

**JURNAL**

**KELIMPAHAN DINOFLAGELLATA BENTIK BERACUN PADA  
RUMPUT LAUT (*Sargassum* sp) DI PERAIRAN DESA MALANG RAPAT  
KABUPATEN BINTAN PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

**OLEH:**

**DILLA ANDINI  
1404110632**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**THE ABUNDANCE OF POISONOUS BENTHIC DINOFLAGELLATE IN  
SEAWEED *Sargassum* sp IN MALANG RAPAT WATERS BINTAN  
REGENCY RIAU ISLANDS PROVINCE**

By

**Dilla Andini<sup>1)</sup>, Irvina Nurrachmi <sup>2)</sup>, Yusni Ikhwan Siregar <sup>2)</sup>**

Faculty of Fisheries and Marine University of Riau, Pekanbaru, Province Riau  
Email: [dillaandini5@gmail.com](mailto:dillaandini5@gmail.com)

**ABSTRACT**

Dinoflagellates are phytoplankton which, besides being planktonic, are also benthic which live in association with seagrasses, macroalgae, coral fractures and sand. Dinoflagellates acts as a primary producer in waters. This research was carried out in Mei 2018 in the waters of Malang Rapat Village, Bintan Regency, Riau Islands Province. This study aims to determine the concentration of nitrates and phosphates in the waters, to find out the abundance of toxic benthic dinoflagellates on *Sargassum* sp seaweed and to see the relationship of nitrate and phosphate concentrations with the abundance of toxic benthic dinoflagellates. The research method used is a survey method in which the sampling location is determined by purposive sampling. Measurements of water quality were carried out directly in place and further research in laboratory which consisting of physical and chemical parameters of the waters. In the study found 3 genus of toxic dinoflagellates, namely Prorocentrum, Gambierdiscus and Ostreopsis. The highest dinoflagellate abundance at station 3 was 302,279 cells/g and the lowest at station 4 was 133,529 cells/g. The results of simple linear regression analysis between nitrate concentration has a positive relationship to dinoflagellate abundance with the regression equation  $y = 187.4 + 317.8 x$  and the results of simple linear regression analysis between phosphate concentration have a negative relationship to the abundance of dinoflagellates with the regression equation  $y = 207,5 - 206,3 x$ .

**Key Word** : Dinoflagellate, *Sargassum* sp, Abundance, Malang Rapat

---

<sup>(1)</sup> Student at the Faculty of Fisheries and Marine University of Riau

<sup>(2)</sup> Lecturer at the Faculty of Fisheries and Marine University of Riau.

**KELIMPAHAN DINOFLAGELLATA BENTIK BERACUN PADA  
RUMPUT LAUT *Sargassum* sp DI PERAIRAN MALANG RAPAT  
KABUPATEN BINTAN PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

Oleh

**Dilla Andini <sup>1)</sup>, Irvina Nurrachmi <sup>2)</sup>, Yusni Ikhwan Siregar <sup>2)</sup>**

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru, Provinsi Riau

Email: [dillaandini5@gmail.com](mailto:dillaandini5@gmail.com)

**ABSTRAK**

Dinoflagellata merupakan fitoplankton yang selain bersifat planktonik juga bersifat bentik yang hidup berasosiasi dengan lamun, makroalga, patahan karang dan pasir. Dinoflagellata berperan sebagai produsen primer di perairan. Penelitian ini dilaksanakan pada Mei 2018 di Perairan Desa Malang Rapat, KabupatenBintan, Provinsi Kepulauan Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi nitrat dan fosfat di perairan, mengetahui kelimpahan dinoflagellata bentik beracun pada rumput laut *Sargassum* sp dan melihat hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat dengan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei yang mana penentuan lokasi sampling dilakukan secara *purposive sampling*. Pengukuran kualitas perairan dilakukan secara *insitu* dan *exsitu* yang terdiri dari parameter fisika dan kimia perairan. Pada penelitian ditemukan 3 genus dinoflagellata bentik beracun, yaitu Prorocentrum, Gambierdiscus dan Ostreopsis. Kelimpahan dinoflagellata tertinggi pada stasiun 3 yaitu 302, 279 sel/g dan terendah pada stasiun 4 yaitu 133, 529 sel/g. Hasil analisis regresi linear sederhana antara konsentrasi nitrat memiliki hubungan positif terhadap kelimpahan dinoflagellata dengan persamaan regresi  $y = 187,4 + 317,8 x$  dan hasil analisis regresi linear sederhana antara konsentrasi fosfat memiliki hubungan negatif terhadap kelimpahan dinoflagellata dengan persamaan regresi  $y = 207,5 - 206,3 x$ .

**Kata Kunci** : Dinoflagellata, *Sargassum* sp, Kelimpahan, Malang Rapat.

---

<sup>(1)</sup> Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

<sup>(2)</sup> Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

## PENDAHULUAN

Dinoflagellata merupakan salah satu kelompok fitoplankton selain bersifat planktonik dinoflagellata juga bersifat bentik yang hidup berasosiasi dengan lamun, makroalga serta di patahan karang dan pasir (Anggraini *et.al.*, 2012). Dinoflagellata berperan sebagai produsen primer sehingga mempunyai arti penting bagi perikanan karena merupakan pakan alami bagi organisme laut.

Kelimpahan dinoflagellata bergantung pada kandungan nutrisi dalam suatu perairan yaitu, apabila suatu perairan kaya akan nutrisi maka kelimpahan dinoflagellata juga akan semakin tinggi (Lalli dan Parsons, 2006). Banyaknya nutrisi seperti nitrat dan fosfat dapat menyebabkan tingginya kelimpahan dinoflagellata, karena nitrat dan fosfat digunakan sebagai sumber energi, pertumbuhan dan perkembangan.

Faktor tersebut berhubungan dengan terjadinya ledakan populasi dinoflagellata yang beracun maupun yang tidak beracun di suatu perairan yang mengakibatkan dampak negatif, peristiwa tersebut dapat disebut dengan istilah *Harmful Alga Bloom* (HABs). Manusia dapat menderita keracunan apabila memakan biota laut yang terkontaminasi toksin HABs. Salah satu contoh keracunannya adalah CFP (*Ciguatera Fish Poisoning*). Toksin ciguatera diproduksi oleh dinoflagellata yang kemudian dapat berpindah ke hewan karnivora besar melalui proses rantai makanan. Ikan-ikan yang memakan alga yang telah ditempeli mikroorganisme bentik tersebut akan menjadi toksik dan melalui proses biomagnifikasi pada rantai makanan, ikan predator terbesar akan menjadi tempat penumpukan toksin terbesar. Toksin ciguatera dipercaya berasal dari beberapa genus dinoflagellata, diantaranya *Ostreopsis*, *Prorocentrum* dan *Gambierdiscus* yang dapat menempel pada berbagai substrat termasuk makroalga (Adnan dan Sidabutar, 2005).

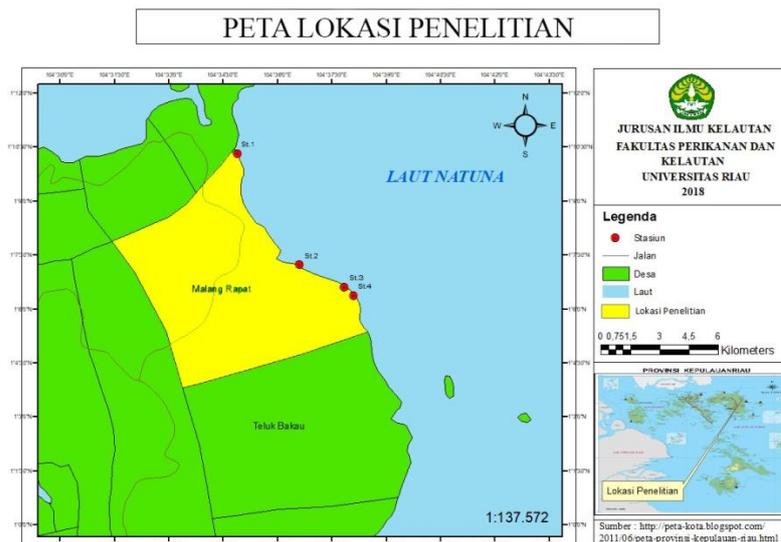
Ekosistem rumput laut merupakan tempat yang dapat memberikan perlindungan dan substrat menempel berbagai jenis organisme, kepadatan rumput laut akan meningkatkan kelimpahan organisme yang hidup di dalamnya. Namun dengan adanya keberadaan dinoflagellata beracun di ekosistem rumput laut, jika sampai terjadi *blooming* dapat merugikan dan menyebabkan perubahan warna air laut menjadi merah, merah kecoklatan hijau atau kuning hijau, sehingga menutupi permukaan perairan dan menghambat penetrasi cahaya yang masuk. Akibat yang ditimbulkan yaitu kerusakan ekosistem rumput laut dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan (Anggraini *et al.*, 2012).

Desa Malang Rapat merupakan salah satu desa yang berada di wilayah timur Pulau Bintan yang perairannya terdapat ekosistem *Sargassum* sp. dengan substrat berpasir dan keanekaragaman jenis makroalga yang tersebar pada berbagai habitat perairan lautnya.

Penelitian mengenai kelimpahan dinoflagellata bentik beracun pada rumput laut *Sargassum* sp sudah dilakukan di Perairan Teluk Bayur (Seygita *et al.*, 2015) dan Perairan Desa Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat (Eboni *et al.*, 2015). Akan tetapi penelitian ini belum pernah dilakukan di Perairan Desa Malang Rapat ini. Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik melakukan penelitian tentang distribusi kelimpahan dinoflagellata bentik beracun pada *Sargassum* sp di kawasan perairan tersebut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei 2018 di Perairan Desa Malang Rapat Kabupaten Bintang Provinsi Kepulauan Riau. Selanjutnya identifikasi dinoflagellata benthik beracun dilakukan di Laboratorium Biologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan dan analisis Nitrat dan Fosfat dilakukan di Laboratorium Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Lokasi pengambilan sampel di bagi menjadi 4 stasiun, setiap stasiun dibagi menjadi 3 titik sampling. (Gambar 1).



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sampel hasil penyaringan pada rumput laut *Sargassum* sp. Pengambilan sampel dinoflagellata benthik beracun yang menempel pada *Sargassum* sp dilakukan dengan menggunakan metode Yesou (2013), sebagai berikut:

1. Sampel diambil secara tegak lurus dari garis pantai dan menuju kearah laut dengan jarak 10 m antar titik sampling.
2. Sampel dinoflagellata pada rumput laut diambil dengan cara menggantung *Sargassum* sp pada ujung rumpun secara perlahan kemudian dimasukan kedalam kantong plastik yang telah berisi air laut yang terambil pada saat menggantung rumput laut.
3. Air sampel di dalam kantong plastic dikocok selama 3 – 4 menit terlebih dahulu agar bisa melepaskan dinoflagellata dari *Sargassum* sp, kemudian air sampel disaring menggunakan saringan berukuran 350 mikron untuk memisahkan *Sargassum* sp dengan sampel dinoflagellata.
4. Air sampel yang telah disaring diambil sebanyak 100 ml dan disaring lagi menggunakan *vacum pump* dengan kertas saring berukuran 20 mikron.
5. Kertas saring yang terdapat sampel dinoflagellata dimasukan beserta air yang telah disaring sebanyak 15 ml ke dalam botol sampel.
6. Selanjutnya sampel ditambahkan lugol 4% sebanyak 4 - 5 tetes lalu ditutup rapat.

7. Botol sampel diberi label sesuai stasiun, dan titik sampling masing-masing. Kemudian sampel dimasukkan kedalam *box*, untuk dianalisis di laboratorium.
8. Sampel *Sargassum* sp dikeringkan dengan tisu untuk menghindari kelebihan air, kemudian ditimbang beratnya.

Pengukuran kualitas perairan dan pengambilan sampel air untuk nitrat dan fosfat dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel dinoflagellata bentik beracun yaitu pada saat air surut. Air yang diambil pada bagian permukaan. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan botol sampel sebanyak 250 ml pada setiap stasiun dengan menambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sebagai pengawetnya untuk sampel nitrat. Sementara untuk sampel fosfat tidak diberikan perlakuan apapun. Kedua sampel nitrat dan fosfat tersebut diberi label sesuai dengan lokasi pengambilan sampel dan disimpan dalam *ice box*, kemudian sampel dianalisis di laboratorium (Alfonsiana, 2012).

Untuk pengamatan sampel dinoflagellata bentik beracun sebelum dilakukan perhitungan, sampel terlebih dahulu dikocok untuk memberikan kesempatan yang sama saat diamati. Sampel diambil dengan mikro pipet sebanyak 1 ml, ditetaskan pada permukaan *Sedgwick-Rafter cell* lalu ditutup dengan *cover glass* dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 10 x 10. Dinoflagellata yang teramati diidentifikasi sampai tingkat genus menggunakan Omora *et al.*, (2012).

Untuk menghitung kelimpahan dinoflagellata bentik merujuk YEOSU, 2013 yaitu :

$$\text{Kelimpahan (sel/g)} = \frac{\text{Avgcells}}{\text{Volcounted}} \times \frac{\text{VolTube}}{\text{VolFiltered}} \times \frac{\text{VolSample}}{\text{Massofalgae}} \times 100$$

Keterangan :

- Avg cells* = Rata rata cell
- Vol counted* = Volume satu tetes (1 ml)
- Vol tubed* = Volume botol sampel (15 ml)
- Vol filtered* = Volume air yang tersaring (500ml)
- Vol sample* = Volume air yang diambil (ml)
- Mass of algae* = Berat alga yang diambil (g)

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 telah diteliti. Untuk menghitung nilai kelimpahan digunakan *software microsoft excel 2010* sedangkan untuk melihat perbedaan rata-rata antar stasiun dilakukan pengujian statistik dengan Uji *One way Anova*. Selanjutnya dilakukan uji regresi linear sederhana untuk melihat hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan dinoflagellata bentik beracun dengan persamaan:

$$y = a + bx$$

Keterangan:

- y : Kelimpahan dinoflagellata (sel/g)
- a dan b : Konstanta
- x : Konsentrasi nitrat dan fosfat (mg/l)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Desa Malang Rapat terletak diwilayah Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan. Wilayah Desa Malang Rapat secara administratif dibatasi oleh wilayah desa-desa tetangga serta laut. Di sebelah utara berbatasan dengan Desa Berakit, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Teluk Bakau. Disisi barat berbatasan dengan Desa Tuopaya Utara sedangkan disisi timur merupakan Laut Cina Selatan. Dilihat dari topografi ketinggian. Luas wilayah Desa Malang Rapat yaitu 771.225 Ha. Wilayah Desa Malang Rapat berada pada 0 – 20 m dari permukaan air laut dengan keadaan curah hujan rata-rata 20 mm/tahun, serta suhu rata-rata per tahun adalah 30°C.

Perairan Desa Malang Rapat terletak disepanjang pemukiman penduduk, zona wisata dan kawasan aktivitas perikanan. Pada kawasan ini banyak dijumpai jenis-jenis rumput laut, karang dan tumbuhan laut lainnya. Perairan Desa Malang Rapat memiliki substrat pasir hampir diseluruh kawasan pantai.

### Parameter Kualitas Perairan

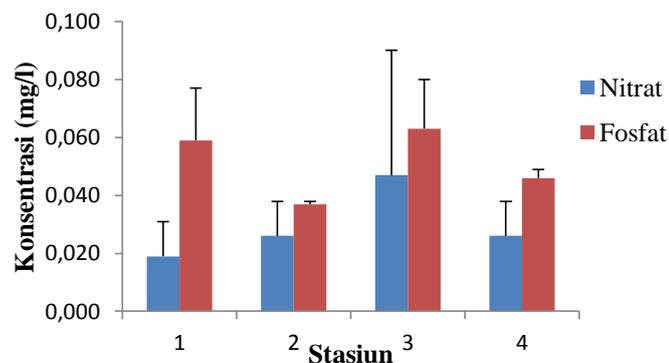
Hasil pengukuran parameter kualitas perairan yang diukur dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Parameter Kualitas Air Tiap Stasiun

Stasiun	Titik Koordinat	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	pH	Kec. Arus (m/det)
1	104° 34' 42" BT 1° 10' 58" LU	33	30	9	0,18
2	104° 36' 37" BT 1° 7' 14" LU	31	30	9	0,07
3	104° 37' 54" BT 1° 6' 23" LU	33	32	8	0,06
4	104° 38' 0" BT 1° 6' 23" LU	33	35	8	0,07

### Konsentrasi Nitrat dan Fosfat

Hasil pengukuran nilai rata-rata konsentrasi nitrat dan fosfat di perairan Pantai Malang Rapat dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Konsentrasi (Rata-Rata ± Standar Deviasi) Nitrat dan Fosfat pada Masing-Masing Stasiun di Perairan Malang Rapat pada Bulan Mei 2018

Hasil penelitian yang dilakukan di perairan Malang Rapat diketahui rata-rata konsentrasi nitrat tertinggi terdapat pada stasiun 3 yaitu  $0,047 \pm 0,043$  mg/l. Tingginya konsentrasi nitrat di stasiun ini dibandingkan stasiun lainnya dikarenakan stasiun ini berada di sekitar daerah wisata dan dekat dengan pantai yang banyak terdapat hotel dan restoran serta aktivitas manusia lainnya, sehingga mengakibatkan tingginya pemasukan nutrisi ke perairan tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Elyazar *et al.*, (2007) bahwa aktivitas hotel dan restoran, pemukiman dan nelayan berpotensi menghasilkan limbah terbesar yang bersumber dari aktivitas rumah tangga.

Konsentrasi nitrat terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai rata-rata  $0,019 \pm 0,012$  mg/l. Rendahnya kadar nitrat di stasiun ini diduga karena stasiun ini berada jauh dari aktivitas masyarakat sehingga tidak adanya buangan atau limpasan limbah organik. Selain itu stasiun 1 memiliki arus yang lebih kuat dibandingkan dengan stasiun lainnya yaitu  $0,18$  m/det hal ini memungkinkan konsentrasi nitrat pada stasiun ini tersebar merata. Megawati *et al.*, (2014) menyatakan bahwa pergerakan arus laut juga berperan dalam penyebaran nutrisi.

Menurut Hasrun *et al.*, (2013) menyatakan tingkat kesuburan perairan berdasarkan konsentrasi nitrat dapat dibagi atas tiga tingkatan yaitu  $0,0 - 0,8$  mg/l disebut perairan oligotrofik (kurang subur),  $0,9 - 3,5$  mg/l disebut perairan mesotrofik (kesuburan sedang) dan di atas  $3,5$  mg/l disebut perairan eutrofik (kesuburan tinggi). Berdasarkan pernyataan tersebut Perairan Malang Rapat dikategorikan ke dalam perairan oligotrofik (kurang subur), dimana pada perairan ini tidak terjadi pengayaan nitrat.

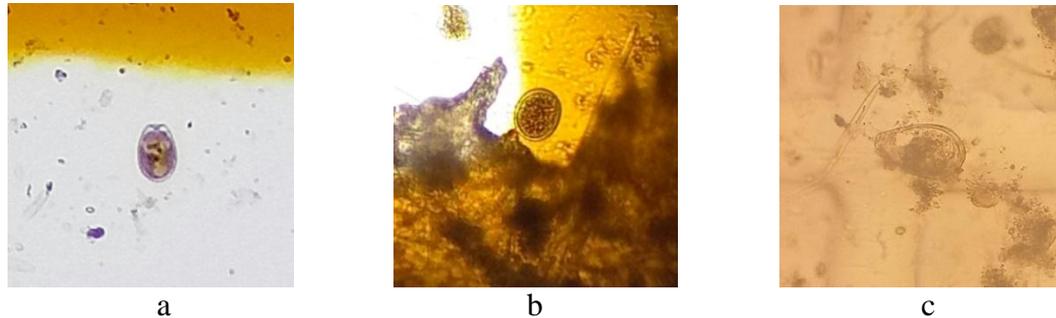
Nilai rata-rata konsentrasi fosfat tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan rata-rata  $0,063 \pm 0,017$  mg/l. Tingginya konsentrasi fosfat diduga karena banyaknya aktivitas di daratan yang banyak menyumbang limbah ke perairan yang banyak mengandung fosfat. Menurut Effendi (2003), fosfat di perairan pesisir sangat dimungkinkan berasal dari daratan. Sumber utama fosfat adalah pemupukan dari kegiatan pertanian dan pertambakan, limbah industri atau bahkan limbah rumah tangga.

Rata-rata fosfat terendah pada perairan Malang Rapat terdapat pada stasiun 2 dengan rata-rata  $0,037 \pm 0,001$  mg/l yang berada pada daerah pelabuhan, hal ini diduga karena sifat fosfat yang tidak stabil dan penyerapan fosfat yang banyak oleh tumbuhan air seperti makroalga dan fitoplankton. Secara alamiah fosfat terdistribusi mulai dari permukaan sampai dasar. Semakin ke dasar semakin tinggi konsentrasinya sebagai akibat dari dasar laut yang kaya akan nutrisi dan konsentrasinya semakin rendah karena semakin jauh ke arah laut (Simanjuntak, 2009).

Menurut Hasrun *et al.*, (2013) menyatakan tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan fosfat dapat dibagi atas tiga tingkatan yaitu  $0,0 - 0,08$  mg/l disebut perairan oligotrofik (kurang subur),  $0,09 - 1,80$  mg/l disebut perairan mesotrofik (kesuburan sedang) dan di atas  $1,80$  mg/l disebut perairan eutrofik (kesuburan tinggi). Berdasarkan pernyataan tersebut Perairan Malang Rapat dikategorikan ke dalam perairan oligotrofik (kurang subur), dimana pada perairan ini tidak terjadi pengayaan fosfat.

### Kelimpahan Dinoflagellata Bentik Beracun

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan dinoflagellata bentik beracun yang ditemukan di perairan Desa Malang rapat ada tiga genus yaitu: Prorocentrum, Gambierdiscus dan Ostreopsis (Gambar 3).



**Gambar 3.** a. Prorocentrum, b. Gambierdiscus c. Ostreopsis

Kelimpahan dinoflagellata pada perairan Malang Rapat berkisar 133,529 sel/g – 302,79 sel/g. Kelimpahan dinoflagellata berdasarkan genus pada tiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 2 berikut

**Tabel 2.** Kelimpahan (Rata-Rata  $\pm$  Standar Deviasi) Dinoflagellata Bentik Beracun di Perairan Malang Rapat pada Bulan Mei 2018

Stasiun	Genus			Total (sel/g)
	Prorocentrum	Gambierdiscus	Ostreopsis	
1	79, 836 $\pm$ 11, 417	48, 329 $\pm$ 10, 419	28, 449 $\pm$ 21, 768	156, 614
2	75, 016 $\pm$ 34, 718	31, 216 $\pm$ 14, 982	27, 297 $\pm$ 6, 133	133, 529
3	108, 425 $\pm$ 15, 636	55, 639 $\pm$ 8, 263	30, 765 $\pm$ 20, 382	194, 829
4	168, 972 $\pm$ 35, 496	86, 166 $\pm$ 46, 528	47, 652 $\pm$ 28, 657	302, 279
<b>Rata-rata</b>	<b>108, 062</b>	<b>55, 337</b>	<b>33, 540</b>	<b>196, 939</b>

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa kelimpahan dinoflagelata bentik beracun pada rumput laut *Sargassum* sp tertinggi terdapat pada stasiun 4 dengan nilai kelimpahan 302,279 sel/g. Tingginya nilai kelimpahan pada stasiun ini diduga karena lokasi stasiun ini yang berada di kawasan pemukiman penduduk yang banyak memberikan masukan limbah masyarakat ke perairan tersebut. Pernyataan tersebut juga didukung oleh pendapat Roito (2014) yang menyatakan bahwa tingginya kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat sehari-hari yang terdapat banyak buangan limbah rumah tangga sehingga banyak masukan bahan organik. Yuan *et al.*, (2012) menyatakan adanya masukan limbah dari aktifitas manusia di daratan dapat menyebabkan peningkatan nutrisi pada suatu perairan dan diikuti dengan peningkatan biomassa fitoplankton. Pertumbuhan dan produksi fitoplankton sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi.

Selain itu tingginya nilai kelimpahan pada stasiun ini dikarenakan kondisi salinitas yang tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya yaitu 35 ‰. Menurut Delgado *et al.*, (2005) salinitas berpengaruh terhadap keberadaan dinoflagellata

bentik beracun, tingginya salinitas dapat meningkatkan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun dan salinitas yang tinggi juga dapat meningkatkan toksisitas dari dinoflagellata bentik beracun khususnya genus *Prorocentrum*. Ditambahkan oleh Effendi (2003) bahwa perairan dengan salinitas tinggi lebih produktif daripada perairan dengan salinitas rendah. Dinoflagellata bentik beracun ini dapat berkembang secara optimum pada salinitas 34‰ - 35 ‰ (Nitajohan 2008). Disamping itu faktor lemahnya arus yaitu 0,07 m/det juga mempengaruhi komposisinya. Dodds dan Whiles (2010) menjelaskan arus yang (<5 m/det) akan baik untuk jenis-jenis flora yang hidupnya melekat pada suatu substrat.

Kelimpahan terendah berada pada stasiun 2 dengan nilai 133,529 sel/g yang berada pada lokasi pelabuhan. Diduga pada stasiun 2 perairannya mengandung minyak karena banyak menerima masukan limbah secara terus menerus dari aktivitas rutin. Rompas (2012) menyatakan akibat adanya minyak di perairan maka akan menyebabkan tertutupnya permukaan perairan sehingga cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan terhambat yang dapat mempengaruhi fotosintesis fitoplankton begitu juga halnya dengan dinoflagellata.

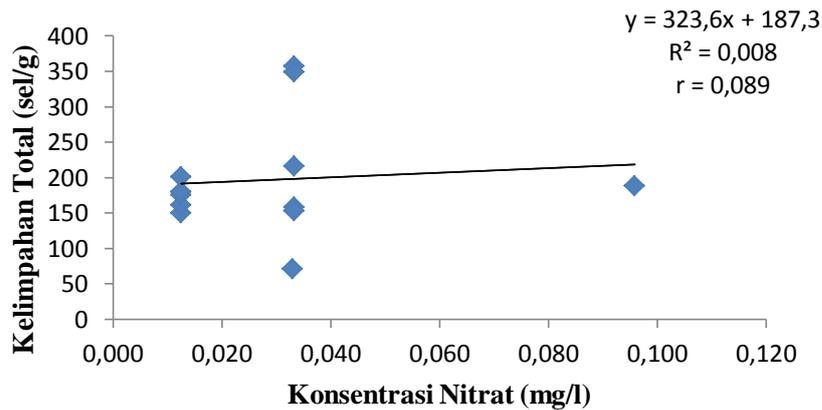
Perbedaan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun antar stasiun diketahui dengan menggunakan analisis *Oneway* Anova. Dari hasil uji Anova diperoleh nilai *significant* 0,034 artinya nilai  $P < 0,05$  yang menggambarkan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun antar stasiun berbeda nyata, dengan demikian dilakukan uji lanjut yaitu LSD. Dari uji LSD diketahui kelimpahan dinoflagellata bentik beracun yang berbeda nyata hanyalah stasiun 4 dengan 1 dan stasiun 4 dengan 2.

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan diperoleh genus yang mempunyai nilai tertinggi pada semua stasiun yaitu *Prorocentrum* dengan nilai 108,062 sel/g. Kelompok *Prorocentrum* ini memiliki nilai tingkat adaptasi yang tinggi dengan distribusi yang luas di perairan seluruh dunia, dari daerah beriklim subtropis sampai tropis. hal ini sesuai dengan pernyataan Bomber *dalam* Widiarti dan Fitriani (2012) bahwa kelompok *Prorocentrum* memiliki kemampuan adaptasi yang lebih tinggi dibandingkan kelompok mikroorganisme bentik lainnya.

Genus yang paling rendah ditemukan di semua stasiun yaitu genus *Ostreopsis* dengan nilai 33,540 sel/g. Kondisi perairan Malang Rapat pada saat penelitian relatif tenang dan memiliki kecepatan arus yang tergolong lemah yaitu 0,6 – 0,18 m/det sementara genus *Ostreopsis* ini lebih menyukai habitat perairan yang dipengaruhi guncangan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nitajohan (2008), Genus *Ostreopsis* ini tidak hanya ditemukan menempel pada substrat tetapi seringkali ditemukan menetap pada sedimen, genus ini lebih menyukai habitat perairan yang dipengaruhi guncangan atau pergerakan air.

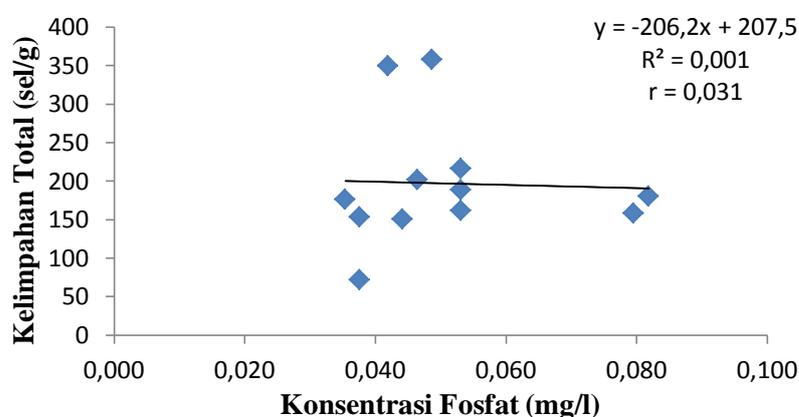
### **Hubungan Konsentrasi Nitrat dan Fosfat dengan Kelimpahan Dinoflagellata Bentik Beracun**

Analisis hubungan konsentrasi nitrat dan fosfat dengan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun dilakukan dengan menggunakan persamaan regresi linear sederhana. Hasil analisis regresi linear sederhana konsentrasi nitrat dan fosfat dengan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



**Gambar 4.** Hubungan Konsentrasi Nitrat dengan Kelimpahan Dinoflagellata Bentik Beracun

Hasil analisis regresi linear sederhana menunjukkan bahwa hubungan konsentrasi nitrat dengan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun memiliki hubungan positif dengan persamaan  $y = 187,3 + 323,6x$  dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) dengan nilai 0,008 dan koefisien korelasi ( $r$ ) dengan nilai 0,089. Hal ini berarti pada nilai koefisien determinasi menunjukkan konsentrasi nitrat mempunyai pengaruh sebesar 0,8% terhadap kelimpahan dinoflagellata sementara 99,2% lainnya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti parameter kualitas air. Hal tersebut menunjukkan terdapatnya faktor lingkungan lain selain nutrisi yang mempengaruhi kelimpahan dan distribusi sel dinoflagellata bentik. Bomber *et al.* (1985) menyatakan bahwa selain tergantung pada faktor-faktor lingkungan yang sesuai, komunitas dinoflagellata bentik juga tergantung pada karakteristik dari mikroorganisme itu sendiri, serta kondisi spesifik substrat yaitu dalam hal ini *Sargassum sp.* Adapun nilai korelasi ( $r$ ) menunjukkan nilai 0,089 yang berarti konsentrasi nitrat mempunyai hubungan yang sangat lemah terhadap kelimpahan dinoflagellata.



**Gambar 5.** Hubungan Konsentrasi Fosfat dengan Kelimpahan Dinoflagellata Bentik Beracun

Hasil analisis regresi linear sederhana menunjukkan bahwa hubungan konsentrasi nitrat dengan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun memiliki

hubungan negatif dengan persamaan  $y = 207,5 - 206,2x$  dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,001 dan koefisien korelasi ( $r$ ) dengan nilai 0,031. Koefisien determinasi menunjukkan bahwa konsentrasi fosfat mempunyai pengaruh sebesar 0,1% terhadap kelimpahan dinoflagellata dan 99,9% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Sementara nilai koefisien korelasi dengan nilai 0,031 menunjukkan konsentrasi fosfat mempunyai hubungan yang lemah antara konsentrasi fosfat dengan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun.

Berdasarkan uji regresi yang telah dilakukan maka konsentrasi nitrat berbanding lurus terhadap kelimpahan dinoflagellata bentik beracun yang artinya apabila semakin meningkat konsentrasi nitrat maka kelimpahan dinoflagellata bentik beracun akan meningkat pula. Sementara hubungan konsentrasi fosfat berbanding terbalik terhadap kelimpahan dinoflagellata bentik beracun yang artinya apabila konsentrasi fosfat naik, maka kelimpahan dinoflagellata bentik beracun akan menurun.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Konsentrasi nitrat di perairan Malang Rapat berkisar antara  $0,019 \pm 0,012 - 0,047 \pm 0,043$  mg/l sedangkan konsentrasi fosfat berkisar antara  $0,037 \pm 0,001 - 0,063 \pm 0,017$  mg/l. Kelimpahan dinoflagellata bentik beracun yang tinggi terdapat pada stasiun 4 yang berada di sekitar pemukiman masyarakat dengan nilai kelimpahannya 302,79 sel/g, sedangkan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun terendah terdapat di stasiun 2 yang berada di sekitar pelabuhan dengan nilai kelimpahannya 133,529 sel/g. Dinoflagellata bentik beracun yang ditemukan ada 3 genus yaitu: *Prorocentrum*, *Gambierdiscus* dan *Ostreopsis*.

Berdasarkan hasil uji regresi linear sederhana, adanya hubungan konsentrasi nitrat dengan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun selama penelitian, ditunjukkan dengan persamaan matematis:  $Y = 187,3 + 323,6 x$  dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,008 dan korelasi ( $r$ ) = 0,089. Nilai  $r$  menunjukkan nilai yang positif menyatakan hubungan nitrat dengan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun berbanding lurus di perairan. Selanjutnya untuk hasil uji regresi linear sederhana, adanya hubungan konsentrasi fosfat dengan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun ditunjukkan dengan persamaan matematis:  $Y = 207,5 - 206,2 x$  dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,001 dan korelasi ( $r$ ) = 0,031. Nilai  $r$  menunjukkan nilai yang negatif menyatakan hubungan kandungan fosfat dengan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun berbanding terbalik di perairan.

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian hubungan kelimpahan dinoflagellata bentik beracun terhadap kualitas perairan lain seperti: suhu, salinitas, pH, kecepatan arus dan pada beberapa jenis rumput laut yang berbeda agar dapat membandingkan pengaruh jenis rumput laut (substrat) tempat menempel dinoflagellata terhadap kelimpahan dinoflagellata pada lokasi yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, Q dan Sidabutar, T. 2005. Fenomena Red Tide di Perairan Indonesia dan Sekitarnya. LIPI Press. Jakarta.
- Alfonsiana, A. R. 2012. Kajian Nitrat dan Fosfat 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.
- Anggraini, F, Soedjiarti, T, Widiarti, R. 2012. *Dinoflagellata Epifitik Pada Lamun Enhalus acoroides Di Rataan Terumbu Karang Pulau Pari, Kepulauan Seribu*. Vol IV No.1 Hal 35-45. Universitas Indonesia: Jakarta
- Delgado, G., G. Popowski, C. Garcia, N. Lagos, dan C. H. L. Devece. 2005. Presence of DSP- toxins in *Prorocentrum lima* (Ehrenberg) Dodge in Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 26(3):229-234.
- Dodds, W. K dan M. R. Whiles. 2010. *Freshwater Ecology: Concepts and Environmental Applications of Limnology*. Academic Press.
- Eboni, W., Thamrin dan Mubarak. 2015. Distribusi Bentik Dinoflagellata Beracun (*Gambierdiscus* Sp, *Prorocentrum* Sp Dan *Ostereopsis* Sp) pada *Sargassum* Sp di Perairan Pantai Desa Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Online Mahasiswa*. Vol 2 Nomor 1 : 2355-6900.
- Effendi. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Elyazar, N., M.S. Mahendra dan I. N. Wardi, 2007. Dampak Aktivitas Masyarakat terhadap Tingkat Pencemaran Air Laut di Pantai Kuta Kabupaten Badung serta Upaya Pelestarian Lingkungan. *Ecotrophic*. 2(1):1-18.
- Hasrun, L. K. Ma'ruf dan Salwiyah. 2013. Studi Biodiversitas Diatom Bentik pada Areal Mangrove di Perairan Kecamatan Kolono Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 02(06): 35-47.
- Lalli, C.M. dan Parsons, T.R. 2006. *Biological Oceanography : An introduction*. Elsevier, Oxford. 307p.
- Megawati, C., M. Yusuf, dan L. Maslukah. 2014. Sebaran Kualitas Perairan ditinjau dari Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Selat Bali Bagian Selatan. *Jurnal Oseanografi*. (3): 141-148.
- Nitajohan .Y.P. 2008. *Kelimpahan dinoflagellata pada lamun Enhalus Acoroides*. Institut Pertanian Bogor.
- Omora, T, T. Iwataki, M. Borja, V.M. Takayama dan W. Fukuyo. 2012. *Marine Phytoplankton Of The Western Pasifik*. Kouseisha Koisekato.co.Ltd.

- Roito, M., 2014. Analisis Struktur Komunitas Diatom Plankton di Perairan Pulau Topang Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 64 Hal. (tidak diterbitkan).
- Seygita, V., Thamrin dan Y.I. Siregar. 2015. Analisis Kelimpahan Dinoflagellata Benthik Beracun di Perairan Teluk Bayur, Sumatera Barat. *Jurnal Dinamika Lingkungan Indonesia*. Vol 2 Nomor 2 : 92-99.
- Simanjuntak, M. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan*. 4 (2): 31-45.
- Widiarti. R dan Fitiani. A. 2012. Distribusi Dinoflagellata Toksik pada Lamun *Enhalus acoroides* Di Perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Vol. 4, No. 2 Hlm. 259-266. Universitas Indonesia: Jakarta
- Yeosu Project Information and Methods. 2013. Use of an Artificial Substrate To Assess Field Abundance of Benthic HAB (HAB) Dinoflagellates.
- Yuan, X., P. M. Gilbert, J. Xu, H. Liu, M. Chen, K. Yin dan P. J. Harrison. 2012. In Organic Nitrogen Uptake By Phytoplankton and Bacteria in Hongkong Waters. *Estuaries and Coasts*, 35(1): 325-334.