

Status Kualitas Air Pesisir Bukit Ameh di Kawasan Ekonomi Khusus Mandeh di Kabupaten Pesisir Selatan

Status of Bukit Ameh Coastal Water Quality in Mandeh Economic Special Zone in Pesisir Selatan Regency

YUDHI SOETRISNO GARNO

Pusat Teknologi Lingkungan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
Gedung 820 Geostech, Kawasan Puspiptek Serpong, Tangerang Selatan, Banten
Email: yusoegarno@gmail.com

ABSTRACT

The Bukit Ameh (Mandeh) area of Pesisir Selatan Regency, West Sumatra, has a potentially unique landscape as a tourist attraction. Therefore, this area will be developed into a special economic area for tourism. However, for doing so, there will be various activities performed there that could affect the environmental conditions there. Accordingly, this study was carried out to determine the quality status of the Bukit Ameh coastal waters to anticipate the impact of various special economic areas for tourism development activities in the future. This study's results indicate that the nutrient content of Bukit Ameh waters has exceeded the Quality Standards. The coastal waters of Bukit Ameh, inhabited by 23 species of phytoplankton from 4 classes with abundance ranging from 795,183 to 3,909,750 ind/m³. Phytoplankton community is dominated by *Trichodesmium* sp. with the highest population of 2,162,994 ind/m³ or 73.2 percent of total abundance. In addition to *Trichodesmium* sp., on the coast of Bukit Ameh also found *Ceratium* sp., *Dinophysis* sp., and *Peridinium* sp., which can trigger the Harmful Algal Bloom which is poisonous and can kill other organisms that eat it. Comparing dissolved nutrients and abundance of phytoplankton in several coastal does not show a positive correlation, in the sense that the more fertile the waters, the higher the abundance of phytoplankton.

Keywords: water quality, coastal, abundance, phytoplankton

ABSTRAK

Kawasan Bukit Ameh (Mandeh) Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatra Barat, merupakan salah satu kawasan pariwisata yang memiliki keunikan bentang alam sebagai daya tarik wisata, sehingga kawasan ini akan dikembangkan menjadi Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Pariwisata. Terkait hal ini, akan ada kegiatan pengembangan ekonomi yang memiliki potensi mempengaruhi kondisi lingkungan di sana. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi dampak dari berbagai kegiatan di KEK pariwisata di masa datang, maka dilaksanakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui status kualitas perairan pesisir Bukit Ameh. Hasil penelitian ini mengisaratkan bahwa kandungan nutrisi perairan Bukit Ameh telah melampaui Baku Mutu. Perairan pesisir Bukit Ameh, dihuni oleh 23 jenis fitoplankton dari 4 kelas dengan kelimpahan berkisar antara 795.183-3.909.750 ind/m³. Komunitas fitoplankton didominasi oleh *Trichodesmium* sp. dengan populasi tertinggi 2.162.994 ind/m³ atau 73,2% kelimpahan total. Selain *Trichodesmium* sp., di pesisir Bukit Ameh juga ditemukan juga *Ceratium* sp., *Dinophysis* sp. dan *Peridinium* sp. yang dapat memicu terjadinya *Harmful Algal Bloom* yang beracun dan dapat membunuh organisme lain yang memangsanya. Perbandingan nutrisi terlarut dan kelimpahan fitoplankton di beberapa perairan pesisir tidak menunjukkan adanya korelasi positif, dalam arti bahwa makin subur peralihan makin tinggi kelimpahan fitoplankton.

Kata kunci: kualitas perairan, pesisir, kelimpahan, fitoplankton

1. PENDAHULUAN

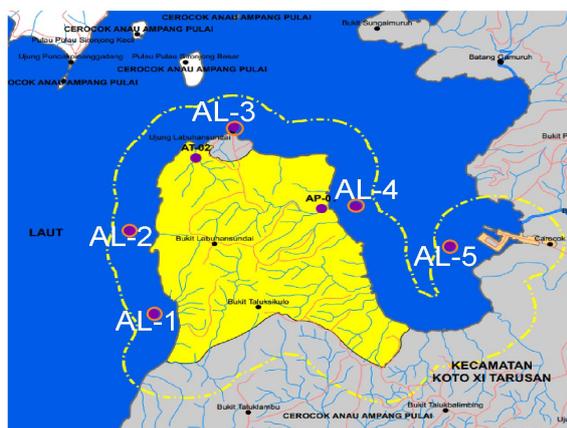
1.1 Latar Belakang

Kawasan wisata Mandeh merupakan salah satu kawasan pariwisata yang terletak di Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat yang memiliki keunikan bentang alam sebagai Daya Tarik Wisata (DTW). Kawasan Mandeh merupakan salah satu Kawasan Pengembangan Pariwisata Nasional (KPPN) Pesisir Selatan dan sekitarnya sebagaimana

telah tercantum Dalam Lampiran PP Nomor 50 Tahun 2011, dan telah pula ditetapkan sebagai Kawasan wisata utama dalam Perda Propinsi Sumatera Barat Nomor 3 Tahun 2014 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisataaan Provinsi Sumatera Barat. Selajutnya melalui surat pernyataan Bupati Pesisir Selatan nomor 050/289.VI/Bappeda-PS/2016 tertanggal 24 Juni 2016, Kawasan Bukit Emas (Bukit Ameh) di Nagari Carocok Anau Ampang Pulau di Kecamatan Koto XI Tarusan yang merupakan

bagian dari Kawasan Mandeh diusulkan sebagai Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Pariwisata dengan luasan 400 ha (Gambar 1)^(1,2,3).

Dalam dokumen Studi Kelayakan dan *Financial Feasibility Study* KEK Pariwisata Mandeh (Bukit Ameh) yang disusun oleh Pemerintah Provinsi Sumatera Barat disebutkan bahwa di lahan KEK Pariwisata yang luasnya 400 ha tersebut akan dikembangkan kawasan wisata dengan konsep ekowisata bahari⁽⁴⁾. Kegiatan pembangunan tersebut, antara lain amenitas seperti *resort* dan hotel; sarana wisata seperti MICE, gedung pertemuan, pertokoan, dan restoran; mangrove, pantai, dan alam; serta aksesibilitas seperti TPS dan *water treatment*, jaringan listrik dan menara BTS, dermaga dan area parkir perahu. Kawasan seluas 400 Hektar tersebut secara fisik berada di Bukit Ameh, dan karena studi ini terbatas pada perairan pesisir Bukit Ameh, maka untuk selanjutnya dalam dokumen studi ini menggunakan istilah Bukit Ameh.



Gambar 1. Kawasan Ekonomi Khusus Pariwisata Mandeh (warna kuning). AL01-AL05 = titik sampling

Berbagai kegiatan pembangunan fisik yang akan dilaksanakan dalam masa konstruksi sudah tentu akan membuang limbah yang mencemari pesisir di sekitarnya. Selanjutnya pada masa operasi, akan ada berbagai aktifitas yang akan menghasilkan limbah secara berkelanjutan, yang akhirnya juga akan masuk dan mencemari perairan pesisir. KEK Pariwisata Mandeh yang berada di Bukit Ameh tersebut akan dikembangkan menjadi kawasan wisata dengan konsep ekowisata bahari. Pada umumnya kawasan wisata bahari akan menghasilkan limbah yang didominasi oleh limbah organik, yang segera terurai menghasilkan nutrisi. Peningkatan nutrisi yang berkelanjutan dalam perairan akan dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi. Secara alamiah, eutrofikasi pada awalnya akan dapat meningkatkan produktivitas perairan; tetapi jika nutrisi yang masuk

berlebihan akan menyebabkan terjadinya *algal bloom*^(5,6,7).

Fenomena *algal bloom* tidak dikehendaki karena selain dapat mengakibatkan terjadinya penurunan oksigen secara drastis, juga jika *algal bloom* tersebut didominasi oleh fitoplankton dari kelas Dinoflagellata, Bacillariophyceae (*Nitzschia pungens f. multiseriis*), dan Cyanophyceae (*Trichodesmium erythraeum*), akan berbahaya karena diantara jenis fitoplankton tersebut mengandung zat yang beracun bagi organisme lain dan manusia. Fenomena *algal bloom* tersebut dikenal sebagai *Harmful Algal Blooms* atau HABS^(5,8).

Dampak negatif pembangunan KEK Mandeh terhadap kualitas perairan pesisir hanya dapat diketahui dengan membandingkan kualitas air saat itu dengan kualitas air saat ini. Untuk itulah maka kualitas air perairan pesisir KEK Mandeh saat ini, terutama nutrisi dan keberadaan fitoplankton menjadi sangat penting untuk diketahui dan oleh karenanya penelitian ini dilaksanakan.

Nutrisi merupakan unsur-unsur penting yang diperlukan tumbuhan, termasuk fitoplankton untuk kehidupannya. Di perairan, kehidupan fitoplankton sangat dipengaruhi oleh konsentrasi nitrogen dan fosfor. Kehidupan fitoplankton di perairan tawar menurut Schindler⁽⁹⁾ dibatasi oleh konsentrasi unsur fosfor; di perairan pesisir menurut Antia, et.al⁽¹⁰⁾ dan Ryther, J. H. et.al^(11,12) dibatasi oleh konsentrasi unsur nitrogen; dan di lautan menurut Thomas⁽¹²⁾ dan McCarthy⁽¹³⁾, dibatasi oleh unsur nitrogen.

Secara alamiah konsentrasi nutrisi di perairan pesisir dan laut sangat bervariasi, tergantung letak geografis dan musim. Konsentrasi nutrisi di perairan laut di sekitar khatulistiwa, sepanjang tahun cenderung rendah dan tidak fluktuatif, yang terjadi karena di sekitar khatulistiwa proses fotosintesis terjadi sepanjang tahun, dan penambahan zat hara dari dasar laut akibat pengadukan jarang terjadi. Di pesisir di sekitar khatulistiwa terutama sekitar muara sungai, konsentrasi nutrisi cenderung selalu tinggi yang terjadi karena air sungai yang masuk ke pesisir membawa nutrisi. Fenomena inilah yang menyebabkan estuari menjadi perairan yang subur, karena estuari merupakan pintu masuk air sungai ke pesisir. Sementara itu konsentrasi nutrisi di perairan laut di daerah dengan empat musim sangat fluktuatif karena setiap tahun pada musim gugur dan dingin selalu terjadi pengadukan air yang membawa nutrisi dari bawah ke permukaan air, sedangkan pemakaian nutrisi oleh fitoplankton melalui fotosintesis hanya terjadi pada musim semi dan panas⁽¹⁴⁾.

Fitoplankton menyerap unsur nitrogen dalam bentuk Nitrat-N dan Amonium (NH₄⁺)-N, dan

menyerap unsur fosfor dalam bentuk orthofosfat. Pada umumnya perairan laut mengandung nitrat-nitrogen 0-0,420 mgN/l dan orthofosfat-fosfor sekitar 0,093 mg P/l⁽¹⁵⁾. Hendersen dan Markland mengungkapkan bahwa *Algal bloom* akan mudah terjadi pada perairan yang mengandung 0,30 mg.N/l dan 0,010 mg.P/l⁽¹⁶⁾.

Plankton adalah mikroorganisme yang hidup melayang-layang di dalam air dan bergerak bukan atas kekuatan sendiri tetapi tergantung gerak air. Plankton terdiri dari plankton tumbuhan atau fitoplankton, dan plankton hewan atau zooplankton⁽¹⁷⁾. Fitoplankton secara alami adalah makanan utama zooplankton, dan bersama fitoplankton, zooplankton menjadi makanan utama pisces (ikan). Pertumbuhan dan perkembangan komunitas fitoplankton dalam sebuah perairan pada umumnya berbanding lurus dengan konsentrasi nutrisi terlarut; sehingga tidak mengherankan jika semakin tinggi konsentrasi nutrisi terlarut, komunitas fitoplankton semakin cepat tumbuh dan berkembang mencapai kelimpahan yang tinggi. Yang perlu di perhatikan adalah bahwa komunitas fitoplankton di lokasi berbeda memiliki struktur komunitas (disusun oleh jenis dengan komposisi) yang berbeda.

Tilman⁽¹⁸⁾ dan Smith⁽¹⁹⁾ mengungkapkan bahwa dominasi fitoplankton dalam komunitasnya lebih ditentukan oleh perbandingan konsentrasi nutrisi terlarut. Hal ini disebabkan karena setiap jenis fitoplankton memberikan respon yang berbeda terhadap perbandingan nutrisi terlarut. Di perairan, dominasi fitoplankton juga ditentukan oleh kebiasaan makan zooplankton. Beberapa publikasi mengungkapkan bahwa zooplankton mampu memilih fitoplankton (*selective feeding*) berdasarkan jenis, bentuk, dan ukurannya^(20,21). Hal tersebut mengakibatkan jenis fitoplankton yang disukai atau dipilih oleh zooplankton; meskipun nutrisi berlimpah akan tertekan pertumbuhannya, sedangkan jenis yang tidak disukai atau tidak dipilih akan tetap eksis dan tumbuh subur untuk mendominasi komunitasnya⁽²²⁾.

1.2 Tujuan.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kualitas perairan pesisir Bukit Ameh, KEK Mandeh di Kabupaten Pesisir Selatan.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengambil sampel/ccontoh air di pesisir Bukit Ameh KEK Mandeh pada 18 Oktober 2018. Contoh air diambil di lima tempat pengambilan sampel (TPS) yaitu AL-1, AL-2, AL-3, AL-4 dan AL-5 (Gambar 1). Guna mencapai tujuan

penelitian maka dilakukan survei untuk mengukur temperatur, kecerahan, pH, salinitas, dan oksigen terlarut; serta mengambil contoh air sebanyak 500 ml untuk dianalisis konsentrasi nutrisi dan 40 liter yang disaring menjadi 100 ml untuk dianalisis jenis dan kelimpahan plankton. Untuk mengambil air digunakan *Var-Dorn water samples* dan untuk menyaring air digunakan *plankton net* no. 25.

Di laboratorium, nutrisi ditentukan dengan metode kolorimetri⁽²³⁾ dan plankton diidentifikasi dan dihitung menggunakan mikroskop⁽²⁴⁾.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis fisik dan kimia air dari 5 tempat pengambilan sampel (TPS) yakni AL1-AL5 disajikan pada Tabel 1 sedangkan jenis dan kelimpahan fitoplankton dari TPS yang sama disajikan pada Tabel 2.

3.1 Fisik dan Kimia

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai suhu, kekeruhan, pH, dan salinitas di lima TPS tidak menunjukkan adanya perbedaan yang mencolok dan nilai-nilai tersebut adalah kisaran nilai yang umum terjadi di perairan daerah tropis dan biasa diperoleh peneliti perairan pesisir dan laut di Indonesia^(25,26). Perbedaan antara nilai terendah dengan tertinggi pada parameter tersebut, diduga tidak akan memberikan pengaruh yang nyata pada kehidupan organisme perairan, terutama plankton dan ikan.

Tabel 1. Konsentrasi beberapa parameter kualitas air

No	Parameter	Tempat Pengambilan Sampel (TPS)				
		AL-1	AL-2	AL-3	AL-4	AL-5
1	Temperatur (°C)	30,5	30,5	29,9	30,9	30,7
2	Kekeruhan (NTU)	0,566	0,436	0,504	0,537	1,70
3	Keccerahan (m)	10	8	5	5	2
4	TSS (mg/L)	4,0	2,0	< 1	13,0	4,0
5	pH	8,46	8,66	8,74	8,63	8,64
7	Salinitas (‰)	33,0	32,0	33,0	32,0	27,0
8	DO (mg/L)	7,3	7,1	7,2	7,1	6,4
9	BOD ₅ mg/L	3,0	3,2	3,7	3,5	3,3
10	NH ₃ -N (mg/L)	< 0,054	< 0,054	< 0,054	< 0,054	< 0,054
11	NO ₃ -N (mg/L)	0,90	0,80	0,60	0,90	0,90
12	PO ₄ -P (mg/L)	< 0,093	< 0,093	< 0,093	< 0,093	< 0,093
13	H ₂ S (mg/L)	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	0,001	< 0,0007

Sumber: data primer 18 Oktober 2018

Pada saat yang sama, perairan tersebut mengandung *Dissolved Oxygen* (DO) 6,40-7,30 mg/l. Konsentrasi oksigen terlarut yang berkisar antara 6,40-7,30 mg/l tersebut adalah kisaran konsentrasi yang sangat baik untuk menunjang kehidupan organisme air. Pada umumnya, organisme air seperti ikan dapat hidup normal pada perairan dengan konsentrasi oksigen terlarut lebih dari 3 ppm⁽²⁷⁾. Perlu diperhatikan pula bahwa konsentrasi DO hasil kajian ini (6,40

-7,30 mg/l) adalah lebih besar (baik) daripada yang dilaporkan Putra *et al.* pada 2013. Putra *et al.* melaporkan bahwa pada Tahun 2013, konsentrasi DO di di sekitar TPS AL-5 hanya sekitar 4,3 mg/l⁽²⁸⁾. Fenomena ini mengindikasikan telah terjadinya perbaikan kualitas perairan, yang disebabkan oleh berhentinya kegiatan yang diduga menjadi sumber pencemar, yakni budidaya ikan dengan Keramba Jaring Apung (KJA) di lokasi tersebut.

Selanjutnya, Tabel 1 menunjukkan bahwa pada saat kajian ini dilakukan konsentrasi amoniak-N sekitar 0,054 mg/l, nitrat-N antara 0,80-0,90 mg/l. dan ortofosfat-P adalah 0,093 mg/l. Jika nilai konsentrasi ketiga hara tersebut diacukan pada baku mutu air laut yang berlaku maka nilai ketiga parameter hara tersebut sudah jauh lebih besar dari baku mutu air laut untuk biota⁽²⁹⁾. Baku mutu air laut untuk biota laut adalah 0,03 mg/l untuk amoniak-N, 0,008 mg/l untuk nitrate-N dan 0,015 untuk ortofosfat-P. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa secara umum perairan pesisir Bukit Ameh sudah dalam kondisi tercemar nutrien; dan dengan konsentrasi nitrogen dan fosfor yang ada sudah rawan mengalami *algal bloom*⁽¹⁶⁾. Meskipun saat studi ini dilakukan kualitas air pesisir Bukit Ameh dalam kondisi tercemar, namun sebenarnya kualitas tersebut masih lebih baik daripada kondisi di Tahun 2013, dimana Putra *et al.*⁽²⁸⁾ melaporkan bahwa konsentrasi amonia-N sekitar 0,040 mg/l, dan konsentrasi ortofosfat-P sekitar 0,30 mg/l.

Di atas telah dijelaskan bahwa unsur nitrogen menjadi faktor pembatas bagi kehidupan fitoplankton di pesisir dan laut. Untuk mengetahui keterkaitan antara kualitas air dan kelimpahan fitoplankton disusun Tabel 2 yang memuat hasil penelitian ini dan data-data beberapa publikasi lain^(28,30-38). Tabel 2 menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat-nitrogen di Bukit Ameh ada 0,80-0,90 mg/l. Konsentrasi nitrat-N tersebut lebih besar dari nilai di pesisir KEK Sorong⁽³⁰⁾, Pesisir Matak⁽³¹⁾, Pesisir Kabil⁽³²⁾, Teluk Gerupuk⁽³³⁾, Pesisir Pariaman⁽³⁴⁾, dan Teluk Bungus-Padang⁽³⁵⁾. Konsentrasi nitrat-nitrogen yang lebih tinggi dari pesisir Bukit Ameh ditemukan di perairan Pulau Kelapa⁽³⁶⁾, perairan pesisir Tarakan⁽³⁷⁾, dan pesisir Pulau Panyengat-Riau⁽³⁸⁾.

Selanjutnya juga diketahui konsentrasi ortofosfat-P di Pesisir Bukit Ameh yang 0,093 mg/l juga lebih besar daripada Pesisir Sorong⁽³⁰⁾, Selat Matak⁽³¹⁾, Pesisir Kabil⁽³²⁾, perairan Pesisir Pariaman-Sumbar⁽³⁴⁾, Teluk Bungus-Padang⁽³⁵⁾ dan perairan Pulau Kelapa⁽³⁶⁾. Konsentrasi ortofosfat-P yang lebih tinggi dari pesisir Bukit Ameh ditemukan di perairan Pesisir Tarakan yang 0,08-0,15 mg/l⁽³⁷⁾, Teluk Gerupuk⁽³³⁾, dan Panyengat Riau⁽³⁸⁾. Secara umum, perairan yang

mengandung nutrien lebih tinggi diakui sebagai perairan yang lebih subur. Dengan demikian maka perairan pesisir Bukit Ameh lebih subur dari perairan pesisir Sorong, Selat Matak, Pesisir Kabil, Pesisir Pariaman dan Teluk Bungus-Padang.

Tabel 2. Konsentrasi nutrien dan kelimpahan fitoplankton di beberapa perairan pesisir

Lokasi	Nutrien		Fitoplankton 10 ³ sel/M ³
	Nitrate mg/l	Orthofosfat mg/l	
Pesisir Bukit Ameh	0,800-0,900	0,093	795-3.909
Mandai Pesse ⁽²⁸⁾	0,300-0,400	0,300-0,500	12.918
Pesisir Sorong ⁽³⁰⁾	0,015-0,090-	0,002	1.231-9.895
Selat Matak ⁽³¹⁾	ttd	ttd	17.500-23.100
Pesisir Kabil ⁽³²⁾	0,001-0,084	0,024-0,056	-
Teluk Gerupuk ⁽³³⁾	0,129-0,625	0,014-0,426	619-7.459
Pesisir Pariaman ⁽³⁴⁾	0,009-0,034	0,018-0,030	-
Teluk Bungus ⁽³⁵⁾	0,020-0,250	0,050-0,080	-
Pulau Kelapa ⁽³⁶⁾	0,040-0,069	0,002	23.190-639.410
Pesisir Tarakan ⁽³⁷⁾	2,260-5,850	0,080-0,150	-
Pulau Panyengat ⁽³⁸⁾	1,213-1,618	0,065-0,173	10.371

Keterangan : ttd : tidak teridentifikasi dan (-) tidak diteliti
Sumber data : primer dan literature No: 28, 30,31,32,33,34,35,36,37 & 38.

3.2. Fitoplankton

Hasil identifikasi dan penghitungan contoh fitoplankton yang diambil pada 18 Oktober 2018 disajikan pada Tabel 3. Tabel 3 mengisyaratkan bahwa perairan pesisir Bukit Ameh dihuni oleh paling sedikit 23 jenis (*species*) fitoplankton dari 4 kelas yakni kelas Bacillariophyceae sebanyak 18 jenis; Chrisophyceae sebanyak 3 jenis; Cyanophyceae sebanyak 3 jenis dan Dinophyceae sebanyak 3 jenis.

Satu hal yang perlu mendapat perhatian adalah bahwa meskipun pengambilan sampel dilakukan pada waktu yang hampir sama (hanya beda 1-2 Jam), namun tidak semua jenis fitoplankton ditemukan di setiap TPS. Pada Tabel 2 nampak (a) 8 jenis fitoplankton hanya ditemukan di 1 TPS contohnya *Asterionella* sp. dari Kelas Bacillariophyceae; (b) 3 jenis yang ditemukan di 2 TPS contohnya *Ceratium* sp. dari Kelas Dinophyceae; (c) 2 jenis yang ditemukan di 4 TPS contohnya *Biddulphia* sp. dari Kelas Bacillariophyceae; dan (d) 10 jenis yang ditemukan di semua TPS seperti *Trichodesmium* sp. (Cyanophyceae). Fenomena ini tidak menunjukkan bahwa jenis fitoplankton yang tidak teridentifikasi di suatu TPS memang tidak ada di TPS lain; seperti *Asterionella* sp. yang hanya teridentifikasi di AL-4, dan *Ceratium* sp. yang nampak di AL-3 dan AL-4 tidak berarti tidak ada di TPS lain.

Garno⁽³⁶⁾ mengungkapkan bahwa kenyataan di atas diduga terjadi karena populasi jenis tersebut di TPS tertentu sangat sedikit sehingga tidak ikut terambil sebagai sampel. Fenomena ini bisa terjadi disaat pengambilan contoh di lapangan dan atau di laboratorium. Pengambilan contoh di lapangan dengan *plankton net* dapat

menyebabkan fitoplankton berukuran lebih kecil dari mata jaring dengan mudah lolos sehingga tidak ikut terambil sebagai sampel; apalagi jika memang populasinya kecil. Sedangkan di laboratorium (meskipun peluangnya kecil) akan terjadi jika identifikasi dibawah mikroskop tidak cukup ulangannya sehingga fitoplankton yang populasinya kecil tidak/belum sempat terlihat⁽³⁶⁾.

Pada Tanggal 18 Oktober 2018, kelimpahan fitoplankton di 5 TPS Pesisir Mandeh bervariasi antara 795.183-3.909.750 ind/m³, dengan indeks dominansi bervariasi antara 0,23-0,55 (Tabel-3). Dengan nilai dominansi D'=0,23-0,55 pada umumnya diartikan sebagai suatu komunitas fitoplankton yang tidak didominasi oleh salah satu jenis fitoplankton. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa meskipun nilai indeks dominansi=D' (statistik) mengisyaratkan tidak ada jenis fitoplankton yang mendominasi komunitas tersebut, namun Tabel 3 dengan jelas (mencolok) menunjukkan bahwa populasi *Trichodesmium* sp. dari Cyanophyceae di setiap TPS jauh lebih tinggi daripada populasi jenis yang lain. Populasi *Trichodesmium* sp. di lima TPS tercatat bervariasi antara 42,7-73,2%, dengan populasi tertinggi di TPS-1 yang 2.162.994 ind/m³ dan terendah di TPS-4 yang 522.102 ind/m³. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa komunitas fitoplankton di perairan pesisir Mandeh didominasi oleh *Trichodesmium* sp.

Populasi *Trichodesmium* sp. yang ditemukan tinggi di perairan pesisir adalah hal yang biasa terjadi. *Trichodesmium* sp. dilaporkan pernah mendominasi perairan Teluk Kao-Halmahera, dengan populasi 3.900x10³ ind/m³; yang merupakan 90% kelimpahan fitoplankton di teluk itu⁽³⁹⁾. Tingginya populasi *Trichodesmium* di perairan pesisir adalah karena selain disebabkan oleh tingginya unsur hara di pesisir yang selalu mendapat suplai hara dari daratan; juga karena *Trichodesmium* sp. dapat mengikat unsur nitrogen langsung dari udara.

Trichodesmium sp. perlu diperhatikan karena populasinya bisa berkembang dengan cepat dan padat sehingga menyebabkan penurunan kadar oksigen yang drastis dan kematian massal pada ikan dan vertebrata. Adnan⁽⁴⁰⁾.melaporkan bahwa peledakan populasi *Trichodesmium* sp. telah menyebabkan kematian ikan masal di tambak udang di Lampung.

Jenis fitoplankton lain yang keberadaannya di pesisir Bukit Ameh perlu diperhatikan adalah *Ceratium* sp., *Dinophysis* sp. dan *Peridinium* sp. yang termasuk dalam dinoflagelata. Pada tahun 2013, keberadaan tiga jenis dinoflagelata ini sudah diketahui; dan pada saat itu populasi *Ceratium* sp. adalah sekitar 8,18% *Dinophysis*

sp. sekitar 4,54% dan *Peridinium* sp. sekitar 1,81% dari total kelimpahan fitoplankton⁽²⁸⁾.

Tabel 3. Komunitas Fitoplankton di perairan Pesisir Bukit Ameh

No	Organisme	Tempat Pengambilan Sampel				
		Al-1	AL-2	AL-3	AL-4	AL-5
	BACILLARIOPHYCEAE					
1	<i>Asterionella</i> sp.	-	-	-	3.609	-
2	<i>Bacteriastrium</i> sp.	43.308	69.774	10.827	26.466	12.030
3	<i>Biddulphia</i> sp.	9.624	14.436	6.015	18.045	-
4	<i>Chaetoceros</i> sp.	4.812	447.516	108.270	102.255	120.300
5	<i>Corethron</i> sp.	-	18.045	-	-	-
6	<i>Coscinodiscus</i> sp.	54.135	150.375	32.481	31.278	24.060
7	<i>Diatoma</i> sp.	1.203	-	-	-	-
8	<i>Diploneis</i> sp.	-	-	-	8.421	-
9	<i>Fragilaria</i> sp.	-	-	-	7.218	-
10	<i>Gyrosigma</i> sp.	-	-	2.406	1.203	-
11	<i>Hemiaulus</i> sp.	-	-	-	3.609	-
12	<i>Melosira</i> sp.	9.624	30.075	-	14.436	36.090
13	<i>Navicula</i> sp.	-	-	-	60.150	14.436
14	<i>Nitzschia</i> sp.	38.496	62.556	42.105	66.165	21.654
15	<i>Planctoniella</i> sp.	-	-	-	1.203	-
16	<i>Rhizosolenia</i> sp.	36.090	38.496	-	-	-
17	<i>Tabellaria</i> sp.	12.030	-	-	-	-
18	<i>Thalassionema</i> sp.	275.487	317.592	69.774	56.541	26.466
19	<i>Thalassiothrix</i> sp.	249.021	281.502	113.082	176.841	50.526
	CHRYSTOPHYCEAE					
19	DICTYOCOA SP.	26.466	14.436	20.451	60.150	16.842
	CYANOPHYCEAE					
20	<i>Trichodesmium</i> sp.	2.162.994	2.424.045	372.930	522.102	447.516
	DINOPHYCEAE					
21	<i>Ceratium</i> sp.	-	-	3.609	2.406	-
22	<i>Dinophysis</i> sp.	18.045	14.436	4.812	32.481	14.436
23	<i>Peridinium</i> sp.	12.030	26.466	8.421	28.872	27.669
	Jumlah taksa	15	14	13	20	12
	Kelimpahan (sel/m ³)	2.953.365	3.909.750	795.183	1.223.451	812.025
	Indeks:					
	• Keanekaragaman (H')	1,073	1,405	1,714	2,047	1,636
	• Kemerataan (E')	0,396	0,532	0,668	0,683	0,658
	• Dominansi (D')	0,553	0,412	0,272	0,223	0,337

Sumber: data primer 18 Oktober 2018

Keberadaan dinoflagelata harus diperhatikan, karena telah diketahui bahwa beberapa jenis dari dinoflagelata mengandung racun yang dapat dilepaskan ke dalam air dan/atau terakumulasi dalam rantai makanan. Publikasi yang ada mengungkapkan bahwa beberapa spesies dari genus *dinophysis* yakni *Dinophysis acuta* *D. acuminata*, *D. fortii*, *D. norvegica*, *D. mitra* dan *D. rotundata* adalah penghasil racun yang dapat menyebabkan *Amnesic Shellfish Poisoning* (ASP)^(39,40,42).

Pembahasan Tabel 2 mengungkapkan bahwa berdasarkan konsentrasi nutriennya, perairan Pesisir Bukit Ameh memiliki tingkat kesuburan yang lebih tinggi dari perairan lainnya. Untuk mengetahui apakah tingkat kesuburan suatu perairan berdasarkan nutrisi tersebut berkorelasi positif dengan kelimpahan fitoplankton di perairan tersebut. Tabel 2 juga menunjukkan bahwa secara umum kelimpahan fitoplankton di pesisir Bukit Ameh yang berkisar 795x10³-3.909x10³ ind/m³ adalah lebih kecil dari semua kelimpahan fitoplankton di perairan lain. Padahal konsentrasi nutrisi di Pesisir Bukit Ameh lebih tinggi (subur) dari pesisir lain; kecuali Pulau Panyengat yang berdasarkan konsentrasi nutrisi lebih subur daripada Bukit Ameh.

Fenomena serupa terjadi pada perairan Pulau

Panyengat yang memiliki nutrisi lebih tinggi dari Pesisir Sorong dan Pulau Kelapa namun memiliki kelimpahan fitoplankton lebih rendah. Perairan dengan konsentrasi nutrisi lebih tinggi, memiliki kelimpahan lebih tinggi hanya terjadi pada Pulau Panyengat yang lebih tinggi dari pada perairan Pesisir Bukit Ameh. Fenomena ini mengisyaratkan bahwa hasil kajian lapang dari lokasi berbeda, tidak selalu menunjukkan bahwa di perairan yang lebih subur mempunyai kelimpahan fitoplankton yang lebih tinggi. Ketiadaan korelasi yang positif tersebut diduga disebabkan karena (a) struktur komunitas fitoplankton berbeda untuk tempat yang berbeda⁽³⁶⁾, (b) kelimpahan fitoplankton tidak hanya dipengaruhi oleh konsentrasi nutrisi namun dipengaruhi pula oleh pemangsa dan faktor oseanografi lainnya⁽²²⁾, (c) secara teknis dalam mengambil sampel, para peneliti menggunakan planktonet dengan nomor berbeda (*mesh size* berbeda); diantaranya adalah 110 μm ⁽⁴¹⁾, 80 μm ⁽⁴²⁾, 64 μm ⁽⁴³⁾, dan 20 μm ⁽⁴⁰⁾.

4. KESIMPULAN

Pada saat penelitian dilakukan, perairan pesisir Bukit Ameh, KEK Mandeh, Kabupaten Pesisir Selatan telah tercemar nutrisi. Saat itu paling sedikit dihuni oleh 23 jenis (*species*) fitoplankton dengan kelimpahan total 795.183-3.909.750 ind/m³, yang didominasi oleh *Trichodesmium* sp. dengan populasi tertinggi 2.162.994 ind/m³ atau 73,2% kelimpahan total. Di perairan tersebut ditemukan *Ceratium* sp., *Dinophysis* sp. dan *Peridinium* sp.; yang perlu mendapat perhatian khusus karena ketiga dinoflagelata tersebut jika terjadi "*Harm Algal Bloom*", dapat beracun bagi organisme lain, termasuk manusia.

Pembandingan konsentrasi nutrisi terlarut dan kelimpahan fitoplankton disatu perairan dengan perairan lain tidak menunjukkan adanya korelasi positif; dalam arti makin subur suatu perairan makin tinggi kelimpahan fitoplankton. Fenomena ini terjadi karena struktur komunitas fitoplankton berbeda untuk tempat yang berbeda; kelimpahan fitoplankton tidak hanya dipengaruhi oleh konsentrasi nutrisi terlarut saja, namun dipengaruhi pula oleh pemangsa dan faktor oseanografi lainnya; dan secara teknis penggunaan *plankton net* yang berbeda mata jaring menyebabkan tingkat kelolosan yang sangat berbeda.

PERSANTUNAN

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya pada Dr. Joko P. Susanto dan drh. Wage Komarawidjaja, M.Sc. yang telah memberikan koreksi pada draft karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. (2012). Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2011 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Tahun 2010-2025. Lembaran Negara RI Tahun 2011, No. 125. Sekretariat Negara. Jakarta.
2. Anonim. (2014). Perda Propinsi Sumatera Barat Nomor 3 Tahun 2014 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Provinsi Sumatera Barat.
3. Anonim. (2016). Surat Bupati Pesisir Selatan nomor 050/289.VI/Bappeda-PS/2016 tertanggal 24 Juni 2016, Kawasan Bukit Emas di Nagari Carocok Anau Ampang Pulai di Kecamatan Koto XI Tarusan yang merupakan bagian dari Kawasan Mandeh diusulkan sebagai Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Pariwisata dengan luasan 400 ha.
4. Anonim. (2017). Feasibility Study Kawasan Ekonomi Khusus Pariwisata Mandeh. Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Sumatera Barat.
5. Garno, Y.S. (2004). Bomanipulasi, Paradigma Baru Dalam Pengendalian Limbah Organik Budidaya Perikanan Di Waduk Dan Tambak Orasi Ilmiah Pengukuhan Ahli Peneliti Utama Bidang Manajemen Kualitas Perairan Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi Jakarta, 28 April 2004.
6. Jones-Lee, A., & Lee, G.F. (2005). Eutrophication (Excessive Fertilization). Water Encyclopedia: Surface and Agricultural Water. Wiley, Hoboken, NJ. p 107-114.
7. Gypens, N., Borges, A.V., & Lancelot, C. (2009). Effect of eutrophication on air-sea CO₂ fluxes in the coastal Southern North Sea: a model study of the past 50 years. *Global Change Biology*, 15: 1040-1056.
8. Howarth, R., Anderson, D., Cloern, J., Elfring, C., Hopkinson, C., Lapointe, B., Malone, T., Marcus, N., McGlathery, K., Sharpley, A., & Walker. (2000). Nutrient pollution of coastal rivers, bays, and seas. *Issue in Ecology* No. 7, Ecological Soc. of America, Washington, DC.
9. Schindler, D.W. (1971). Carbon, Nitrogen and phosphorus, and the eutrophication of Freshwater Lakes. *J. Phycol.* 7:321-329.
10. Antia, J. K., C. D. McAllister, T.R. Parsons, K. Stephen, & J.D.H. Strickland. (1963). Further measurements of Primary Productions using a Large-Volume plastic sphere., *Limnol. Oceanogr.*, 8: 166-183.
11. Ryther, J. H. & Dustan, W. M. (1971). Nitrogen, Phosphorus and Eutrophication in

- coastal Marine environment. *Science* 171:1008-1013.
12. Thomas, W.H. (1969). Phytoplankton zat harat enrichment experiment off Baja California and in the equatorial Pacific ocean. *J.Fish. Resh. BD. Can.*, 26:1101-1112.
 13. McCarthy, J. J. (1980). Nitrogen. Pp.191-234 in Morris (ed.), *The Physiological. Ecology of Phytoplankton*. Univ. California.
 14. Corner, E.D.S., & Davies A. G. (1971). Plankton as A Factor in the Nitrogen and Phosphorus
 15. Parsons, T.R., Takahashi, M., & Hargrave, B. (1984). *Biological Oceanographic Processes*. Pergamon Press. Oxford-New York-Toronto-Sydney-Paris- Frankfurt
 16. Hendersen B. & H.R. Markland. (1987). *Decaying Lakes-The Origins and Control of Cultural Eutrofication*. John & Willey Sons Ltd. New York Chichester, Brisbane, Toronto, Singapura.. *Theor. Angew. Limnol. Verh.*, 20, 68-74
 17. Goldman, C.R & Horne, A. J. (1983). *Limnology*. International Student Edition. McGraw-Hill, Inc. Tokyo. pp: 464
 18. Tilman, D. (1977). Resource competition between planktonic algae: an Experimental theoretical approach. *Ecology*, 58:338-348.,
 19. Smith, V.H., (1982). The nitrogen and phosphorus dependence of algal biomass lakes: an empirical and theoretical analysis. *Limnol. Oceanogr.*, 27: 1101-1112.
 20. Frost, B.W. (1980). "Grazing" In I. Morris (ed.): *The physiological ecology of phytoplankton*. Blackwell Scientific, Oxford.
 21. James M. R, & Forsynth D. J. (1990). "Zooplankton-phytoplankton interaction in a eutrophic lake. *J. Plankton Res.*, 12, 455-472.
 22. Garno, Y. S. (1993). Pengaruh grazing zooplankton terhadap struktur komunitas fitoplankton. *Lokakarya Tekn. Konservasi Fauna. Dir. TPLH-BPPT.*, 159-174.
 23. APHA. (1985). *Standart Method for the examination of water and waste water*, 16th Ed. Washinton D.C.
 24. Yamaji, I. (1974). *Ilustration the Marine Plankton of Japan*. Osaka, Hoikusa Publishing, Japan.
 25. Erlania, I.N. Radiarta & Rasidi. (2014). Indeks Biologis Fitoplankton Sebagai Indikator Kondisi Perairan Pada Lokasi Budidaya Laut di Teluk Ambon, Maluku. *Balitbang perikanan. KKP*, hal: 447-454.
 26. Rasidi, Radiarta, I.N. & Erlania. (2014). Hubungan Komunitas Plankton Dengan Kondisi Kualitas Perairan Di Teluk Gerupuk, Nusa Tenggara Barat. *Balitbang peikanan. KKP*, hal: 521-527.
 27. Boyd, E. C. (1990) *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Biirmingham Publishing Co. Birmingham, 482 pp.
 28. Putra, I.B.E, Nawir, M. & Deswati. (2014). Kelimpahan Plankton Di Kawasan Budidaya Perairan Teluk Carocok Tarusan Kecamatan Koto Xi Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta*.
 29. Anonim. (2004). Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51. 2004. *Baku Mutu Air Laut*.
 30. Garno, Y.S & Komarawidjaja, W. (2016). Kesuburan dan Keragaman Plankton di Perairan Pesisir Barat Kabupaten Sorong.
 31. Garno, Y.S. & Komarawidjaja, W. (2015). Status Kualitas Perairan Selat Matak Kabupaten Kepulauan Anambas. *J. Tek. Ling. PTL-BPPT.15(2):65-70*.
 32. Garno, Y.S (2000). Status kualitas Perairan Pesisir Kabil -Batam. *Prosiding Pengelolaan Limbah dan Pemulihan Kerusakan Lingkungan, DTL-BPP Teknologi*, 251-260.
 33. Purmaningtyas, Mujiyanto, S.E. & Riswanto. (2019). Distribusi dan Kelimpahan Fitoplankton di Teluk Gerupuk, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Akuatika Indonesia* 4(1):24-30.
 34. Merina, G., Zakaria, & I.J. Chairul. (2016). Produktivitas Primer Fitoplankton Dan Analisis Fisika Kimia Di Perairan Laut Pesisir Barat Sumatera Barat, *Jurnal Metamorfosa III* (2): 112-119.
 35. Fitra, F., Zakaria, I.J. Syamsuardi. (2013). Produktivitas Primer Fitoplankton Di Teluk Bungus. *Jurnal Biologika* Vol. 2, No. 1, 59-66.
 36. Garno, Y.S. (2001). Kualitas Air dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pesisir Pulau Kelapa Kepulauan Seribu. *Prosiding Marintek-Bppt*: 218-231.
 37. Amin, M. (2011). Studi Kadar Nitrat Dan Fospat Di Perairan Pesisir Kota Tarakan, Kalimantan Utara'. *Jurnal Harpodon Borneo*.8.(1): 27-34.
 38. Efrizal, T. (2016). Hubungan Beberapa Parameter Kualitas Air Dengan Kelimpahan

Fitoplankton Di Perairan Pulau Penyengat Kota Tanjung Pinang. Riau

39. Wiadnyana, N.N.; A. Sediadi; T. Sidabutar & S.A. Yusuf. (1994). Bloom of the dinoflagellate in kao bay, north moluccas. Paper presented in ioc-westpac .
40. Adnan, Q. (1993). PSP and red tide status in Indonesia. In: Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea (T.J. Maeda. and Y. Shimizu, Eds.). Elsevier Science Publisher B.V., Amsterdam: 199-202.
41. Praseno D.P & Adnan Q. (1996). Phytoplankton Community and Abundance In Some Estuaries of The Northern Coast of Java. Dir. TPLH-BPPT, Jakarta, 17-24
42. Effendi M. (1998). Penelitian Kepadatan Biota Perairan antara Pulau Tarakan dan P. Bunyu, Seminar Akuakultur secara Terpadu. Dir. TPLH-BPPT, Jakarta, 351-363.
43. Sidabutar, T. (1996). Kondisi Plankton dan Hidrologi di Perairan Seram Barat dan Sekitarnya pada Musim Timur, Seminar Maritim Selonesia. BPP Teknologi - Wanhankamnas, Makkasar, 283-297.