

ANALISA KUALITAS AIR DAN KOMPOSISI FITOPLANKTON PADA TAMBAK BUDIDAYA UDANG VANNAMEI DI KABUPATEN TUBAN

Marita Ika Joesidawati¹, Suwarsih², Arif Tribina³

^{1,2} Universitas PGRI Ronggolawe, ³Penyuluh Perikanan, Satminkal Balai Pelatihan dan
Penyuluhan Perikanan Banyuwangi, BRSDM KKP RI
¹maritajoes@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk memahami hubungan antara kualitas air dan komunitas fitoplankton di 9 lokasi budidaya tambak udang vannamei, di Kabupaten Tuban. Parameter air di setiap lokasi pengambilan sampel diukur pada bulan Maret-Juni 2019 yang terdiri suhu, pH, oksigen terlarut, salinitas, amonia, nitrit, total nitrogen, total fosfat, dan COD. Kualitas air untuk kegiatan budidaya memenuhi atau melampaui standar kualitas air untuk kegiatan budidaya perikanan. Total nitrogen, fosfat, dan COD. Masalah faktor utama yang melebihi standar. Hasil kualitas air menunjukkan bahwa total fosfor (0,74), nitrogen total (0,72), ammonia (0,41) dan nitrat (0,70) merupakan faktor pertama, sedangkan komponen kedua adalah pH tinggi (0,78), oksigen terlarut (0,70) dan nitrit (-0,72). Sebanyak 35 genus fitoplankton diisolasi dan diidentifikasi, dengan kelimpahan fitoplankton tertinggi ($1092,5 \times 10^5$ ind/lt) dan biomassa (15,49 mg/lt). Kelimpahan fitoplankton terbanyak *Merismopedia sp* dan *Microcystis sp*. Nilai indeks diversitas Margalef mengklasifikasikan kualitas air dalam tercemar ringan tercemar ringan atau sedang. Indeks kemerataan jenis-Pielou (0,55-0,85) dan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (1,83-2,51) juga menunjukkan polusi yang sedikit atau sedang. Hasil CCA mengungkapkan bahwa COD diikuti oleh total nitrogen, fosfor total, amonia, suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, nitrat dan nitrit menunjukkan hubungan yang erat dengan spesies dominan. Secara khusus, sebagian besar spesies dalam penelitian ini menunjukkan korelasi yang signifikan dengan suhu, pH, dan oksigen terlarut. Sementara COD dan amonia didistribusikan pada arah yang berlawanan. Fitoplankton seperti *Merismopedia sp*, *Schroederia sp* dan *Closterium sp* menunjukkan hubungan positif dengan total nitrogen dan total fosfor.

Kata Kunci: Budidaya *Litopenaeus Vannamei*; Kualitas Air; Komposisi Fitoplankton;

PENDAHULUAN

Kualitas air yang optimal merupakan hal yang harus diperhatikan dalam kegiatan budidaya. Kualitas perairan yang tercemar tidak hanya membahayakan kultivan, tetapi juga berbahaya untuk kesehatan manusia. Parameter fisika-kimia air yang harus dipantau dalam kegiatan budidaya antara lain oksigen terlarut, pH, nitrogen total, fosfor total, nitrit, nitrat, ammonia, COD dan sebagainya. Manajemen kualitas air yang buruk dapat menyebabkan perubahan fisiologis pada pertumbuhan dan bahkan kelangsungan hidup biota perairan [1, 2]. Selain itu, sisa pakan yang tidak dimakan dapat menyebabkan penurunan kualitas air tambak [3]. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menyelidiki komposisi fitoplankton yang terdapat pada kegiatan budidaya udang [4, 5, 6, 7]. Tiga mikroalga dalam sistem pertukaran air tidak memiliki efek positif pada kualitas air [4]. Biomassa dan komposisi fitoplankton sangat bervariasi yang dipengaruhi oleh vibriosis. [5]. Informasi tentang hubungan kualitas air dan keberadaan

fitoplankton dalam budidaya udang terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya mencirikan fitoplankton atau faktor lingkungan, sedangkan hubungan variabel lingkungan, terutama kualitas air dalam mempengaruhi fitoplankton masih belum mendapat pengakuan yang cukup. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan untuk menentukan hubungan antara kualitas air dan komunitas fitoplankton di tambak udang intensif. Data diolah menggunakan Metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Canonical correlation analyses* (CCA) untuk menganalisis hubungan antara faktor lingkungan dan faktor lingkungan dengan spesies dominan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Pengambilan Sampel dan Kondisi Tambak

Penelitian ini dilakukan di 9 tambak intensif budidaya udang *Limpenaeus vannamei* di Kabupaten tuban dengan rata-rata kedalaman tambak 1,2 m. Kepadatan awal 80 -

120 individu/m². Udang dibudidayakan selama sekitar empat bulan untuk mencapai ukuran yang dapat dijual (10g/individu). Semua udang diberi pakan pelet komersial dua kali sehari (6:00 pagi dan 5:00 sore).

Pengambilan sampel dan pengukuran kualitas air

Kualitas air dilakukan untuk periode 4 bulan (Maret-June 2019) dengan waktu yang hampir bersamaan (8.30–9.00 a.m) untuk meminimalkan kesalahan yang tidak disengaja. Parameter kualitas air termasuk pH, suhu (T) dan oksigen terlarut (DO) diukur in situ menggunakan DO meter (Hach, USA). Salinitas diukur menggunakan refraktometer. Sampel air diambil dibawah permukaan 0,5 m sebanyak 1 lt. Konsentrasi nitrogen total air (Nt), fosfor total (Pt), nitrat (NO₃-N), nitrit (NO₂-N), amonia (NH-N), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) ditentukan dengan spektrofotometer (DR3900, Hach Company, Inc., USA). Mean ± standard error (SE) kualitas air selama periode penelitian dihitung.

Pengambilan dan pengukuran fitoplankton

Pengambilan sampel air untuk pengukuran fitoplankton diambil pada kedalaman 0,5 m di bawah permukaan air dan dilakukan selama 4 bulan periode penelitian. Sampel kualitatif fitoplankton dikumpulkan dengan plankton net (ukuran jaring 20 µm) Sampel kemudian segera diawetkan dengan 10 mL larutan Lugol [8] Identifikasi spesies dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya Olympus pada perbesaran 10 × 40 [9]. Indeks Dominan (Y), Indeks Keanekaragaman Margalef (D), Indeks Shannon-Wiener (H') dan Indeks Kemerataan Pielou (J') digunakan untuk mengevaluasi struktur fitoplankton [10, 11, 12].

Rumusnya sebagai berikut:

Indeks Dominasi

$$(Y) = n_i / N * f_i$$

dimana

n_i– jumlah individu dari spesies ke-i;
N - jumlah total individu fitoplankton;
F_i - frekuensi spesies fitoplankton ke-i.

Indeks Diversitas Margalef

$$(D) = (S - 1) / \ln(N)$$

dimana

S - jumlah total spesies fitoplankton;
N - jumlah total individu fitoplankton;

Indeks Shannon Wiener

$$(H') = - \sum_{i=1}^S (P_i \ln(P_i))$$

dimana

P_i- proporsi fitoplankton spesies dalam total individu..

Indeks Kemerataan Jenis Pielou

$$(J') = H' / H_{max}$$

dimana

H'- *Indeks Shannon Wiener*;
H_{max}- ln S nilai maksimum Indeks Shannon-Wiener,
S - jumlah total spesies fitoplankton.

Analisis statistik

Mean ± SE kualitas air diukur dan dibandingkan antara masing-masing lokasi pengambilan sampel menggunakan analisis varians satu arah (ANOVA) dengan Uji Perbandingan All-Pairwise Duncan LSD. Nilai P pada <0,05 digunakan untuk menunjukkan signifikansi statistik. Untuk mengidentifikasi komponen/sumber penting dan menjelaskan variasi dalam kualitas air dengan PCA [12]. Sepuluh parameter kualitas air dipertimbangkan termasuk suhu, pH, oksigen terlarut, salinitas, nitrogen total, fosfor total, nitrit, natrik, amonia dan COD. Nilai eigen 1,0 atau lebih besar dianggap signifikan [13]. Hubungan antara kualitas air dan keberadaan fitoplankton dianalisis menggunakan CCA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran kualitas air

Hasil parameter fisika-kimia air tambak menunjukkan bahwa variasi spatio-temporal yang signifikan (P <0,05) (Tabel 1). Suhu air tambak pada bulan Maret – Juni 2019 pada kisaran 29 – 33°C sedangkan nilai pH antara 7.00 – 8.70, baik suhu maupun pH masih tergolong memenuhi standart untuk kualitas air kegiatan budidaya. Menurut Direktorat Jendral Perikanan Budidaya [14], kisaran pH untuk budidaya perikanan antara 7.5 -8.5, kisaran suhu antara 28.5 – 31.5°C

Distribusi ammonia, nitrit dan nitrat tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan

($P > 0,05$). Nilai total amonia (TAN) berkisar 3.55 – 5.97 mg/lt dalam kisaran aman untuk udang. masih. Kisaran amonia antara 0.25 -2 mg /lt, Konsentrasi amonia bersifat racun jika berada kisaran diatas 5 mg/lt dan konsentrasi nitrat tidak membahayakan kehidupan udang jika dibawah 50 mg/lt [15]. Hasil pengukuran nitrat menunjukkan pada kisaran 10 – 20 mg/lt yang berarti masih aman untuk kehidupan udang.

Kadar fosfor di semua lokasi penelitian melebihi standar kualitas air untuk kegiatan budidaya yaitu 1.50 – 2.08 mg/lt yang seharusnya berkisar antara 0.10 – 0.25 mg/lt [14] Konsentrasi COD berkisar antara 7.64 – 15.89 mg/lt yang berarti masih sesuai standar budidaya udang (< 40 mg/lt, [14]).

Tabel 1. Parameter kualitas Air pada 11 lokasi penelitian

Paramater Kualitas Air	Lokasi	Mean	SD	SE	Minimum	Maximum
Suhu Perairan (°C)	Tambak Bancar	31.23	1.67	0.84	29.00	32.90
	Tambak Boncong	29.65	0.72	0.36	29.00	30.50
	Tambak Bogorejo	30.30	1.74	0.87	28.00	32.00
	Tambak Tambakboyo	30.80	0.98	0.49	30.00	32.00
	Tambak Glondong Gedhe	30.43	0.72	0.36	30.00	31.50
	Tambak Mentoso	30.78	1.27	0.63	29.00	32.00
	Tambak Beji	31.38	1.60	0.80	29.00	32.50
	Tambak Sugihwaras	31.65	1.25	0.62	30.00	33.00
	Tambak Kradenan	30.80	1.05	0.52	30.00	32.20
	Tambak Gesikharjo	31.25	0.50	0.25	30.50	31.50
	Tambak Sumurgung	31.05	0.91	0.46	29.70	31.70
pH	Tambak Bancar	8.03	0.13	0.06	7.90	8.20
	Tambak Boncong	7.83	0.24	0.12	7.50	8.00
	Tambak Bogorejo	7.70	0.18	0.09	7.50	7.90
	Tambak Tambakboyo	8.08	0.62	0.31	7.20	8.60
	Tambak Glondong Gedhe	8.03	0.73	0.36	7.10	8.70
	Tambak Mentoso	8.05	0.13	0.06	7.90	8.20
	Tambak Beji	7.95	0.40	0.20	7.40	8.30
	Tambak Sugihwaras	8.30	0.34	0.17	7.80	8.50
	Tambak Kradenan	7.38	0.24	0.12	7.20	7.70
	Tambak Gesikharjo	7.30	0.22	0.11	7.00	7.50
	Tambak Sumurgung	7.43	0.26	0.13	7.20	7.70
DO (mg/lt)	Tambak Bancar	6.60	1.27	0.64	5.50	7.70
	Tambak Boncong	6.05	1.21	0.61	5.00	7.10
	Tambak Bogorejo	6.53	1.18	0.59	5.50	7.55
	Tambak Tambakboyo	6.85	1.61	0.81	5.50	8.70
	Tambak Glondong Gedhe	6.85	1.50	0.75	5.60	8.60
	Tambak Mentoso	5.80	0.24	0.12	5.50	6.10
	Tambak Beji	6.15	1.04	0.52	5.50	7.70
	Tambak Sugihwaras	5.68	0.35	0.18	5.50	6.20
	Tambak Kradenan	5.28	0.68	0.34	4.70	6.00
	Tambak Gesikharjo	5.55	0.64	0.32	5.00	6.10
	Tambak Sumurgung	5.50	0.58	0.29	5.00	6.00
Amonia (mg/lt)	Tambak Bancar	0.39	0.10	0.05	0.25	0.50
	Tambak Boncong	0.65	0.21	0.15	0.50	0.80
	Tambak Bogorejo	0.73	0.59	0.29	0.40	1.60
	Tambak Tambakboyo	0.85	0.77	0.39	0.40	2.00
	Tambak Glondong Gedhe	0.73	0.59	0.29	0.40	1.60
	Tambak Mentoso	1.25	1.18	0.59	0.40	3.00
	Tambak Beji	0.70	0.17	0.10	0.50	0.80
	Tambak Sugihwaras	0.26	0.17	0.09	0.04	0.40
	Tambak Kradenan	1.33	0.55	0.28	0.50	1.60
	Tambak Gesikharjo	0.43	0.05	0.02	0.40	0.50

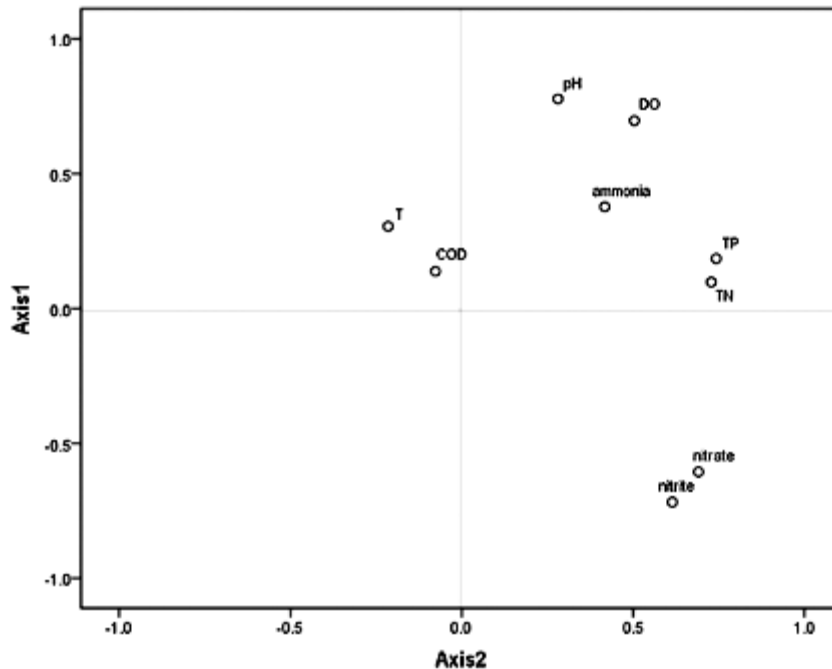


Nitrat (mg/l)	Tambak Sumurgung	1.40	0.69	0.35	0.40	2.00	
	Tambak Bancar	25.00	0.00	0.00	25.00	25.00	
	Tambak Boncong	21.25	7.50	3.75	10.00	25.00	
	Tambak Bogorejo	25.00	0.00	0.00	25.00	25.00	
	Tambak Tambakboyo	21.25	7.50	3.75	10.00	25.00	
	Tambak Glondong Gedhe	21.25	7.50	3.75	10.00	25.00	
	Tambak Mentoso	10.00	0.00	0.00	10.00	10.00	
	Tambak Beji	13.75	7.50	3.75	10.00	25.00	
	Tambak Sugihwaras	21.25	7.50	3.75	10.00	25.00	
	Tambak Kradenan	21.25	7.50	3.75	10.00	25.00	
	Tambak Gesikharjo	25.00	0.00	0.00	25.00	25.00	
	Tambak Sumurgung	33.75	19.74	9.87	10.00	50.00	
	Nitrit (mg/l)	Tambak Bancar	0.15	0.08	0.04	0.05	0.25
Tambak Boncong		0.24	0.38	0.19	0.00	0.80	
Tambak Bogorejo		0.65	0.64	0.32	0.25	1.60	
Tambak Tambakboyo		0.26	0.23	0.11	0.15	0.60	
Tambak Glondong Gedhe		0.54	0.71	0.36	0.05	1.60	
Tambak Mentoso		0.70	0.42	0.30	0.40	1.00	
Tambak Beji		0.17	0.14	0.08	0.00	0.25	
Tambak Sugihwaras		0.15	0.12	0.06	0.04	0.25	
Tambak Kradenan		0.78	0.55	0.28	0.50	1.60	
Tambak Gesikharjo		0.41	0.12	0.06	0.25	0.50	
Tambak Sumurgung		0.39	0.17	0.08	0.15	0.50	
Total Phosphat (mg/l)		Tambak Bancar	1.59	0.08	0.04	1.50	1.69
		Tambak Boncong	1.64	0.08	0.04	1.55	1.74
	Tambak Bogorejo	1.74	0.08	0.04	1.65	1.84	
	Tambak Tambakboyo	1.98	0.08	0.04	1.89	2.08	
	Tambak Glondong Gedhe	1.85	0.08	0.04	1.76	1.95	
	Tambak Mentoso	1.59	0.08	0.04	1.50	1.69	
	Tambak Beji	1.64	0.08	0.04	1.55	1.74	
	Tambak Sugihwaras	1.74	0.08	0.04	1.65	1.84	
	Tambak Kradenan	1.98	0.08	0.04	1.89	2.08	
	Tambak Gesikharjo	1.85	0.08	0.04	1.76	1.95	
	Tambak Sumurgung	1.87	0.10	0.05	1.77	2.00	
	Total Amoniak (TAN) (mg/l)	Tambak Bancar	4.69	0.09	0.05	4.55	4.75
		Tambak Boncong	4.79	0.09	0.05	4.65	4.85
Tambak Bogorejo		4.98	0.06	0.03	4.89	5.01	
Tambak Tambakboyo		3.75	0.06	0.03	3.66	3.78	
Tambak Glondong Gedhe		3.66	0.09	0.04	3.55	3.76	
Tambak Mentoso		5.76	0.09	0.04	5.65	5.86	
Tambak Beji		5.12	0.09	0.04	5.01	5.22	
Tambak Sugihwaras		5.80	0.13	0.06	5.66	5.97	
Tambak Kradenan		4.69	0.13	0.06	4.55	4.86	
Tambak Gesikharjo		4.79	0.13	0.06	4.65	4.96	
Tambak Sumurgung		5.00	0.09	0.04	4.89	5.10	
COD (mg/l)		Tambak Bancar	12.53	1.76	0.88	10.81	14.09
		Tambak Boncong	12.25	1.84	0.92	10.36	14.15
	Tambak Bogorejo	13.46	0.57	0.29	13.01	14.26	
	Tambak Tambakboyo	14.01	1.24	0.62	12.45	15.01	
	Tambak Glondong Gedhe	12.52	2.87	1.43	9.56	14.98	
	Tambak Mentoso	9.01	1.61	0.80	7.64	10.75	
	Tambak Beji	12.25	1.89	0.95	9.75	14.22	
	Tambak Sugihwaras	11.45	1.63	0.82	9.75	13.59	
	Tambak Kradenan	12.68	2.81	1.41	10.22	15.22	
	Tambak Gesikharjo	12.69	3.14	1.57	9.99	15.89	
	Tambak Sumurgung	11.46	1.63	0.81	9.97	13.32	

Analisis kualitas air

Untuk mengevaluasi signifikansi kualitas air, sembilan parameter (suhu, oksigen terlarut, pH, amonia, natrit, nitrit, total nitrogen, total fosfor total, dan COD) dipilih sebagai variabel independen untuk Analisis Komponen Utama (Gambar. 1). Nilai eigen lebih besar dari 1,0 dianggap signifikan [13]. PCA menghasilkan tiga komponen utama yang secara kumulatif menjelaskan 72,43% variasi

kualitas air. Komponen utama pertama (Axis1) memiliki pemuatan total total fosfor (0,74), nitrogen total (0,72), ammonia (0,41) dan nitrat (0,70), sedangkan komponen prinsip kedua (Axis2) memiliki pH tinggi (0,78), oksigen terlarut (0,70) dan nitrit (-0,72). Selain itu, berat pH, fosfor total, nitrogen total, oksigen terlarut, nitrit dan nitrat lebih panjang dari yang lain



Gambar 1. Diagram Ordinat Metode *Principal Component Analysis* (PCA) Parameter Kualitas Air (T: suhu, DO: oksigen terlarut, TN: Total nitrit, TP: Total fosfat)

Identifikasi fitoplankton

Sebanyak 35 Genus dari enam kelas fitoplankton diidentifikasi selama kegiatan penelitian yaitu Bacillariophyceae (17 genus), Dinophyceae (6 genus), Cyanophyceae (7 genus), Chlorophyceae (2 genus), Euglenophyceae (1 genus), dan Chrysophyceae (2 genus), seperti ditunjukkan pada Tabel 2. Kelimpahan dan biomassa fitoplankton ditunjukkan pada Tabel 3. Nilai rata-rata untuk

kelimpahan dan biomassa fitoplankton berkisar antara $58,5 \times 10^5$ - $1042,5 \times 10^5$ ind/lt dan 1,25-15,49 mg/lt. Tabel 4 menunjukkan spesies dominan dan dominasi di antara lokasi penelitian. Kelimpahan fitoplankton terbanyak adalah Merismopedia sp dan Microcystis sp dan spesies yang paling dominan adalah Merismopedia sp selama penelitian diikuti Microcystis sp dan Nostoc sp

Tabel 2. Fitoplankton yang ditemukan di lokasi penelitian (Maret – Juni 2019)

Kelas	Genus
Bacillariophyceae	<i>Bacillariophyceae, Bacteriastrium, Biddulphia, Chaetoceros, Coscinodiscus, Cyclotella, Ditylum, Gyrosigma, Navicula, Nitzschia, Pleurosigma, Rhizosolenia, Skeletonema, Stephanodiscus, Thallasionema, Thallasiothrix, Triceratium</i>



Dinophyceae	<i>Ceratium, Dinophysis, Noctiluca, Peridinium, Prorocentrum, Proto-peridinium</i>
Cyanophyceae	<i>Anabaena, Anabaenopsis, Merismopedia, Microcystis, Nostoc, Oscillatoria, Spirulina</i>
Chlorophyceae	<i>Closterium, Oocystis</i>
Euglenophyceae	<i>Euglena</i>
Chrysophyceae	<i>Cosmocladium, Dictyocha</i>

Tabel 3. Kelimpahan (10^5 individu/lit) dan biomassa (mg/lit) di 11 lokasi penelitian

Lokasi Penelitian	Maret		April		Mei		Juni	
	Kelimpahan	Biomasa	Kelimpahan	Biomasa	Kelimpahan	Biomasa	Kelimpahan	Biomasa
Tambak Bancar	212.27	6.98	267.49	6.18	356.5	8.45	433.84	8.23
Tambak Boncong	315.55	7.22	381.67	7.42	458.71	9.69	431.37	8.47
Tambak Bogorejo	255.11	8.99	320.45	7.19	298.44	9.46	375.78	9.24
Tambak Tambakboyo	58.5	1.25	91.6	1.45	124.65	3.72	124.99	3.5
Tambak Glondonggedhe	60.67	1.68	66.23	1.55	83.24	3.82	83.79	3.6
Tambak Mentoso	331.75	6.87	260.2	5.07	419.21	8.74	1042.5	12.77
Tambak Beji	335	5.73	309.55	5.93	994.22	15.49	872	10.49
Tambak Sugihwaras	264.33	2.11	241.33	2.31	492.54	7.58	569.88	7.36
Tambak Kradenan	339.15	7.27	384.55	7.47	585.55	6.2	612.89	5.98
Tambak Gesikharjo	442.18	9.11	419.97	8.31	508.98	9.58	556.32	8.36
Tambak Sumurgung	344.35	7.34	379.57	7.54	469.12	9.56	506.46	9.79

Tabel 4. Spesies dominan dan dominasi di 11 lokasi penelitian

Lokasi Penelitian	Maret		April		Mei		Juni	
	Spesies Dominan	Dominasi	Spesies Dominan	Dominasi	Spesies Dominan	Dominasi	Spesies Dominan	Dominasi
Tambak Bancar	Merismopedia sp	0.29	Merismopedia sp	0.3	Merismopedia sp	0.29	Merismopedia sp	0.31
Tambak Boncong	Merismopedia sp	0.31	Merismopedia sp	0.32	Merismopedia sp	0.31	Nostoc sp	0.33
Tambak Bogorejo	Merismopedia sp	0.39	Merismopedia sp	0.4	Merismopedia sp	0.39	Merismopedia sp	0.41
Tambak Tambakboyo	Merismopedia sp	0.22	Merismopedia sp	0.21	Merismopedia sp	0.22	Merismopedia sp	0.22
Tambak Glondonggedhe	Merismopedia sp	0.23	Merismopedia sp	0.24	Merismopedia sp	0.23	Merismopedia sp	0.25
Tambak Mentoso	Microcystis sp	0.46	Microcystis sp	0.47	Microcystis sp	0.46	Microcystis sp	0.48
Tambak Beji	Microcystis sp	0.41	Microcystis sp	0.42	Microcystis sp	0.41	Microcystis sp	0.43
Tambak Sugihwaras	Microcystis sp	0.39	Microcystis sp	0.4	Microcystis sp	0.39	Microcystis sp	0.41
Tambak Kradenan	Merismopedia sp	0.43	Merismopedia sp	0.45	Merismopedia sp	0.44	Merismopedia sp	0.46
Tambak Gesikharjo	Merismopedia sp	0.32	Nostoc sp	0.34	Merismopedia sp	0.33	Nostoc sp	0.35
Tambak Sumurgung	Merismopedia sp	0.4	Merismopedia sp	0.42	Merismopedia sp	0.41	Merismopedia sp	0.43

Keragaman dan Analisa fitoplankton

Meskipun ada beberapa perbedaan di antara hasil keragaman, hubungan positif yang berbeda muncul di antara indeks diversitas Margalef, indeks keanekaragaman Shannon-wiener dan indeks kemerataan Pielou. Indeks tertinggi indeks diversitas Margalef ditunjukkan tambak mentoso (Juni, 1,65), sedangkan indeks terendah muncul di tambak Glondonggede (Maret, 0,75). Indeks diversitas Margalef mengklasifikasikan air sampel sebagai antara tercemar sedang dan sedang. Tren variasi indeks keanekaragaman Shannon-

Wiener (1.83–2.51) sama dengan indeks kekayaan Margalef, menunjukkan polusi sedang. Indeks keanekaragaman Shannon-Weaver [16], menunjukkan bahwa nilai H' tinggi berarti keanekaragaman yang tinggi/banyak karena ekosistem yang lebih sehat (lebih sedikit polusi), sedangkan nilai H' rendah berarti keanekaragaman sedikit dan ekosistem yang kurang sehat (lebih banyak polusi). Indeks kemerataan jenis Pielou berkisar antara 0,55-0,85 menunjukkan bahwa air sampel sedikit tercemar. Indeks kemerataan maksimum dapat dilihat pada Tabel 5.

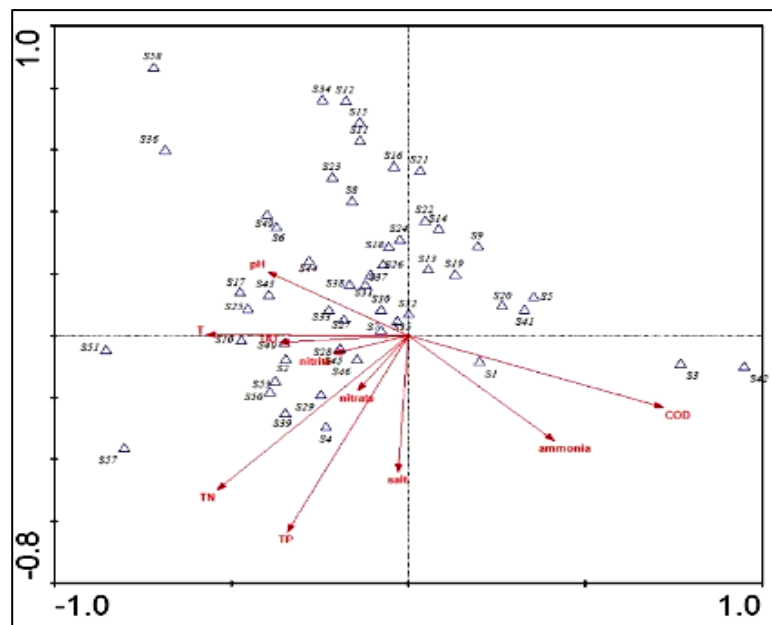
Tabel 5. Rata –rata Nilai Indeks diversitas Margalef, indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dan Indeks kemerataan jenis Pielou di 11 Lokasi penelitian

Lokasi Penelitian	Diversity		
	D	H'	J'
Tambak Bancar	1.25	2.20	0.62
Tambak Boncong	1.24	2.01	0.70
Tambak Bogorejo	1.31	2.45	0.68
Tambak Tambakboyo	0.89	1.83	0.85
Tambak Glondonggedhe	0.75	1.98	0.83
Tambak Mentoso	1.65	2.44	0.55
Tambak Beji	1.45	2.33	0.58
Tambak Sugihwaras	1.33	2.51	0.55
Tambak Kradenan	1.02	2.07	0.75
Tambak Gesikharjo	1.13	2.18	0.78
Tambak Sumurgung	0.98	2.23	0.76

keberadaan fitoplankton di 11 lokasi penelitian. Panjang panah mewakili kekuatan genus fitoplankton dalam ordinat [17]. Garis CCA terpanjang diamati untuk COD, diikuti oleh nitrogen total, fosfor total, amonia, suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, nitrat dan nitrit. Secara singkat, beberapa genus fitoplankton seperti *Microcystis*, *Aphanocapsa* dan *Ochromonas* menunjukkan hubungan dengan COD tinggi, tetapi sebagian besar genus tersebar dengan arah yang berlawanan seperti *Oscillatoria*, *Cyclotella* dan *Actinastrum*. Amonia menampilkan hasil yang sama dengan COD. Parameter total nitrogen dan total fosfor menunjukkan hubungan positif dengan fitoplankton *Merismopedia*, *Schroederia* dan *Closterium* dan menunjukkan hubungan negative pada *Nostoc*, *Euglena*. Kemudian *Raphidiopsis*, *Cosmarium* dan *Achnanthes* meningkat pada suhu tinggi dan lingkungan oksigen terlarut.

Analisa CCA terhadap spesies dominan dan faktor lingkungan

Gambar. 2 menunjukkan diagram ordinat CCA pengaruh kualitas air terhadap



Gambar 2. Diagram ordinat CCA pengaruh kualitas air terhadap keberadaan fitoplankton di 11 lokasi penelitian

Analisis CCA dilakukan untuk menganalisis hubungan antara fitoplankton dan variabel lingkungan, serta untuk memahami faktor pendorong utama struktur komunitas fitoplankton [17, 18]. Panjangnya lingkungan panah variabel mewakili kekuatan spesies fitoplankton[17]. COD, Total nitrogen dan total fosfor mewakili variabel lingkungan yang paling penting untuk mempengaruhi komunitas

fitoplankton berbasis kepadatan, yang sesuai dengan hasil kualitas air. Heisler [19] melaporkan bahwa keberadaan Cyanophyta tergantung pada konsentrasi nutrisi dan faktor ekologis lainnya. Akan ada blooming Cyanophyta ketika badan air pada kondisi eutrofik. Dalam studi ini, faktor lingkungan seperti pH suhu dan oksigen terlarut berhubungan dengan biomassa sebagian besar

spesies. Selain itu, spesies seperti Spirulina dan Tetrastrum lebih dekat ke pusat ordinat yang berate memiliki toleransi yang luas terhadap perubahan kondisi lingkungan.

KESIMPULAN

Analisis PCA dalam penelitian ini mengungkapkan bahwa total fosfat, total nitrogen dan ammonia merupakan parameter utama yang mempengaruhi lingkungan dalam kegiatan budidaya udang. Khususnya, total fosfor merupakan parameter kualitas air yang paling signifikan berkontribusi terhadap variasi kualitas air. Secara umum, hasil PCA menunjukkan bahwa komponen utama (Axis 1) mencerminkan tingkat polusi dan komponen utama (Axis 2) mencerminkan indeks umum yang sering berubah.

Komunitas fitoplankton merupakan indikator kondisi lingkungan dan kesehatan perairan yang sangat baik di dalam tambak karena peka terhadap perubahan lingkungan baik dalam biomassa dan kepadatan fitoplankton. Penelitian ini mengungkapkan bahwa Chlorophyta, Bacillariophyta dan Cyanophyta adalah spesies yang dominan. Dalam hal kelimpahan dan biomassa fitoplankton terbanyak adalah Cyanophyta

Dalam penelitian ini, Indeks diversitas Margalef mengklasifikasikan kualitas air pada kondisi air yang tercemar sedang. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dalam kondisi polusi sedang. Indeks kemerataan Pielou menunjukkan bahwa air sampel sedikit tercemar. Analisis CCA dilakukan untuk menganalisis hubungan antara fitoplankton dan variabel lingkungan, serta untuk memahami faktor pendorong utama struktur komunitas fitoplankton

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh DIPA Universitas PGRI Ronggolawe, Tahun Anggaran 2019 sesuai dengan Surat Perjanjian Nomor 02 / SP2H / LEMLIT UNIROW / IV / 2019 on April 8, 2019

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chang, X., Li, E., Yan, L., Wang, X., Qin, J.G., Chen, L., 2017. Comparative proteome analysis of the hepatopancreas from the pacific white shrimp *litopenaeus vannamei*, under long-term low salinity stress. *J. Proteom.* 162, 1–10.
- [2] Carbajal-Hernández, J.J., Sánchez-Fernández, L.P., Villa-Vargas, L.A., Carrasco-Ochoa, J.A., Martínez-Trinidad, J.F., 2013. Water quality assessment in shrimp culture using an analytical hierarchical process. *Ecol. Indic.* 29 (6), 148–158
- [3]. Kumar, V.S., Pandey, P.K., Anand, T., Bhuvanewari, R., Kumar, S., 2017. Effect of periphyton (aquamat) on water quality, nitrogen budget, microbial ecology, and growth parameters of *Litopenaeus vannamei* in a semi-intensive culture system. *Aquaculture* 479, 240–249.
- [4] Ge, H., Li, J., Chang, Z., Chen, P., Shen, M., Zhao, F., 2016. Effect of microalgae with semicontinuous harvesting on water quality and zootechnical performance of white shrimp reared in the zero water exchange system. *Aquacult. Eng.* 72–73, 70–76.
- [5] Lemonnier, H., Lantoine, F., Courties, C., Guillebault, D., Nézan, E., Chomérat, N., Laugier, T., 2016. Dynamics of phytoplankton communities in eutrophying tropical shrimp ponds affected by vibriosis. *Mar. Pollut. Bull.* 110 (1), 449–459.
- [6] Ferreira, M.G.P., Melo, F.P., Lima, J.P.V., Andrade, H.A., Severi, W., Correia, E.S., 2017. Bioremediation and biocontrol of commercial probiotic in marine shrimp culture with biofloc. *Lat. Am. J. Aquatic Res.* 45 (1), 167–176.
- [7] Rahman, M.M., Islam, M.A., Islam, M.A., Haque, S.A., Ahmed, K.K.U., 2017. Investigation of semi-intensive culture system of shrimp with special reference to soil-water characteristics of Bangladesh. *Int. J. Fish. Aquat. Stud.* 5 (2), 42–49
- [8] Saraceni, C., Ruggiu, D., 1974. *Techniques for sampling water and phytoplankton. In: Vollenweider, A. (Ed.), A Manual on Methods for*



- Measuring Primary Production in Aquatic Environments*, IBP Handbook 12. Blackwell, Oxford, pp. 5–7.
- [9] Hartley, C., 1996. *An Atlas of British Diatoms*. Biopress Ltd, pp. 601.
- [10] Ramos, C., Cowen, R.K., Re, P., Bordalo, A.A., 2006. Temporal and spatial distributions of larval fish assemblages in the Lima estuary (Portugal). *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 66, 303–314.
- [11] Shannon, C.E., Weaver, W., 1963. *The Mathematical Theory of Communications*. University of Illinois Press, Urbana, pp. 125.
- [12] Pielou, E.C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.* 13, 131–144.
- [13] Howladar, M.F., Numanbakth, M.A.A., Faruque, M.O., 2018. An application of water quality index (wqi) and multivariate statistics to evaluate the water quality around maddhapara granite mining industrial area, Dinajpur, Bangladesh. *Environ. Syst. Res.* 6 (1), 13.
- [14] DKP, 2004. *Pedoman Umum Budidaya Udang Di Tambak*. Direktorat Pembudidayaan, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta
- [15] Boyd, C. E. and J. W. Clay. 2002. *Evaluation of Belize Aquaculture, Ltd: A Super intensive Shrimp Aquaculture System*. Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. Pages 1–17 in Progress for Public Discussion. Published by the Consortium.
- [16] Wilhm, J.L., 1975. *Biological indicators of pollution*. In: Whitton, B.A. (Ed.), *River Ecology*. Blackwell Scientific Publication, Oxford, pp. 375–402.
- [17] Li, Q.H., Chen, L.L., Chen, F.F., Gao, T.J., Li, X.F., Liu, S.P., Li, C.X., 2013. Maixi River estuary to the Baihua Reservoir in the Maotiao River catchment: phytoplankton community and environmental factors. *Chin. J. Oceanol. Limnol.* 31 (2), 290–299.
- [18] Jiang, Y.J., He, W., Liu, W.X., Qin, N., Ouyang, H.L., Wang, Q.M., Kong, X.Z., He, Q.S., Yang, C., Yang, B., Xu, F.L., 2014. The seasonal and spatial variations of phytoplankton community and their correlation with environmental factors in a large eutrophic Chinese lake (Lake Chaohu). *Ecol. Indic.* 40, 58–67.
- [19] Heisler, J., Glibert, P., Burkholder, J.M., Anderson, D., Cochlan, W., Dennison, W., Dortch, Q., Gobler, C.J., Heil, C.A., Humphries, E., Lewitus, A., Magnien, R., Marshall, H.G., Sellner, K., Stockwell, D.A., Stoecker, D.K., Suddleson, M., 2008. Eutrophication and harmful algal blooms: a scientific consensus. *Harmful Algae* 8, 3–13.