

Dwivayana., T.M.S, Thamrin, Efriyeldi  
2015:9 (2)

**ANALISIS KELIMPAHAN DINOFLAGELLATA BENTIK  
PADA SUBSTRAT BUATAN DI PERAIRAN KOTA PADANG  
SUMATERA BARAT**

**Tengku Mutia Smita Dwivayana**

*Alumni Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau  
Jl. Pattimura No.09.Gobah, 28131. Telp 0761-23742.*

**Thamrin**

*Dosen Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau, Pekanbaru,  
Jl. Pattimura No.09.Gobah, 28131. Telp 0761-23742.*

**Efriyeldi**

*Dosen Fakultas Perikanan Universitas Riau,  
Kampus Bina Widya KM 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293. Telp. 0761-63267.*

**Analysis of the Abundance of Benthic Dinoflagellates on Artificial Substrates in  
the Waters of Padang, West Sumatera**

**ABSTRACT**

*Dinoflagellates are group of phytoplankton that is besides plankton are also benthic. Its abundance in the waters may cause red tide phenomenon. Abundance of Benthic Dinoflagellates in waters influenced by several environmental factors. The method used is an experimental method. Sampling using artificial substrates (gauze). The results showed on the Muara Padang station has the highest concentration of nitrate and phosphate are 0,195 and 0,028 mg/l with the lowest value of the abundance of benthic Dinoflagellates 400,4 cells/100cm<sup>2</sup> and the lowest concentration of nitrate and phosphate is located on the Teluk Bungus station are 0,033 and 0,003 mg/l with the highest value of the abundance of benthic Dinoflagellates 660,4 cells/100cm<sup>2</sup>.*

*Key words :abundance, benthic dinoflagellates, artificial substrates*

**PENDAHULUAN**

Dinoflagellata adalah kelompok fitoplankton yang selain bersifat plankton juga bersifat bentik. Dinoflagellata bentik berada di perairan dimana konsentrasi nutrien yang tinggi tersedia untuk tumbuh. Tingginya populasi dinoflagellata bentik dapat menyebabkan berbagai dampak negatif. Hal ini berkaitan dengan fenomena *red tide* yaitu, suatu fenomena alam yang sulit diduga dan menyebabkan terjadinya perubahan warna air laut. Fenomena ini disebabkan oleh kelompok dinoflagellata yang bersifat racun (Sediadi, 1999). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa meningkatnya populasi dinoflagellata bentik disebabkan karena limbah domestik yang dibawa aliran air sungai yang masuk ke perairan laut sehingga mengakibatkan tingginya konsentrasi nutrien di suatu badan air (seperti nitrat, fosfat).

Kota Padang Sumatera Barat memiliki garis pantai sepanjang  $\pm 68$  km yang dimanfaatkan masyarakat untuk berbagai kegiatan, diantaranya sebagai tempat pemukiman, perindustrian, pelabuhan dan pariwisata. Berbagai kegiatan dari aktifitas masyarakat tersebut dapat merubah kondisi fisik maupun kimia lingkungan. Dengan kondisi perairan yang tenang dan beragamnya sumber pencemar yang kaya unsur hara masuk ke perairan dapat mempengaruhi kelimpahan dinoflagellata bentik.

Belum banyak masyarakat yang menyadari keberadaan dan bahaya dari dinoflagellata bentik. Hal ini disebabkan karena informasi tentang dinoflagellata bentik masih jarang ditemukan, namun dampak negatif dari meledaknya kelimpahan dinoflagellata bentik tetap perlu diwaspadai. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kelimpahan dinoflagellata bentik dalam kaitannya dengan aktifitas faktor lingkungan. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi tentang keberadaan dinoflagellata bentik dan aktifitas masyarakat yang dapat mempengaruhi kelimpahan dinoflagellata bentik.

### **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2014. Lokasi pengambilan sampel berada di perairan pantai Kota Padang stasiun pengamatan yaitu Muara Padang, Teluk Bungus, Teluk Bayur dan Teluk Kabung (Gambar 1).



**Gambar 1. Lokasi Penelitian**

Penentuan lokasi dipilih berdasarkan *purposive sampling* dengan kriteria setiap lokasi memiliki beban pencemar dari aktifitas berbeda yang masuk ke perairan. Lokasi tersebut seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Setiap Stasiun Pengamatan

Stasiun	Lokasi Stasiun	Spesifikasi stasiun pengamatan
1	Muara Padang	Berjarak sekitar 50 m dari Sungai Muara Padang. Terdapat masukan limbah domestik rumah tangga dan perkotaan yang mengalir dari sungai.
2	Teluk Bayur	Pemukiman dan pelabuhan bongkar muat barang. Tingginya aktifitas transportasi kapal laut dapat mempengaruhi kualitas perairan.
3	Teluk Bungus	Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus dan pelabuhan penyeberangan.
4	Teluk Kabung	Pemukiman dan pelabuhan Pertamina yang dapat memberi masukan limbah dari tumpahan minyak maupun air ballas kapal.

Pengamatan terhadap eksperimen menggunakan substrat buatan dari kasa fiber, pengambilan sampel merujuk (Yeosu, 2013). Substrat buatan dirangkai dengan sebuah pelampung dan pemberat kemudian diletakkan pada tiap stasiun penelitian yang telah ditetapkan. Setelah 24 jam, substrat buatan diangkat dan dimasukkan ke dalam botol secara perlahan. Guncang botol untuk melepaskan dinoflagellata yang menempel dari substrat, lalu disaring menggunakan pompa vakum. Sampel disimpan dalam botol dan diawetkan dengan 5 tetes lugol 5%.

Identifikasi genus dinoflagellata bentik menggunakan metode Sedgwick-Rafter berdasarkan morfologi secara umum dengan panduan buku identifikasi plankton menurut Omora *et al*, (2012). Kelimpahan jenis dinoflagellata bentik dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Sel}/100\text{cm}^2 = \frac{\text{sel}}{\text{vol. hitung}} \times \frac{\text{vol. botol}}{\text{vol. filtrat}} \times \frac{\text{vol. sampel}}{\text{luasarea}} \times 100$$

Pengukuran terhadap parameter lingkungan meliputi kecerahan, suhu, arus, kedalaman, salinitas pH, nitrat, dan fosfat. Berdasarkan Kepmen LH No. 51 Th. 2004. Untuk melihat perbedaan kelimpahan dinoflagellata bentik dianalisis dalam uji Varian. Selanjutnya dilakukan uji lanjut LSD bila terdapat perbedaan yang nyata. Untuk melihat pengaruh faktor lingkungan terhadap kelimpahan dinoflagellata dianalisis dengan uji korelasi. Untuk mengolah data tersebut menggunakan software SPSS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam kehidupan sosial-ekonomi masyarakat nelayan, masyarakat menggantungkan kegiatan ekonominya pada pemanfaatan sumberdaya laut. Kelangkaan yang terjadi pada ikan akan berdampak pada pendapatan nelayan. Salah satu penyebab kelangkaan ikan menurut Adnan dan Sidabutar (2005), yaitu keberadaan *Trichodesmium* di perairan laut.

Seperti yang dijumpai pada Pulau Pari Kepulauan Seribu, perairan Kalimantan Timur dan di Muara Membrano, Irian Jaya pada tahun 1999 yang menyebabkan ikan menjadi langka.

Pengukuran terhadap parameter fisika-kimia pada setiap stasiun penelitian menunjukkan lokasi penelitian memiliki kondisi yang mendukung bagi pertumbuhan dinoflagellata kecuali pada stasiun Muara Padang.

Tabel 2. Parameter Fisika-Kimia Perairan pada Setiap Stasiun Pengamatan di Perairan Kota Padang.

Parameter	Satuan	Muara Padang	Teluk Bayur	Teluk Bungus	Teluk Kabung
<b>Fisika</b>					
Suhu	°C	28,3	27,6	27,6	28,3
Kecerahan	M	0,52*	6,13	6,23	7
Arus	m/dt	0,4*	0,10	0,05	0,08
Kedalaman	M	10	10	10	10
<b>Kimia</b>					
pH		8,6*	7,6	7,3	7
Sallinitas	‰	22,3*	29	28,3*	28*
Nitrat	mg/l	0,195*	0,079*	0,033*	0,045*
Fosfat	mg/l	0,028*	0,014*	0,003	0,009*

Sumber : Data Primer

Keterangan : \* Tidak sesuai baku mutu

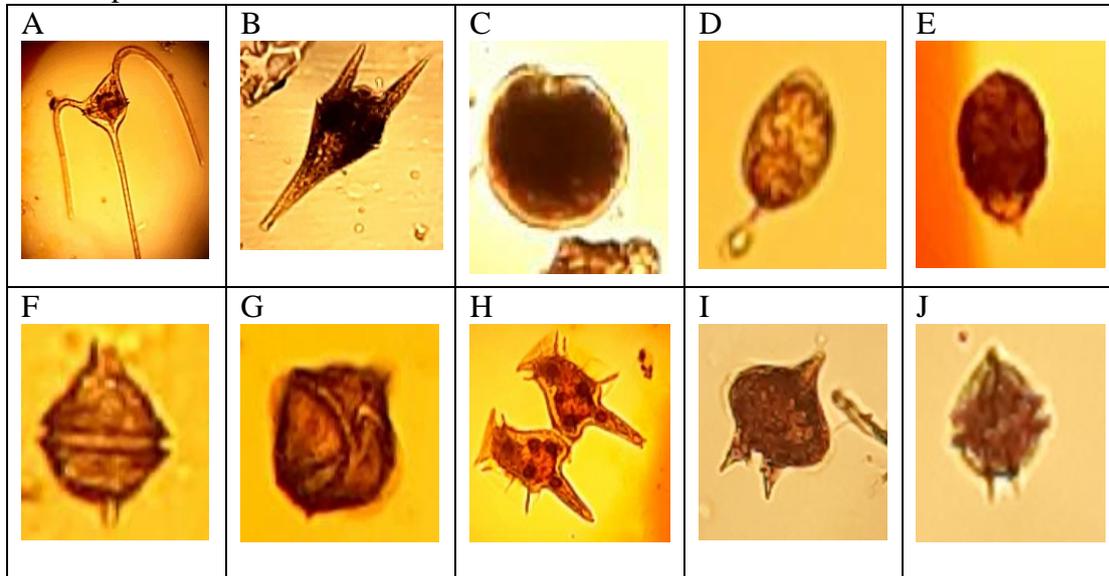
Konsentrasi nitrat dan fosfat tertinggi terdapat pada stasiun Muara Padang yaitu 0,195 dan 0,028 mg/l dan terendah pada stasiun Teluk Bungus sebesar 0,033 dan 0,003 mg/l. Menurut Kepmen LH No. 51 Th. 2004, standar baku mutu air laut untuk nitrat dan fosfat ialah 0,015 dan 0,008 mg/l. Dari hasil penelitian menunjukkan konsentrasi nitrat di perairan Kota Padang berada di atas baku mutu air laut untuk biota laut. Hal ini berarti pada perairan tersebut terdapat kemungkinan terjadinya peledakan populasi dinoflagellata.

Menurut Ulqodry *et al*, (2010), pada perairan pesisir, sungai sebagai pembawa hanyutan sampah maupun sumber fosfat daratan lainnya akan mengakibatkan konsentrasi fosfat di muara lebih besar dari sekitarnya. Konsentrasi fosfat secara berlebihan yang disertai keberadaan nitrat dapat menstimulir ledakan pertumbuhan mikroorganisme dinoflagellata.

Identifikasi terhadap dinoflagellata bentik ditemukan berjumlah 9 jenis. Jenis dinoflagellata bentik tersebut yaitu *Ceratium*, *Gambierdiscus*, *Prorocentrum*, *Ostreopsis*, *Pyrodinium*, *Alexandrium*, *Dinophysis*, *Protoperidium* dan *Gonyaulax*. Menurut Yanti (2011) dalam penelitiannya, pada perairan Teluk Bayur dan Teluk Bungus terdapat 10 genus dinoflagellata yaitu, *Alexandrium*, *Ceratium*, *Dinophysis*,

*Gonyaulax*, *Gymnodinium*, *Noctiluca*, *Ornithocercus*, *Phalacroma*, *prorocentrum*, *Proroperidinium*. Bila dibandingkan dari hasil penelitian tersebut jumlah dan jenis Dinoflagellata yang ditemukan hampir sama.

Morfologi dari dinoflagellata bentik yang ditemui pada perairan Kota Padang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi Dinoflagellata Bentik. A.B *Ceratium*, C. *Gambierdiscus*, D. *Prorocentrum* E. *Ostreopsis* F. *Pyrodinium*, G. *Alexandrium*, H. *Dinophysis*, I. *Protoperidinium*, J. *Gonyaulax*.

Seluruh jenis dinoflagellata yang berhasil diidentifikasi terdapat pada setiap stasiun penelitian. Pengelompokan dinoflagellata bentik berbahaya yang terdapat di perairan Kota Padang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelompok, Sifat dan Jenis Dinoflagellata Bentik Berbahaya

Kelompok	Sifat	Jenis
Beracun	Menyebabkan berbagai macam penyakit - <i>Paralytic Shellfish Poisoning (PSP)</i> - <i>Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP)</i> - <i>Ciguatera Fishfood Poisoning (CFP)</i>	- <i>Alexandrium</i> <i>Pyrodinium</i> - <i>Dinophysis</i> <i>Prorocentrum</i> - <i>Gambierdiscus</i> <i>Ostreopsis</i> <i>Prorocentrum</i>
Anoxia	Kurang berbahaya, ledakan terjadi pada kondisi tertentu, dapat berkembang sangat padat menyebabkan penurunan kadar oksigen yang drastis dan kematian masal ikan dan vertebrata.	- <i>Gonyaulax</i> <i>Ceratium</i>

Kelimpahan dinoflagellata benthik di setiap stasiun pada perairan Kota Padang berkisar antara 400,4 – 660,4 Sel/100cm<sup>2</sup>. Kelimpahan rata-rata dinoflagellata benthik pada setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kelimpahan Rata-Rata (Sel/100cm<sup>2</sup>) Dinoflagellata Benthik yang Ditemukan Pada Setiap Stasiun

Substrat	Stasiun (Sdev)			
	Muara Padang	Teluk Bayur	Teluk Bungus	Teluk Kabung
1	585	572	832	488
2	455	455	611	559
3	286	533	546	377
4	286	624	598	611
5	390	689	715	676
Rata-rata	400,4(±125,83)	574,6(±88,83)	660,4(±113,85)	538,2(±115,26)

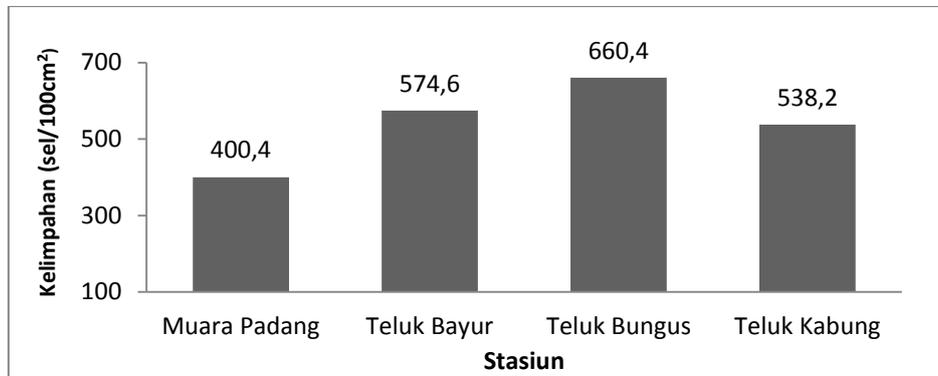
Sumber : Data Primer

Kelimpahan dinoflagellata benthik tertinggi terdapat pada Teluk Bungus sebesar 660,4 sel/100cm<sup>2</sup>. Sedangkan nilai kelimpahan dinoflagellata benthik terendah terdapat pada stasiun Muara Padang dengan nilai 400,4 sel/100cm<sup>2</sup>. Dari hasil analisis Varian terhadap kelimpahan dinoflagellata benthik pada setiap stasiun penelitian diperoleh adanya perbedaan nyata ( $\alpha < 0,05$ ) dengan nilai signifikansi  $0,016 < 0,05$  yang menunjukkan adanya pengaruh dari berbagai aktivitas pada masing-masing stasiun. Hasil uji lanjut LSD memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata antara stasiun 1 (Muara Padang) terhadap stasiun 2 (Teluk Bayur) dan stasiun 3 (Teluk Bungus). Hasil uji LSD pada Stasiun lainnya menunjukkan kelimpahan dinoflagellata tidak berbeda nyata.

Penelitian sebelumnya tentang kelimpahan dinoflagellata benthik di perairan Serawak, Malaysia dengan menggunakan metode yang sama yaitu substrat buatan (kasa) mengidentifikasi 5 genus dinoflagellata benthik yaitu *Amphidinium*, *Gambierdiscus*, *Ostreopsis*, *Prorocentrum* dan *Coolia*. Total kerapatan sel pada setiap substrat berkisar antara 60 - 170 sel/100cm<sup>2</sup>, dengan jenis dinoflagellata benthik yang dominan adalah *Prorocentrum* dan *Coolia* (Toh-Hii Tan *et al*, 2013). Menurut Tester *et al*, 2014, tidak ada perbedaan variabilitas sampel antara substrat alami dan buatan. Keberadaan dinoflagellata benthik juga berkaitan dengan faktor lingkungan. Menurut Nybakken (1992), faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi dinamika mikroorganisme dinoflagellata di suatu perairan adalah cahaya, suhu, salinitas dan zat hara.

Pada Gambar 3, kelimpahan tertinggi dinoflagellata terdapat pada Teluk Bungus yaitu 660,4 sel/100cm<sup>2</sup>. Tingginya kelimpahan dinoflagellata benthik di Teluk Bungus diperkirakan karena faktor suhu, kecerahan dan kekuatan arus menunjukkan nilai yang optimum bagi pertumbuhan dinoflagellata benthik. Suhu 27,6°C dan kecerahan 6,23 m memberikan kondisi yang optimum untuk peningkatan laju fotosintesis dan pertumbuhan. Arus perairan yang lemah yaitu 0,05 m/dt, memperkecil pergerakan mikroorganisme dinoflagellata benthik yang dipengaruhi oleh arus. Untuk parameter pH

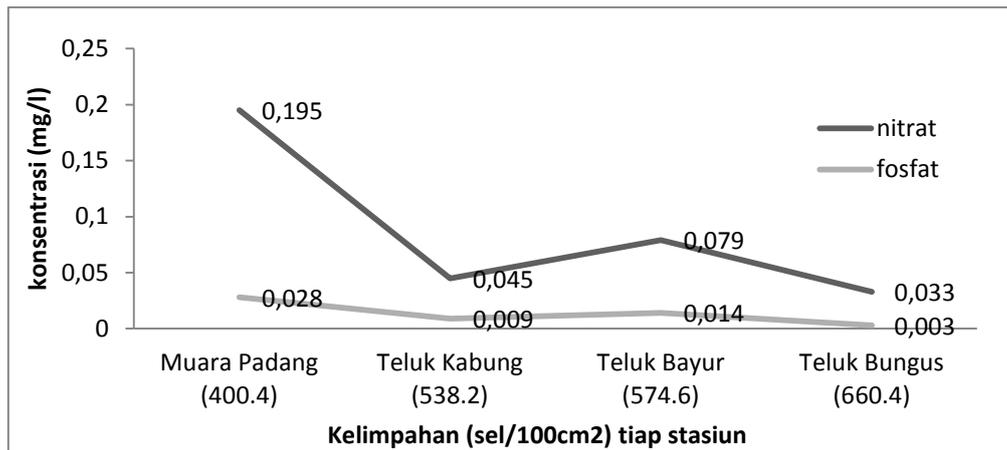
dan salinitas di Teluk Bungus yaitu 7,3, dan 28,3‰. Stasiun ini berlokasi di sekitar Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus, tidak terdapat pemukiman penduduk yang biasanya menghasilkan limbah domestik rumah tangga yang dapat mempengaruhi kualitas perairan.



Gambar 3. Grafik Kelimpahan Dinoflagellata Bentik Pada Setiap Stasiun

Kelimpahan dinoflagellata terendah terdapat pada stasiun Muara Padang (Gambar 3). Secara fisik parameter kecerahan bernilai 0,52 m dan kecepatan arus 0,4 m/dt. Kondisi ini dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme dinoflagellata bentik. Begitu juga pada parameter kimia berupa salinitas (22,3‰) dan pH (8,6) tidak memenuhi standar baku mutu air laut untuk biota laut. Muara Padang ialah daerah yang padat penduduk, berbagai macam aktifitas masyarakat yaitu pemukiman, perkantoran, perindustrian pelabuhan dan pariwisata terdapat disini. Aktifitas ini telah sangat mempengaruhi kualitas perairan di Muara Padang, perairan menjadi kotor dengan sampah, berwarna coklat keruh dan berbau.

Kaitan konsentrasi nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan dinoflagellata bentik dapat dilihat pada Gambar 4. Konsentrasi nitrat dan fosfat tertinggi terletak pada stasiun Muara Padang yaitu 0,028 dan 0,195 mg/l, namun kelimpahan sel dinoflagellata bentik di perairan memiliki nilai terendah yaitu 400,4 sel/ 100cm<sup>2</sup>. Konsentrasi nitrat dan fosfat terendah terdapat di Teluk Bungus yaitu, 0,003 dan 0,032 mg/l, dan sebaliknya memiliki nilai kelimpahan tertinggi yaitu 660,4 sel/100cm<sup>2</sup>. Konsentrasi nitrat dan fosfat dipengaruhi oleh masukan massa air dari sungai yang membawa senyawa nitrat dan fosfat dari daratan. Aktifitas kegiatan masyarakat disepanjang wilayah pantai dapat menambah beban masukan berupa kandungan unsur hara pada perairan yang secara langsung akan mempengaruhi kelimpahan dinoflagellata bentik. Namun dari hasil penelitian yang telah dilakukan tingginya konsentrasi nitrat dan fosfat pada stasiun penelitian di Muara Padang tidak berpengaruh pada kelimpahan dinoflagellata bentik. Dalam hal ini faktor lingkungan seperti kecerahan dan arus yang tidak mendukung juga mempengaruhi rendahnya kelimpahan dinoflagellata di perairan tersebut.



Gambar 4. Grafik Konsentrasi Nitrat Terhadap Kelimpahan Dinoflagellata Bentik

Analisis uji korelasi menunjukkan hubungan negatif antara konsentrasi nitrat dan kelimpahan dinoflagellata bentik dengan nilai signifikansi  $0,09 > 0,05$  yang berarti tidak terdapat korelasi yang signifikan. Selanjutnya antara konsentrasi fosfat dan kelimpahan dinoflagellata bentik dengan nilai signifikansi  $0,18 > 0,05$  yang berarti tidak terdapat korelasi yang signifikan. Dan uji korelasi konsentrasi nitrat dan fosfat terhadap kelimpahan dinoflagellata bentik sig.  $F (0,297) > \alpha (0,05)$ ,  $H_0$  diterima yang berarti hubungan signifikansi lemah.

Hasil yang sama diperoleh Widiarni dan Anggraini (2012), yaitu tidak ada pengaruh yang nyata antara kelimpahan dengan keberadaan nitrat dan fosfat di Pulau Pari Kepulauan Seribu. Hal ini berarti dalam perkembangannya dinoflagellata tidak hanya membutuhkan unsur kimia seperti nitrat dan fosfat, namun juga harus didukung dengan kondisi fisik perairan yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan dinoflagellata bentik tersebut.

## KESIMPULAN

Kelimpahan dinoflagellata bentik di Kota Padang berkisar antara 400,4 - 660,4 sel/100cm<sup>2</sup>. Dinoflagellata Bentik yang ditemukan berjumlah 9 genus yaitu, yaitu *Ceratium*, *Gambierdiscus*, *Prorocentrum*, *Ostreopsis*, *Pyrodinium*, *Alexandrium*, *Dinophysis*, *Protoperidium* dan *Gonyaulax*. Kelimpahan tertinggi berada di stasiun Teluk Bungus dan terendah di stasiun Muara Padang. Nilai kelimpahan dinoflagellata di perairan Kota belum menunjukkan adanya blooming. Dari hasil Uji Varian, terdapat pengaruh nyata dari aktifitas yang berbeda pada setiap stasiun terhadap kelimpahan mikroorganisme dinoflagellata bentik ( $H_1$  diterima). Stasiun yang berbeda antara stasiun satu (Muara Padang) dengan stasiun dua (Teluk Bayur) dan stasiun tiga (Teluk Bungus). Kadar nitrat dan fosfat tertinggi berada di perairan Muara Padang yaitu 0,195 dan 0,028 mg/l dan terendah berada di perairan Teluk Bungus yaitu, 0,033 dan 0,003 mg/l. Konsentrasi nitrat dan fosfat di perairan Kota Padang secara keseluruhan berada diatas baku mutu air laut menurut Kepmen LH N0. 51 Th 2004 yaitu, 0,015 dan 0,008 mg/l. Namun belum ada indikasi terjadinya blooming pada dinoflagellata bentik pada perairan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada keluarga besar Bapak Andi di Padang–Pariaman, yang telah membantu selama penelitian di lapangan. Dan juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, Q dan Sidabutar, T. 2005. Fenomena *Red Tide* di Perairan Indonesia dan Sekitarnya. LIPI Press. Jakarta
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. Gramedia. Jakarta.
- Omora, T, T. Iwataki, M. Borja, V.M. Takayama dan W. Fukuyo. 2012. *Marine Phytoplankton Of The Western Pasifik. Kouseisha Koisekato.co.LTD.*
- Sediadi, A. 1999. Ekologi Dinoflagellata. Balitbang Sumberdaya Laut-Puslitbang Oseanologi -LIPI . XXIV(4): 21-30.
- Toh-Hii Tan, Po-Teen Lim, Mujahid, A. Usup, G dan Chui-Pin Leaw.2013. *Benthic Harmful Dinoflagellate Assemblages in A Fringing Reef of Sampadi Island, Sarawak, Malaysia. Institute of Biodiversity and Environmental Conservation, Universiti Malaysia Sarawak. Malaysia. 38(2): 11-12.*
- Ulqodry. T.Z, Yulisman, M. Syahdan, dan Santoso, 2010. Karakterisitik dan Sebaran Nitrat, Fosfat, dan Oksigen Terlarut di Perairan Karimunjawa Jawa Tengah. FMIPA Universitas Sriwijaya. Jurnal Penelitian Sains 13 (1): 35-41.
- Widiarti, R dan Anggraini, F. 2012. Distribusi Dinoflagellata Toksik Pada Lamun *Enhalus Acoroides* di Perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Departemen Biologi FMIPA-Universitas Indonesia. 4(2): 259-266.
- Yanti. A, 2008. Diversitas dan Variansi Morfologi Beberapa Jenis Dinoflagellata di Perairan Teluk Bayur dan Teluk Bungus Kota Padang Sumatera Barat. Masters Thesis. Program Pascasarjana UNAND.
- Yeosu Project Information and Methods. 2013. *Use of An Artificial Substrate To Assess Field Abundance Of Benthic HAB (BHAB) Dinoflagellates..*