

HUBUNGAN PRODUKTIVITAS TAMBAK DENGAN KERAGAMAN FITOPLANKTON DI SULAWESI SELATAN

Andi Marsambuana Pirzan^{*)} dan Petrus Rani Pong-Masak^{*)}

ABSTRAK

Studi telah dilakukan pada tambak-tambak di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar, Sulawesi Selatan bertujuan menelaah hubungan produktivitas tambak dengan keragaman fitoplankton serta analisis kualitas air dan tanah untuk mendukung pengelolaan tambak berkelanjutan. Pengambilan sampel fitoplankton, air, dan tanah pada lokasi yang representatif di kawasan tambak. Fitoplankton dikoleksi menggunakan plankton net no. 25. Sampel fitoplankton dipekatkan menjadi 10 mL kemudian diawetkan dalam larutan MAF. Identifikasi fitoplankton menggunakan mikroskop yang berpedoman pada buku identifikasi plankton dan perhitungannya menggunakan metode *counting cell*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton berkisar dari 455–1.476 ind./L dan jumlah genus berkisar dari 8–14 genera. Berdasarkan indeks keragaman fitoplankton di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar tergolong kedalam kondisi stabil moderat. Keseragaman fitoplankton di Kabupaten Maros, Pinrang, dan Takalar lebih merata dibandingkan dengan Kabupaten Bulukumba dan Jeneponto. Peningkatan keragaman fitoplankton cenderung diikuti oleh peningkatan produktivitas tambak.

ABSTRACT: *Relationship between productivity of brackishwater pond and diversity of phytoplankton. By: Andi Marsambuana Pirzan and Petrus Rani Pong-Masak*

This study was conducted in the brackishwater pond of Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, and Takalar Regencies of South Sulawesi. The aims of this research were to study relationship between productivity of brackishwater pond and phytoplankton diversity and also analyse soil and water qualities to support management of sustainable brackishwater pond. Simple random sampling was applied to phytoplankton, water and soil samples representative of brackishwater pond. Plankton net no. 25 was used to plankton collection then it was preserved in MAF solution. Phytoplankton were identified using microscope and counting cell method. Result of this research each station showed that phytoplankton abundance was 455–1,475 ind./L while genus number was 8–14 genera. The diversity indices of all station were moderately stable while evenness indices of Maros, Pinrang, and Takalar more spread than Jeneponto and Bulukumba. The increasing of phytoplankton diversity in the water seem to influence the increasing of brackishwater pond productivity.

KEYWORDS: *productivity, diversity, phytoplankton, soil and water qualities, brackishwater pond, South Sulawesi*

^{*)} Peneliti pada Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros

PENDAHULUAN

Luas tambak di Sulawesi Selatan berkembang dengan pesat, pada tahun 2001 areal tambak telah mencapai 86.888 ha dan pada tahun 2005 meningkat menjadi 90.540 ha (Diskanlut Sulawesi Selatan, 2001; 2005). Perkembangan tersebut tidak disertai dengan penataan ruang yang memadai sehingga banyak kawasan yang tidak lagi memiliki jalur hijau (hutan mangrove) sebagai pengaman, karena telah dikonversi menjadi tambak. Lokasi studi di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar sebagian besar wilayah pantainya tidak memiliki hutan mangrove (tambak berbatasan langsung dengan laut), mangrove hanya didapatkan di sepanjang sungai/saluran primer karena kesadaran masyarakat sangat kurang mengenai peranan mangrove terhadap pengamanan dan peningkatan produktivitas tambak mereka. Menurut Mustafa *et al.* (1994) hutan mangrove di Sulawesi Selatan terkonsentrasi di bagian utara, yaitu di Kabupaten Mamuju dan Kabupaten Luwu Utara. Sedangkan di kabupaten yang lain, hampir seluruhnya telah dikonversi menjadi tambak. Berkurangnya hutan mangrove akan mengarah kepada terjadinya perusakan habitat yang diperkirakan berpengaruh terhadap penurunan keragaman hayati di lingkungan perairan budi daya, termasuk berkurangnya keragaman fitoplankton yang pada akhirnya berdampak pada penurunan produksi tambak karena pengalihan fungsi lahan yang tidak bertanggung jawab. Produksi tambak di Sulawesi Selatan cenderung turun, pada tahun 2001 mencapai 111.558,6 ton dan pada tahun 2002 turun menjadi 110.408,7 ton (Diskanlut Sulawesi Selatan, 2001; 2002). Ekosistem dengan keragaman yang tinggi akan lebih stabil dan kurang terpengaruh terhadap tekanan dari luar dibandingkan dengan ekosistem yang memiliki keragaman rendah (Boyd, 1999). Parameter ini mencirikan kekayaan jenis dan keseimbangan dalam suatu komunitas. Selain itu, keragaman fitoplankton berfungsi dalam keseimbangan ekosistem perairan budi daya dan juga berfungsi sebagai pakan alami pada budi daya di tambak.

Pembangunan tambak berkelanjutan perlu memperhatikan jalur hijau dan menetapkan tata ruang yang dapat mengakomodir seluruh aspek dalam suatu sistem sehingga keragaman hayati di kawasan tambak dan mangrove tetap tinggi yang ditandai dengan kestabilan prima

yang berefleksi terhadap peningkatan produktivitas. Tujuan studi ini adalah untuk menelaah produktivitas tambak dalam hubungannya dengan keragaman fitoplankton serta analisis kualitas air dan tanah dalam upaya mendukung pengelolaan tambak berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Studi dilakukan pada kawasan tambak di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar. Sampel fitoplankton diambil pada lokasi yang representatif, yaitu pada caren tambak dan sungai/pengairan sebagai sumber air tambak (bagian hulu dan muara serta antara hulu dan muara). Titik-titik stasiun pengamatan ditentukan posisinya dengan menggunakan alat bantu GPS (*Global Positioning System*) dan sebarannya dapat dilihat pada Gambar 1.

Di tiap stasiun, sampel fitoplankton dikoleksi menggunakan plankton net no. 25 dan sampel tersebut dipekatkan sampai dengan 10 mL kemudian diawetkan dengan menggunakan larutan MAF. Identifikasi jenis fitoplankton dengan bantuan mikroskop berpedoman pada Newel & Newel (1977) dan Yamaji (1976) dan kelimpahannya menggunakan rumus *counting cell* (APHA, 1998).

Analisis kuantitatif indeks biologi fitoplankton meliputi perhitungan keragaman, keseragaman, dan dominansi dari Shannon-Wiener (Odum, 1971; Basmi, 2000), sebagai berikut:

Indeks Keragaman Jenis:

$$H' = -\sum Pi \ln Pi$$

$Pi = \frac{ni}{N}$ H' = Indeks Keragaman Jenis
 ni = Jumlah individu taksa ke-i
 N = Jumlah total individu
 Pi = Proporsi spesies ke-i

Indeks Keseragaman:

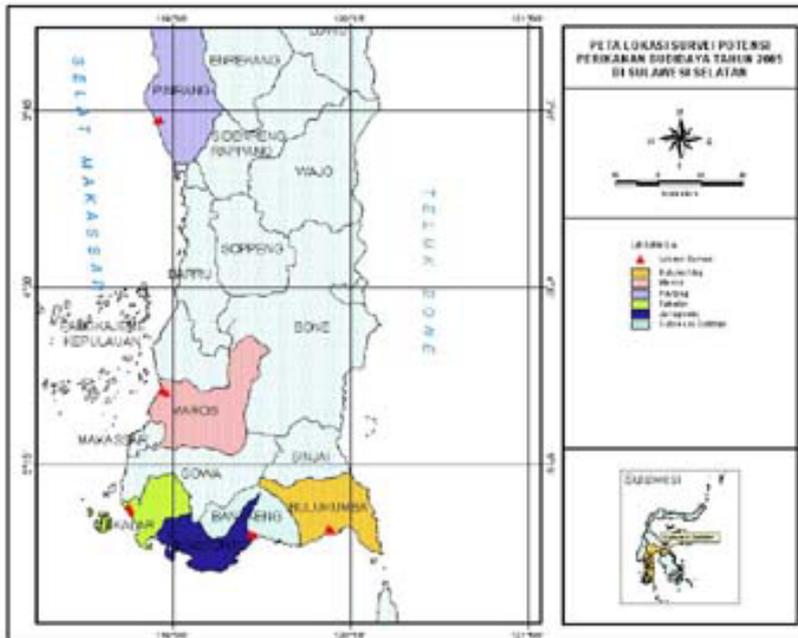
$$E = \frac{H'}{H_{maks}}$$

E = Indeks Keseragaman Jenis
 H' = Indeks Keragaman Jenis
 Hmaks = Indeks Keragaman Maksimum

Indeks Dominansi :

$$D = (Pi)^2$$

D = Indeks Dominansi
 Ni = Jumlah individu taksa ke-i
 N = Jumlah total individu
 Pi = ni/N = Proporsi spesies ke-i



Gambar 1. Lokasi studi di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar, Sulawesi Selatan

Figure 1. Study location of Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, and Takalar Regencies of South Sulawesi

Perbedaan kelimpahan, keragaman, ke-seragaman, dan dominansi fitoplankton dianalisis secara deskriptif. Analisis hubungan antara produktivitas tambak dan keragaman fitoplankton menggunakan perangkat lunak *Curve Expert 1,3*. Sampel air dan tanah diambil di tiap stasiun kemudian dianalisis di laboratorium. Kualitas air yang diamati, yaitu salinitas dengan *hand refractometer* dan pH diukur dengan pH-meter sedangkan kualitas tanah yang diamati, yaitu pH_F , pH_{FOX} , dan daya redoks.

HASIL DAN BAHASAN

Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton

Selain perubahan kelimpahan fitoplankton yang menyolok sepanjang tahun, juga berlangsung perubahan dalam komposisi genus fitoplankton. Hal yang penting diperhatikan dari suatu komunitas organisme, yaitu jumlah spesies/genus dan komposisinya (Flach & DeBruin, 1999) dapat dilihat pada Tabel 1 dan 3.

Hasil pengamatan didapatkan 5 kelompok dengan 21 genera, terdiri atas kelompok Bacillariophyceae (12 genera), Chlorophyceae (1 genus), Chromonodea (1 genus), Cyanophyceae (6 genera), dan Sarcodina (1 genus). Komposisi ini lebih tinggi dibandingkan dengan komposisi fitoplankton di tambak Lakawali Kabupaten Luwu Timur, yaitu terdiri atas 3 kelompok dengan 9 genera (Pirzan *et al.*, 2006). Perbedaan ini diduga karena nilai pH di tambak Lakawali Kabupaten Luwu Timur termasuk rendah sedangkan pH di lokasi studi lebih tinggi. Kelompok Bacillariophyceae mendominasi di lokasi studi dibandingkan dengan kelompok Cyanophyceae, bahkan kelompok Chlorophyceae, Chromonodea, dan Sarcodina masing-masing hanya terdiri atas satu genus (Tabel 1). Kondisi ini cocok untuk budi daya udang di tambak karena fitoplankton dari kelompok Bacillariophyceae merupakan makanan alami yang lebih disukai oleh udang dibandingkan dengan keempat kelompok lainnya (Gracia & Gracia, 1985).

Kelompok fitoplankton yang dominan pada stasiun tambak di Kabupaten Bulukumba,

Tabel 1. Komposisi fitoplankton tambak pada stasiun di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar, Sulawesi Selatan
 Table 1. *Phytoplankton composition of brackishwater pond on station of Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, and Takalar Regencies of South Sulawesi*

Kelompok Group	Genus Genus
Bacillariophyceae	<i>Amphora, Bacteriastrum, Biddulphia, Chaetoceros, Cosconodiscus, Gyrosigma, Navicula, Nitzschia, Pleurosigma, Rhizosolenia, Surirella, Thalassionema</i>
Chlorophyceae	<i>Calotrix</i>
Chromonodea	<i>Dinophysis</i>
Cyanophyceae	<i>Anabaena, Ceratium, Codonellopsis, Oscillatoria, Peridinium, Tintinopsis</i>
Sarcodina	<i>Globegerina</i>

Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar disajikan pada Tabel 2.

Kelompok Bacillariophyceae mendominasi pada tiga stasiun, yaitu di Kabupaten Jeneponto, Maros, dan Takalar masing-masing dari genera *Chaetoceros* (72,88%), *Pleurosigma* (27,66%) dan *Chaetoceros* (28,94%) sedangkan kelompok Cyanophyceae mendominasi pada dua stasiun, yaitu di Kabupaten Bulukumba dan Pinrang dari genus *Oscillatoria* masing-masing (61,23% dan 24,18%) dapat dilihat pada Tabel 2.

Kelimpahan fitoplankton tiap stasiun berkisar dari 455—1.475 ind./L, sedangkan jumlah genus berkisar dari 8—14 genera (Tabel 3) Jumlah genus fitoplankton tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan di Lakawali Kabupaten Luwu Timur, yaitu 2—4 genera (Pirzan *et al.*, 2006). Hal ini diduga karena

terjadinya kerusakan habitat akibat pengalihan fungsi lahan yang serius pada saat itu dan tidak dilakukan secara benar, yaitu tidak memperhatikan tata ruang dan tidak menyisakan mangrove sebagai jalur hijau di sepanjang sungai, saluran utama, serta di antara hamparan tambak.

Kelimpahan fitoplankton berfluktuasi dari waktu ke waktu. Beberapa genera dominan dalam waktu relatif lama, sedangkan genera lainnya waktunya relatif singkat. Selain itu, beberapa genera kelimpahannya meningkat pada musim kemarau, sedangkan pada musim hujan kelimpahannya menurun. Fluktuasi tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk pH, suhu, konsentrasi nutrien, cahaya, cuaca, penyakit, pemangsa ikan, zooplankton, kompetensi antar spesies, toksin alga, dan kesempatan (Boyd, 1990).

Tabel 2. Kelompok fitoplankton tambak yang dominan (%) pada stasiun di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar, Sulawesi Selatan
 Table 2. *Group of dominant phytoplankton on station of Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, and Takalar Regencies of Sulawesi Selatan*

Stasiun Station	Kelompok Group	Genus	Percentase Percentage (%)
Bulukumba	Cyanophyceae	<i>Oscillatoria</i>	61.23
Jeneponto	Bacillariophyceae	<i>Chaetoceros</i>	72.88
Maros	Bacillariophyceae	<i>Pleurosigma</i>	27.66
Pinrang	Cyanophyceae	<i>Oscillatoria</i>	24.18
Takalar	Bacillariophyceae	<i>Chaetoceros</i>	28.94

Keragaman Fitoplankton

Indeks keragaman, keseragaman, dan dominansi fitoplankton tambak tiap stasiun di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar, Sulawesi Selatan dapat dilihat pada Tabel 3. Kelima stasiun tambak

tersebut memiliki indeks keragaman $H' > 1$ yang berarti stabilitas komunitas fitoplanktonnya adalah moderat yang dapat menunjang perikanan budi daya tambak yang produktif asalkan nilai keragaman dipertahankan tetap tinggi untuk mewujudkan pengelolaan wilayah pesisir berkelanjutan. Ekosistem yang memiliki

Tabel 3. Kelimpahan dan jumlah genus serta indeks biologi fitoplankton tambak pada stasiun di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar, Sulawesi Selatan

Table 3. Abundance and number of genus and also biology index of phytoplankton on station of Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar Regencies of South Sulawesi

Genus	Stasiun (Station)				
	Bulukumba	Jeneponto	Maros	Pinrang	Takalar
<i>Amphora</i>	-	15	-	-	115
<i>Anabaena</i>	-	10	-	-	-
<i>Bacteriastrum</i>	-	-	135	-	0
<i>Biddulphia</i>	5	10	15	5	115
<i>Calotrix</i>	-	-	-	50	10
<i>Ceratium</i>	-	-	5	-	-
<i>Chaetoceros</i>	204	1.075	65	35	395
<i>Codonellopsis</i>	-	-	-	20	-
<i>Cosconodiscus</i>	40	15	145	30	60
<i>Dynopsis</i>	-	-	-	-	5
<i>Globegerina</i>	-	-	-	-	10
<i>Gyrosigma</i>	-	-	5	-	-
<i>Navicula</i>	5	-	20	20	35
<i>Nitzschia</i>	-	50	330	85	160
<i>Oscillatoria</i>	575	105	180	110	155
<i>Peridinium</i>	75	140	10	5	-
<i>Pleurosigma</i>	10	15	390	40	165
<i>Rhizosolenia</i>	25	30	110	5	95
<i>Surirella</i>	-	10	-	-	-
<i>Thalassionema</i>	-	-	-	-	15
<i>Tintinopsis</i>	-	-	10	50	-
Jumlah ind: E (Sn) (Number of ind.)	939	1,475	1,410	455	1,365
Genus / Spesies: S	8	11	13	12	14
Keragaman: H' (Diversity)	1.1669	1.0783	1.8073	2.2157	2.1226
Keseragaman: E (Evenness)	0.5612	0.4497	0.7030	0.7548	0.8230
Dominansi: D (Dominance)	0.4374	0.5472	0.1478	0.1463	0.1472

keragaman tinggi lebih stabil karena fluktuasi kelimpahan individu suatu spesies kurang terpengaruh terhadap seluruh fungsi dalam suatu sistem dibandingkan dengan fluktuasi individu suatu spesies yang memiliki keragaman rendah (Boyd, 1990). Menurut Stirn (1981), bila $H' < 1$ maka komunitas biota dinyatakan tidak stabil, bila H' berkisar dari 1—3 maka stabilitas komunitas biota tersebut adalah moderat (sedang) dan bila $H' > 3$ berarti stabilitas komunitas biota bersangkutan berada dalam kondisi prima (stabil). Makin besar nilai H' menunjukkan makin beragamnya kehidupan di perairan tersebut, kondisi ini merupakan tempat hidup yang lebih baik. Kondisi demikian cirinya mudah berubah dengan hanya mengalami pengaruh lingkungan yang relatif kecil. Keragaman plankton di Tambak Mamuju berkisar dari 0,04—0,89; Luwu Utara 0,24—0,77; dan Sinjai 0,35—0,75 (Pirzan *et al.*, 2003), nilai keragamannya $H' < 1$ termasuk tidak stabil. Berdasarkan nilai keragaman maka tambak di Kabupaten Maros, Pinrang, dan Takalar relatif lebih baik (stabil) dibandingkan dengan tambak di Kabupaten Bulukumba dan Jeneponto.

Nilai keseragaman fitoplankton tambak di Kabupaten Maros, Pinrang, dan Takalar dikategorikan tinggi sedangkan Kabupaten Bulukumba dan Jeneponto termasuk kategori rendah karena adanya kerusakan dan perubahan lingkungan yang serius, jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3. Kedua stasiun disebutkan terakhir masih dapat mendukung usaha perikanan budi daya berkelanjutan dengan pemulihan habitat yang mengalami degradasi karena masih memiliki nilai keragaman $H' > 1$. Keberadaan/kepadatan fitoplankton di tambak Kabupaten Pinrang dan Takalar lebih merata serta Maros keberadaan/kepadatannya relatif lebih merata dibandingkan dengan fitoplankton tambak di Kabupaten Bulukumba dan Kabupaten Jeneponto. Menurut Ali (1994), keseragaman $E > 0,75$ tergolong tinggi berarti kepadatan/keberadaan biota merata sedangkan nilai keseragaman $E < 0,75$ termasuk rendah menunjukkan kepadatan/keberadaan biota tidak merata atau perbedaannya menyolok (Basmi, 2000), dengan memperbaiki nilai keseragaman yang mengalami degradasi sehingga tambak ini dapat menunjang usaha perikanan yang produktif dan berkelanjutan.

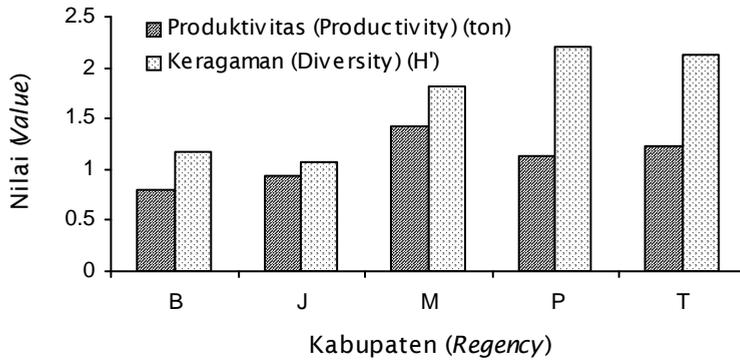
Indeks dominansi fitoplankton di Kabupaten Maros, Pinrang, dan Takalar memiliki nilai dominansi yang rendah atau baik sedangkan dua stasiun lainnya, yaitu

Kabupaten Bulukumba dan Jeneponto dengan dominansi, masing-masing 0,4374 dan 0,5472. Stasiun tersebut di samping memiliki nilai D relatif tinggi, juga memiliki nilai E relatif rendah (Tabel 3) sehingga perlu perbaikan habitat yang mengalami degradasi untuk mendukung usaha perikanan budi daya berkelanjutan. Hal ini relatif sama dengan tambak intensif, tradisional dan tambak sementara dalam konstruksi di Lakawali Kabupaten Luwu Timur dengan nilai dominansi masing-masing 0,66; 0,73; dan 0,41 yang relatif tinggi karena penggunaan pupuk anorganik dan antibiotik tidak seimbang serta konversi hutan mangrove menjadi tambak tidak dilakukan secara benar (Pirzan *et al.*, 2006). Faktor utama yang mempengaruhi perubahan jumlah organisme, keragaman dan dominansi antara lain adanya perusakan habitat alami, pencemaran kimiawi dan perubahan iklim (Widodo, 1997).

Hubungan antara Produktivitas Tambak dan Keragaman Fitoplankton

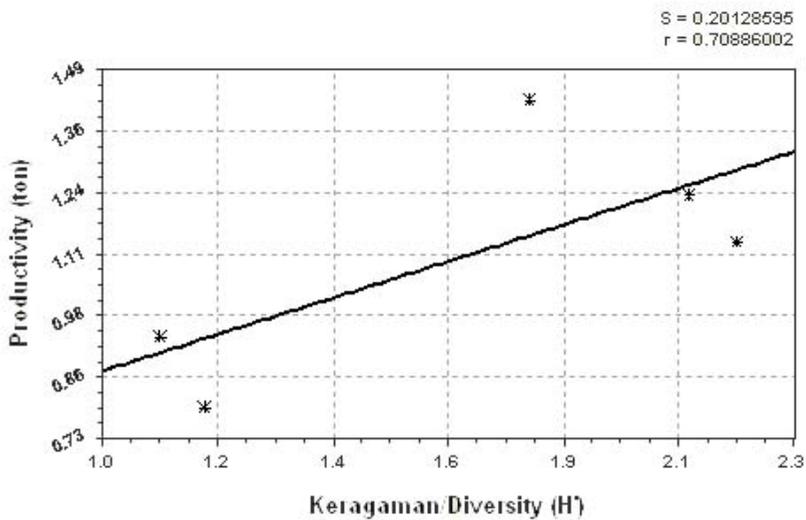
Keragaman fitoplankton pada stasiun pengamatan di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar memperlihatkan nilai $H' > 1$, tetapi Kabupaten Maros, Pinrang, dan Takalar relatif lebih stabil (baik) dibandingkan dengan Kabupaten Bulukumba dan Jeneponto (Gambar 2). Produktivitas tambak pada stasiun di lima kabupaten tersebut juga mengikuti pola tingkat keragaman fitoplankton (kestabilan) di masing-masing kabupaten, yaitu Kabupaten Maros, Pinrang, dan Takalar memiliki produktivitas relatif lebih tinggi dibandingkan dengan Kabupaten Bulukumba dan Jeneponto (Gambar 2). Hubungan antara nilai tingkat produktivitas dan nilai keragaman fitoplankton ($r = 0,70880062$) pada stasiun tambak di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar memperlihatkan bahwa dengan meningkatnya keragaman fitoplankton menyebabkan meningkatnya produktivitas tambak disajikan pada Gambar 3.

Fitoplankton selain sebagai sumber makanan alami juga sangat penting dalam menjaga kualitas air tetap prima dan membuang senyawa-senyawa yang dapat menimbulkan racun di dalam tambak (Simon, 1988). Di samping itu dengan pengelolaan tambak yang benar dapat menjamin kebutuhan oksigen yang ideal bagi udang/ikan sehingga memacu peningkatan pertumbuhan dan sintasannya yang bermuara pada produktivitas tambak yang tinggi. Sebaliknya juga dapat



Gambar 2. Produktivitas tambak (ton) dan keragaman fitoplankton (H') pada stasiun di Kabupaten Bulukumba (B), Jeneponto (J), Maros (M), Pinrang (P), dan Takalar (T), Sulawesi Selatan

Figure 2. Productivity of brackishwater pond (ton) and diversity of phytoplankton (H') on station of Bulukumba (B), Jeneponto (J), Maros (M), Pinrang (P), and Takalar (T) Regencies of South Sulawesi



Gambar 3. Hubungan antara produktivitas tambak dan keragaman fitoplankton pada stasiun di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar, Sulawesi Selatan

Figure 3. Relationship between productivity of brackishwater pond and diversity of phytoplankton on station of Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, and Takalar Regencies of South Sulawesi

merugikan bila fitoplankton terlampau padat kemudian mati mengakibatkan penggunaan oksigen yang lebih banyak untuk penguraian selanjutnya terjadi keadaan *anosik* dan pencemaran di dalam tambak tidak terkendalikan yang mengarah pada penurunan produktivitas tambak.

Kualitas Air dan Tanah

Peubah kualitas air sebagai kunci utama pendukung kehidupan di perairan seperti salinitas dan pH serta peubah kualitas tanah yang berkaitan dengan kelarutan senyawa dan indikator kondisi tanah seperti pH_F , pH_{FOX} , dan daya redoks disajikan pada Tabel 4.

Hasil pengukuran salinitas air pada stasiun pengamatan di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar memperlihatkan nilai yang tinggi dengan kisaran 27,0—48,66 ppt dan nilai pH air berkisar dari 7,73—8,12. Salinitas yang diperoleh termasuk tinggi karena pelaksanaan studi ini bertepatan dengan puncak musim kemarau. Faktor pembatas tersebut (salinitas tinggi) mengharuskan petani tambak hanya menebar ikan bandeng secara monokultur kecuali stasiun di Kabupaten Pinrang menebar ikan bandeng dan udang secara polikultur. Menurut Poernomo (1988), udang windu dapat dipelihara dalam air asin dengan kisaran salinitas 35—40 ppt tetapi pertumbuhannya lebih lambat dan perlu pergantian air lebih banyak, baik air asin maupun tawar. Pengalaman mengungkapkan di Filipina bahwa ikan bandeng dapat dipelihara pada tambak dengan kisaran peubah kualitas air: salinitas 36—68 ppt, suhu 23°C—32°C dan pH 8,0—9,5 (Bagarinao, 1991) tetapi pertumbuhannya

lebih lambat. Hasil pengukuran pH air dalam studi ini termasuk alkalis sehingga sesuai dengan pH yang dikehendaki oleh komoditas budi daya di tambak (Tabel 4). Budi daya di tambak dapat berhasil dengan produktivitas tinggi asalkan keragaman hayati dipertahankan tetap tinggi dengan menjaga kelestarian lingkungan perairan serta adanya sumber air (asin, tawar) tersedia dengan debit yang cukup, tidak mengandung senyawa berbahaya (NH_3 , Fe^{2+} , H_2S) yang tinggi dan ada saluran pembuangan yang baik dari tambak ke laut sehingga air kotor dapat dibuang secara tuntas.

Tingkat pH_F tanah bervariasi pada kisaran pH 6,4—7,4 (Tabel 4), variasi tersebut diduga karena perbedaan kandungan bahan organik, Fe dan Sulfur. Menurut Pantjara (2006) pH_F tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, Fe dan Sulfur yang cukup tinggi. Kemasaman tanah yang tinggi dapat mempengaruhi kelarutan aluminium dan logam lainnya yang berpengaruh negatif terhadap produktivitas tambak. Hasil pengukuran terhadap pH_{FOX} tanah mencapai kisaran 2,4—4,9 sedangkan selisih antara pH_F — pH_{FOX} mencapai kisaran 2,5—4,6 dalam studi ini (Tabel 4). Menurut Pantjara (2006) semakin tinggi selisih pH_F dan pH_{FOX} maka semakin tinggi potensi kemasaman tanahnya. Indikator lain untuk mengungkapkan kondisi sedimen adalah daya redoks. Besaran nilai daya redoks berkisar dari -201 sampai +5,0 yang dapat digunakan sebagai indikator kegiatan relatif yang diakibatkan oleh kehadiran bakteri aerobik dan anaerobik di dalam air, pada atau dekat dasar. Menurut Chamberlain (1988) besaran relatif yang berlaku untuk daya redoks

Tabel 4. Peubah kualitas air dan tanah pada stasiun di Kabupaten Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar, Sulawesi Selatan

Table 4. Soil and water qualities on station of Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, and Takalar Regencies of South Sulawesi

Stasiun Station	Kualitas air Water quality		Kualitas tanah Soil quality		
	Salinitas Salinity	pH	pH_F	pH_{FOX}	Redoks
Bulukumba	27.0 ± 11.2	7.7 ± 0.2	6.4 ± 0.6	2.7 ± 1.3	5.0 ± 19.8
Jeneponto	30.7 ± 5.9	7.4 ± 0.3	7.4 ± 0.3	4.9 ± 1.1	-114 ± 17.6
Maros	48.7 ± 6.7	8.1 ± 0.2	7.2 ± 0.1	4.1 ± 0.1	-201 ± 36.7
Pinrang	37.8 ± 18.0	7.9 ± 0.3	7.0 ± 0.3	2.4 ± 1.4	-199.5 ± 78.8
Takalar	39.2 ± 2.5	7.7 ± 0.2	7.2 ± 0.2	4.0 ± 1.2	-138.0 ± 46.8

berkisar dari \pm 660 millivolt (mV) untuk air tambak yang teroksidasi sampai -350 mV untuk sedimen yang telah tereduksi sangat kuat. Beberapa pakar akuakultur mengungkapkan bahwa penebaran udang di tambak sebaiknya dilakukan setelah nilai redoksnya mencapai +50 mV.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kelimpahan fitoplankton tambak di Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar berkisar dari 455—1475 ind./L dan jumlah genus berkisar dari 8—14 genera.
2. Indeks keragaman fitoplankton tambak di Bulukumba, Jeneponto, Maros, Pinrang, dan Takalar tergolong kedalam kondisi yang stabil moderat.
3. Keseragaman fitoplankton tambak Maros, Pinrang, dan Takalar lebih merata dibandingkan dengan keseragaman fitoplankton tambak di Bulukumba dan Jeneponto.
4. Peningkatan keragaman fitoplankton diikuti oleh peningkatan produktivitas tambak.
5. Pengelolaan tambak perlu dilakukan secara benar, sehingga keragaman fitoplankton meningkat yang ditandai dengan kestabilan perairan prima yang mendukung pengelolaan tambak berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, I.M. 1994. *Struktur Komunitas Ikan dan Aspek Biologi Ikan-ikan Dominan di Danau Sidenreng, Sulawesi Selatan*. Tesis Sarjana. Fak. Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 130 pp.

APHA. 1998. *Standar Method for Examination of Water and Wastewater*. American Publ. Health Assc. New York 20th ed. p. 10—2--10—18.

Bagarinao, T.U. 1991. *Biology of Milkfish (Chanos chanos Forsskal)*. Aquaculture Department. South Asian Fisheries Development Center. Tigbauan, Iloilo. 94 pp.

Basmi, H.J. 2000. *Planktonologi: Plankton sebagai Indikator Kualitas Perairan*. Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 60 pp.

Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Auburn University. Alabama USA. 482 pp.

Boyd, C.E. 1999. *Code of Practice for Responsible Shrimp Farming*. Global Aquaculture Alliance St. Louis, MO USA. 42 pp.

Chamberlain, W.G. 1988. Tinjauan Kembali Pengelolaan Tambak Udang, dalam *Prinsip Pengelolaan Budi Daya Udang*. Technical Bulletin. p. 48—64.

Diskanlut (Dinas Perikanan dan Kelautan) Provinsi Sulawesi Selatan. 2001. *Laporan Statistik Perikanan Sulawesi Selatan*. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Sulawesi Selatan. Makassar. 143 pp.

Diskanlut (Dinas Perikanan dan Kelautan) Provinsi Sulawesi Selatan. 2002. *Laporan Statistik Perikanan Sulawesi Selatan*. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Sulawesi Selatan. Makassar. 145 pp.

Diskanlut (Dinas Perikanan dan Kelautan) Provinsi Sulawesi Selatan. 2005. *Laporan Statistik Perikanan Sulawesi Selatan*. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Sulawesi Selatan. Makassar. 261 pp.

Flach, E. and W. DeBruin. 1999. Diversity pattern macrobenthos across continental slope in the NE Atlantic. *Journal of Sea Research*. 42:303—323.

Gracia, W. U., and R. U. Gracia. 1985. *Prawn Farming*. Manila. 163 pp.

Mustafa, A., A. Hanafi, B. Pantjara, dan Suwardi. 1994. Karakteristik Lahan Mangrove di Delta Tampinna Kabupaten Luwu Sulawesi Selatan, dalam Mansur, H., Rachmansyah, M. Atmomarsono, dan A. Mustafa (eds). *Seminar Hasil Penelitian Perikanan Budidaya Pantai*. Maros. p. 91—106.

Newel, G. E. and R. C. Newel. 1977. *Marine Plankton*. Hutchintson. London. 244 pp.

Odum, E. P. 1971. *Fundamental Ecology* 3rd. W. B Sanders Company. Philidelphia. 574 pp.

Pantjara, B. 2006. *Kajian Pematang Tambak Tanah Sulfat Masam Terhadap Peningkatan Produktivitas Udang Windu, Penaeus monodon*. Ringkasan Disertasi. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar. 56 pp.

Pirzan, A. M., Gunarto and Utojo. 2003. Plankton Diversity and Relationship with Phosphate in Brackishwater Pond of South Sulawesi. *International Seminar on Marine and Fisheries*. Agency for Marine and Fishries Research. Ministry of Marine Affairs and Fisheries. p. 51—57.

Pirzan, A.M., Gunarto, dan Utojo. 2006. Kelayakan dan kestabilan tambak dan sungai berdasarkan indikator diversitas plankton di Lakawali, Luwu Timur, Sulawesi Selatan. *Torani*. 16(3): 153—161.

Poernomo, A. 1988. *Pembuatan Tambak Udang*

- di Indonesia*. Seri Pengembangan No. 7, 1988. Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta. 30 pp.
- Simon, C. M. 1988. Cara memonitor dan mengatur kualitas air pada tambak udang intensif, *dalam* Prinsip Pengelolaan Budi Daya Udang. *Technical Bulletin*. p. 10—12.
- Stirn, J. 1981. *Manual Methods in Aquatic Invironment Research*. Part 8 Ecological Assesment of Pollution Effect. FAO. Rome. 70 pp.
- Widodo, J. 1997. Biodiversitas Sumber Daya Perikanan Laut Peranannya Dalam Pengelolaan Terpadu Wilayah Pantai, *dalam* Mallawa, A., R. Syam, N. Naamin, S. Nurhakim, E. S. Kartamihardja, A. Poernomo, dan Rachmansyah (Eds.). *Prosiding Simposium Perikanan Indonesia II*. Ujung Pandang 2—3 Desember 1997. p. 136—141.
- Yamaji, J. 1976. *Illustration of Marine Plankton*. Hoikush Publishing Co. Ltd. Osaka, Japan. 369 pp.