

Biodiversitas Makrozoobentos Sekitar Ekosistem Terpadu Mangrove dan Tambak di Pesisir Pantai Timur Kabupaten Sinjai

Budiman Yunus^{1*} dan Abd. Rahim Hade¹

¹Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin,
Jl. Perintis Kemerdekaan km. 10 Tamalanrea, Makassar 90241

*e-mail: bu_yun@ymail.com

Abstrak

Penelitian biodiversitas makrozoobentos dalam pengelolaan ekosistem terpadu hutan mangrove dan pertambakan (“*silvofishery*”) pada dasarnya untuk mengetahui sejauh mana struktur komunitas fauna benthik perairan yang terdapat di dalam suatu ekosistem tersusun oleh berbagai variasi genera atau spesies yang menunjukkan bahwa ekosistem tersebut memiliki keanekaragaman hayati sebagai indikator layak atau tidaknya ekosistem tersebut. Penelitian ini telah dilakukan di sepanjang pantai Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai dengan stasiun penelitian berkedudukan di Desa Tongke-Tongke sebagai basis pengelolaan ekosistem terpadu mangrove dan tambak. Dengan metode plot sampel dan dengan bantuan Ekman Dredge dan scopnet maka diperoleh sejumlah sampel dalam setiap plot sebagai hasil kalibrasi antara perhitungan subplot terhadap luasan plot sampel di kawasan mangrove. Komposisi jenis vegetasi mangrove yang ditemukan terdiri dari jenis *Sonneratia*, *Avicenia*, *Rhizophora*, *Bruguiera* dan *Ceriops*. Komposisi tersebut didominasi oleh *Rhizophora sp* dan *Sonneratia sp*. dengan kerapatan berkisar 0,02 – 0,54. Analisis terhadap fauna makrozoobentos meliputi kelimpahan spesies dan indeks ekologisnya yang meliputi indeks biodiversitas, indeks keseragaman, dan indeks dominan, serta parameter kualitas lingkungan. Struktur komunitas makrozoobentos yang diperoleh selama dua bulan penelitian yaitu sebanyak 27 genera dari 22 famili yang terbagi ke dalam 7 kelas yaitu; *Gastropoda* dengan 7 famili 10 genera, *Pelecypoda (Bivalvia)* 7 famili 8 genera, *Asteroidea* 2 famili 2 genera, *Polychaeta* 1 famili 2 genera, *Echinoidea* dan *Nudae* masing-masing 1 famili 1 genera, serta *Crustaceae* 2 famili 3 genera. Secara umum indeks biodiversitas (H') makrozoobentos di sekitar pengelolaan ekosistem terpadu mangrove dan tambak (“*silvofishery*”) di pesisir Pantai Timur Kabupaten Sinjai menunjukkan biodiversitas atau keanekaragaman fauna makrozoobentos relatif tinggi antara 3,5926 -3,9294 dengan pemerataan kelimpahan antar setiap spesies yang seragam (relatif indeks 1) serta relatif tidak terdapat pengaruh dominansi dari salah satu kelompok spesies atau genera.

Kata kunci: struktur komunitas, makrozoobentos, “*silvofishery*”.

Pengantar

Pengelolaan ekosistem terpadu mangrove dan pertambakan memiliki arti penting dalam pembangunan perikanan berwawasan lingkungan. Pengelolaan ini dikenal populer dewasa ini sebagai “*silvofishery*” terutama di luar Sulawesi seperti Jawa, Sumatera dan Kalimantan.

Di kawasan ekosistem mangrove pesisir pantai Sinjai Timur, khususnya Kecamatan Sinjai Timur Desa Tongke-Tongke sejak kurang lebih 10 tahun ini telah diujicobakan kegiatan pengelolaan terpadu antara mangrove dengan pertambakan dengan menunjukkan produktivitas tambak yang memuaskan dari tahun-tahun sebelumnya. Namun demikian sejumlah persoalan menanti untuk mendapat jawaban terhadap sebagian ekosistem mangrove alami yang terdegradasi di sekitar kawasan

pengelolaan terpadu tersebut, sehingga dikhawatirkan berkurangnya nilai biodiversitas ekosistem sebagai indikator stabilnya ekosistem secara menyeluruh.

Struktur komunitas makrozoobentos dapat dijadikan sebagai obyek orientasi pengamatan dalam suatu ekosistem yang menggambarkan perubahan keanekaragaman di dalamnya.

Makrozoobentos merupakan kelompok fauna dasar perairan yang berasosiasi terhadap ekosistem mangrove, memegang peranan penting sebagai pengurai atau penghancur detritus pada zona lapisan bawah dari perairan. Kelompok organisme ini tidak begitu agresif pergerakan dan perpindahan mikrohabitatnya di zona dasar perairan sehingga sangat efektif untuk dijadikan sampel pengamatan untuk pengukuran kondisi kualitas ekosistem dari segi struktur komunitas seperti biodiversitas, keseragaman dan dominansi.

Karakter komunitas dalam ekosistem alami dari segi biodiversitas, keseragaman dan dominansi ditengarai akan berbeda pada kondisi ekosistem yang telah mengalami alih fungsi, karena fungsi ekologi yang tadinya mendominasi secara alami telah tereksploitasi untuk kepentingan fungsi ekonomi maupun fungsi sosial.

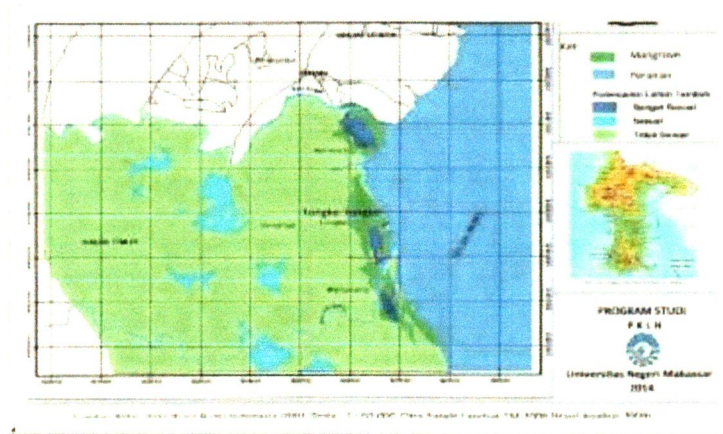
Berbagai penelitian sebelumnya terhadap ekosistem alami seperti telah dilakukan Mann (1980), Arham (2005), Armawali (2007) dan Wali *dkk* (2009) pada dasarnya menunjukkan biodiversitas, keseragaman dan dominansi dengan kriteria kondisi ekosistem yang stabil dibanding bila ekosistem telah tereksploitasi berat.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui struktur komunitas makrozoobentos yang meliputi biodiversitas, keseragaman dan dominansi di sekitar kawasan ekosistem terpadu mangrove dan tambak di pesisir Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. Tujuan ini diharapkan sebagai informasi menilai kelayakan pengembangan suatu ekosistem terpadu ditinjau dari segi struktur komunitas khususnya biodiversitas.

Bahan dan Metode

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di sekitar kawasan “*silvofishery*” pesisir pantai Desa Tongke-Tongke Kecamatan Sinjai Timur, Kabupaten Sinjai berhadapan dengan 3 pola terpadu “*silvofishery*” sebagai stasiun penelitian yaitu: (1) pola jalur parit [St. I], (2) pola jalur tanggul [St. II] dan (3) pola jalur kolam [St. III]. Lokasi ini dipilih dengan pertimbangan adanya pengaruh ekosistem terpadu “*silvofishery*” terhadap ekosistem alami disekitarnya. Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih dua bulan yaitu mulai pertengahan Oktober sampai dengan akhir Desember 2013.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian Kecamatan Sinjai Timur, Kabupaten Sinjai

Populasi dan sampel

Macrozoobentos diperoleh pada setiap stasiun penelitian dengan menggunakan “Scopnet dan Ekman Dredge” yang berkapasitas luas bukaan $16 \times 14 \text{ cm}^2$ terhadap material dasar perairan. Pengangkatan dilakukan 3 kali dan dengan penyaringan berdaya tembus 0,5 mm. Selanjutnya sampel diawetkan dengan larutan alkohol 0,70 untuk dianalisis dan identifikasi di laboratorium. Scopnet digunakan terhadap jenis crustacea dan makrozoobentos lainnya yang agak besar kemudian hasilnya dikalibrasi antara bukaan dan jarak seser untuk memperoleh satuan volume air yang tersaring.

Analisis Data

Kerapatan vegetasi atau kepadatan mangrove diperoleh dengan formulasi Bengen (2000), yaitu:

$$D_m = \frac{ni}{A}$$

dimana D_m = Kerapatan jenis mangrove, n_i = jumlah tegakan jenis mangrove ke i , A = Luas plot tempat pengambilan data mangrove ke i . Kerapatan vegetasi ini diamati pada masing-masing stasiun penelitian yang berhadapan dengan pola terpadu “*silvofishery*”

Kelimpahan atau kepadatan (D_{mz}) makrozoobentos dihitung dengan formulasi Brower dan Zar (1977), yaitu;

$$D_{mz} = \frac{ni}{A}$$

dimana n_i = Jumlah individu dan A = luas plot pengambilan sampel (m^2).

Biodiversitas atau keanekaragaman spesies sebagai pencerminan keheterogenan spesies dihitung dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Brower *et al.*, 1990);

$$H' = -\sum P_i \log P_i \text{ atau } -\sum [n_i/N] \log_2 [n_i/N];$$

dimana H' = indeks biodiversitas Shannon, P_i = proporsi jumlah seluruh individu spesies ke_i terhadap jumlah total seluruh individu spesies yang tertangkap, n_i = jumlah individu spesies ke_i , N = Jumlah total seluruh individu spesies yang tertangkap.

Keseragaman atau pemerataan jenis dihitung berdasarkan indeks keseragaman jenis dari Shannon-Wiener (Brower *et al.*, 1990) yaitu:

$$E = \frac{H'}{H_{max}} = \frac{H'}{\log 2S}$$

dimana; E = indeks keseragaman (*Equitability*), S = jumlah seluruh spesies.

Dominansi dihitung dengan formulasi Indeks Simpson (Brower *et al.*, 1990) yaitu:

$$D = \sum n_i(n_i - 1) / N(N - 1)$$

dimana; D = indeks dominan, n_i = jumlah individu spesies ke_i , N = Jumlah total seluruh individu spesies yang tertangkap.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil

Di kawasan pesisir pantai Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai khususnya yang berhadapan dengan ekosistem pengelolaan secara terpadu mangrove dan tambak masyarakat memiliki komposisi tegakan vegetasi mangrove yang terdiri dari 5 jenis, yaitu: *Sonneratia*, *Avicenia*, *Rhizophora*, *Bruguiera* dan *Ceriops*. Namun di ketiga stasiun penelitian, komposisi tersebut didominasi oleh *Rhizophora sp* dan *Sonneratia sp*.

Kerapatan vegetasi mangrove sekitar kawasan pengembangan ekosistem terpadu “*silvofishery*” pola tanggul [St. I] = 0,37 – 0,47; pola parit [St. II] = 0,13 – 0,17; pola jalur tengah kolam (komplangan) [St. III] = 0,02 – 0,12]

Dari analisis organisme dasar kelompok makrozoobentos yang didapatkan pada tiga stasiun utama penelitian (I, II, dan III), ditemukan 27 genera dari 21 famili yang terbagi ke dalam 7 kelas yaitu; *Gastropoda* dengan 7 famili 10 genera, *Pelecypoda* (*Bivalvia*) 7 famili 8 genera, *Asteroidea* 2 famili 2 genera, *Polychaeta* 1 famili 2 genera, *Echinoidea* dan *Nudae* masing-masing 1 famili 1 genera, dan *Crustacea* 3 famili 3 genera (Tabel Lampiran 1).

Kepadatan total dan relatif serta Indeks Keanekaragaman makrozoobentos yang diperoleh pada 3 stasiun utama pengamatan selama penelitian (Tabel Lampiran 1) memberikan petunjuk penyebaran jumlah dan komposisi jenis organisme yang berbeda. Di antara ke 3 stasiun pengamatan, stasiun III yang berhadapan dengan pola mangrove jalur kolam menunjukkan indeks biodiversitas atau keanekaragaman makrozoobentos yang besar dengan indeks 3,9987 dan jumlah individu jenis yang lebih melimpah dibanding stasiun lainnya. Keanekaragaman jenis yang tinggi juga diperlihatkan pada stasiun I yang berhadapan dengan pola mangrove jalur tanggul dengan indeks 3,5926.

Sedangkan pada stasiun II yang berhadapan dengan pola mangrove jalur parit menunjukkan keanekaragaman dengan indeks 3,9294 dan ketiga nilai ini memberi petunjuk adanya kesamaan kualitas ekosistem khususnya dari segi biodiversitas di sekitar pola pengembangan “*silvofishery*” yang disebabkan oleh pola pengembangan konversi alih fungsi dari ekosistem alami di daerah tersebut.

Nilai keseragaman atau pemerataan jumlah individu-individu antar jenis atau spesies pada setiap stasiun menunjukkan keseragaman yang relatif merata dengan berturut-turut: St. I dengan $E = 0,5837$, St. II dengan $E = 0,6735$, dan St. III dengan $E = 0,8324$.

Nilai dominansi spesifik terhadap komunitas menunjukkan relatif tidak ada yang mendominasi kehidupan di antara jenis spesies yang menyusun komunitas. Indeks dominansi dari setiap stasiun memperlihatkan nilai yang rendah mendekati nol, yaitu secara berturut-turut: St. I ($D = 0,0175$), St. II ($D = 0,0069$), dan St. III ($D = 0,0057$).

Pembahasan

Sejak awal Tahun 2000 hingga 2008, rehabilitasi dan konservasi ekosistem mangrove di kawasan pesisir Kabupaten Sinjai telah menunjukkan perubahan yang berarti dengan pulihnya kondisi ekosistem alami ke keadaan yang relatif normal. Kondisi ini terutama terjadi di kawasan ekosistem mangrove Kecamatan Sinjai Timur yang sejak 2005 telah diterapkannya pola pengelolaan ekosistem terpadu “*silvofishery*” dimana dengan program ini masyarakat tidak lagi diperbolehkan membuka lahan tambak baru di areal mangrove ekosistem alami yang menjadi kawasan lindung, tetapi tambak-tambak konvensional (tanpa mangrove) dikelola berdasarkan pendekatan agro-ekosistem terpadu mangrove dan tambak.

Pendekatan agro-ekosistem dalam pola *silvofishery* ini menjadikan kawasan mangrove di daerah tersebut, khususnya di Desa Tongke-Tongke dan Samataring bertambah luas, dengan kerapatan berkisar 0,37-0,54.

Pertambahan luasan rata-rata pertahun sekitar 35% dari total 690 ha dengan kerapatan rata-rata 0,45 di Kecamatan Sinjai Timur, menjadikan kestabilan sedimen di kawasan pesisir tersebut semakin seimbang ditinjau dari tekstur, dan kekenyalan tanahnya. Hal ini memberi dampak positif terhadap kualitas habitat organisme penyusun komunitas, khususnya pada komunitas mangrove di kawasan pesisir tersebut.

Perubahan-perubahan yang terjadi seperti kerapatan tegakan vegetasi, daya ikat sedimen, tekstur dan kekenyalannya yang lebih stabil, akan berpengaruh positif terhadap distribusi infauna maupun epifauna, terutama dari kelompok *Gastropoda* dengan famili *Pelecypoda (bivalvia)*. Keadaan ini memperbaiki kualitas alami struktur dan kualitas komunitas dari segi biodiversitas, equitabilitas dan dominansi di kawasan ekosistem pesisir.

Menurut Rusdianti dan Sunito (2012) bahwa setiap ada perubahan ekosistem alami karena pola pengelolaan dan eksploitasi maka akan diikuti dengan perubahan

struktur komunitas biota spesifik sebagai kriteria penciri komunitas alami tersebut. Sedangkan menurut Wibowo dan Handayani (2006), walaupun upaya pelestarian hutan mangrove melalui pendekatan pola terpadu “*silvofishery*” sebagai pendekatan yang mengutamakan aspek dan fungsi ekologis, dari aspek nilai alami lingkungan (natural ecosystem) akan mengalami degradasi terutama struktur komunitas biota-biota spesifik yang menyertai ekosistem itu.

Secara umum kualitas lingkungan yang meliputi parameter suhu, salinitas, kecerahan, dan keasaman menunjukkan nilai yang stabil dan layak untuk mendukung kehidupan makrozoobentos (Tabel Lampiran 2).

Kesimpulan

Komposisi jenis vegetasi mangrove di kawasan pesisir Pantai Timur Kabupaten Sinjai terdiri dari jenis *Sonneratia*, *Avicenia*, *Rhizophora*, *Bruguiera* dan *Ceriops*. Komposisi tersebut didominasi oleh *Rhizophora sp* dan *Sonneratia sp*. dengan kerapatan berkisar 0,02 – 0,47.

Struktur komunitas makrozoobentos di sekitar kawasan pengelolaan ekosistem pola terpadu mangrove dan pertambakan (“*silvofishery*”) perairan pantai Kecamatan Sinjai Timur, Kabupaten Sinjai menunjukkan biodiversitas, keseragaman dan dominansi yang mengindikasikan kriteria komunitas ekosistem yang masih stabil.

Parameter lingkungan perairan seperti suhu, salinitas, kandungan oksigen, kecerahan dan kemasaman menunjukkan nilai yang masih layak mendukung kehidupan biota di dalam kawasan ekosistem pesisir.

Saran

Walaupun penerapan pengelolaan ekosistem terpadu mangrove dan pertambakan sedang digalakkan aktivitas pengembangannya dan menunjukkan hasil yang menggembirakan baik secara ekonomi, sosial, maupun ekologis, namun ekosistem mangrove alami di depannya sebagai zona penyangga tetap harus dipertahankan dengan porsi luasan yang lebih besar dari zona pengembangan/pengelolaan.

Daftar Pustaka

- Brower J. E., H.J. Zar, and C.N. Von Ende. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Wm. C. Brown Publiser, USA.
- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan. 1997. Pedoman Penentuan Kerusakan Hutan Mangrove. Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, Departemen Kehutanan RI, Jakarta.
- Andy Omar, S.B 2011. *Cephalopoda: Keanekaragaman Hayati dan Peluang Pengembangannya*. Materi Pengukuhan Guru Besar Bidang Avertebrata Air, FIKP-UNHAS.
- Monika, N. S., A. Niartiningsih, dan Sharifuddin Bin Andy Omar. 2012. Macrozoobenthos Community Structure at Mangrove Ecosystems in the Coastal of Merauke Districh,

- Merauke Regency. Jnl. Fak. Pertanian Univ. Musamus, Merauke, Kerjasama Fak. Ilmu Kelautan dan Perikanan, Univ. Hasanuddin, Makassar.
- Onrizal. 2002. Evaluasi Kerusakan Kawasan Mangrove dan Alternatif Rehabilitasinya di Jawa Barat dan Banten. Fakultas Pertanian, Program Ilmu Kehutanan Universitas Sumatera Utara.
- Rusdianti, K., dan S. Sunito. 2012. Konversi Lahan Hutan Mangrove serta Upaya Penduduk Lokal dalam Merehabilitasi Ekosistem Mangrove. Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia IPB, Bogor. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, Ed. April 2012 (1-17).
- Saraswati, A. A. 2004. Konsep Pengelolaan Ekosistem Pesisir (Studi Kasus Kecamatan Ulujami, Kabupaten Pemalang Jawa Tengah). *Jurnal Teknologi Lingkungan. P3TL-BPPT*. 5 (3):205-211.
- Sualia, I., Eko, B.P., dan I Nyoman, N.S. 2010. Panduan Pengelolaan Budidaya Tambak Ramah Lingkungan di Daerah Mangrove. *Wetlands International – Indonesia Programme*. Bogor.
- Waryono, T. 2007. Keanekaragaman Hayati dan Konservasi Ekosistem Mangrove. Diskusi Panel Program Studi Biologi Konservasi, Jurusan Geografi FMIPA-UI, Depok 2007.
- Wibowo, K. dan Handayani, T. 2006. Pelestarian Hutan Mangrove Melalui Pendekatan Mina Hutan (*Silvofishery*). Pusat Teknologi Lingkungan-BPPT, Balai Teknologi Lingkungan-BPPT. 7(3):227-233.

Tabel Lampiran 1. Kepadatan Total dan Relatif serta Indeks Biodiversitas, Keseragaman dan Dominansi Makrozoobentos pada 3 Stasiun Utama di sekitar Pola Pengelolaan Terpadu Mangrove dan Tambak pesisir Pantai Kecamatan Sinjai Timur, Kab. Sinjai.

No.	Jenis Organisme		Stasiun Penelitian						Jumlah
			I		II		III		
			n	n/N _{II}	n	n/N _{III}	n	n/N _{IV}	
A.	GASTR OPODA								
1.	Neritidae	- <i>clithon</i>	89	0,4363	47	0,1281	21	0,0307	157
		- <i>Rhinoclavis</i>	-	-	37	0,1008	49	0,0716	86
		- <i>Clypeomorus</i>	31	0,1519	29	0,0790	-	-	60
2.	Potamididae	- <i>Littorina</i>	-	-	19	0,0518	59	0,0863	78
3.	Naticidae	- <i>Natica</i>	-	-	-	-	22	0,0322	22
4.	Achitectonicidae	- <i>Heliacus</i>	-	-	21	0,0572	33	0,0482	54
5.	Ceritidae	- <i>Ceritina</i>	13	0,0637	27	0,0736	47	0,0687	87
6.	Buccinidae	- <i>Babylonia</i>	7	0,0343	9	0,0245	26	0,0380	42
		- <i>Engina</i>	11	0,0539	19	0,0518	21	0,0307	51
7.	Turridae	- <i>Pleurotoma</i>	-	-	-	-	19	0,0277	19
B.	PELECYPODA								
8.	Verenidae	- <i>Tapes</i>	-	-	-	-	35	0,0511	35
		- <i>Macoma</i>	-	-	-	-	56	0,0819	56
9.	Limopsidae	- <i>Limopsis</i>	-	-	-	-	28	0,0409	28
10.	Tellinidae	- <i>Tellina</i>	-	-	11	0,0299	23	0,0336	34
11.	Donacidae	- <i>Donax</i>	-	-	31	0,0845	38	0,0555	69
12.	Arcidae	- <i>Anadara</i>	-	-	-	-	29	0,0423	29
13.	Pectinidae	- <i>Placuna</i>	-	-	3	0,0082	16	0,0233	19
14.	Corbulidae	- <i>corbula</i>	-	-	-	-	13	0,0190	13
C.	ASTEROIDEA								
15.	Asteroidae	- <i>Astropecten</i>	-	-	-	-	3	0,0044	3
16.	Archasteridae	- <i>Archaster</i>	-	-	-	-	19	0,0277	19
D.	ECHINOIDEA								
17.	Laganidae	- <i>Laganum</i>	-	-	3	0,0082	23	0,0336	26
E.	POLYCHAETA								
18.	Nereidae	- <i>Nereis</i>	12	0,0588	32	0,0872	27	0,0394	71
		- <i>Nephtys</i>	9	0,0441	29	0,0790	21	0,0307	59
F.	CTENOPHORA								
19.	Nudae	- <i>Nuda</i>	5	0,0245	17	0,0463	18	0,0263	40
G.	CRUSTACEAE								
	Scyllanidae	- <i>Scylla serrata</i>	13	0,0637	19	0,0518	22	0,0322	54
	Uca nidae	- <i>Uca sp</i>	5	0,0245	3	0,0082	9	0,0132	17
	Portunidae	- <i>Portunus pelagicus</i>	9	0,0441	11	0,0299	7	0,0102	27
Total (N_{st})			204		367		684		
Indeks Keanekaragaman			3,5926		3,9294		3,9987		1255
Indeks Keseragaman			0,5837		0,6735		0,8324		
Indeks Dominansi			0,0175		0,0069		0,0057		

Tabel lampiran 2. Rataan Nilai Pengukuran Parameter Lingkungan Perairan pada Masing-Masing Stasiun Pengamatan Selama Penelitian di sekitar Kawasan Pola Pengelolaan Terpadu Mangrove dan Tambak pesisir Pantai Kecamatan Sinjai Timur, Kab. Sinjai.

Parameter Lingkungan	Stasiun Pengamatan		
	I	II	III
Suhu (°C)			
- Pagi hari	28,00	33,00	29,50
- Siang hari	29,20	34,37	30,23
Salinitas (‰)	17,30	21,00	24,30
Oksigen (mg/l)	2,98	2,17	2,15
Keasaman (pH)	6,75	6,87	7,07
Kecerahan (m)	0,65	0,47	0,85