

**KELIMPAHAN DINOFLAGELLATA
BENTIK BERACUN PADA RUMPUT LAUT (*Sargassum* sp.)
DI PERAIRAN PANTAI NIRWANA
PROVINSI SUMATERA BARAT**

Nickson Panjaitan¹, Irvina Nurrachmi², Sofyan Husein Siregar²

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
nicksonpanjaitan@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Februari 2019. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kelimpahan dinoflagellata bentik beracun pada rumput laut *Sargassum* sp. masing-masing stasiun dan untuk melihat hubungan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun dengan kualitas perairan pada ekosistem rumput laut *Sargassum* sp. di Perairan Pantai Nirwana Provinsi Sumatera Barat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Hasil Penelitian menunjukkan kelimpahan genus tertinggi pada ketiga stasiun penelitian adalah genus *Prorocentrum* dengan rata-rata nilai kelimpahan 216,05 sel/g dan kelimpahan genus terendah pada ketiga stasiun penelitian adalah genus *Gambierdiscus* dengan rata - rata nilai kelimpahan 78,80 sel/g. Didapatkan hasil uji regresi linear sederhana menunjukkan konsentrasi nitrat dan konsentrasi fosfat berbanding lurus terhadap kelimpahan dinoflagellata. Keeratan hubungan kelimpahan dinoflagellata bentik dengan konsentrasi nitrat hubungan sedang dan keeratan hubungan kelimpahan dinoflagellata bentik dengan konsentrasi fosfat hubungan kuat.

Kata kunci : Dinoflagellata, Benthik, Beracun, *Sargassum* sp.

^{1*} Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

^{2*} Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

**ABUNDANCE OF POISONOUS BENTHIC DINOFLAGELLATE
IN SEAWEED (*Sargassum* Sp) IN THE COASTAL WATERS OF NIRWANA
WEST SUMATRA PROVINCE**

Nickson Panjaitan¹, Irvina Nurrachmi², Sofyan Husein Siregar²

Department of Marine Sciences, Fisheries and Marine Faculty of Riau University
nicksonpanjaitan@gmail.com

ABSTRACT

The study was held in January to February 2019. The purpose of this study was to determine the abundance of toxic benthic dinoflagellates on seaweed *Sargassum* sp. each station and to see the relationship of abundance of toxic benthic dinoflagellates with the quality of the waters in the seaweed ecosystem of *Sargassum* sp. in the waters of Nirwana Beach, West Sumatra Province. The method used in this study is a survey method. The results showed the highest genus abundance at the three research stations was the genus *Prorocentrum* with an average abundance value of 216.05 cells / g and the lowest genus abundance at the three research stations was the *Gambierdiscus* genus with an average abundance of 78.80 cells / g. Obtained simple linear regression test results show the concentration of nitrate and phosphate concentration is directly proportional to the abundance of dinoflagellates. The relationship between abundance of benthic dinoflagellate abundance with moderate relationship nitrate concentration and the relationship between abundance of benthic dinoflagellate abundance with strong relationship phosphate concentration.

Keywords: Dinoflagellata, Benthic, Poisonous, *Sargassum* sp.

^{1*} Student of Fisheries and Marine Faculty, Riau University

^{2*} Lecturer of Fisheries and Marine Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Fitoplankton merupakan plankton nabati yang mempunyai fungsi sebagai produktifitas primer perairan dan sebagai rantai makan paling dasar. Fitoplankton juga mempunyai kemampuan dalam menyediakan oksigen terlarut bagi biota lain dari hasil proses fotosintesis.

Salah satu kelas dari fitoplankton laut adalah dinoflagellata. Dinoflagellata atau Dinophyceae termasuk organisme uniselular biflagellata yang membentuk komponen penting dari plankton dan memiliki peranan besar di perairan laut, air payau dan air tawar (Yuliana, 2014).

Selain itu dinoflagellata paling banyak dijumpai setelah diatom di perairan laut. Selain ditemukan hidup sebagai organisme planktonik, dinoflagellata juga hidup sebagai organisme bentik yang berasosiasi dengan lamun dan makroalga serta menempel di patahan karang, pasir dan detritus (Pratiwi *et al.*, 2015). Penelitian mengenai spesifisitas substrat dari dinoflagellata bentik menunjukkan bahwa dinoflagellata bentik ditemukan menempel di substrat pasir, makroalga, karang mati, dan lamun *Thalassia* (Razi *et al.*, 2014). Semua spesies dinoflagellata bentik dapat berpotensi menghasilkan racun. Fenomena yang disebabkan oleh dinoflagellata yaitu kemampuan *bioluminescence* dan pasang merah (*red tide*) atau *blooming* di perairan laut.

Nitrat dan fosfat merupakan zat hara yang memiliki peran sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan dinoflagellata. Kedua zat hara ini berperan penting terhadap pembentukan sel jaringan dan juga proses fotosintesis oleh dinoflagellata. Fitoplankton merupakan salah satu parameter biologi yang erat hubungannya dengan zat hara tersebut. Tinggi rendahnya kelimpahan dinoflagellata tergantung kepada kelimpahan zat hara perairan (Paiki dan John D. Kalor, 2017).

Pantai Nirwana adalah salah satu pantai yang terletak di pantai barat Sumatera, merupakan salah satu objek wisata wilayah administrasi Provinsi Sumatera Barat, Indonesia. Pantai Nirwana merupakan daerah yang perairannya terdapat ekosistem rumput laut salah satunya *Sargassum* sp dengan substrat berpasir. Ekosistem rumput laut merupakan tempat yang dapat memberikan perlindungan dan substrat menempel bagi dinoflagellata.

Kegiatan pariwisata dapat mencemari perairan seperti limbah cair dari berbagai aktivitas dari bangunan yang ada di sekitarnya dapat merubah kondisi fisik dan kimia perairan, dengan meningkatnya masukan nutrisi ke perairan sebagai konsekuensi aktivitas pariwisata dapat menyebabkan terjadinya *blooming* dinoflagellata.

Blooming ini menyebabkan terjadinya penurunan konsentrasi oksigen terlarut mengakibatkan terjadinya kerusakan ekosistem rumput laut dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Selain itu, HAB juga memberikan dampak yang sangat buruk bagi kesehatan masyarakat, terutama yang mengonsumsi ikan sebagai sumber protein. Hal ini karena berbagai jenis racun yang ditimbulkan oleh HAB dapat menyebabkan berbagai macam gangguan syaraf hingga dapat menyebabkan kematian. Berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik melakukan penelitian tentang kelimpahan dinoflagellata bentik beracun pada rumput laut *Sargassum* sp. di kawasan perairan tersebut.

BAHAN DAN METODE

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian di lapangan dikelompokkan berdasarkan parameter fisika, kimia dan biologi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan dan Alat di Lapangan

	Parameter (satuan)	Alat	Bahan
Fisika			
1.	Suhu (°C)	<i>Thermometer</i>	Air sampel
2.	Kecepatan Arus (m/det)	<i>Current drouge</i>	Air sampel
Kimia			
1.	Derajat Keasaman (pH)	pH indikator	Air sampel
2.	Salinitas (‰)	<i>Handrefractometer</i>	Air sampel
3.	Nitrat (mg/l)	Botol sampel 100 ml	Air sampel;

4.	Fosfat (mg/l)	Botol sampel 100 ml	H ₂ SO ₄ Air sampel
Biologi			
1.	Sampel dinoflagellata bentik (sel/g)	Vacum pump GAST; corong; gelas ukur; kertas saring Whattman 350 µm dan 20 µm; timbangan analitik AND EK – 300 i ; kantong plastik; botol sampel; ice box	Lugol 4 %
GPS (<i>Global Positioning System</i>), petakan kuadran, gunting, spidol permanen, kamera			

Bahan dan alat yang digunakan selama penelitian di laboratorium dikelompokkan berdasarkan parameter fisika, kimia dan biologi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan dan Alat di Laboratorium

Parameter (satuan)	Alat	Bahan
Kimia		
1. Nitrat (mg/l)	Spektrofotometer Spectronic 20 D+ Thermo Spectronic, kertas saring Whattman no. 42, tabung reaksi	Air sampel, EDTA (<i>Ethylene Diamine Tetra Acid</i>) 4 tetes, larutan sulfanilamid acid dan larutan naptile
2. Fosfat (mg/l)	Spektrofotometer Spectronic 20 D+ Thermo Spectronic, tabung reaksi, kertas saring Whattman no. 42	Air sampel, H ₂ SO ₄ , amonium molibdat dan SnCL ₂
Biologi		
1. Sampel dinoflagellata bentik (sel/g)	Mikroskop binokuler; Sedgwick-Rafter Counting Cell; cover glass; mikro pipet; tissu; buku identifikasi (Omura <i>et al.</i> , 2012)	Sampel Dinoflagellata

Penentuan lokasi penelitian dengan memperhatikan kerapatan *Sargassum* sp. Dimana lokasi sampling ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* dengan mewakili perairan secara umum yang dibagi menjadi tiga stasiun yaitu stasiun I dekat dengan pemukiman, Stasiun II sekitar pantai Nirwana , dan stasiun III perairan yang jauh dari aktivitas masyarakat.

Prosedur Penelitian

Pengukuran kualitas perairan diukur bersamaan dengan pengambilan sampel dinoflagellata. Parameter kualitas air yang diukur adalah kecerahan, suhu, salinitas, kecepatan arus dan pH perairan. Pengambilan sampel dinoflagellata benthik yang menempel pada *Sargassum* sp dilakukan dengan mengikuti metode YESOU (2013). Dalam penelitian ini yang menjadi sampel penelitian adalah *Sargassum* sp.

1. Sampel diambil tegak lurus garis pantai dan menuju ke arah laut dengan menggunakan plot secara berurutan.
2. Sampel dinoflagellata pada daun *Sargassum* sp. diambil pada plot (1x1 m²). Sampel diambil dengan cara menggunting *Sargassum* sp. dari atas sampai pangkalnya, dari satu individu secara perlahan kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah berisi air laut dimana air tersebut diambil dari sekitaran plot.
3. Air sampel di dalam kantong plastik dikocok terlebih dahulu agar bisa melepaskan dinoflagellata dari *Sargassum* sp., kemudian air sampel disaring sebanyak 1000 ml menggunakan saringan berukuran 350 mikron untuk memisahkan *Sargassum* sp. dengan sampah. *Sargassum* sp. diletakkan di atas tisu agar *Sargassum* sp. kering kemudian ditimbang berat *Sargassum* sp. dalam gram.
4. Air yang telah disaring diambil sebanyak 500 ml dan disaring lagi dengan kertas saring Whatman berukuran 20 mikron menggunakan *vacum pump* untuk mendapatkan sampel dinoflagellata.
5. Kertas saring yang terdapat sampel dinoflagellata dimasukkan beserta air yang telah disaring sebanyak 15 ml ke dalam botol sampel.
6. Selanjutnya sampel ditambahkan larutan lugol 4% 3-5 tetes dan ditutup rapat.
7. Botol sampel diberi label sesuai stasiun masing-masing. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam *ice box*, dan dianalisis di laboratorium.

Analisis Kandungan Nitrat (NO₃⁻) dan Fosfat (PO₄⁻²)

Pengambilan sampel nitrat dan fosfat berupa air sampel yang disimpan dengan menggunakan botol sampel. Masing-masing botol diberi label sesuai lokasi pengambilan sampel. Kemudian disimpan dalam *ice box*, lalu dibawa ke laboratorium untuk dianalisis kandungan nitrat dan fosfatnya dengan spektrofotometer yang merujuk metode Alfonsiana (2012).

Pengolahan Data

Dinoflagellata sebelum dilakukan perhitungan, sampel terlebih dahulu dikocok untuk memberikan kesempatan yang sama saat pengambilan. Sampel diambil dengan pipet tetes sebanyak 1 ml, ditetaskan pada permukaan *Sedgwick-Rafter Counting Cell* hindari gelembung udara lalu ditutup dengan *cover glass* dan diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 10x10. Dinoflagellata yang teramati diidentifikasi sampai tingkat genus menggunakan Omura *et al.*, (2012).

Hasil kelimpahan dinoflagellata dihitung dengan menggunakan rumus YESOU (2013):

$$\text{Kelimpahan (sel/g)} = \frac{\text{Avg cells}}{\text{Vol counted}} \times \frac{\text{Vol Tube}}{\text{Vol Filtered}} \times \frac{\text{Vol Sample}}{\text{Mass of Algae}} \times 100$$

Keterangan :

Avg cells = Rata rata cell

Vol counted = Volume satu tetes (1ml)

Vol tubed = Volume botol sampel (ml)

Vol filtered = Volume air yang tersaring (ml)

Vol sample = Volume air yang diambil (ml)

Mass of algae = Berat *Sargassum* sp. yang diambil (g)

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengambilan sampel disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk dibahas secara deskriptif sesuai dengan literatur terkait serta dihubungkan dengan kondisi perairan yang sedang diteliti. Untuk menghitung nilai kelimpahan digunakan *software microsoft excel 2010*. Selanjutnya dilakukan uji statistik yaitu uji regresi linear sederhana dengan melihat konsentrasi nitrat dan fosfat terhadap nilai kelimpahan dinoflagellata (Tanjung, 2014) dengan persamaan

$$y = a + bx$$

Keterangan:

y : Kelimpahan dinoflagellata (sel/g)

a dan b : Konstanta dan koefisien regresi

x : Konsentrasi nitrat dan fosfat (mg/l)

HASIL

Lokasi Umum Penelitian

Pantai Nirwana terletak di Pantai Barat Sumatera berjarak sekitar 14 km dari Kota Padang yang merupakan ibukota Provinsi Sumatera Barat. Pantai ini terletak di tempat yang landai dengan ombak di Pantai Nirwana yang relatif tenang. Topografi daerah ini berbentuk datar dengan dasar perairan berpasir dan berbatu karang. Pantai yang berada pada koordinat 1°00'59" LS dan 100°23'24" BT memiliki garis pantai sepanjang ± 6 km. Pantai Nirwana terletak tidak jauh dari Pelabuhan Teluk Bayur yang merupakan pelabuhan yang sibuk di sekitar lokasi penelitian. Secara geografis Pantai Nirwana berbatasan langsung dengan wilayah sebagai berikut: Sebelah Utara dengan Kecamatan Padang Selatan; sebelah Selatan dengan Kabupaten Pesisir Selatan; sebelah Barat dengan Samudera Hindia; dan sebelah Timur dengan Kabupaten Pesisir Selatan

Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Data parameter fisika dan kimia perairan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata Rata Parameter Fisika dan Kimia Perairan di Sekitar Pantai Nirwana

Stasiun	Salinitas (ppt)	pH	Suhu (°C)	Kecepatan Arus (m/detik)	Nitrat (mg/l)	Fosfat (mg/l)
1	27	7	32	0,98	0,0937	0,1755
2	32	8	31	0,35	0,0854	0,0663
3	34	8	32	0,45	0,0697	0,0320

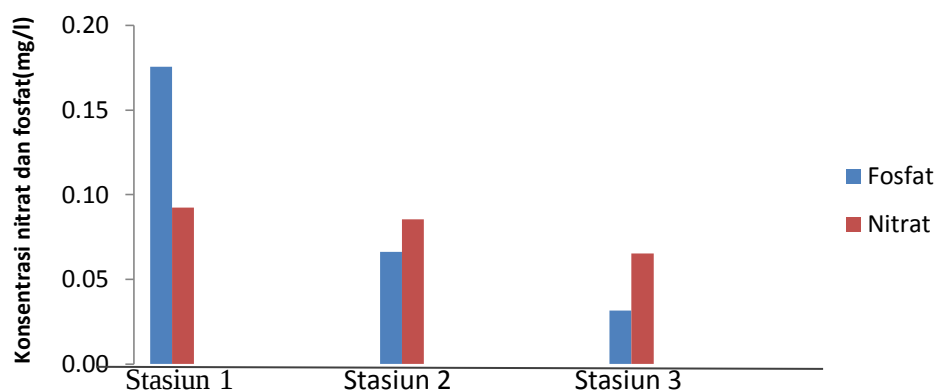
Konsentrasi Nitrat dan Fosfat

Dari hasil analisis didapat rata-rata konsentrasi nitrat pada masing-masing stasiun penelitian seperti pada Tabel 4 :

Tabel 4. Nilai Rata Rata Konsentrasi Nitrat dan Fosfat

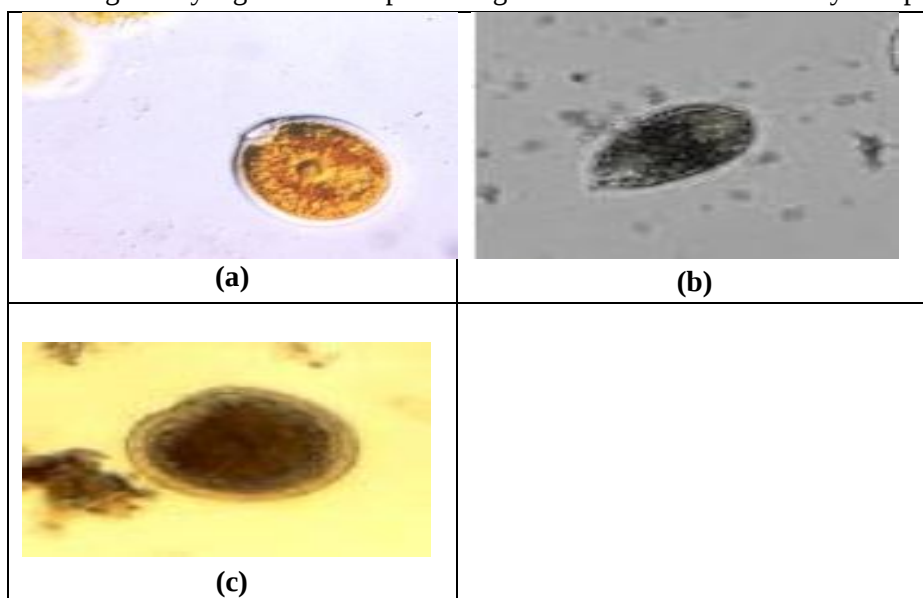
Stasiun	Transek	Konsentrasi Nitrat dan Fosfat (mg/l)			
		Nitrat	Rata-rata	Fosfat	Rata-rata
1	1	0.0958	0.0923	0.1880	0.1755
	2	0.0916		0.1858	
	3	0.0895		0.1526	
2	1	0.0916	0.0854	0.0597	0.0663
	2	0.0791		0.0730	
	3	0.0854		0.0663	
3	1	0.07291	0.0652	0.02654	0.0317
	2	0.0666		0.03761	
	3	0.05625		0.03097	

Untuk mengetahui konsentrasi nitrat dan fosfat secara lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Konsentrasi Nitrat dan Fosfat di Perairan Pantai Nirwana Genus Dinoflagellata Bentik

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap genus dinoflagellata ditemukan 3 genus pada ketiga stasiun penelitian yaitu *Prorocentrum* sp, *Ostreopsis* sp , dan *Gambierdiscus* sp. Genus dinoflagellata yang ditemukan pada ketiga stasiun Perairan Teluk Bayur dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi Dinoflagellata Bentik. A. *Prorocentrum*, B. *Ostreopsis*, C. *Gambierdiscus*

Kelimpahan Dinoflagellata

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap kelimpahan dinoflagellata berbeda-beda pada tiap stasiun penelitian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5 .

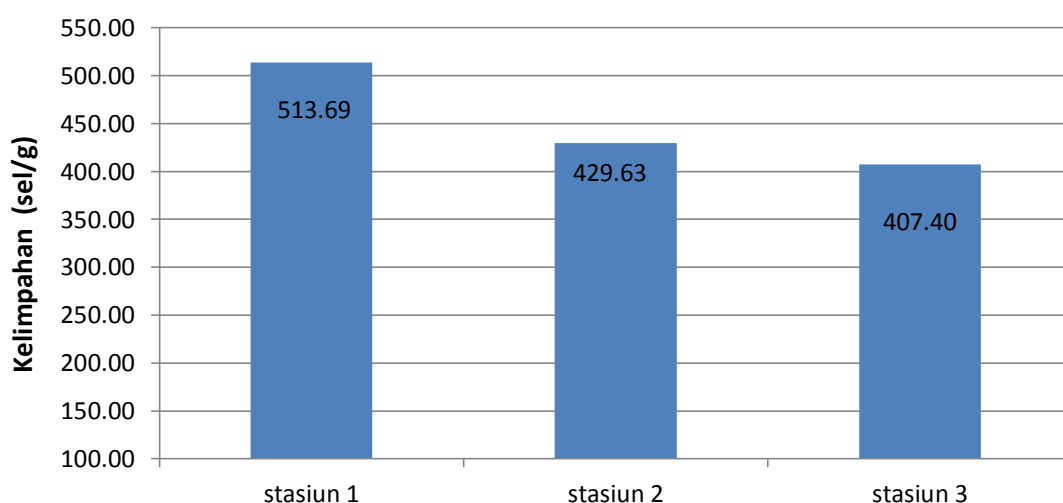
Tabel 5. Kelimpahan Dinoflagellata

No	Genus	Rata – Rata Kelimpahan Dinoflagellata (sel/g)		
		Stasiun		
		1	2	3
1	<i>Prorocentrum</i>	223,26	219,76	237,02
2	<i>Gambierdiscus</i>	123,35	71,73	41,33
3	<i>Ostreopsis</i>	167,08	138,14	129,04
Total (sel/g)		513,69	429,63	407,40

Prorocentrum merupakan genus dinoflagellata yang selalu ditemukan di stasiun yang memiliki kelimpahan tertinggi pada setiap stasiun. Menurut Widiarti *et al.*, (2016) kelompok *Prorocentrum* diketahui merupakan dinoflagellata epifitik yang memiliki tingkat adaptasi tinggi dengan distribusi yang luas dan ditemukan hampir di setiap substrat.

Dari hasil pengamatan pada setiap stasiun, genus *Gambierdiscus* merupakan genus yang paling sedikit ditemukan dibandingkan genus *Prorocentrum* dan *Ostreopsis*. Menurut Fukuyo (Yasumoto, 1987) dinoflagellata jarang ditemukan pada kedalaman perairan yang dangkal atau pada tempat dengan intensitas cahaya tinggi.

Berdasarkan Tabel 8 kelimpahan dinoflagellata yang ditemukan dapat diperoleh nilai rata-rata kelimpahan dinoflagellata di perairan dengan nilai kelimpahan yang berbeda-beda pada setiap stasiun pengamatan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Kelimpahan Dinoflagellata pada Tiap Stasiun

Berdasarkan Gambar 4 nilai rata - rata kelimpahan dinoflagellata bentik pada rumput laut *Sargassum* sp tertinggi pada stasiun 1 dengan nilai rata - rata kelimpahan 513,69 sel/g dan yang terendah di stasiun 3 dengan nilai rata - rata kelimpahan 407,40 sel/g.

PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Perairan

Pengukuran suhu di perairan pantai Nirwana pada saat pengukuran dan sebelum pengambilan sampel dinoflagellata berkisar 31 °C - 32 °C. Kisaran suhu tersebut tidak berbeda jauh termasuk sesuai untuk pertumbuhan dinoflagellata bentik, yaitu 12 - 30 °C, dan relatif stabil dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan rumput laut. Dengan kisaran suhu yang demikian dinoflagellata epibentik tetap dapat hidup dan secara aktif cenderung menempel pada substrat lamun hingga sampai melakukan regenerasi lagi menghasilkan spesies-spesies yang sama di habitatnya. . Dengan demikian, kondisi suhu perairan pantai Nirwana masih layak untuk kehidupan dinoflagellata bentik.

Salinitas di perairan pantai Nirwana dari hasil pengukuran berkisar 27 ppt – 34 ppt. Kisaran salinitas yang sesuai untuk pertumbuhan dinoflagellata bentik, yaitu 10 - 35 ppt. Pada daerah penelitian pada stasiun 1 dijumpai beberapa aliran sungai sehingga membuat salinitas pada stasiun 1 lebih rendah yaitu 27 ppt. Pada stasiun 2 dijumpai hanya satu aliran sungai yang dekat dengan pantai Nirwana tersebut sedangkan pada stasiun 3 tidak dijumpai aliran sungai. Hal ini menyebabkan salinitas pada stasiun 3 cukup tinggi yaitu 34 ppt. Salinitas yang tinggi diketahui dapat meningkatkan toksisitas dari dinoflagellata bentik, khususnya spesies *Prorocentrum lima* (Jackson *et al.*, dalam Delgado, 2005)

Hasil pengukuran Derajat keasaman di perairan pantai Nirwana saat penelitian berkisar 7 - 8. Kisaran pH tersebut tidak berbeda jauh termasuk sesuai untuk pertumbuhan dinoflagellata bentik dengan nilai 6,5 – 7,5. Dengan demikian, kondisi pH masih cukup sesuai dengan kehidupan dinoflagellata bentik. Menurut Pescod, (1973) dalam Asmara, (2005) nilai pH ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas biologis misalnya fotosintesis dan respirasi organisme, suhu dan keberadaan ion-ion dalam perairan tersebut. Kondisi fotosintesis akan terjadi optimal ketika pH dalam keadaan normal. Dari hasil penelitian diduga pH berpengaruh terhadap kelimpahan dinoflagellata bentik. Pada stasiun 1 nilai pH sebesar 7 memiliki nilai kelimpahan yang lebih yang lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun 2 dan 3 yang memiliki nilai pH 8.

Kecepatan Arus di perairan pantai Nirwana pada saat pengukuran di dapatkan kecepatan arus berkisar 0,35 m/detik – 0,98 m/detik. Menurut Wijayanti, (2011) arus dari 0,1 m/detik termasuk kecepatan arus yang sangat lemah, sedangkan kecepatan arus sebesar 0,1-1 m/detik tergolong kecepatan arus yang sedang, kecepatan arus > 1 m/detik tergolong kecepatan arus yang kuat. Dengan demikian kecepatan arus perairan pantai Nirwana dengan hasil yang didapatkan yaitu dalam keadaan sedang.

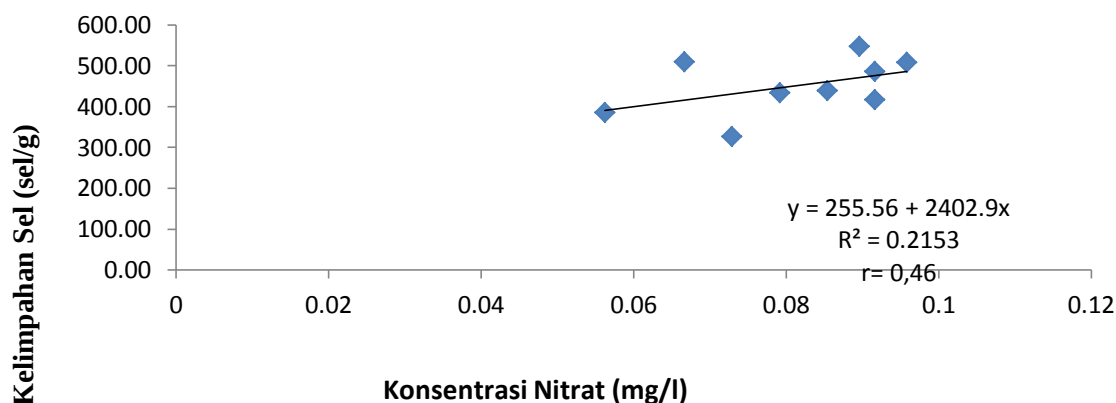
Kelimpahan Dinoflagellata

Kelimpahan tertinggi yaitu pada stasiun 1 yang berada dekat dengan pemukiman warga. Kelimpahan yang tinggi tersebut dikarenakan suhu dan salinitas pada stasiun ini menunjukkan nilai yang optimum bagi pertumbuhan fitoplankton. Suhu sebesar 27°C dan salinitas sebesar 32‰ dapat memberikan kondisi yang cocok bagi peningkatan laju fotosintesis dan pertumbuhan fitoplankton. Pada Gambar 1 konsentrasi nutrisi pada stasiun 1 yang lebih tinggi dari stasiun 2 dan stasiun 3, yaitu nitrat (0,0937 mg/l) dan fosfat (0,1869) menyebabkan dinoflagellata cepat merespon terhadap penambahan nutrisi tersebut. Nutrien tersebut berasal dari kandungan fosfat dan nitrat di kolom air. Fosfat dihasilkan dari degradasi bahan organik yang dihasilkan dari rumput laut yang mati, sedangkan nitrat dihasilkan dari mengikat nitrogen di udara. Selain itu, stasiun yang dekat pemukiman, makin menjadikan konsentrasi nutrisi meningkat yang dimungkinkan akibat buangan limbah masyarakat.

Stasiun 1 memiliki pertumbuhan *Sargassum* yang rapat ditunjukkan dari berat sampel *Sargassum* yang diambil dari setiap plot per stasiun. Banyaknya *Sargassum* yang tumbuh, akan diikuti dengan peningkatan kelimpahan dinoflagellata bentik. Semakin banyak substrat hidup (Rumput laut) maka semakin banyak pilihan bagi dinoflagellata bentik untuk menempel pada permukaan daun *Sargassum* yang luas dan memberikan kenyamanan. Sebaliknya, pada Stasiun 3 yang berada jauh dari aktivitas masyarakat yang merupakan stasiun rumput laut yang lebih sedikit. Hal ini berkaitan dengan semakin jarang rumput laut yang tumbuh sehingga semakin sedikit tempat penempelan bagi dinoflagellata bentik.

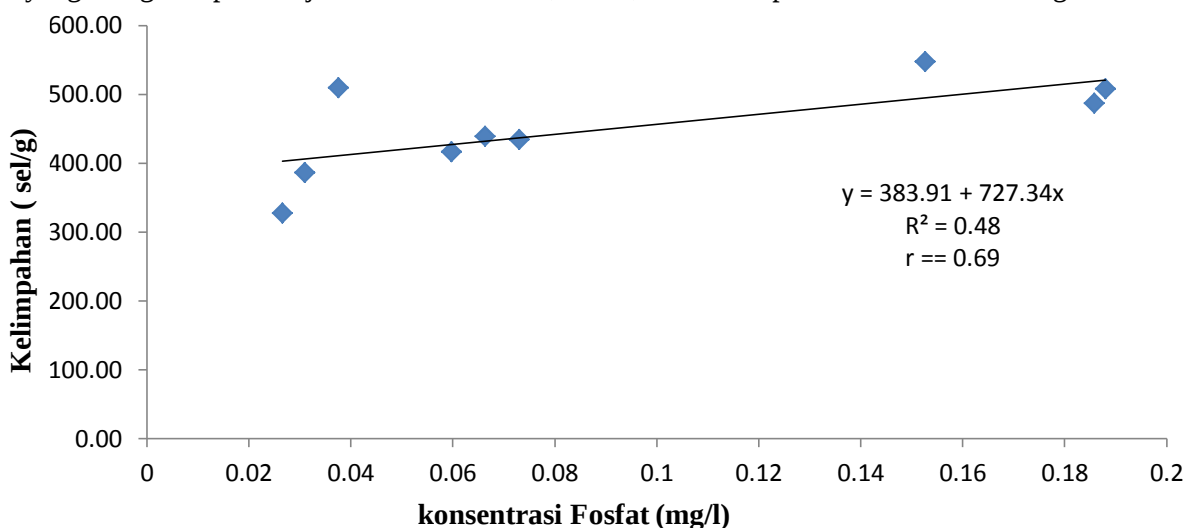
Hubungan Kelimpahan Dinoflagellata Benthik dengan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat

Berdasarkan hasil regresi linier sederhana didapatkan hubungan kelimpahan diatom dengan konsentrasi nitrat dinyatakan dengan r (korelasi). Keeratan hubungan kelimpahan dinoflagellata bentik dengan konsentrasi nitrat didapatkan persamaan $Y = 255,56 + 2402,9x$, keeratan dengan nilai $r = 0,46$ menurut Tanjung (2014) mengelompokkan jika nilai r berkisar 0,26 - 0,50 dikelompokkan ke dalam hubungan sedang.



Gambar 4. Grafik Hubungan Kelimpahan Dinoflagellata dengan Konsentrasi Nitrat

Selanjutnya keamatan hubungan kelimpahan dinoflagellata benthik dengan konsentrasi fosfat didapatkan persamaan $Y = 383,91 + 727,34x$, keamatan dengan nilai $r = 0,69$ menurut Tanjung (2014) yang mengelompokkan jika nilai r berkisar $0,51 - 0,75$ dikelompokkan ke dalam hubungan kuat.



Gambar 5. Grafik Hubungan Kelimpahan Dinoflagellata dengan Konsentrasi Fosfat

Dari kedua persamaan hubungan nitrat dan fosfat dengan kelimpahan dinoflagellata diketahui korelasi kelimpahan dinoflagellata dengan nitrat dan fosfat positif, hal ini menandakan bahwa konsentrasi nitrat dan fosfat berbanding lurus terhadap kelimpahan dinoflagellata benthik yang artinya apabila semakin meningkat konsentrasi nitrat maka kelimpahan dinoflagellata akan meningkat. Hal ini terjadi karena nitrat dan fosfat sangat dibutuhkan oleh dinoflagellata untuk pertumbuhan dalam konsentrasi tertentu, jika berlebihan bisa menyebabkan pengayaan nutrisi dan dapat menyebabkan HAB di perairan.

Faktor hidro-oseanografi seperti arus laut memberikan pengaruh langsung terhadap pola penyebaran nitrat dan fosfat di perairan. Hal ini disebabkan sirkulasi arus laut dapat mendistribusi nitrat dan fosfat dari satu tempat ke tempat lainnya. Pada saat pasang, arus akan mentransformasikan massa air laut dari laut lepas menuju pantai. Adapun pada saat surut, arus akan mentransformasikan massa air laut dari pantai menuju laut lepas. Dengan adanya hal tersebut, maka limbah-limbah yang berasal dari daratan yang terbawa oleh aliran air sungai ketika sampai di muara sungai akan menyebar ke berbagai arah (Utami *et al.*, 2016).

Rata-rata konsentrasi nitrat dan fosfat tertinggi berada pada stasiun 1 yaitu konsentrasi nitrat 0,0923 mg/L dan konsentrasi fosfat 0,1775 mg/L. Tingginya konsentrasi fosfat dan nitrat pada stasiun 1 disebabkan adanya aliran sungai dan masukan nutrisi dari limbah masyarakat. Maslukah *et al.*, (2014) menyatakan bahwa variasi konsentrasi nitrat dan fosfat di perairan dipengaruhi oleh besar kecilnya aliran air tawar dan proses resuspensi. Adanya aliran air tawar dan proses resuspensi menyebabkan konsentrasi nutrisi dalam perairan menjadi lebih tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dinoflagellata benthik pada rumput laut *Sargassum* sp yang ditemukan pada lokasi penelitian yaitu *Prorocentrum* sp, *Ostreopsis* sp dan *Gambierdiscus* sp. Komposisi dan kelimpahan tertinggi dimiliki oleh genus *Prorocentrum* sp. Kelimpahan dinoflagellata tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai rata – rata kelimpahan 481,79 sel/g. Sementara nilai kelimpahan terendah pada stasiun 3 dengan nilai dengan nilai rata – rata kelimpahan 407,40 sel/g. Kelimpahan pada genus tertinggi adalah genus *Prorocentrum* dengan nilai rata – rata kelimpahan 216,05 sel/g dan kelimpahan pada genus terendah adalah genus *Gambierdiscus* dengan nilai rata – rata kelimpahan 78,80 sel/g. Didapatkan hasil uji regresi linear sederhana menunjukkan konsentrasi nitrat dan konsentrasi fosfat berbanding lurus terhadap kelimpahan dinoflagellata. Keamatan hubungan kelimpahan dinoflagellata benthik dengan konsentrasi nitrat hubungan sedang dan keamatan hubungan kelimpahan dinoflagellata benthik dengan konsentrasi fosfat hubungan kuat.

Hendaknya dilakukan penelitian yang mengkaji objek yang lain, misalnya rumput laut *Padina* sp karena sifat dinoflagellata benthik yang suka menempel pada berbagai substrat hidup di perairan pantai Nirwana serta penanganan sampel sebaiknya dilakukan semaksimal mungkin dan alangkah baiknya pengambilan sampel dilakukan pada hari yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfonsiana, A. R. 2012. Kajian Nitrat dan di Daerah Estuari Sungai Remu Sorong. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Papua, Manokwari Anderson, D.M. and P.S. Lobel. 1987. The continuing enigma of ciguatera. Biological bulletin, 172 (1) : 89 -107.
- Asmara, A. 2005. Hubungan Struktur Komunitas Plankton dengan Kondisi Fisika-Kimia Perairan Pulau Pramuka dan Pulau Panggang, Kepulauan Seribu. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Maslukah, L. 2014. Hubungan antara Konsentrasi Logam Berat Pb, Cd, Cu, Zn dengan Bahan Organik dan Ukuran Butir dalam Sedimen di Estuari Banjir Kanal Barat Semarang. Buletin Oseanografi Marina, (2) : 55-62.
- Omura, T, T. Iwataki, M. Borja, V.M. Takayama dan W. Fukuyo. 2012. Marine Phytoplankton Of The Western Pasifik. Kouseisha Koisekato.co.LTD.
- Paiki, K. dan John, D.K. 2019. Distribusi Nitrat dan Fosfat terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pesisir Yapen Timur. Journal of Fisheries and Marine Science, 1 (2).
- Pratiwi, D. P., Irvina Nurrachmi dan Thamrin. 2015. The Relations Between the Concentration of Nitrate and Phosphate to Abundance of Dinoflagellates in Enhalus acoroides Beds in Sungai Enam Coastal Waters of Bintan Regency of Riau Islands Province. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.
- Razi F, Widiarti R, Yasman. 2014. Spesifisitas Substrat Dinoflagellata Epifitik Penyebab Ciguatera Fish Poisoning di Perairan Pulau Harapan, Kepulauan Seribu. Jurnal Akuatika, 5 (1) : 21-29.

- Tanjung, A. 2014. Rancangan Percobaan. Bandung : Tantaramesta.
- Utami, T.M.R., L. Maslukah, M. Yusuf. 2016. Sebaran Nitrat (NO₃) dan Fosfat (PO₄) di Perairan Karangsong Kabupaten Indramayu. Buletin Oseanografi Marina, 5 (1) : 31 – 37
- Widiarti, R., R.K. Pudjiarto, I. Fathoniah, A.P.W. Adi. 2016. Dinoflagellata Efitik pada Makroalga yang Berpotensi Menyebabkan Ciguatera Fish Poisoning di Perairan Pulau Weh, Aceh. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon, 2 (1) : 97-102.
- Yeosu. 2013. Project Information and Methods. Use Of An Artificial Substrate To Assess Field Abundance of Benthic HAB(BHAB) Dinoflagellates. January.
- Yuliana. 2014. Hubungan Antara Kelimpahan Kista Dinophyceae dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan di Teluk Jakarta. Jurnal Perikanan (*J. Fish. Sci.*), 16 (2) : 72-78.