



JURNAL SEGARA

<http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/segara>

ISSN : 1907-0659

e-ISSN : 2461-1166

Nomor Akreditasi: 766/AU3/P2MI-LIPI/10/2016

KAJIAN KUALITAS PERAIRAN UNTUK BUDI DAYA LAUT IKAN KERAPU DI TELUK SALEH, KABUPATEN DOMPU

STUDY ON WATER QUALITY FOR GROUPER MARINE CULTURE IN SALEH BAY, DOMPU REGENCY

Yulius¹⁾, Aisyah²⁾, Joko Prihantono¹⁾ & Dino Gunawan¹⁾

¹⁾Pusat Riset Kelautan, Badan Riset dan SDM Kelautan dan Perikanan, KKP

²⁾Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan SDM Kelautan dan Perikanan, KKP
Jalan Pasir Putih I Ancol Timur 14430 Jakarta; No. Telp/Fax: (021) 64711654

Diterima : 6 Juni 2017 ; Selesai Perbaikan : 15 Maret 2018 ; Disetujui Setelah Perbaikan: 20 April 2018

ABSTRAK

Teluk Saleh merupakan pusat kegiatan perekonomian laut yang dimanfaatkan sebagai lahan budi daya laut seperti budi daya rumput laut dan budi daya ikan dalam Keramba Jaring Apung (KJA). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui variabilitas parameter kualitas air untuk budi daya ikan laut di Teluk Saleh. Penelitian ini dilakukan pada Mei 2016. Pengambilan data kualitas perairan dilakukan secara *purposive sampling* dengan mengukur parameter fisik dan kimia perairan meliputi: kecepatan arus, padatan tersuspensi (TSS), padatan terlarut (TDS), kecerahan, kekeruhan, suhu, kebutuhan oksigen biologis (BOD), oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH), kadar amonia, dan unsur hara (Nitrat-NO₃, Fosfat-PO₄ dan Klorofil-a). Analisis data dilakukan secara deskriptif dan PCA (*Principal Component Analysis*). Hasil pengukuran lapangan menunjukkan bahwa suhu, salinitas, DO, dan pH berada pada ambang normal antara 25 - 31 °C, 32 – 34 ppt, 5mg/l dan 8. Terdapat beberapa parameter yang masih melebihi baku mutu untuk budi daya laut yaitu parameter fosfat dan nitrat. Berdasarkan analisa PCA didapatkan parameter yang berperan kuat di lokasi adalah arus dan TSS.

Kata kunci: budi daya laut, kualitas perairan, Principal Component Analysis, Kabupaten Dompus, Teluk Saleh.

ABSTRACT

Saleh Bay is a center of economic activity that is used as a mariculture area such as seaweed and fish aquaculture in floating net cages. The purpose of this study was to determine the variability of water quality parameters for mariculture in Saleh Bay. This study was conducted on May 2016. The data collection was purposively undertaken using WQC-24/TOA-DKK multiparameter, floating drought, and secchii disk instruments by which physical properties e.g. current velocity, total suspended solids (TSS), total dissolved solids (TDS), turbidity, and sea surface temperature (SST), salinity and chemical properties e.g. biological oxygen demand (BOD), dissolved oxygen (DO), water acidity (pH), ammonia, nutrients (nitrate-NO₃, PO₄ Phosphate and Chlorophyll-a) were directly measured in situ. The data was analyzed descriptively and statistically using PCA (Principal Component Analysis) method. The SST, salinity, DO, and pH are at normal levels ranging between 25-31°C, 32-34 ppt, >5mg/l, and 8 respectively. Some parameters such as phosphat and nitrates had higher value than the tolerable value of the quality standard for marine aquaculture averaging of <0.1 mg/l. PCA analysis shows that current and TSS have a major role in the area.

Keywords: marine culture, water quality, Principal Component Analysis, Dompus Regency, Saleh Bay.

Corresponding author:

Jl. Pasir Putih I Ancol Timur, Jakarta Utara 14430. Email: yulius.lpsdkp@gmail.com

Copyright © 2018 Jurnal Segara

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/segara.v14i1.7108>

PENDAHULUAN

Teluk Saleh merupakan perairan semi tertutup dan berhubungan langsung dengan Laut Flores, terletak di sebelah timur laut Pulau Sumbawa, Nusa Tenggara Barat (NTB). Secara administratif, Teluk Saleh berada di dua kabupaten, yaitu Kabupaten Sumbawa dan Kabupaten Dompu. Sebagai kawasan pesisir, pemanfaatan wilayah Teluk Saleh meliputi berbagai bidang yaitu perikanan, pertanian, perkebunan, peternakan, industri, jasa dan angkutan. Pembangunan berkelanjutan menuntut adanya pengembangan potensi di tiap-tiap daerah, salah satunya Pulau Sumbawa (Radiarta *et al.*, 2004). Dari sektor budi daya laut, Pulau Sumbawa memiliki potensi 34 ribu ha lahan budi daya laut atau sekitar 0,14% dari luas potensi lahan budi daya laut di Indonesia (Anonim, 2001 dalam Radiarta *et al.*, 2004). Potensi perairan budi daya laut yang dimiliki Kabupaten Sumbawa adalah 69% dari total lahan budi daya laut di NTB (Hikmayani *et al.*, 2007). Potensi Teluk Saleh meliputi hampir 70% nya (Dislutkan NTB, 2009). Perairan ini memiliki sumberdaya alam pesisir dan laut yang beranekaragam, sehingga untuk masa yang akan datang merupakan sumber ekonomi baru bagi pertumbuhan pembangunan di propinsi NTB (Radjawane, 2006).

Budi daya laut merupakan upaya untuk menunjang ketahanan pangan nasional, pengembangannya terus berlangsung di Indonesia. Pengembangan Teluk Saleh menjadi kawasan mega minapolitan industri maritim terpadu dimulai pada tahun 2012. Minapolitan merupakan kerangka berpikir dalam pengembangan agribisnis berbasis perikanan di suatu daerah, atau suatu wilayah dengan sistem agribisnis berbasis perikanan sebagai penggerak utama usaha agribisnis. Teluk Saleh juga merupakan bagian dari Satuan Wilayah Pengembangan (SWP) Sumbawa bagian timur, yang diprioritaskan untuk pengembangan budi daya laut. Selain komoditi rumput laut, udang vanamei, udang windu, bandeng dan mutiara, kerapu merupakan komoditi ekspor yang potensial untuk dikembangkan (BRKP, 2004). Ikan kerapu (Serranidae) merupakan jenis ikan ekonomis penting yang diekspor sebagai komoditi hidup ke kawasan Asia Tenggara sejak dekade 80'an (Nuraini & Hartati, 2006). Daerah penangkapan ikan kerapu meliputi hampir semua perairan karang yang ada di Indonesia. Karena permintaan pasar terhadap kerapu sangat tinggi, maka keberadaannya di alam banyak dicari. Dari pengamatan terhadap hasil tangkapan nelayan di perairan Teluk Saleh, diketahui bahwa penangkapan ikan kerapu terjadi hampir sepanjang tahun dengan puncak penangkapan terjadi pada April hingga Agustus (Nuraini & Hartati, 2006).

Suniada & Realino (2014) dalam studinya di Teluk Saleh menghasilkan informasi area potensial bagi pengembangan budi daya rumput laut melalui pemanfaatan data kualitas air dan data satelit. Kualitas air pada pengamatan tahun 2012 tersebut menyatakan bahwa perairan Teluk Saleh masih berada dalam kondisi yang sesuai untuk budi daya rumput laut, walaupun beberapa parameter seperti oksigen terlarut dan pH tidak sesuai dengan baku mutu lingkungan. Penelitian pada lokasi yang sama tahun 2003, menyatakan bahwa kondisi kualitas air layak bagi pengembangan usaha budi daya laut di Teluk Saleh (Radiarta *et al.*, 2004). Penelitian ini menyajikan kondisi terkini kualitas air perairan Teluk Saleh untuk budi daya laut khususnya untuk pengembangan budi daya ikan kerapu.

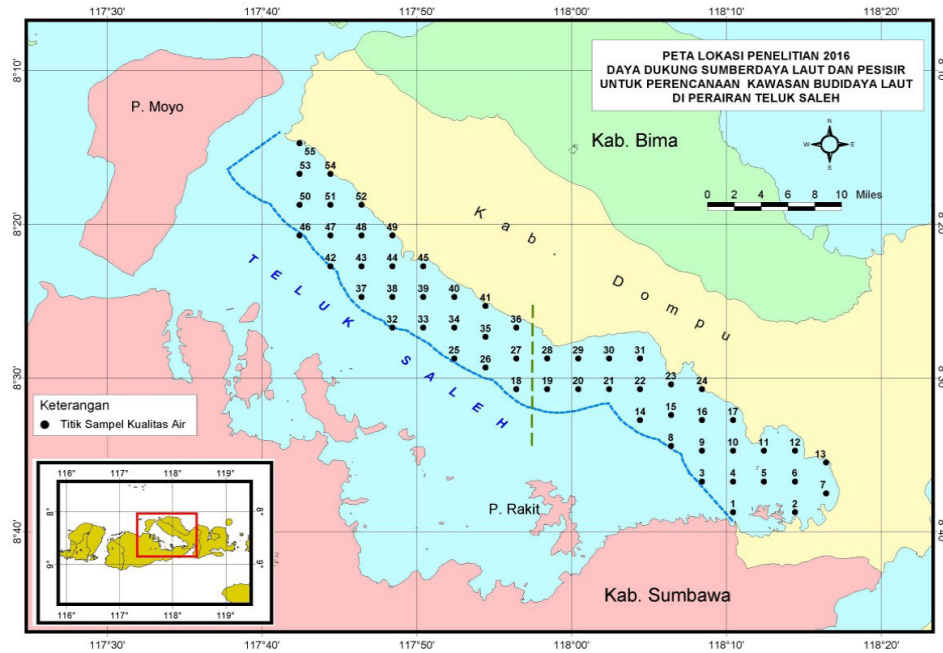
METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Perairan Teluk Saleh, Kabupaten Dompu, NTB pada tanggal 19 - 25 Mei 2016 (Gambar 1). Lokasi penelitian secara geografis terletak pada posisi 117°42' - 118°30' Bujur Timur dan 8°06' - 9°05' Lintang Selatan. Secara umum Teluk Saleh tergolong perairan yang landai yang tersebar di bagian hilir pantai Teluk Saleh ke arah Kabupaten Dompu, sementara bagian tengah hingga hulu (ke arah Pulau Moyo) tergolong perairan curam.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara *purposive sampling* yang diharapkan dapat mewakili lokasi penelitian. Metode ini merupakan teknik pengumpulan data dengan pertimbangan tertentu dan tujuan tertentu agar data dapat mewakili lokasi dan subyek penelitian (Sugiyono, 2010). Pengukuran yang dilakukan meliputi pengukuran kualitas perairan secara *in situ* dengan alat multiparameter WQC-24 yang meliputi 55 titik sampling pengukuran (Gambar 1). Titik sampling dikategorikan ke dalam 2 bagian, yaitu bagian yang dekat dengan daratan dan bagian tengah teluk (jauh dari daratan). Pengkategorian ini didasarkan pada karakteristik parameter kualitas air yang berbeda antara wilayah yang dekat dengan paparan antropogenik (dekat dengan daratan) dan wilayah yang relatif jauh dari keterpaparan dampak antropogenik. Titik sampling yang termasuk bagian yang dekat dengan daratan meliputi stasiun 1, 2, 7, 8, 11, 12, 13, 17, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 36, 40, 41, 45, 49, 52, 54, 55. Selebihnya merupakan titik sampling yang jauh dari daratan (Gambar 1). Pengambilan sampel air dilakukan pada kisaran kedalaman 0-1,8 m, dalam rentang waktu $\pm 7,5$ jam yaitu dimulai dari 10.10 - 17.29 WITA.



Gambar 1. Lokasi penelitian.

Parameter kualitas air fisika yang diukur secara *in situ* pada penelitian ini terdiri dari kecepatan arus, padatan tersuspensi (TSS), padatan terlarut (TDS), kecerahan, kekeruhan, salinitas dan suhu. Parameter kualitas air kimia yang diukur secara insitu terdiri dari kebutuhan oksigen biologis (*Biological Oxygen Demand* atau BOD), oksigen terlarut (*Dyssolved Oxygen* atau DO), derajat keasaman (pH), serta pengumpulan sampel air dilakukan untuk analisis lebih lanjut di laboratorium pengujian Balai Budi daya Laut Lombok untuk amonia-NH₃, unsur hara (Nitrat-NO₃, Fosfat-PO₄ dan Klorofil-a).

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan MS Excel 2007 untuk dapat menggambarkan kondisi terkini kualitas perairan. Untuk menentukan variasi parameter fisika-kimia perairan antar stasiun penelitian digunakan pendekatan analisis statistik peubah ganda yang didasarkan pada Analisis Komponen Utama (*Principle Component Analysis, PCA*) (Legendre & Legendre, 1983; Ludwig & Reynolds, 1988). Analisis tersebut mempermudah dalam menginterpretasi data yang kompleks. Langkah awal analisis komponen utama yaitu dengan melihat nilai korelasi antar variabel (parameter lingkungan terpilih seperti suhu, pH, DO, TDS, TSS, fosfat, nitrat, klorofil-a). PCA bekerja dengan merubah parameter asli menjadi parameter baru yang disebut komponen utama yaitu kombinasi linier dari parameter asli, perubahan itu berdampak pada penyederhanaan data (Varol & Sen, 2009). Dalam analisis PCA kemudian dihasilkan nilai akar ciri (*eigenvalue*) dan *eigenvector* dari matrik kovarian

parameter asli. Komponen utama yang digunakan dalam menginterpretasi adalah yang terkecil seperti komponen 1, 2 dan 3 karena dapat menjelaskan keragaman data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran dan analisa beberapa parameter kualitas air di Perairan Teluk Saleh disajikan pada Tabel 1.

Kecerahan

Kecerahan merujuk pada transparansi perairan dan bergantung pada warna dan kekeruhan. Nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan dan padatan tersuspensi. Kecerahan perairan secara umum rendah pada stasiun di bagian tepi atau dekat daratan jika dibandingkan dengan stasiun di bagian tengah perairan Teluk Saleh. Kecerahan perairan yang berada di batas baku mutu ditemukan di stasiun 13 dan 54 dimana pada stasiun 13 diduga keruh karena dekat dengan wilayah tidak bervegetasi sehingga masih dipengaruhi aliran tanah dari daratan, sedangkan pada stasiun 54 merupakan wilayah vegetasi mangrove yang berkontribusi menyumbang detritus lebih tinggi dibanding wilayah lain. Peningkatan nilai kecerahan sebanding dengan peningkatan nilai padatan tersuspensi (TSS). Kecenderungan tersebut umum terjadi pada air laut walaupun tidak terjadi pada stasiun yang berada di bagian tengah (Gambar 2), walaupun

Tabel 3. Kisaran dan rerata kecerahan perairan berdasarkan lokasi pengukuran, 2015

Parameter	Satuan	Baku mutu *)	Stasiun	
			Dekat dengan daratan	Bagian tengah
Fisika :				
Kecerahan	m	>(3 - 5)	3 - 19	5 - 30
Kekeruhan	NTU	<5	0	0
Padatan tersuspensi total (TSS)	mg/l	20 dan 80	0,06 - 0,2	0,04 - 0,2
Padatan terlarut total (TDS)	mg/l		0 - 49,90	0 - 50,60
Suhu	°C	alami	30,9 - 31,9	30,8 - 32,3
Salinitas	‰	33 - 34	30,6 - 32,4	30,6 - 32,8
Kecepatan arus	m/dtk		0,1 - 0,5	0 - 0,5
Kimiawi :				
pH	Unit	7 - 8,5	7,89 - 8,21	8,03 - 8,20
Amonia (NH ₃)	mg/l	0,3	<0,001 - 0,001	0,002-0,02
Oksigen terlarut (DO)	mg/L	>5	7,13 - 8,27	7,12 - 7,96
BOD	mg/l	20	0,6 - 7	0,6 - 5,80
Nitrat (NO ₃)	mg/l	0,008	0,02 - 0,04	0,01 - 0,18
Fosfat (PO ₄)	mg/l	0,015	<0,05 - 0,44	<0,05 - 0,32
Klorofil-a	mg/l		0,593 - 2,967	0,187 - 2,967

*) Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Kepmeneg LH No 51 Tahun 2004)

padatan tersuspensi berkorelasi negatif dengan kecerahan dan sebaliknya berkorelasi positif dengan kekeruhan (Chapman, 1996; Effendi, 2003).

Padatan Tersuspensi (TSS) dan Padatan Terlarut (TDS)

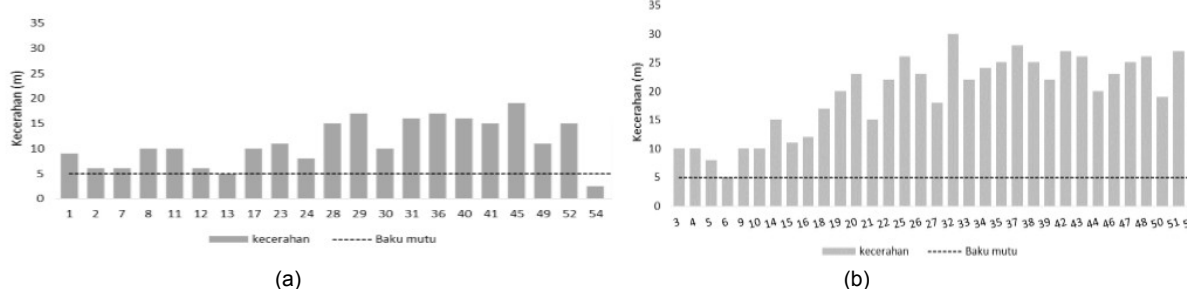
Komposisi padatan tersuspensi suatu perairan berkorelasi positif dengan kekeruhan (Chapman, 1996; Effendi, 2003). Secara umum nilai TSS pada stasiun yang berdekatan dengan daratan memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun di bagian tengah perairan (Gambar 3). Hal tersebut terjadi karena pengaruh daratan lebih dominan karena komposisi TSS yang terdiri atas lumpur dan jasad renik yang berasal dari kikisan tanah (erosi tanah) yang terbawa dari daratan ke badan air. Nilai TSS terendah (0,04 - 0,06 mg/l) ditemukan di kedua bagian stasiun, yaitu bagian tengah teluk (stasiun 25 dan 32) dan bagian dekat daratan (stasiun 7 dan 12) dimana kecerahan perairan di bagian ini juga rendah.

Padatan terlarut total (TDS) merupakan bahan-bahan terlarut dan koloid yang berupa senyawa kimia

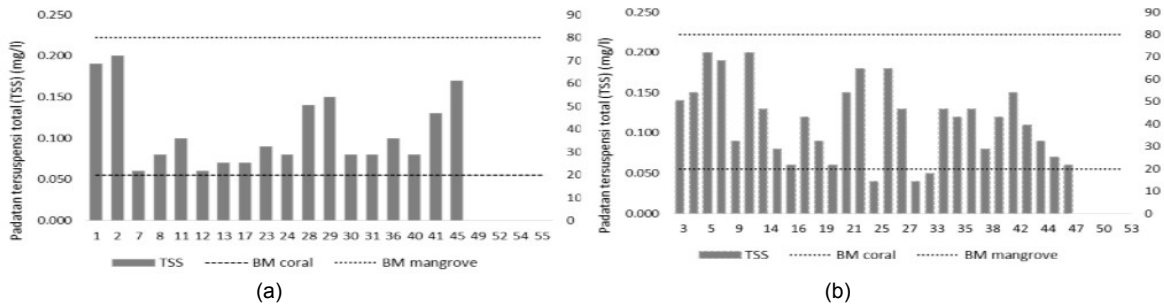
dan bahan lain berupa ion yang biasa ditemukan di perairan. Air laut pada umumnya memiliki nilai TDS yang tinggi karena banyak mengandung senyawa kimia yang juga mempengaruhi salinitas dan konduktivitas. Dalam penelitian ini, salinitas perairan Teluk Saleh berada dalam kisaran 30.57 - 32.80 ‰. Jika merujuk pada Mc Neely *et al.* (1979), hubungan antara TDS dan salinitas perairan Teluk Saleh digambarkan sebagai perairan payau atau keasinan sedang (*moderately saline*). Secara umum nilai TDS tinggi di stasiun yang berada di bagian tengah dibandingkan dengan stasiun di dekat daratan, walaupun tidak ada perbedaan signifikan besaran nilai TDS pada 2 bagian perairan tersebut.

Suhu Perairan

Suhu permukaan dipengaruhi oleh posisi geografis suatu perairan, musim, waktu pengamatan, sirkulasi udara, tutupan awan serta kedalaman perairan (Chapman, 1996). Suhu berperan penting bagi proses fisika, kimiawi dan biologi suatu perairan. Suhu Perairan Teluk Saleh berada pada kisaran 30.8 - 32.3°C, nilai tersebut masih sesuai baku mutu air laut



Gambar 2. Nilai kecerahan perairan pada stasiun dekat daratan (a) dan stasiun bagian tengah (b).



Gambar 3. Nilai kepadatan tersuspensi pada stasiun dekat daratan (a) dan stasiun bagian tengah (b). (BM : baku mutu).

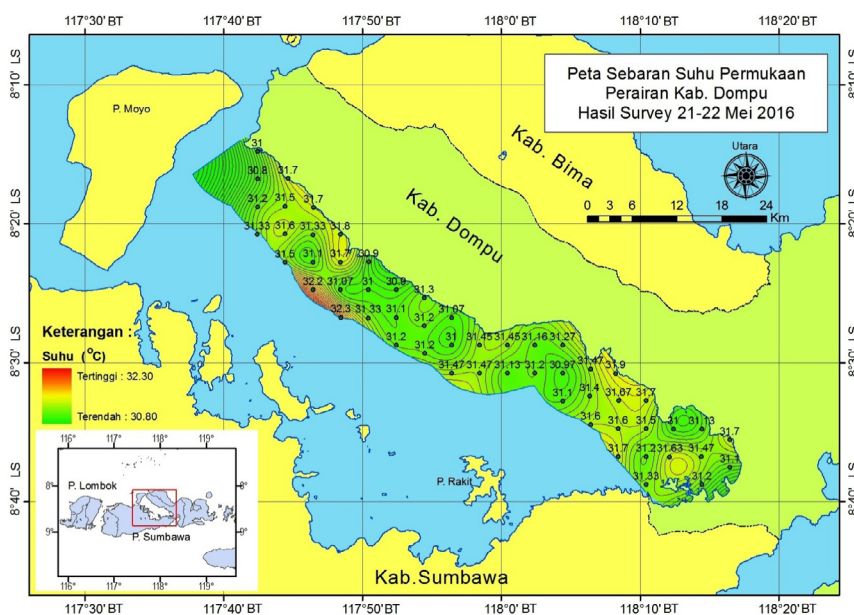
bagi biota terutama mangrove namun melebihi standar baku mutu bagi ekosistem terumbu karang (Anonim, 2004). Fluktuasi suhu pada kedalaman 0 hingga 1,8 m pada pengukuran ini relatif bersifat dinamis disebabkan oleh kedalaman yang tergolong *mixed layer*.

Perbandingan suhu perairan Teluk Saleh pada pengukuran tahun 2006 dengan 2016 diketahui mengalami peningkatan sebesar 1,96°C dari tahun 2006 dengan suhu sebesar 29,61°C (Mujiyanto & Wasilun, 2006). Peningkatan tersebut dikhawatirkan akan berdampak pada kondisi terumbu karang di perairan Teluk Saleh. Perubahan suhu yang bervariasi dapat mempengaruhi kehidupan terumbu karang (Tambunan *et al.*, 2013). Peningkatan suhu juga dapat menyebabkan penurunan kelarutan gas dalam air, seperti O₂, CO₂, N₂ dan sebagainya (Haslam, 1995).

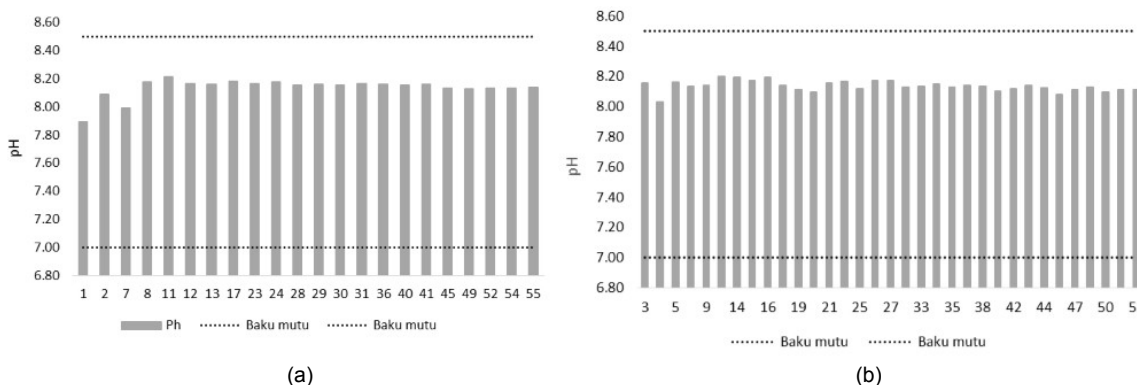
Kecepatan Arus

Arus merupakan suatu proses pergerakan massa air yang menyebabkan perpindahan vertikal

dan horizontal massa air. Arus sangat berperan dalam usaha budi daya laut terutama untuk menyuplai nutrisi bagi organisme budi daya seperti rumput laut. Disamping pengaruhnya terhadap kondisi wadah budi daya dimana arus yang terlalu kuat akan menimbulkan kerusakan. Arus memegang peranan penting dalam pergerakan zat hara di perairan yang berguna untuk pertumbuhan organisme akuatik seperti plankton. Berdasarkan hasil pengukuran, kecepatan arus di perairan Teluk Saleh berada dalam kisaran 0-0,5 m/s. Pada penelitian sebelumnya, tahun 2006, diperoleh hasil pengukuran kecepatan arus berkisar 0,051-0,283 m/s (Mujiyanto & Wasilun, 2006). Sementara kajian tahun 2004 menyebutkan bahwa kecepatan arus non pasut di Teluk Saleh sebesar 3 m/s. Secara umum, kecepatan arus perairan Teluk Saleh masih jauh di bawah kecepatan arus yang diperlukan bagi aktivitas budi daya. Yulianto (2012) menyatakan bahwa untuk pembesaran kerapu diperlukan kecepatan arus sebesar 20-50 m/s. Sementara Beveridge (2004) mensyaratkan kecepatan arus yang jauh lebih kecil, yaitu tidak lebih dari 1 m/s. hal yang tidak jauh berbeda



Gambar 4. Profil spasial suhu di Perairan Teluk Saleh.



Gambar 5. Nilai pH perairan pada stasiun dekat daratan (a) dan stasiun bagian tengah (b).

dinyatakan di dalam FAO (1989), bahwa kecepatan arus lebih dari 0,5 m/s dapat menyebabkan pergeseran posisi rakit dan jaring.

Pengukuran kecepatan arus pada penelitian ini merupakan arus permukaan. Arus permukaan pada umumnya cenderung lebih besar dibandingkan dengan di kedalaman, hal ini disebabkan karena gaya gesekan antara molekul air laut sehingga kecepatan arus selalu mengecil seiring bertambahnya kedalaman (Sverdrup *et al.*, 1970), walaupun belum ada penelitian pola arus permukaan dan arus dalam di perairan ini. Arus dalam penelitian ini juga diduga merupakan arus yang digerakkan oleh pasang surut Teluk Saleh. Kajian pola pergerakan arus yang dihubungkan dengan pasang surut merupakan hal penting di perairan sempit dan semi tertutup seperti teluk karena pasut merupakan gaya penggerak utama (*driving force*) sirkulasi massa airnya (Nontji, 1987; Triatmodjo, 1999).

Derajat Keasaman

pH atau derajat keasaman merupakan parameter penting dalam proses bio-kimiawi perairan (Effendi, 2003; Simanjuntak, 2012). pH juga merupakan gambaran konsentrasi ion hidrogen dalam perairan dimana diantara keduanya berbanding terbalik (Tebbut, 1992). pH rendah atau kondisi asam dapat menimbulkan sifat korosif suatu larutan dan menyebabkan berhentinya proses nitrifikasi. Salah satu sisi positif kondisi pH rendah adalah tidak terjadinya toksifikasi amonium di suatu perairan karena senyawa ini terionisasi sempurna. Sebaliknya, pH tinggi atau kondisi basa (alkalis) menyebabkan tidak terionisasinya senyawa amonium sehingga menjadi toksik dan mudah terserap ke dalam tubuh organisme akuatik (Tebbut, 1992). Nilai pH 4,5 - 6,5 bahkan menyebabkan menurunnya keanekaragaman plankton dan bentos serta kelimpahan total dan biomassa zooplankton dan bentos (Baker *et al.*, 1990 dalam Novotny & Olem, 1994).

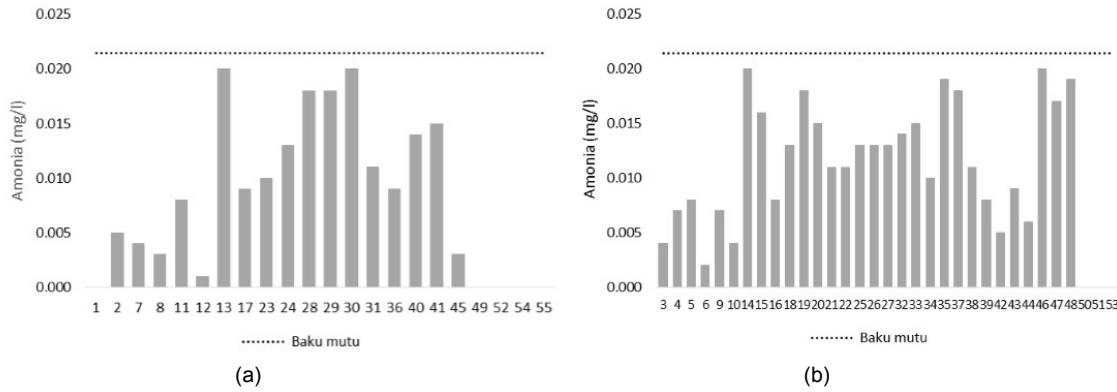
Nilai pH pada lokasi penelitian menunjukkan

bahwa stasiun yang berdekatan dengan daratan cenderung rendah jika dibandingkan dengan stasiun pengamatan di bagian tengah teluk yaitu berturut-turut berkisar antara 7,89 - 8,21 dan 8,03 - 8,20 namun secara umum tidak melebihi baku mutu air untuk biota (Anonim, 2004). Nilai pH tertinggi ditemukan pada stasiun 1 dan 11 dimana keduanya terletak dekat daratan (Gambar 5). Ditemukannya pH yang cenderung rendah pada stasiun yang berdekatan dengan daratan diduga disebabkan oleh pelepasan CO₂ bebas ke dalam air yang menghasilkan asam karbonat (H₂CO₃). Asam karbonat terbuang saat fitoplankton berfotosintesis. Lokasi stasiun tersebut yang merupakan kawasan keramba, berkontribusi terhadap kelimpahan fitoplankton.

Kadar Amonia (NH₃)

Amonia (NH₃) merupakan hasil fiksasi dari nitrogen dan di perairan berbentuk nitrogen anorganik (bukan gas). Amonia bersifat mudah larut dalam air, berasal dari dekomposisi bahan organik oleh jamur dan bakteri, termasuk didalamnya dekomposisi urin dan feses yang dihasilkan oleh ikan. Pada dasar perairan kemungkinan terdapat amonia dalam jumlah yang lebih banyak dibanding perairan di bagian atasnya karena oksigen terlarut pada bagian dasar relatif lebih kecil, selain itu karena penyerapan yang mudah ke dalam bahan tersuspensi dan koloid sehingga mengendap di dasar perairan (Effendi, 2003).

Amonia pada Perairan Teluk Saleh berada dalam kisaran <0,001 - 0,02 mg/l. Kandungan amonia tersebut sangat kecil dan berada jauh di bawah baku mutu peruntukan air laut untuk biota (Anonim, 2004). Kadar amonia pada perairan alami biasanya kurang dari 0,1 mg/liter. Kandungan amonia ada dalam jumlah yang relatif kecil jika dalam perairan kandungan oksigen terlarut tinggi. Sebagaimana diketahui, oksigen terlarut di Teluk Saleh relatif tinggi karena pada umumnya oksigen terlarut di laut adalah sebesar 11 mg/l (McNeely *et al.*, 1979). Pada kondisi kandungan oksigen terlarut tinggi, amonia yang ada dalam jumlah yang relatif



Gambar 6. Kandungan ammonia (NH₃) pada stasiun dekat daratan (a) dan bagian tengah (b).

kecil akan bertambah seiring dengan bertambahnya kedalaman. Amonia yang terukur di stasiun-stasiun di bagian tengah Perairan Teluk Saleh memiliki nilai yang cenderung tinggi dibandingkan dengan stasiun yang berdekatan dengan daratan. Amonia terendah <0,001 mg/l ditemukan di stasiun 1 dan tertinggi dijumpai di stasiun 13 (Gambar 6).

Dalam kisaran pengukuran ammonia pada penelitian ini, kandungan ammonia yang tertinggi konsisten dijumpai pada stasiun yang memiliki pH >7 (8,15-8,17). Toksisitas amonia dipengaruhi oleh pH yang ditunjukkan dengan kondisi pH rendah akan bersifat racun jika jumlah amonia banyak, sedangkan dengan kondisi pH tinggi hanya dengan jumlah amonia yang sedikit akan bersifat racun juga. Konsentrasi amonia yang tinggi pada permukaan air akan menyebabkan kematian ikan.

Oksigen Terlarut (*Dyssolved Oxygen* atau DO)

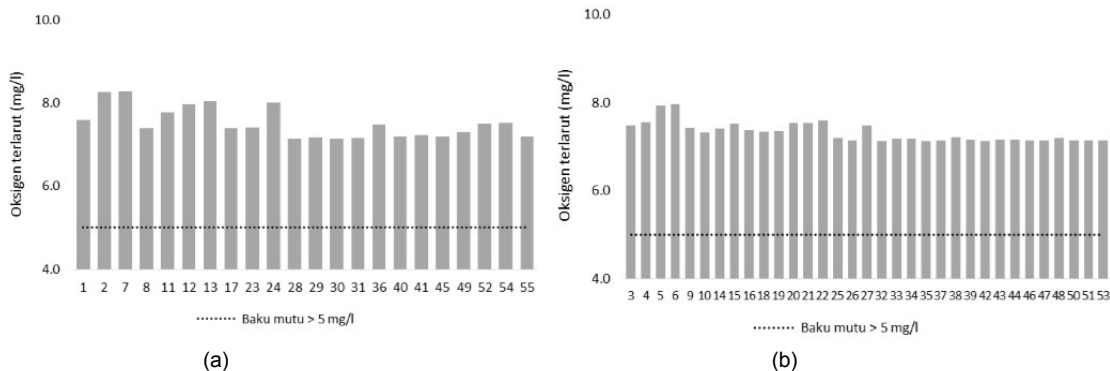
Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen/DO*) Perairan Teluk Saleh berada pada kisaran 7,12 - 8,27 mg/l. DO di perairan ini berada di bawah baku mutu peruntukan air laut untuk biota dan masih tergolong sebagai perairan alami karena konsentrasi DO tidak melebihi 10 mg/l (McNeely *et al.*, 1979). DO di beberapa stasiun

yang berdekatan dengan daratan memiliki rentang yang lebar dibandingkan dengan stasiun-stasiun yang berada di bagian tengah perairan. DO terendah ditemukan pada stasiun 35 dan 42 yaitu sebesar 7,12 mg/l, DO tertinggi ditemukan pada stasiun 2 dan 7 yaitu sebesar 8,26-8,27 mg/l (Gambar 7).

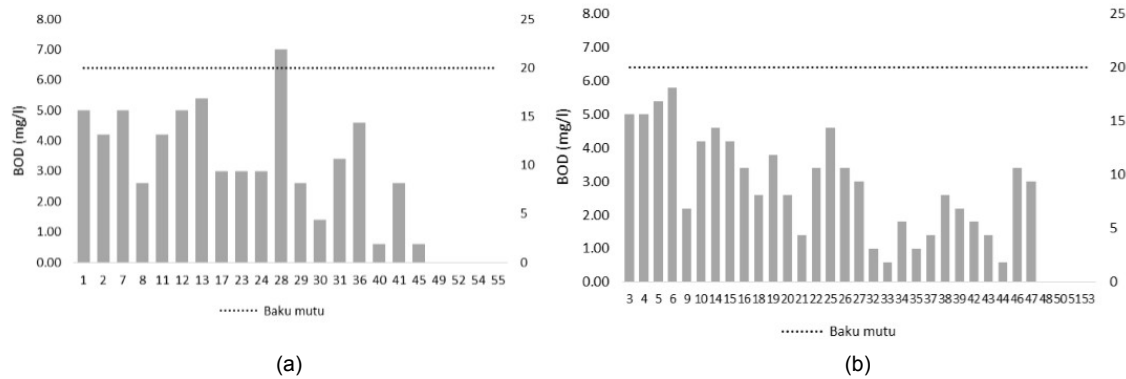
Terjadi kecenderungan konsentrasi DO tinggi di lokasi perairan Teluk Saleh yang tertutup, dimana terdapat aktivitas budi daya di wilayah tersebut. Hal tersebut diduga terjadi proses fotosintesis oleh fitoplankton yang intensif di sekitar keramba sehingga terjadi fluktuasi DO pada lapisan *eufotik*. Sumber utama oksigen terlarut dapat berasal dari aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton (Novotny & Olem, 1994; Wetzel, 2001; Effendi, 2003). Hubungan oksigen terlarut dan suhu menunjukkan kondisi alami. Di samping itu, data menunjukkan bahwa besar konsentrasi oksigen terlarut di Teluk Saleh berbanding terbalik dengan suhu.

Kebutuhan Oksigen Biologis (*Biological Oxygen Demand, BOD*)

BOD adalah parameter penduga jumlah oksigen yang diperlukan oleh perairan untuk mendegradasi bahan organik seperti amonia, juga merupakan



Gambar 7. Oksigen terlarut pada stasiun dekat daratan (a) dan bagian tengah (b).



Gambar 8. BOD perairan pada stasiun dekat daratan (a) dan bagian tengah (b).

gambaran bahan organik mudah urai (*biodegradable*) yang ada dalam air atau perairan (ReVelle & ReVelle, 1988). Bila uji BOD dilakukan tanpa perlakuan tertentu dan dengan suhu inkubasi setara suhu perairan, maka BOD dapat menggambarkan kemampuan perairan dalam mendegradasi bahan organik.

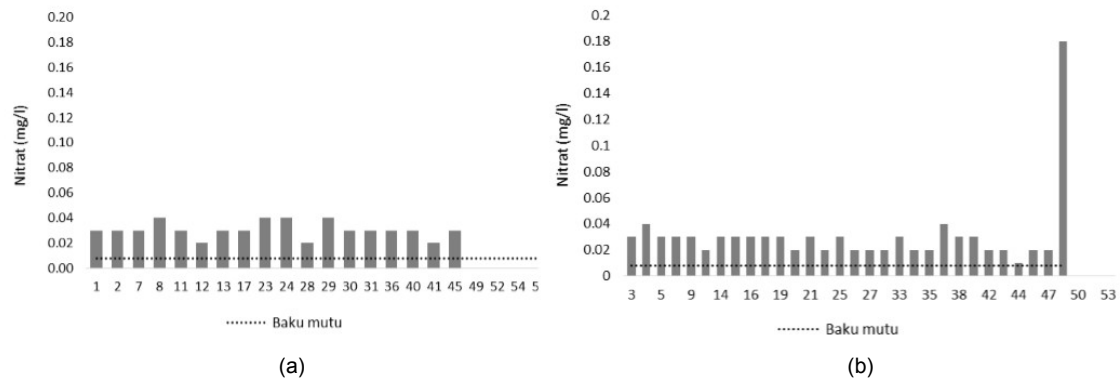
BOD yang dijumpai di lokasi penelitian berada dalam kisaran 0,6 - 7 mg/l. BOD terendah dijumpai di beberapa stasiun baik yang berada dekat daratan maupun di bagian tengah perairan Teluk Saleh (Gambar 8). Sementara itu, BOD tertinggi di jumpai di stasiun 28 yaitu stasiun yang berada di dekat daratan. Namun, BOD di perairan Teluk Saleh tidak melebihi baku mutu air laut untuk biota (Anonim, 2004). Kondisi BOD tertinggi dijumpai di stasiun dengan DO terendah. Hal tersebut sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa konsumsi oksigen oleh bakteri di perairan menyebabkan oksigen terlarut menurun dan proses dekomposisi tersebut menyebabkan BOD meningkat (<http://www.polyseed.com/misc/BODforwebsite.pdf>).

Unsur Hara (Nitrat-NO₃, Fosfat PO₄ dan Klorofil-a)

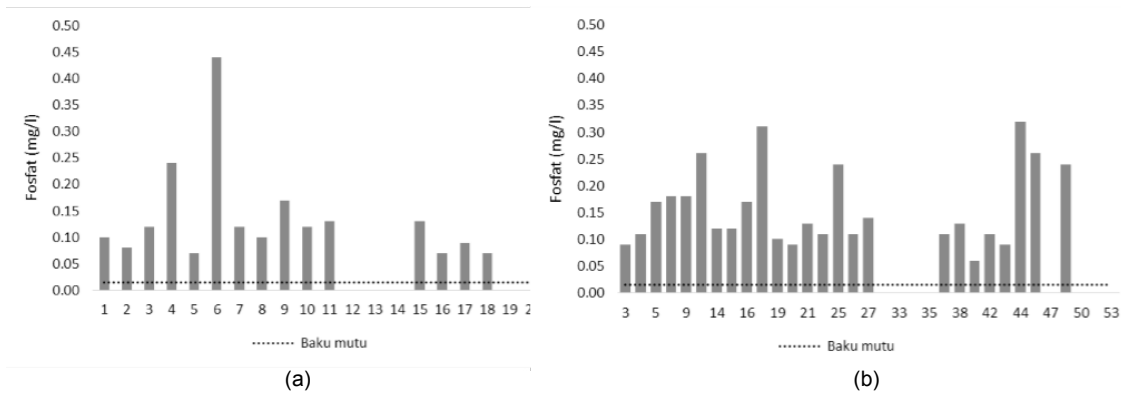
Nitrat di Perairan Teluk Saleh berada dalam kisaran 0,01 - 0,18 mg/l. Secara umum, nitrat yang dijumpai di stasiun-stasiun di bagian tengah perairan lebih tinggi jika dibandingkan dengan stasiun yang berdekatan dengan daratan (Gambar 9). Fosfat berada

dalam kisaran <0,05 - 0,44 mg/l. Konsentrasi fosfat berbeda pola dengan nitrat, yaitu dijumpai tinggi di stasiun yang berdekatan dengan daratan dibandingkan dengan stasiun di bagian tengah perairan (Gambar 10). Baik nitrat maupun fosfat Perairan Teluk saleh sudah melebihi ambang baku mutu laut bagi biota (Anonim, 2004).

Nutrien atau unsur hara adalah unsur atau senyawa kimia yang digunakan untuk metabolisme atau proses fisiologi organisme. Nutrien di perairan terdapat dalam bentuk makro maupun mikro. Nutrien dalam bentuk makro terdiri dari: C, H, O, N, S, P, K, Mg, Ca, Na, dan Cl, sedangkan yang termasuk dalam bentuk mikro terdiri dari Fe, Co, Zu, B, Si, Mn, dan Cu (Bold & Wayne, 1985 dalam Yazwar, 2008). Nutrien yang paling dibutuhkan oleh organisme adalah unsur karbon, nitrogen, dan fosfor. Nitrogen (N) dan fosfor (P) berperan penting dalam pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton termasuk tumbuhan autotrof (Risamasu & Prayitno, 2011). Nitrogen dan fosfor yang merupakan makro nutrien, keduanya mempunyai manfaat sebagai nutrien pembatas bagi pertumbuhan fitoplankton (Eaton *et al.*, 1995; Suthers & Rissik, 2009). Nitrat pada konsentrasi yang tinggi dapat mengakibatkan blooming alga dan proses *eutrofikasi*. Fosfor sangat penting untuk kehidupan organisme perairan karena berfungsi dalam penyimpanan dan transfer energi dalam sel dan berfungsi dalam sistem genetik (Cole, 1988).



Gambar 9. Kandungan nitrat pada stasiun dekat daratan (a) dan bagian tengah (b).



Gambar 10. Kandungan fosfat pada stasiun dekat daratan (a) dan bagian tengah (b).

Fosfor di perairan dalam bentuk senyawa fosfat, yang terdiri atas fosfat terlarut dan fosfat partikulat. Unsur fosfat merupakan unsur penting penyebab terjadinya *eutrofikasi* (Schindler *et al.*, 1971 dalam Dillon & Rigler, 1974; Fried *et al.*, 2003).

Kandungan klorofil-a berada dalam kisaran 0,187 - 2,967 mg/l. Tidak ada baku mutu atau standar kandungan klorofil-a di perairan, namun Hakanson & Bryann (2008) mengategorikan status trofik perairan pesisir dan estuary ke dalam 4 tipe berdasarkan klorofil-a, yaitu *oligotropik*, *mesotropik*, *eutropik*, dan *hipertropik*. Sehingga dengan demikian, status trofik Perairan Teluk Saleh tergolong *hipertofik*. Klorofil-a adalah suatu pigmen aktif dalam sel tumbuhan yang berperan penting dalam proses fotosintesis (Prezelin, 1981). Klorofil-a juga merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur kesuburan suatu perairan dalam bentuk produktivitas primer (Uno, 1982 & 1983). Selain itu, kandungan klorofil-a dalam suatu perairan dapat digunakan sebagai indikator tingkat kesuburan perairan (Gupta, 2014), juga sebagai indikator ukuran kualitas perairan, yaitu sebagai petunjuk ketersediaan nutrisi di perairan (Trevor *et al.*, 1998), serta sebagai indikator terjadinya eutrofikasi di suatu perairan (Bricker *et al.*, 1999). Klorofil-a telah digunakan sebagai indikator terhadap kualitas perairan, karena klorofil-a merupakan indikator biomassa fitoplankton, di mana kandungannya menggambarkan secara menyeluruh efek dari berbagai faktor yang terjadi karena aktivitas manusia (Boyer *et al.*, 2009).

Analisis Karakteristik Habitat

Hasil analisis karakteristik habitat dari matriks ragam peragam menunjukkan bahwa informasi yang menjelaskan menggambarkan hubungan antara parameter dalam hubungannya dengan sebaran spasial stasiun penelitian di kawasan perairan Teluk Saleh dijelaskan pada Gambar 11.

Analisa karakteristik habitat dilakukan dengan analisa statistik PCA, agar dapat diketahui dari semua parameter yang terukur parameter mana yang

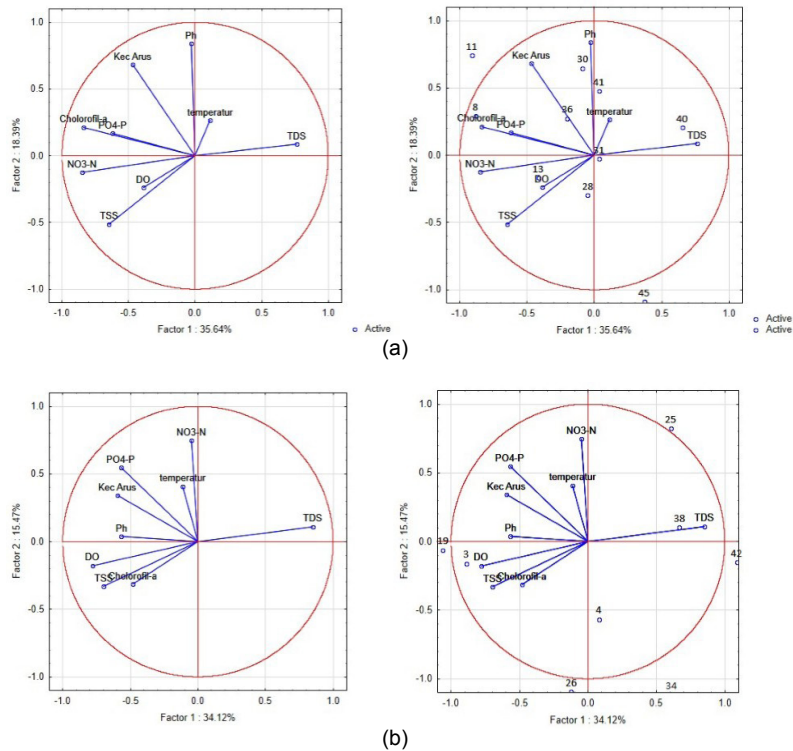
berperan di daerah ini. Variasi kondisi antar stasiun dianalisa dan dideterminasi berdasarkan sebaran, parameter karakteristik ditunjukkan pada Gambar 11. Hasil analisis PCA dari matriks ragam peragam menunjukkan bahwa informasi yang menjelaskan menggambarkan hubungan antara parameter dalam hubungannya dengan sebaran spasial stasiun penelitian dijelaskan pada ketiga sumbu utama (F1, F2 dan F3) sebesar 95%.

Korelasi antar parameter fisika-kimiawi pada Gambar 11 dilihat berdasarkan parameter sebesar 95%, menunjukkan bahwa parameter kecepatan arus dan klorofil berperan besar pada sumbu positif 1 dan sumbu negatif 2. TSS dan Nitrat berperan besar pada sumbu 1 dan 2 negatif, dimana nitrat yang berkorelasi negatif dengan TDS di stasiun 40.

Stasiun dekat dengan daratan menunjukkan korelasi yang kuat antara kecepatan arus dengan nilai TSS terlihat jelas pada stasiun 40 yang berperan adalah kecepatan arus cukup kuat. Jika nilai kecepatan arus tinggi maka nilai TSS kolom air juga tinggi yang dapat disebabkan kecepatan arus yang tinggi akan berdampak pengadukan kolom air sampai ke sedimen untuk perairan dangkal, selain itu bisa juga tingginya TSS dari adanya masukan dari daratan. Namun tingginya nilai TSS yang didapat masih jauh di bawah baku mutu (0,06 - 0,2 mg/L) sehingga dapat dikatakan perairan jernih dan proses sinar matahari bisa memasuki perairan dengan baik sampai kedalaman maksimum. Stasiun jauh dari daratan yang berperan cukup kuat adalah PO₄, DO, dan TSS. Parameter DO mencirikan stasiun 3, pada stasiun jauh dari daratan terlihat korelasi signifikan antara fosfat dengan TSS.

Perspektif terhadap pengembangan budi daya ikan

Kesesuaian perairan Teluk Saleh sebagai lahan budi daya laut yang potensial didukung oleh kondisi perairan yang mendukung aktivitas tersebut. Beberapa parameter kualitas air seperti suhu, salinitas, pH, kecerahan, oksigen terlarut telah memenuhi syarat batas nilai kesesuaian dalam budi daya kerapu



Gambar 11. Korelasi antar parameter fisika-kimia (a) Stasiun dekat darat, (b) Stasiun jauh dari darat.

(BBPBL, 2001; Tiskiantoro, 2006). Kondisi yang belum memenuhi syarat adalah kecepatan arus yang masih sangat rendah dan unsur nitrat.

KESIMPULAN

Parameter suhu, salinitas, DO, dan pH pada budi daya laut ikan kerapu berada pada ambang normal. Suhu air laut optimum antara 25 - 31°C, salinitas berada pada kisaran optimal antara 32 - 34 ppt, DO bernilai lebih dari 5 mg/l sehingga budi daya dapat tumbuh dalam kondisi tersebut dan pH sebesar 8 yang artinya bahwa perairan di daerah tersebut tergolong layak sebagai kawasan budi daya kerapu namun ada kategori kurang sesuai, hal tersebut dipengaruhi oleh adanya aliran sungai yang dapat menurunkan kadar pH (pH asam). Beberapa parameter yang masih melebihi baku mutu untuk budi daya laut adalah nilai fosfat dan nitrat.

PERSANTUNAN

Ucapan terimakasih kepada Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Pesisir, Balitbang Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, tim survei, Pemda Kabupaten Dompu atas kerjasamanya yang diberikan dalam pelaksanaan survei.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. (2004). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. http://hukum.unsrat.ac.id/men/menlh_51_2004.pdf, diakses tanggal 02 Juli 2014.

Beveridge, M.C.M. (2004). Cage aquaculture. 3rd ed., Blackwell Publishing, London. 368 p.

BBPBL. (2001). Modul petunjuk teknis pembesaran kerapu. Balai Besar Pengembangan Budi daya Laut Lampung. Direktorat Pengembangan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan, Lampung.

BRKP. (2004). Daya Dukung Kelautan dan Perikanan Selat Sunda, Teluk Tomini, Teluk Saleh dan Teluk Ekas. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 122 hlm.

Biological oxygen demand (BOD) – overview. Diunduh pada 9 November 2016 dalam bentuk pdf pada <http://www.polyseed.com/misc/BODforwebsite.pdf>

Boyer, J.N., Kelbe, C.R., Ortner, P.B. & Rudnick, D.T. (2009). Phytoplankton Bloom Status: Chlorophyll-a Biomass as an Indicator of Water Quality Condition in the Southern Estuaries of Florida, USA. *Ecological Indicators*. 9(6). S56-S67 hlm

(2) : 159-175.

- Bricker, S.B., Clement, C.G., Prihalla, D.E., Orlando, S.P., Farrow, D.R.G. (1999). Effect of nutrient enrichment in the nation's estuaries. *Nasional Estuaries Eutrophication Assessment*. NOAA (US): Department of Commerce. 84 hlm
- Chapman, D. (1996). *Water Quality Assessments - A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring -Second Edition*. Published by E&FN Spon, an imprint of Chapman & Hall. 609 hlm
- Cole, G.A. (1988). *Textbook of limnology*. Third edition. Waveland Press Inc., Illinois, USA. 401 hlm
- Dillon, P.J. & Rigler, F.H. (1974). The phosphorus-chlorophyll relationship in lakes. *Lymnology and Oceanography* vol. 19 (5) September 1974.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Nusa Tenggara Barat. (2009). *Rencana detail tata ruang kawasan Teluk Saleh*. Dinas Kelautan dan Perikanan NTB. Mataram.
- Eaton, A.A., Franson, M.A.H., Greenberg, A.E. & Clesceri, L.S. (1995), *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 19th ed., APHA, AWWA, WEF, Washington, DC. 1268 hlm
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Penerbit Kanisius-Yogyakarta. 258 hlm
- FAO. (1989). *Site selection criteria for marine finfish netcage culture in Asia*. FAO, Rome.
- Fried, S.B., Mackie, E. & Nothwehr. (2003). Nitrate and phosphate levels positively affect the growth of algae species found in Perry Pond. *Biology Department, Grinnell College, Grinnell, IA 50112, USA*. 21-24 hlm
- Gupta, M. (2014). *A New Tropic State Index For Lagoons*. *Journal of Ecosystem*. 8 hlm
- Hakanson, L. & Bryhn, A.C. (2008). *Eutrophication in the Baltic Sea present situation, nutrient transport processes, remedial strategies*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 263 hlm
- Haslam, S.M. (1995). *River pollution and ecological perspective*. John Willey and Sons, Chichester, UK. 253 hlm.
- Hikmayani, Y., Apriliani, T. & Zamroni, A. (2007). *Analisis pemasaran rumput laut di wilayah potensial di Indonesia*. *Jurnal Bijak dan Ris. Sosek KP*, vol. 2 (2) : 159-175.
- Legendre, L. & Legendre, P. (1983). *Statistical Ecology: A Primer on Method and Computing*. Jhon Wiley and Sons.Inc.New York .337 p.
- Ludwig, J.A. & Reynolds, J.F. (1988). *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. John Willey & Sons.Singapore. 338 p.
- McNeely, R.N., Nelmanis, V.P., & Dwyer, L. (1979). *Water quality source book, a guide to water quality parameter*. Inland Waters Directorate, Water Quality branch, Ottawa, Canada. 89 hlm
- Mujianto & Wasilun. (2006). *Kondisi Oseanografi Di Perairan Teluk Saleh Nusa Tenggara Barat*. *Prosiding seminar nasional IV, jatiluhur 29-30 agustus 2006*. 217 - 229 hlm
- Nontji. (1987). *Laut nusantara*. Penerbit Djambatan-Jakarta.
- Novotny, V. & Olem, H. (1994). *Water quality, prevention, identification and management of diffuse pollution*. Van Nostrans Reinhold, New York. 1054 hlm
- Nuraini, S. & Hartati, S.T. (2006). *Jenls ikan kerapu (Serranidae) tangkapan bubu di perairan Teluk Saleh, Sumbawa*. *Prosiding Seminar Nasional Ikan IV, Jatiluhur, 29-30 Agustus 2006*. 105-112
- Prezelin, B.B. (1981). *Light reactions in photosynthesis*. In Platt.T. (ed.), *Physiological Bases of PhytoplanktonEcology*. *Can. Bull. Fish. Aqual Set 210*. Ottawa. 1-43 hlm
- Radiarta, I.N., Saputra, A. & Priono, B. (2004). *Pemetaan kelayakan lahan untuk pengembangan usaha budi daya laut di Teluk Saleh, Nusa Tenggara Barat*. *J. Pen. Perik. Ind. Vol. 10 (5) : 19-32*
- Radjawane, I.M. (2006). *Sirkulasi Arus Vertikal Di Perairan Teluk Saleh Sumbawa, Nusa Tenggara Barat*. *Jurnal Segara, Vol 2 (1): 10-15*.
- ReVelle, P. & ReVelle, C. (1988). *The Environment: Issues and Choices for Society*, Jones and Bartlett Publishers, Boston.
- Risamasu, F.J.L. & Prayitno, H.B. (2011). *Kajian zat hara fosfat, nitrit, nitrat dan silikat di perairan Matasisi, Kalimantan Selatan*. *Ilmu Kelautan*. 16(3):135-142.
- Simanjuntak, M. (2012). *Kualitas Air Laut Ditinjau Dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut Dan Ph Di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah*. *Jurnal Ilmu*

- dan Teknologi Kelautan Tropis. Vol. 4, No. 2, Hlm. 290-303.
- Sugiyono. (2010). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suniada, K.I. & Realino, B.S. (2014). Studi penentuan lokasi untuk pengembangan budi daya rumput laut di wilayah perairan Teluk Saleh, Sumbawa, NTB. *Jurnal Kelautan Nasional*, vol. 9 (2), Agustus 2014 : 81-91
- Suthers, I.M. & Rissik, D. (2009). *Plankton a guide to their ecology and monitoring for water quality*. CSIRO Publishing. 256 hlm
- Sverdrup, H.U., Johson, M.W. & Fleming, R.H. (1970). *The ocean. Their physics, chemistry, and general biology*. Printed in the United States of America : 1060 hlm
- Tambunan, J.M., Anggoro, S & Purnaweni, H. (2013). *Kajian Kualitas Lingkungan dan Kesesuaian Wisata Pantai Tanjung Pesona Kabupaten Bangka*. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. 356-362hlm.
- Tebbut, T. H. Y. (1992). *Principles of water quality control*. Fourth edition. Pergamon Press, Oxford. 251 hlm
- Tiskiantoro, F. (2006). Analisis kesesuaian lokasi budi daya keramba jaring apung dengan aplikasi system informasi geografis di Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Trevor, W., Edward, B. & Burke, H. (1998). *Environmental indicators for national state of the environment reporting Estuaries and the Sea, Australia: State of the Environment (Environmental Indicator Reports)*. Canberra (AU): Departement of the Environment.
- Triatmodjo, B. (1999). *Teknik pantai*. Beta Offset-Yogyakarta. 397 hlm
- Uno, S. (1982). The Relation Between Phytoplankton Standing and StockWater Temperature in The Antarctic Ocean. *Proc. Of The BIOMASS Colloquium*. 37-49 hlm
- Uno, S. (1983). Distribution and Standing Stock of Chlorophyll a in TheAntartic Ocean, From December 1980 to January 1981. *Proc. Of The*
- Fifth Symp. Of Antarctic Biology. 20-27 hlm
- Varol, M. & Sen, B. (2009). Assessment of surface water quality using multivariate statistical techniques : a case study of Behrimaz Stream, Turkey. *Environ. Monit. Assess.* 159 : 543-553
- Wetzel, R.G. (2001). *Limnology: Lake and River Ecosystems*. Academic Press. 1006 hlm
- Yazwar. (2008). Keanekaragaman plankton dan keterkaitannya dengan kualitasair di Prapat Danau Toba. Tesis. Sekolah Pascasarjana, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Yulianto, H. (2012). Analisis kesesuaian dan luasan perairan budi daya laut berdasarkan peubah ekosistem di perairan Teluk Lampung. Tesis. Program studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai. Universitas Diponegoro. 116p