

**PENENTUAN PARAMETER PALING DOMINAN BERPENGARUH TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI FITOPLANKTON PADA MUSIM HUJAN DI PERAIRAN PESISIR MAROS SULAWESI SELATAN**

by

**Rahmadi Tambaru<sup>1</sup>, Enan M. Adiwilaga<sup>2</sup>, Ismudi Muchsin<sup>2</sup> dan Ario Damar<sup>2</sup>**

<sup>1)</sup> *Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, UNHAS Makassar*

<sup>2)</sup> *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB Bogor*

[aditbr69@yahoo.com](mailto:aditbr69@yahoo.com) 081241288696

**Abstrak**

Perairan pesisir merupakan perairan yang banyak menerima beban limbah organik. Salah satu perairan pesisir yang banyak mengalami hal itu adalah perairan pesisir Kabupaten Maros. Melalui pengaliran sungai, limbah tersebut memasuki perairan ini. Tingginya beban limbah memasuki perairan tersebut sangat dipengaruhi oleh perubahan musim. Akibat dari beban itu, memberi dampak pada berbagai parameter lingkungan seperti intensitas cahaya dan nutrisi, akhirnya berpengaruh pada kehidupan organisme misalnya fitoplankton. Dari berbagai hasil penelitian, peranan cahaya dan nutrisi belum tuntas diketahui secara pasti yang mana diantara kedua parameter ini paling dominan berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi fitoplankton untuk perairan tropis pada musim hujan khususnya perairan Indonesia. Sampai saat ini, belum ada kesimpulan mutakhir yang dapat dijadikan rujukan dalam mencermati peranan paling dominan di antara keduanya. Untuk itu telah dilaksanakan penelitian menyangkut tentang penentuan parameter paling dominan berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi fitoplankton pada musim hujan di perairan tropis Indonesia. Perairan pesisir Maros Sulawesi Selatan merupakan perairan pesisir di mana penelitian ini dilaksanakan. Sejauh mana dampak itu terjadi, maka dilakukan suatu penelitian yang bertujuan untuk menganalisis dan menentukan parameter lingkungan dalam hal ini Intensitas Cahaya atau nutrisi (jenis N, P, dan Si) paling dominan berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi fitoplankton pada musim hujan. Untuk mencapai tujuan penelitian, dilakukan pengamatan pada berbagai zona di perairan pesisir Maros sejak Desember 2005 sampai April 2006 meliputi pengukuran berbagai parameter seperti intensitas cahaya, kandungan nutrisi NAT (N), ortofosfat (P) dan silikat (Si), kelimpahan populasi dan klorofil-a fitoplankton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nutrisi lebih berpengaruh terhadap kelimpahan populasi dan klorofil-a fitoplankton jika dibandingkan dengan intensitas cahaya, dan nutrisi jenis nitrogen memiliki pengaruh paling dominan terhadap perubahan kelimpahan populasi dan klorofil-a fitoplankton di perairan pesisir Maros pada musim hujan.

Kata Kunci : Cahaya, nutrisi, fitoplankton, musim hujan, pesisir Maros.

**I. PENDAHULUAN**

Perairan pesisir merupakan perairan yang banyak menerima beban limbah organik. Masukan limbah organik ini menciptakan dua sistem yang sering terjadi dalam perairan pesisir, yang merupakan konsekuensi logis dari akumulasi beban masukan yang terus menerus memasuki perairan. Kedua sistem itu adalah sistem produksi dan sistem pencemaran. Salah satu perairan pesisir yang banyak mengalami hal di atas adalah perairan pesisir Kabupaten Maros. Dengan berbagai aktivitas penduduk yang tinggi di wilayah itu, menciptakan kondisi perairan yang sarat dengan berbagai fenomena. Aktivitas pertambangan dan pertanian yang merupakan aktivitas utama sebagian masyarakat, sudah tentu memberikan pengaruh terhadap kondisi perairan ini (DPPK Kab. Maros, 2003).

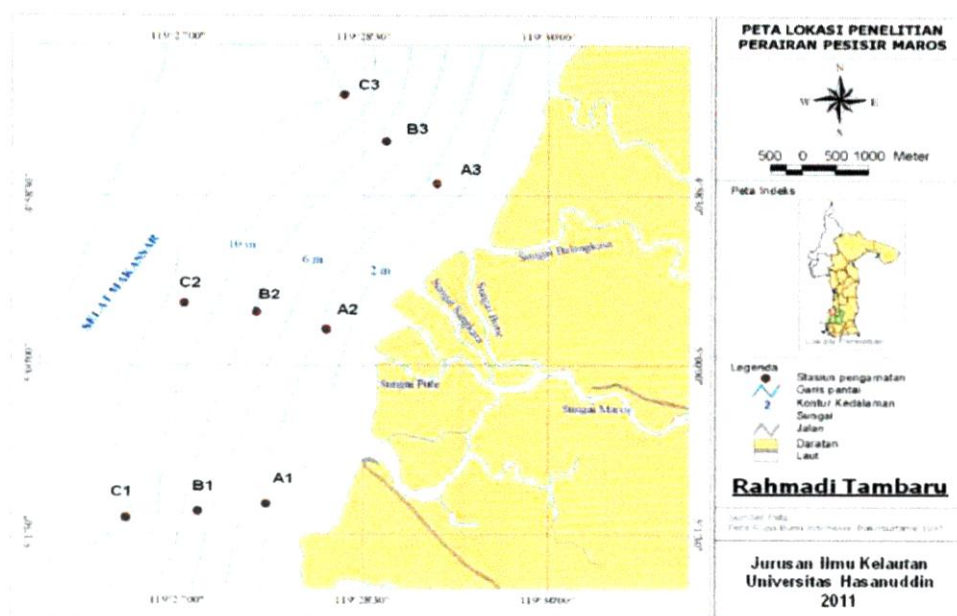
Melalui pengaliran sungai, limbah yang dihasilkan dari kegiatan masyarakat di wilayah pesisir memasuki ekosistem pesisir. Akibatnya, berbagai parameter lingkungan seperti besarnya intensitas cahaya dan kandungan nutrisi akan berfluktuasi, pada akhirnya berpengaruh pada kehidupan organisme seperti fitoplankton. Tingginya beban limbah memasuki ekosistem ini sangat dipengaruhi oleh perubahan musim.

Penelitian menyangkut pertumbuhan populasi fitoplankton telah banyak dilakukan di perairan pesisir Indonesia. Sebutlah misalnya penelitian yang dilakukan oleh Kaswadji dkk. (1993) di perairan pantai Bekasi; Tambaru dkk. (2001) di Teluk Hurun Lampung; Damar (2003) di Teluk Jakarta, Teluk Lampung dan Teluk Semangka; Rachmansyah (2004) di Teluk Awerange Kab. Barru; Tambaru dkk. (2002 dan 2005) dan Suwarni dkk. (2005) di kepulauan Spermonde, Asbar (2007) di perairan pesisir Kab. Sinjai; Tambaru (2008) dan Tambaru dkk (2010) di perairan pesisir Maros.

Namun, sampai saat ini, belum ada penelitian terbaru yang dapat menjelaskan apakah cahaya atau nutrien yang paling dominan berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi fitoplankton di perairan tropis pada musim hujan khususnya perairan Indonesia (Tambaru, 2008). Untuk itu telah dilaksanakan penelitian menyangkut tentang penentuan parameter paling dominan berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi fitoplankton pada musim hujan di perairan tropis Indonesia. Penelitian tersebut dilaksanakan di Perairan pesisir Maros Sulawesi Selatan.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Perairan pesisir Maros Sulawesi Selatan (Gambar 1) selama kurang lebih lima bulan dalam musim hujan terhitung mulai bulan Desember 2005 sampai April 2006 pada tiga zona A, B, dan C. Variabel yang diukur adalah intensitas cahaya matahari, ketersediaan nutrien NAT (Nitrogen Anorganik Terlarut : Nitrat, Nitrit, Amonia), P (Ortofosfat) dan Si (Silikat), kelimpahan populasi fitoplankton.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di perairan pesisir Maros

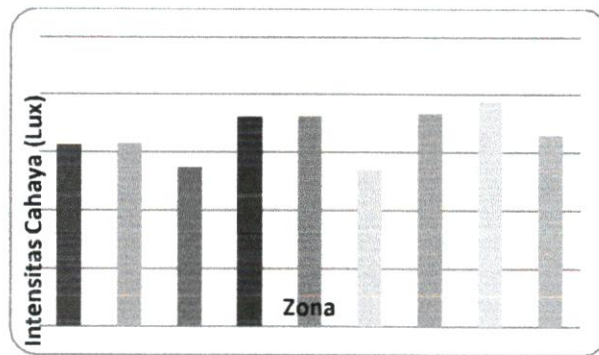
Dalam pengukuran variabel, dilakukan pengambilan sampel air untuk selanjutnya dianalisis di laboratorium. Khusus intensitas cahaya, pengukuran dilakukan langsung di lapangan (*in situ*). Semua data pengukuran secara umum dianalisis dengan menggunakan Analisis varians satu arah untuk melihat distribusi semua parameter. Selanjutnya dilakukan analisis regresi linier berganda dengan metode *Enter* untuk menentukan peranan cahaya atau nutrien yang paling dominan berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi fitoplankton di perairan pesisir Maros.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

- Analisis Berbagai Parameter Fisik, Kimia dan Biologi di Perairan Pesisir Maros pada Musim Hujan

#### Intensitas Cahaya

Gambar 2 menjelaskan tentang besarnya intensitas cahaya yang terukur pada berbagai zona selama penelitian. Intensitas cahaya tertinggi tercatat pada zona C berkisar 6200-8300 lux dan terendah didapatkan pada zona A dengan kisaran 5000-7000 lux (Gambar 2). Namun, dari analisis varians, intensitas cahaya tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata ( $p > 0.05$ ) pada setiap zona penelitian.

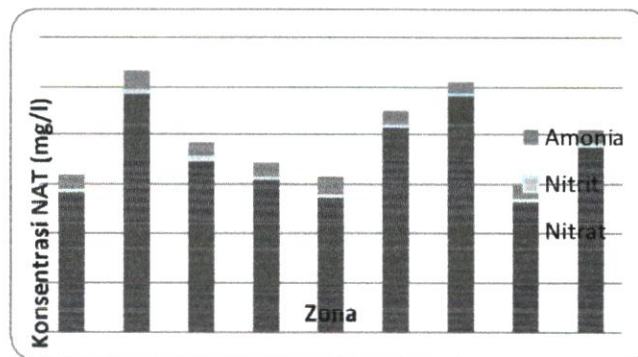


Gambar 2. Nilai Rata-rata Intensitas Cahaya (lux) Selama Penelitian

#### Konsentrasi Jenis Nutrien NAT, dan P serta Si

Dari hasil pengukuran jenis nutrien NAT (Nitrat, Nitrit, dan Amonia), diperoleh hasil seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3. Pada gambar tersebut terlihat bahwa nitrat memiliki konsentrasi lebih tinggi jika dibandingkan dengan amonia dan nitrit. Hal ini dapat dijelaskan bahwa buangan limbah pertanian dan perikanan lebih dominan menambah jumlah nutrien dalam perairan pesisir Maros. Menurut Blair *et al.* (1999) dalam Damar (2000), nitrat sering dihubungkan dengan hasil buangan pupuk dari (misalnya dari pertambakan), sementara amonia dengan buangan limbah penduduk (Blair *et al.* 1999 dalam Damar 2000).

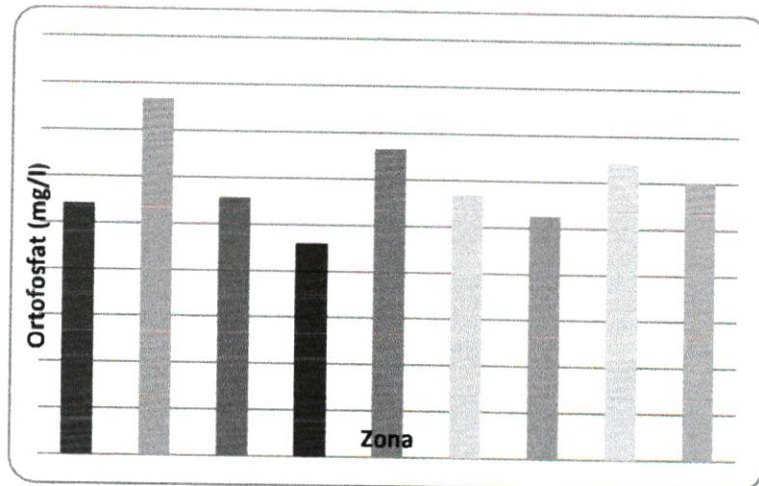
Pada Gambar 3, konsentrasi NAT tertinggi tercatat pada zona C dengan kisaran 0.267-0.708 mg/l, kemudian konsentrasi terendah pada zona B berkisar 0.197-0.637 mg/l. Selanjutnya, konsentrasi tertinggi nutrien jenis P (ortofosfat) didapatkan pada zona A dan terendah pada zona B dengan kisaran masing-masing berturut-turut yaitu 0.672-1.079 mg/l dan 0.682-1.651 mg/l (Gambar 4). Untuk silikat, konsentrasi tertinggi tercatat pada zona C kemudian terendah pada zona B dengan nilai kisaran masing-masing berturut-turut adalah 0.0013-0.0167 mg/l dan 0.0014-0.0046 mg/l (Gambar 5).



Gambar 3. Konsentrasi Rata-rata Nitrogen Anorganik Terlarut Selama Penelitian

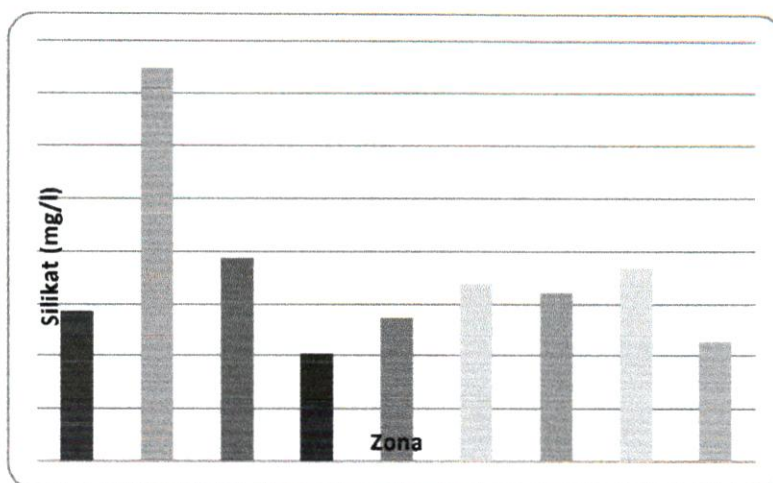


Dari Gambar 3 memperlihatkan bahwa distribusi NAT, ortofosfat, dan silikat perairan Pesisir Maros cenderung berbeda berdasarkan zona. Namun, dari analisis varians, konsentrasi NAT dan ortofosfat serta silikat di tiap zona penelitian tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata ( $p > 0.05$ ). Hal ini dapat dijelaskan bahwa konsentrasi ketiga parameter ini di setiap zona masih dalam kisaran yang dianggap sama.



Gambar 4. Konsentrasi Rata-rata Ortofosfat Selama Penelitian

Berdasarkan NAT, konsentrasi parameter ini masih berada dalam kisaran yang sesuai dengan pertumbuhan fitoplankton. Menurut Boyd (1979) dalam Abdullah (2004), tingkat toleransi fitoplankton terhadap NAT khususnya nitrat berkisar 0.10 - 3.0 mg/l. Demikian pula dengan ortofosfat, parameter itu juga masih dalam kisaran yang sesuai dengan pertumbuhan optimal fitoplankton yaitu 0.09-1.80 mg/l (Mackenthum 1969). Namun, hasil yang berbeda terdeteksi pada Silikat. Konsentrasi parameter ini jauh dibawah 0.5 mg/l (Gambar 5). Menurut Turner (1980) dalam Widjaja, dkk. (1994), bila kandungan silikat lebih kecil dari 0.5 mg/l, maka fitoplankton khususnya diatom tidak dapat berkembang dengan baik. Dengan konsentrasi silikat yang rendah di perairan pesisir Maros dapat diterangkan bahwa perkembangan fitoplankton tidak dalam kondisi optimal, tetapi masih dapat digunakan dalam pertumbuhannya.

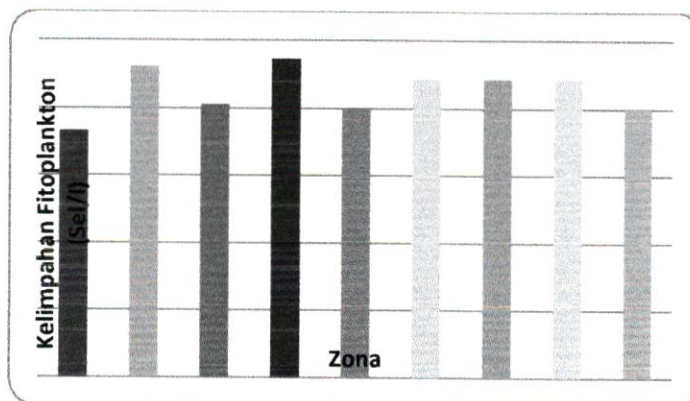


Gambar 5. Konsentrasi Rata-rata Silikat Selama Penelitian

#### Kelimpahan Populasi Fitoplankton

Dari hasil pencacahan fitoplankton, diperoleh hasil seperti yang diperlihatkan pada Gambar 6. Terlihat pada gambar tersebut, kelimpahan populasi fitoplankton tertinggi

didapatkan pada zona A dan terendah tercatat pada zona C dengan kisaran masing-masing sebesar 2300-19200 sel/l dan 3533-13778 sel/l berturut-turut. Kelimpahan fitoplankton pada musim hujan di perairan Maros masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan kelimpahan parameter ini pada penelitian lainnya dalam musim yang sama seperti di perairan Teluk Jakarta yang dilaksanakan oleh Damar (2003).



Gambar 6. Kelimpahan Rata-rata Komunitas Fitoplankton Selama Penelitian

Selama penelitian, komunitas fitoplankton yang tercacah sebanyak 24 genera dari 4 kelas, terdiri atas 15 genera Kelas Bacillariophyceae, 3 genera Kelas Dinophyceae, 4 genera Kelas Cyanophyceae, dan 2 genera Kelas Chlorophyceae. Dari keseluruhan genera dan kelas, *Chaetoceros* dan Bacillariophyceae merupakan genera dan kelas yang berlimpah di seluruh zona pengamatan. Genera dan kelas ini sering dijumpai dengan kepadatan yang tinggi di perairan laut Indonesia.

Dari hasil analisis varians ternyata kelimpahan komunitas fitoplankton tidak berbeda nyata antar zona ( $p > 0.05$ ). Hasil analisis ini menunjukkan bahwa kelimpahan komunitas fitoplankton dianggap sama di semua zona penelitian.

#### • Analisis Parameter Paling Dominan Berpengaruh Terhadap Kelimpahan Populasi Fitoplankton pada Musim Hujan

Analisis parameter paling dominan mempengaruhi kelimpahan populasi fitoplankton pada musim hujan dilakukan melalui uji regresi berganda dengan menggunakan metode *Enter*. Dalam penelitian ini, kelimpahan populasi fitoplankton merupakan parameter dependen, sementara itu parameter fisik-kimia seperti intensitas cahaya, NAT (nitrat, nitrit, dan amonia), ortofosfat dan silikat merupakan parameter-parameter independen.

Dari hasil analisis regresi, NAT dalam hal ini nitrit dan nitrat merupakan parameter paling dominan berpengaruh terhadap kelimpahan populasi fitoplankton pada musim hujan (Tabel 1). Hal ini terlihat dari nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) parameter ini sekitar 64.6 %, selebihnya oleh parameter lainnya seperti intensitas cahaya, ortofosfat, dan silikat. Dengan hasil itu dapat dijelaskan bahwa NAT memegang peranan paling penting dalam menentukan perubahan besarnya nilai kelimpahan populasi fitoplankton pada musim hujan di perairan pesisir Maros.

Tabel 1. Hasil Analisis Regresi Berganda Melalui Metode *Enter* antara Kelimpahan Populasi Fitoplankton dengan Intensitas Cahaya, NAT (Nitrat, Nitrit, dan Amonia), Ortofosfat dan Silikat di Perairan Pesisir Maros pada Musim Hujan

Model Regresi	Sig. Model	$R^2 / r^2$	Parameter Dominan	Sig. Parameter
$Y = 4312.996 + 934954.8 X1 + 16227.970 X2$	0.000	64.6	Nitrit Nitrat	0.003 0.012

Menurut Tambaru, *dkk.* (2010), parameter paling dominan berpengaruh terhadap populasi fitoplankton pada musim kemarau adalah ortofosfat. Hal ini disebabkan jenis nutrisi ini memiliki konsentrasi paling sesuai dengan pertumbuhan optimal fitoplankton jika dibandingkan dengan NAT yang konsentrasinya mendekati nilai terbawa dari batas optimal yang dibutuhkan oleh fitoplankton (tidak terlalu memenuhi kebutuhan optimal pertumbuhan fitoplankton). Namun, berdasarkan dari pengamatan lapangan, kondisi musim hujan sangat berbeda dengan musim kemarau. Pengaliran beban dari sungai mengalami peningkatan, turbulensi juga sangat tinggi. Berdasarkan peristiwa itu, konsentrasi semua nutrisi termasuk NAT hampir bahkan dipastikan mencukupi kebutuhan fitoplankton dalam beraktivitas.

NAT dalam hal ini nitrit dan nitrat merupakan parameter paling dominan mempengaruhi kelimpahan komunitas fitoplankton pada musim hujan (Tabel 1). Hal ini disebabkan jenis nutrisi ini mengalami perubahan secara gradual sehingga konsentrasinya mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Nitrit sebagaimana diketahui adalah hasil antara dari proses perubahan amonia menjadi nitrat, demikian pula sebaliknya (proses nitrifikasi dan denitrifikasi). Dengan didukung oleh konsentrasi oksigen yang mencukupi (ciri perairan laut), proses perubahan ini akan terus berlangsung sebab kebutuhan bakteri akan oksigen mencukupi dalam mengeksekusi nitrit menjadi nitrat. Perubahan secara gradual ini menyebabkan konsentrasi nitrit cenderung bervariasi menuju ke konsentrasi yang rendah dan nitrat menuju konsentrasi lebih tinggi. Berdasarkan konsentrasi yang mengalami perubahan secara gradual, menyebabkan nitrit dan nitrat lebih berpengaruh terhadap dinamika kelimpahan komunitas fitoplankton dibandingkan dengan jenis nutrisi lainnya.

Fitoplankton tentunya sangat merespon penambahan konsentrasi NAT dalam hal ini nitrit dan nitrat di musim hujan. Hal ini terjadi karena sebelumnya dalam musim kemarau jenis ini dianggap kurang berfluktuasi bahkan konstan pengaruhnya terhadap pertumbuhan fitoplankton (Tambaru, 2008). Di samping itu, parameter ini dikenal menjadi faktor pembatas perkembangan fitoplankton dalam perairan laut (Lagus *et al.* 2003). Berdasarkan dengan adanya suplai seperti yang telah dijelaskan, menyebabkan parameter ini menjadi memenuhi pertumbuhan populasi fitoplankton.

#### IV. KESIMPULAN

1. Parameter fisik-kimia dalam hal ini intensitas cahaya, nutrisi NAT (nitrat, nitrit, dan amonia), P (ortofosfat), Si (silikat), dan kelimpahan populasi fitoplankton memiliki distribusi yang tidak berbeda pada setiap zona di Perairan Pesisir Maros.
2. Jika dibandingkan dengan intensitas cahaya, nutrisi lebih berpengaruh terhadap kelimpahan populasi fitoplankton.
3. NAT dalam hal ini nitrit dan nitrat merupakan jenis nutrisi yang memiliki pengaruh paling dominan terhadap pertumbuhan populasi fitoplankton.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah (2004) Tingkat Kesuburan Perairan Pulau Barrang Lompo Berdasarkan Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton. Jurusan Ilmu Kelautan Unhas, Makassar.
- Anonimous (2003) Kab. Maros dalam angka. Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Kab. Maros, Maros.
- Asbar (2007) Optimalisasi Pemanfaatan Kawasan Pesisir untuk Pengembangan Budidaya Tambak Berkelanjutan Di Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Damar A (2003) Effect of Enrichment on Nutrient Dynamics, Phytoplankton Dynamics and Productivity in Indonesian Tropical Waters : a Comparison between Jakarta Bay,

- Lampung Bay and Semangka Bay. Dissertation. zur Erlangung Des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, der Cristian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel.
- Kaswadji RF, Widjaja F, Wardiatno Y (1993) Produktivitas Primer dan Laju Pertumbuhan Fitoplankton di Perairan Pantai Bekasi. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 1(2) : 1-15.
- Mackenthum KM (1969) *The Practice of Water Pollution Biology*. United States Department of Interior, Federal Water Pollution Control Administration, Division of Technical Support.
- Rachmansyah (2004) Analisis Daya Dukung Lingkungan Perairan Teluk Awerange Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan bagi Pengembangan Budidaya Bandeng dalam Keramba Jaring Apung. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suwarni, Tambaru R (2006). Analisis Kelimpahan Fitoplankton Berdasarkan Perubahan tingkat Kedalaman Perairan di Perairan Pulau Barrang Lompo Kota Makassar. *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian UNHAS, Makassar.
- Tambaru R, Adiwilaga EM, Kaswadji RF (2001) Pengaruh Waktu Inkubasi Terhadap Produktifitas Primer Fitoplankton di Perairan Teluk Hurun. *Bulletin Penelitian Lembaga Penelitian UNHAS*. Vol. XVII No. 45.
- Tambaru R, Samawi MF (2002) Penentuan Selang Waktu Inkubasi yang Terbaik dalam Pengukuran Produktivitas Primer di Perairan Spermonde. *Laporan Penelitian BBI*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional-UNHAS, Makassar.
- Tambaru R, Samawi MF (2005) Strategi dan Dinamika Kehidupan Kelimpahan Jenis Fitoplankton Pada Waktu Inkubasi Terbaik di Perairan Kepulauan Spermonde. *Laporan Penelitian Fundamental*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional-UNHAS, Makassar.
- Tambaru R (2008) Dinamika Komunitas Fitoplankton dalam Kaitannya dengan Produktivitas Perairan di Prairan Pesisir Maros Sulawesi Selatan. Disertasi. Pascasarjana IPB, Bogor.
- Tambaru R, Adiwilaga EM, Kaswadji RF (2010) Penentuan Parameter Paling Dominan Berpengaruh Terhadap Pertumbuhan Populasi Fitoplankton pada Musim Kemarau di Perairan Pesisir Maros Sulawesi Selatan. Prosiding Simposium Nasional Pengelolaan Pesisir, Laut dan Pulau-pulau Kecil. HAPPI dan FPIK IPB, Bogor.