

Profil Suhu, Salinitas dan Total Suspended Solid (TSS) Secara Vertikal di Pelabuhan Benoa, Bali

Gito Aprillio Panggabean ^{a*}, Devi Ulinuha ^a, Ayu Putu Wiweka Krisna Dewi ^a

^a Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Jl. Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali-Indonesia

* Penulis koresponden. Tel.: +62-812-599-40811
Alamat e-mail: gitosamuel28@gmail.com

Diterima (received) 25 Juli 2023; disetujui (accepted) 30 Agustus 2023; tersedia secara online (available online) 15 Agustus 2024

Abstract

Temperature, Salinity and Total Suspended Solid (TSS) are fisika parameter that determint water quality in the waters. Benoa harbor is one of Port in Bali which has high activity, including: tourisms, sailing, fishing and ship repair including ship painting. Monitoring water quality by some parameter aquatic only on the surface layers. The aim of this study to determine temperature, salinity and Total Suspended Solid in the water of Benoa harbor vertically depend on different water depth. Water samples were taken form 4 different statium with 3 different water depth (0m, 3m and 5m). Temperature was measured by using thermometer and salinity was measured by using refractometer, while TSS was measured using gravimetric method. Result of this study show that temperature range is between 29,2°C – 30,3°C where the temperature at the surface of the water (0m) is higher than at a depth of 5m. This is different from the results of measuring salinity and TSS, where at a depth of 0m it has a lower than at a depth of 5m. Salinity values range from 24 – 32 ppt while TSS ranges from 35 – 85 mg/L. From the three physical parameters above, the water quality in Benoa Harbor is still within the range of water quality standards for ports.

Keywords: *temperature; salinity; total suspended solid; Benoa port*

Abstrak

Suhu, salinitas, dan total suspended solid (TSS) merupakan parameter fisika perairan yang dapat menentukan kualitas air suatu perairan. Pelabuhan benoa merupakan salah satu pelabuhan perikanan di pulau Bali yang memiliki aktifitas tinggi baik itu pelayaran kapal, penangkapan ikan, dan pengecatan kapal. Monitoring kualitas air selama ini hanya dilakukan pada bagian permukaan perairan saja, oleh karena itu monitoring secara vertical perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil suhu, salinitas dan TSS di pelabuhan benoa secara vertical sehingga dapat diketahui suhu, salinitas dan TSS pada kedalaman yang berbeda. Pengambilan sampel dilakukan pada 4 stasiun dengan 3 kedalaman yang berbeda yaitu 0 m, 3 m dan 5 m. Pengukuran suhu dan salinitas menggunakan alat yaitu thermometer dan refraltometer sedangkan metode pengukuran TSS menggunakan metode gravimetric. Dari hasil penelitian diketahui bahwa kisaran suhu antara 29,2°C – 30,3°C dimana suhu pada bagian permukaan air (0m) lebih tinggi dibandingkan pada kedalaman 5m. Hal ini berbeda dengan hasil pengukuran salinitas dan TSS, dimana pada kedalaman 0m memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan kedalaman 5 m. Nilai salinitas berkisar antara 24 – 32 ppt sedangkan TSS antara 35 – 85 mg/L. Dari ketiga parameter fisika kualitas air di atas masih berada dalam kisaran baku mutu perairan untuk pelabuhan.

Kata Kunci: *suhu; salinitas; Total Suspended Solid; Pelabuhan Benoa*

1. Pendahuluan

Pelabuhan Benoa yang terletak di Kawasan Teluk Benoa pada bagian Selatan Pulau Bali, tepatnya pada koordinat 08°44'22" LS dan 115° 12'30" BT

merupakan pelabuhan internasional yang memiliki aktivitas pelayaran cukup tinggi karena difungsikan sebagai pelabuhan *multipurpose* yang melayani petikemas, general cargo, curah cair, penumpang, perikanan dan marina. Sesuai dengan

Perda Provinsi Bali No.16 Tahun 2009 yang melayani pelayaran kapal penumpang untuk tujuan transportasi dan pariwisata, pelayaran ekspor impor produk perikanan dan kerajinan serta pelayaran kapal yang membawa BBM dan sembako. Selain aktifitas pelayaran, di pelabuhan benoa juga dilakukan aktifitas penambatan kapal, perbaikan kapal, bongkar muat hasil tangkap, pengecetan kapal, memancing, penimbunan tanah menambah daratan, dan aktivitas industri (Amengual-Morro *et al.*, 2012). Dari kegiatan diatas berpotensi menimbulkan limbah yang dapat mempengaruhi kondisi kualitas air yang ada di perairan pelabuhan benoa.

Air merupakan media yang sangat vital bagi organisme akuatik untuk dapat melakukan aktifitas kehidupannya, oleh karena itu kualitas air merupakan syarat utama bagi keberadaan makhluk hidup di perairan (Korbafo and Mere, 2022). Kondisi perairan di suatu wilayah dipengaruhi oleh aktifitas yang terjadi di sekitar wilayah perairan tersebut, karena aktifitas tersebut dapat berpotensi sebagai sumber pencemaran di suatu wilayah perairan. Dalam menentukan kualitas air terdapat beberapa parameter yang dapat diamati antara lain parameter fisika, parameter kimia dan parameter biologi. Beberapa parameter Fisika perairan yang mempengaruhi kualitas air antara lain suhu, salinitas dan *Total Suspended Solid* (TSS). Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan organisme perairan, hal ini karena suhu dapat mempengaruhi metabolisme organisme akuatik sehingga dapat mempengaruhi oksigen terlarut di perairan. Apabila suhu perairan tinggi, maka konsumsi oksigen pada organisme akan meningkat di perairan, sehingga dapat menurunkan kandungan oksigen terlarut di perairan. Oleh karena itu peningkatan suhu di perairan dapat menurunkan tingkat kelarutan oksigen (Sinaga, 2016). Suhu juga mempengaruhi sebagian besar proses fisik, biologi dan karakter kimia pada permukaan. Peningkatan suhu berkorelasi positif dengan proses kimia yang terjadi pada air sehingga dapat membahayakan biota air. Menurut Patty (2014), Semakin tinggi suhu maka proses fotosintesis akan semakin aktif karena suhu mempengaruhi pertukaran (metabolisme) dari makhluk hidup dan jumlah oksigen yang larut di dalam air limbah, suhu akan mempengaruhi proses perombakan bahan organik, pembusukan aerobik dan pertumbuhan

organisme, suhu juga dapat mempengaruhi sensitifitas organisme perairan (Effendi, 2003).

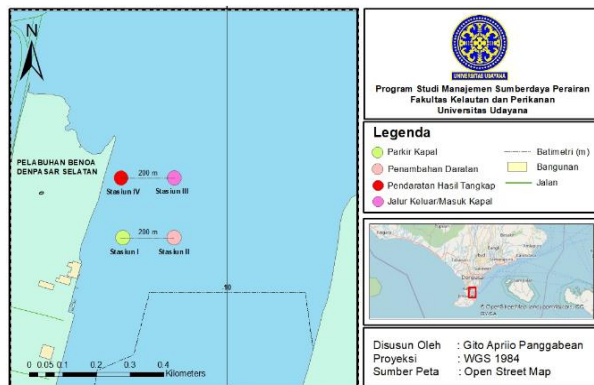
Demikian pula dengan salinitas, dimana salinitas akan mempengaruhi tekanan osmotik. Semakin tinggi konsentrasi salinitas maka tekanan osmotik di perairan juga semakin tinggi. Salinitas adalah konsentrasi total ion yang terdapat di air. Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromide dan iodide digantikan oleh klorida, dan semua bahan organik telah dioksidasi. Salinitas penting artinya bagi kelangsungan hidup organisme, hampir semua organisme laut hanya dapat hidup pada daerah yang mempunyai perubahan salinitas yang kecil. Salah satu faktor yang mempengaruhi distribusi di perairan yaitu sumbangan jumlah air tawar yang masuk ke perairan laut. Pada perairan yang lebih dangkal, intrusi air tawar dapat tersebar hingga ke dasar perairan, sehingga salinitas menjadi rendah. Nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh suplai air tawar ke air laut, curah hujan, musim, topografi, pasang surut, dan evaporasi (Sumarno, 2013).

Total Suspended Solid merupakan zat tersuspensi yang dapat menimbulkan kekeruhan pada air yang terdiri atas lumpur, pasir halus dan jasad-jasad renik yang paling utama disebabkan oleh kikisan tanah ataupun erosi yang terbawa oleh air (Effendi, 2003). Peningkatan TSS meningkatkan tingkat kekeruhan yang selanjutnya menghambat penetrasi cahaya matahari ke dalam kolom perairan. Jika suatu perairan memiliki nilai kekeruhan yang tinggi maka semakin rendah nilai produktivitas suatu perairan tersebut (Helfinalis, 2005). Penelitian yang dilakukan di Pelabuhan Benoa selama ini dilakukan secara spasial dan pada permukaan perairan saja sehingga belum memberikan gambaran kondisi perairan secara menyeluruh. Padahal perbedaan kedalaman pada perairan merupakan salah satu faktor internal yang dapat mempengaruhi distribusi suhu, salinitas dan *Total Suspended Solid*. Penelitian mengenai distribusi suhu, salinitas dan TSS di Pelabuhan Benoa secara vertikal belum pernah dilakukan, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi suhu, salinitas dan TSS pada tingkat kedalaman yang berbeda di Pelabuhan Benoa, Bali.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bulan November 2022. Lokasi pengambilan sampel air dilakukan di sekitar pelabuhan benoa yang terdiri dari 4 titik lokasi. Waktu pengambilan sampel dilakukan pada siang hari. Pengukuran parameter penelitian dilakukan secara in-situ dan ex-situ di Laboratorium Perikanan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bali.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada empat stasiun di sekitar pelabuhan Benoa, dimana setiap titik stasiun pengambilan sampel memiliki aktivitas perairan yang berbeda. Pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan kapal nelayan dan melakukan renang bebas menggunakan scuba. Sampel air diambil dari 4 titik stasiun yang berbeda dengan kedalaman yang berbeda yaitu permukaan (0m), tengah (3m) dan dasar permukaan (5m). Sampel diletakkan di dalam botol PE kemudian diletakkan di dalam coolbox untuk dilakukan pengukuran secara ex-situ di Laboratorium Perikanan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana.

2.3 Pengukuran parameter penelitian

2.2.1 Suhu dan Salinitas

Pengukuran suhu dan salinitas dilakukan secara in-situ yaitu dengan melakukan pengukuran suhu dan salinitas air secara langsung di lokasi penelitian. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer dengan satuan ($^{\circ}\text{C}$) sedangkan pengukuran salinitas menggunakan refraktometer dengan satuan (ppt).

2.2.2 Total Suspended Solid (TSS)

Pengukuran *Total Suspended Solid* dilakukan secara ex-situ yaitu dilakukan di Laboratorium Perikanan di Fakultas Kelautan dan Perikanan. *Total Suspended Solid* merupakan material yang dapat tertahan pada kertas milipore berukuran diameter $0,45\ \mu\text{m}$. Pengujian TSS dilakukan dengan metode gravimetric sesuai dengan (SNI) No.06-6989.3-2004. Sebelum digunakan untuk menyaring sampel, kertas saring berukuran $0,45\ \mu\text{m}$ dibasahi dan dikeringkan di dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam kemudian ditimbang dan ditentukan sebagai berat awal (W_0). Selanjutnya lakukan penyaringan air sampel sambil di vakum sampai sebanyak 200mL sampel. Kemudian kertas saring dikeringkan kembali ke dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam kemudian ditimbang dan ditentukan sebagai berat akhir (W_1). TSS dihitung menggunakan rumus:

$$\text{TSS} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V} \quad (1)$$

3. Hasil

Pengukuran kualitas air yang dilakukan di Pelabuhan Benoa meliputi pH, suhu, salinitas, total padatan tersuspensi (TSS) dengan sampel air diambil dari kedalaman yang berbeda yaitu 0 meter, 3 meter dan 5 meter. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui terdapat perbedaan nilai antar kedalaman di setiap stasiun. Hasil pengukuran parameter kualitas air di Pelabuhan Benoa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Hasil Pengukuran Kualitas Air Ikan Lele Dumbo

Stasiun	Kedalaman (m)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Salinitas (ppt)	TSS (mg/L)
I	0	30,3	24	35
	3	29,8	27	65
	5	29,2	32	75
II	0	29,8	26	15
	3	29,8	28	60
	5	29,6	32	60
III	0	30,3	27	50
	3	29,8	31	60
	5	29,6	31	70
IV	0	30,3	28	45
	3	30	31	65
	5	30	32	85

Hasil pengukuran suhu pada tingkat kedalaman secara vertikal, nilai suhu tertinggi terdapat pada 0 meter perairan menunjukkan nilai suhu antara 29,8 – 30,3°C. Pada perairan dengan kedalaman 3 meter terdapat nilai suhu antara 29,8–30°C dan pada perairan dengan kedalaman 5 meter nilai suhunya antara 29,2 - 30°C. Nilai suhu tersebut masih sesuai kisaran baku mutu untuk pelabuhan yang ditetapkan pada PP Nomor 22 Tahun 2021 yaitu 28 - 32°C. Dalam hal ini nilai pengukuran suhu pada Pelabuhan Benoa masih sesuai dengan standar baku mutu.

Hasil pengukuran parameter salinitas perairan pada keempat titik stasiun bekisar antara 24 - 32 ppt. Pada 0 meter perairan menunjukkan nilai salinitas antara 24 – 28 ppt, sedangkan pada perairan dengan kedalaman 3 meter antara 27 – 31 ppt dan pada perairan dengan nilai tertinggi terdapat pada tingkat kedalaman 5 meter menunjukkan nilainya antara 31 – 32 ppt. Nilai salinitas tersebut masih sesuai kisaran baku mutu untuk pelabuhan yang ditetapkan pada PP Nomor 22 Tahun 2021 yaitu 33 – 34 ppt. Dalam hal ini nilai pengukuran pH pada Pelabuhan Benoa masih sesuai dengan standar baku mutu.

Hasil pengukuran parameter total suspended solid pada perairan pada keempat titik stasiun bekisar antara 15 – 85 mg/L. Pada 0 meter perairan menunjukkan nilai salinitas antara 15 – 50 mg/ L, sedangkan pada perairan dengan kedalaman 3 meter antara 60 – 65 mg/ L dan pada perairan dengan nilai tertinggi terdapat pada tingkat kedalaman 5 meter menunjukkan nilainya antara 60 – 85 mg/ L. Nilai total suspended solid tersebut masih sesuai kisaran baku mutu untuk pelabuhan yang ditetapkan pada PP Nomor 22 Tahun 2021 yaitu 80 mg/ L. Dalam hal ini nilai pengukuran total suspended solid pada Pelabuhan Benoa masih sesuai dengan standar baku mutu hanya saja pada titik stasiun IV di tingkat kedalaman dasar permukaan melebihi batas baku mutu.

4. Pembahasan

Nilai suhu yang didapatkan pada penelitian ini berkisar antara 29,2°C – 30,3°C. Dalam hal ini nilai pengukuran suhu pada Pelabuhan Benoa masih sesuai dengan standar baku mutu PP Nomor 22 Tahun 2021 yaitu 28°C - 32°C. Nilai suhu yang didapatkan dalam penelitian meningkat dengan bertambahnya kedalaman dimana rata-rata suhu yang didapatkan pada kedalaman 0 meter, 3 meter,

dan 5 meter masing-masing adalah 24°C, 27°C, 32°C. Kondisi ini disebabkan karena penetrasi cahaya matahari makin berkurang dengan bertambahnya kedalaman atau semakin mendekati dasar (Siregar *et al.*, 2014).

Nilai salinitas yang didapatkan pada penelitian ini berkisar antara 24 ppt – 32 ppt. Nilai salinitas pada Pelabuhan Benoa masih sesuai dengan standar baku mutu PP Nomor 22 Tahun 2021 yaitu 33ppt – 34ppt. Nilai salinitas yang didapatkan dalam penelitian meningkat dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini disebabkan karena air tawar yang terbawa oleh aliran sungai yang masuk ke perairan memiliki massa air yang lebih rendah, sehingga massa air tersebut akan berada di atas massa air yang bersalinitas tinggi (Edward, 2000). Kondisi ini juga seperti yang didapatkan oleh Kalangi *et al.*, 2013 yaitu “Adanya perbedaan distribusi salinitas dengan semakin meningkatnya kedalaman”.

Nilai total suspended solid yang didapatkan pada penelitian ini berkisar antara 15 mg/L-85 mg/L. Nilai total suspended solid pada Pelabuhan Benoa masih sesuai dengan standar baku mutu PP Nomor 22 Tahun 2021 yaitu yaitu 80 mg/L. Nilai total suspended solid semakin tinggi dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini disebabkan karena tingginya aktivitas kapal di sekitar stasiun penelitian. Kondisi ini sesuai dengan penelitian Hendrawan *et al.* (2016) yaitu tingginya total suspended solid di dasar perairan disebabkan oleh aktivitas kapal-kapal niaga yang keluar dan masuk ke Pelabuhan Tanjung Periok yang melintasi perairan tersebut sehingga terjadi pengadukan dasar perairan yang mengakibatkan tersebarnya suspended solid yang terendapkan di dasar perairan.

5. Simpulan

Simpulan hasil Analisa dalam penelitian ini adalah kondisi perairan di Pelabuhan Benoa masih sesuai dengan standar baku mutu yang terdapat pada PP Nomor 22 Tahun 2021 dengan nilai rata-rata parameter suhu 29,2 – 30,3°C, salinitas bekisar 24 - 32 ppt, pH berkisar 8,09 - 8,22, dan total suspended solid 15 - 85 mg/ L.

Saran dalam penelitian ini, yaitu sebaiknya masyarakat, instansi industri, dan stakeholder sekitar lokasi Pelabuhan Benoa memperhatikan setiap kegiatan perikanan yang dapat mengakibatkan pencemaran pada perairan dan

perlunya dilakukan penelitian lanjutan untuk pencemaran yang terjadi di perairan Pelabuhan Benoa.

Daftar Pustaka

- Anisyah, A. U., Joko, T., & Nurjazuli. (2016). Studi Kandungan dan Beban Pencemaran Logam Timbal (Pb) pada Air Balas Kapal Barang dan Penumpang di Pelabuhan Tanjung Emas, Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(4), 843-851.
- Amengual-Morro, C., Niell, G. M., & Martínez-Taberner, A. (2012). Phytoplankton as bioindicator for waste stabilization ponds. *Journal of Environmental Management*, 95, S71-S76.
- Sumarno, D. (2013). *Kadar Salinitas di Beberapa Sungai yang Bermuara di Teluk Cempì, Kabupaten Dompu Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Nusa Tenggara Barat: Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan.
- Effendi Hefni. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Hendrawan, I. G., Uniluha, D., & Maharta, I. P. R. F. (2016). Karakteristik Total Padatan Tersuspensi (Total Suspended Solid) dan Kekeruhan (Turbidity) Secara Vertikal di Perairan Teluk Benoa, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Science*, 9(2), 29-33.
- Helfinalis. (2005). Distribusi Suspensi dan Sedimen di Teluk Jakarta dan Perairan Kepulauan Seribu. *Journal of Marine and Aquatic Science*, 7(2), 128-134.
- Jumriani. (2017). Morfometrik dan Meristik Ikan Baronang Linggis (*Siganus canalicatus* Park, 1797) di Perairan Selat Makassar dan Teluk Bone. *Torani: Journal of Fisheries and Marine Science*, 8(1), 44-52.
- Kalangi, P.N.I., Anselun, M., Masengi, K.W.A., Alfret, L., Fransisco.P.T.P., dan Masamitsu, I. (2013). Sebaran Suhu dan Salinitas di Teluk Manado. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 9(2), 70-75.
- Korbafo, E., & Mere, J. (2022). Water Quality Monitoring Total Suspended Solid (TSS) dan Dissolved Oxygen (DO) In Dry Season At Kupang City East Nusa Tenggara. *Jurnal Saintek Lahan Kering*, 5(1), 15-17.
- Latifah, R. N., Ernia, R., Yulianto, E. R., & Pramono, E. (2014). Pemanfaatan A-Keratin Bulu Ayam Sebagai Adsorpsi Ion Pb dalam Limbah Tekstil. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 10(1), 11-2.
- Mardani, N. P. S., Restu, I. W., & Sari, A. H. W. (2018). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Badan Air dan Ikan di Perairan Teluk Benoa, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 1(I), 104-111.
- Patty, S. I. (2013). Distribusi Suhu, Salinitas dan Oksigen Terlarut di Perairan Kema, Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1(3), 148-157.
- Rochman F, Nugraha B. (2014). Productivity and Economic Analysis of the Indian Ocean Longline Fishery Landed at Benoa Port Bali Indonesia. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 20(2), 76- 86.
- Siregar, L. L., Hutabarat, S., & Muskananfolo, M. R. (2014). Distribusi Fitoplankton Berdasarkan Waktu dan Kedalaman yang Berbeda di Perairan Pulau Menjangan Kecil Karimunjawa. *Management of Aquatic Resources Journal*, 3(4), 9-14.
- Sinaga, E.L.R., Ahmad, M dan Darma, B. (2016). Profil Suhu, Oksigen Terlarut dan pH Secara Vertikal Selama 24 Jam di Danau Kelapa Gading Kabupaten Asahan Sumatera Utara. *Omni-Akuatika*, 12(2), 114 – 124.
- Tarigan, M. S., & Edward. (2000). *Perubahan Musiman Suhu, Salinitas, Oksigen Terlarut, Fosfat dan Nitrat di Perairan Teluk Ambon*. Jakarta: Puslitbang Oseanologi-LIPI.
- Tarigan, M.S dan Edward. (2003). Kandungan Total Zat Padat Tersuspensi (*Total Suspended Solid*) di Perairan Raha Sulawesi Tenggara. *Makara Sains*, 7(3), 109-119.
- Wulandari, S. Y., Yulianto, B., Santosa, G. W., & Suwartimah, K. (2009). Kandungan Logam Berat Hg dan Cd dalam Air, Sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) dengan Menggunakan Metode Analisis Pengaktifan Neutron. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 14(3), 170-175.
- Wijayanti, H. (2007). *Kajian Kualitas Perairan di Pantai Kota Bandar Lampung Berdasarkan Komunitas Hewan Makrobenthos*. Tesis. Semarang, Indonesia: Universitas Diponegoro Semarang.
- Yudiati, E., Sedjati, S., Enggar, I., & Hasibuan, I. (2009). Dampak Paparan Logam Berat Kadmium pada Salinitas yang Berbeda terhadap Mortalitas dan Kerusakan Jaringan Insang Juvenile Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Ilmu Kelautan*, 14(4), 29-35.