisi Pulau Lumu-Lumu

## Daftar Pustaka

- Badan Informasi Geospasial (BIG), 2011, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dalam angka. Badan Pusat Statistik Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. Kota Makassar dalam angka. Badan Pusat Statistik Kota Makassar.
- Holden H, Derksen C, LeDrew E. 2001. *Coral Reef Ecosystem Change Detection Based on Spatial Autocorrelation of Multispectral Satellite Data. Remote Sensing of Environment.*
- Horning N, Robinson JA, Sterling EJ, Turner W, Spector S. 2010. *Remote Sensing for Ecology and Conservation*, Oxford University Press Inc, New York. In search for Mineral Wealth of the Mother Earth from Space-Satellite Remote Sensing, ERSDAC, pp,7.
- Koch T, Denike K. 2009. Crediting his critics' concerns: Remaking John Snow's map of Broad Street cholera, 1854. *Social Science & Medicine* (69) (2009) 1246-1251
- Mather PM, Koch M. 2011. *Computer Processing of Remotely-Sensed Images, An Introduction*, 4<sup>th</sup> ed, John Wiley & Sons Ltd,
- Nurdin N, Amri K, Djalil AR, Jaya I, Aris A, and Akbar ASM. 2014. *Geospatial dynamic of seagrass in outer zone, Spermonde Archipelago, Indonesia using Landsat data from 1972-2013*. Proceeding of SPIE-The International Society for Optical Engineering9261.

Nurdin N, Komatsu T, Agus, Akbar ASM, Djalil AR, Amri K. 2015. *Multisensor and multitemporal data from Landsat images to detect damage to coral reefs, small islands in the Spermonde archipelago, Indonesia*. *Ocean Sci. J.* 50, 317–325.

Nurdin N, Amri K, Jalil AR, Akbar ASM, Jaya I, Agus. 2015. *Dinamika Tutupan Perairan Dangkal Pulau-Pulau Kecil, Kepulauan Spermonde*. *Majalah Ilmiah Globè* Volume 17 No. 2 Desember 2015: 105 -112.

Nurdin N, Komatsu T, Rani C, Supriadi, Fakhriyyah S, Agus. 2016. *Coral reef destruction of small island in 44 years and destructive fishing in Spermonde Archipelago, Indonesia*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 47(1): 012011. Available from: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/47/1/012011>

Nurdin N, Komatsu T, Sawayama S, Amri K, Djalil A R, Patittingi F, Jaya I, Akbar ASM, and Aris A. 2015. *Coral reefs spatial transformation versus anthropogenic on small islands, outer zone spermonde archipelago*. *Proceedings of ACRS 2015-36th Asian Conference on Remote Sensing: Fostering Resilient Growth in Asia*.

Oracknell AP, Phill D. 1980. *Remote Sensing in Meteorology, Oceanography and Hydrology*, Ellis Horwood Limited, New York,

Richards JA, Jia X. 2006. *Remote Sensing Digital Image Analysis, An Introduction, 4<sup>th</sup> edition*, Springer Berlin Heidelberg, New York.

## Tentang Penulis



**Nurjannah Nurdin** lahir di Pare-Pare pada tahun 1969. Beliau tercatat sebagai mahasiswa angkatan pertama pada program studi Teknologi Kelautan di Universitas Hasanuddin pada tahun 1988. Menyelesaikan studi Program Master Teknologi Kelautan pada tahun 1998 dan meraih gelar Doktor pada bidang Penginderaan Jauh pada tahun 2006 di Institut Pertanian Bogor. Mengikuti program Post Doctoral pada Atmosphere and Ocean Research Institute (AORI), University of Tokyo pada tahun 2009 – 2011. Putri berdarah Bugis ini diterima sebagai dosen pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin sejak tahun 1997. Menerima penghargaan Sutanto Award dari MAPIN pada tahun 2012. Sejak tahun 2011 sampai saat ini menjadi *external reviewer* pada program beasiswa Internasional Doktor dan Postdoctoral dari Islamic Development Bank (IsDB) Arab Saudi. Menjadi anggota komite pada Ocean Remote Sensing Project (ORSP), IOC, Western Pasific-UNESCO dan anggota pada Japan Society for the Promotion of Science (JSPS)-CCore-RENSEA. Sejak tahun 2014 – 2019, menjadi Kepala Puslitbang Wilayah, Tata Ruang dan Informasi Spasial, LPPM Universitas Hasanuddin dan tahun 2019 membangun dan mengembangkan *Geoinformation Center Spermonde's Small Islands*, sampai saat ini menjadi Kepala Puslitbang Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, LPPM, Universitas Hasanuddin.



# Informasi Geospasial Gugusan Pulau Kecil Kepulauan Spermonde

**Dinamika Ekosistem Perairan Dangkal**  
dalam **44 Tahun**

Faktor-faktor penyebab perubahan pertumbuhan penduduk, konsumsi sumber daya alam, pembangunan dan globalisasi, kontroversi politik dan sosial, serta perkembangan teknologi membutuhkan informasi geospasial yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Informasi geospasial ini terdiri dari peta dasar, peta tematik dasar, serta berbagai jenis peta lainnya.

Buku *Informasi Geospasial Gugusan Pulau Kecil Kepulauan Spermonde: Dinamika Ekosistem Perairan Dangkal dalam 44 Tahun* ini menyediakan bahan ajar yang memuat prinsip-prinsip ilmiah (*scientific principles*) tentang pengindraan jauh dan dinamika geospasial. Hal tersebut merupakan salah satu sarana untuk memenuhi kebutuhan perkuliahan dalam bidang informasi geospasial. Dinamisnya masalah ekosistem pesisir dan teknologi geospasial yang perkembangannya begitu pesat membuat buku ini akan menjadi acuan penting bagi perkembangan geospasial ke depan.

Buku ini akan sangat bermanfaat bagi mahasiswa pada tingkat strata satu, magister, doktoral, peneliti, serta perencana dan pengambil keputusan dalam bidang Informasi Geospasial.

**Penerbit ANDI**

Jl. Beo 38-40 Yogyakarta

Telp.(0274) 561881 Fax.(0274) 588282

✉ : andipenerbitan@gmail.com

🌐 : www.andipublisher.com



Dapatkan Info Buku Baru, Kirim e-mail: [info@andipublisher.com](mailto:info@andipublisher.com) | [andipublishercom@yahoo.com](mailto:andipublishercom@yahoo.com)