

Studi Kualitas Air Pada Beberapa Stasiun Yang Berdekatan Dengan Industry Tambak Udang Vannamie Di Pesisir Padak Guar Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur

Junaidi¹ Handri Jurya Parm²

Prodi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Gunung Rinjani
Jalan Raya Mataram – Lab. Lombok KM. 50, Selong Lotim Telp. (0370) 631620

Email: Junling115@gmail.com

Abstrak

Kualitas air menjadi factor pendukung utama untuk melakukan pemanfaatan sumberdaya perikanan yang ada, untuk itu langkah awal untuk memulai pelaksanaan pemanfaatan sumberdaya perikanan adalah dengan mengetahui kualitas suatu perairan yang ingin dijadikan media pemanfaatan sumberdaya perikanan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air pada beberapa stasiun pengamatan dekat pembuangan limbah industry tambak udang vannamie pada pesisir Padak Guar yang disebabkan oleh limbah tambak udang dengan menggunakan Indeks Pencemaran (IP) yang dikeluarkan oleh kementrian lingkungan hidup. Penelitian ini menggunakan metode survei, pengumpulan data dilakukan secara langsung di lapangan. Sampel yang diambil berupa air di pesisir yang diambil dari beberapa stasiun pada badan perairan pesisir disekitar pembuangan limbah tambak udang. Metode sampling yang digunakan menggunakan metode purposive sampling dengan menetapkan 4 stasiun pengamatan. Pengukuran parameter fisika dan kimia dilakukan secara in-situ. Tempat penelitian dilakukan di pesisir Desa Padak Guar Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah konsentrasi perairan di pesisir pada empat stasiun pengamatan di pesisir Padak Guar telah melewati ambang batas yang diperbolehkan sebagaimana indek pencemaran (IP) yang tertuang pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51/Men-KLH/2004 yang diepruntukkan untuk biota laut untuk parameter Fosfat, Nitrit, Ammoniak Total dan DO (oksigen terlarut). Berdasarkan hasil perhitungan indeks pencemaran (IP) pada beberapa stasiun di pesisir Desa Padak Guar sudah termasuk dalam kategori tercemar ringan (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 115 tahun 2003).

Kata Kunci: Kualitas Air, Tambak Udang Vannamie

PENDAHULUAN

Pesisir padak guar merupakan wilayah yang termasuk dalam wilayah administratif Desa Padak Guar Kecamatan Sambalia Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. Salah satu aktivitas industri perikanan yang dibangun disekitar pesisir padak guar adalah budidaya tambak udang dengan jenis Udang Vannamie (*Litopeanaeus vannamie*) dengan menggunakan teknologi budidaya intensif dan semi intensif.

Kehadiran industry tambak udang tersebut dapat meningkatkan kualitas ekonomi masyarakat setempat dan perubahan yang lainnya terutama aktivitas masyarakat yang bisa menghasilkan pendapatan lebih dari sebelum adanya industry perikanan tambak ini,

sebaliknya kehadiran industry tambak udang di pesisir padak guar diasumsikan menyebabkan pengaruh buruk terhadap kualitas perairan terutama perairan yang langsung bersentuhan dengan pembuangan limbah tambak udang vannamie yang ada di pesisir padak guar.

Sisa pakan, kotoran dari budi daya organisme dan plankton yang mati serta material organik berupa padatan tersuspensi maupun terlarut yang terangkut lewat pemasukan air merupakan sumber bahan organik di lahan tambak sehingga hal ini akan berdampak pada pencemaran perairan (Ridwan et al., 2016).

Limbah yang berasal dari tambak udang apabila teknik pengelolaannya kurang intensif apalagi tidak intensif maka akan

berdampak pada kualitas perairan yang tidak sesuai dengan baku mutu perairan dan mengakibatkan dampak yang buruk terhadap biota yang hidup di badan perairan. Limbah yang dihasilkan dari tambak udang adalah limbah cair yang berasal dari sisa-sisa pakan udang yang tidak habis dikonsumsi dan kotoran udang. Limbah cair mempunyai kandungan senyawa nitrogen dan karbohidrat yang tinggi (Suwoyo et al., 2014). Kandungan yang terdapat pada limbah berupa zat organik yang memiliki sifat mudah menguap dan disaat penguraian zat organik memakan waktu yang cukup lama. Kandungan yang terdapat pada pakan udang memiliki kandungan karbohidrat 25%, lemak 8%, kandungan protein 36%-40%, vitamin dan mineral sebesar 1%-2% (Banun et al., 2012).

Menurut Romadhona et al., (2016) menjelaskan tentang suatu proses pembusukan pada pakan udang karena mengandung protein yang tinggi sehingga dapat menghasilkan senyawa nitrogen yang beracun di dalam perairan seperti amoniak dan ammonium.

Limbah yang berasal dari tambak udang vanname (*Litopenaeus vannamei*) apabila tidak dikelola secara intensif dapat mencemari kualitas air sehingga dapat mempengaruhi kelangsungan hidup biota air yang ada di sekitaran tambak udang. Dengan demikian peneliti perlu melakukan penelitian tentang kandungan limbah tambak udang yang masuk ke badan perairan khususnya pada beberapa stasiun di pesisir padak guar

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kualitas air pada beberapa stasiun pengamatan pada pesisir Desa Padak Guar yang berdekatan dengan industri tambak udang vanname serta diasumsikan disebabkan oleh limbah tambak udang dengan menggunakan Indeks Pencemaran (IP) yang mengacu pada baku mutu lingkungan hidup.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei, pengumpulan data dilakukan secara langsung di lokasi penelitian. Sampel yang diambil berupa air di stasiun pengamatan yang diambil dari badan perairan pesisir disekitar pembuangan limbah tambak udang. Metode

sampling yang digunakan menggunakan metode *purposive* sampling dengan menetapkan 4 stasiun pengamatan. Pengukuran parameter fisika dan kimia dengan fokus identifikasi berupa aitem Fosfat, Nitrit, Ammoniak Total dan DO (oksigen terlarut)

Lokasi penelitian dilakukan di perairan pesisir Desa Padak guar Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat. Sebagaimana tertera pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di perairan pesisir dekat pembuangan limbah tambak udang vanname yang berada di Dusun Padak Selatan Desa Padak Guar Kecamatan Sambalia Kabupaten Lombok Timur.

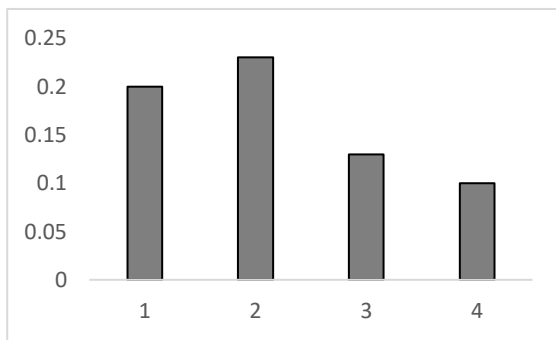
Industry Tambak udang tersebut bernama PT Padak Goar Bakti yang didirikan dari tahun 1988 sampai saat penelitian ini. Usaha ini merupakan milik perseorangan atau pribadi dengan menggunakan modal sendiri. Perusahaan tersebut berjalan dalam pengawasan pemerintah kabupaten. Tambak udang ini merupakan salah satu jenis usaha yang bergerak dibidang budidaya. Awalnya tambak udang dibuat hanya beberapa kolam saja, namun setelah melihat perkembangan serta pertumbuhan udang meningkat dengan hasil panen yang lumayan tinggi, pemilik perusahaan memberdayakan lebih banyak kolam untuk budidaya udang (Budiono, 2017).

Parameter kimia seperti Salinitas berkisar antara 34-36 ‰, berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut

untuk biota laut salinitas pada perairan masih tergolong normal. Berdasarkan hasil pengukuran kandungan salinitas menunjukkan perbedaan pada setiap stasiun. Faktor yang menyebabkan perbedaan tersebut karena adanya pencampuran diperairan dari sisa buangan limbah tambak udang vannamei yang larut di dalam perairan dan terjadi proses penguapan selama penelitian berlangsung hingga mencapai 36 ‰. Menurut Didit (2016) salah satu faktor yang mempengaruhi salinitas adalah penguapan. Semakin besar tingkat penguapan pada perairan maka kandungan salinitas semakin tinggi.

Analisis Pencemaran Posfat (PO_4^{3-})

Hasil pengukuran Posfat pada masing masing stasiun dari sampel air menunjukkan data seperti Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Hasil Pengukuran Posfat (PO_4^{3-})

Berdasarkan data pengukuran posfat diatas, bahwa semua stasiun pengamatan telah melebihi ambang batas yang ditetapkan dalam baku mutu lingkungan untuk hewan laut yaitu sebesar 0,015 mg/L. Kandungan posfat tertinggi berada pada stasiun 2 yaitu sebesar 0,23 mg/L dan yang paling terendah pada stasiun 4 yaitu sebesar 0,1 mg/L.

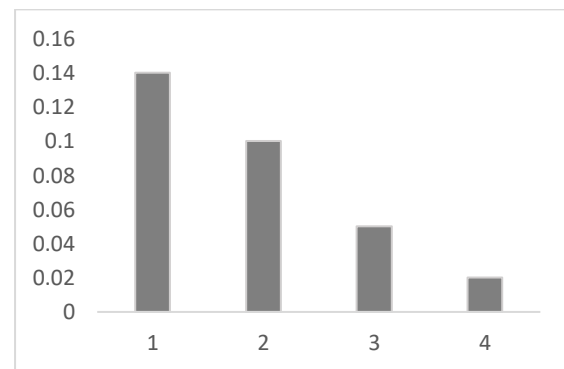
Kondisi perairan tersebut dapat membahayakan biota perairan yang hidup disekitaran perairan dan mengakibatkan eutrofikasi. Aries (2012) mengatakan bahwa eutrofikasi merupakan proses pengayaan nutrisi dan bahan organik lainnya di dalam perairan secara berlebihan kedalam ekosistem perairan. Kandungan fosfat juga dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kecerahan, pH dan suhu. Menurut McLaughlin (2007) dalam Prayitno *et al.*, (2011) kandungan fosfat yang terikat pada sedimen

dapat mengalami terjadinya dekomposisi dengan bantuan bakteri melalui proses abiotik dan menghasilkan kandungan fosfor terlarut di dalam air, keberadaan fosfor yang tinggi pada perairan akan mempengaruhi keseimbangan ekosistem diperairan. Menurut Arizuna *et al.*, (2014) kandungan fosfor yang secara berlebihan disertai dengan adanya nitrogen dapat mendorong ledakan pertumbuhan fitoplankton di perairan dan mempengaruhi oksigen terlarut dalam air sehingga menyebabkan biota laut yang lain mati.

Fosfat terdapat dalam perairan alami dalam jumlah yang sangat sedikit dan berperan sebagai senyawa mineral dan senyawa organik, bila jumlahnya meningkat akan berbahaya bagi biota perairan yang hidup dalam perairan tersebut (Jenie BSL, 1993 dalam Simbolon, 2016). Senyawa Fosfat umumnya berasal dari penguraian limbah organik, limbah industri, pupuk, dan limbah domestik (Widyastutu *et al.*, 2015).

Analisis Pencemaran Nitrit (NO_2-N)

Hasil pengukuran dimasing masing stasiun untuk parameter nitrit dari sampel air ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



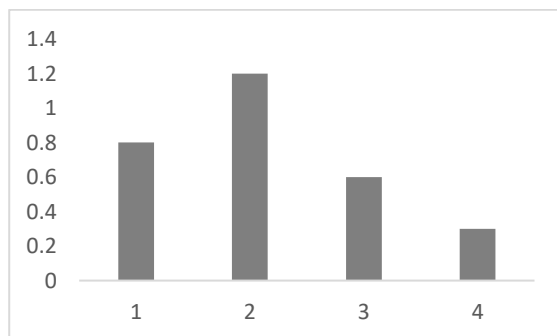
Gambar 3. Hasil Pengukuran Nitrit (NO_2-N)

Hasil perhitungan pencemaran Nitrit menunjukkan bahwa yang paling tinggi berada pada stasiun 1 yaitu sebesar 0,14 mg/L dan yang paling rendah berada pada stasiun 2 yaitu sebesar 0,02 mg/L. Kandungan nitrit pada perairan telah melebihi standar baku mutu kualitas air laut, dimana standar kandungan nitrit yang telah ditetapkan adalah 0,06 mg/L. Faktor yang mempengaruhi konsentrasi nitrit disebabkan oleh bahan organik yang berasal dari limbah tambak udang sehingga menyebabkan proses penguraian bahan organik

yang memiliki kandungan oksigen terlarut dalam air sangat rendah sehingga membutuhkan oksigen yang lebih banyak lagi. Menurut Hendrawati *et al.*, (2008) penguraian bahan organik oleh mikroorganisme membutuhkan oksigen dalam jumlah yang banyak dan oksigen tersebut berasal dari oksigen bebas (O_2), apabila oksigen tersebut tidak cukup maka oksigen tersebut diambil dari senyawa nitrat yang pada akhirnya senyawa nitrat berubah menjadi senyawa nitrit. Menurut Wahyudi *et al.*, (2014) kandungan kadar nitrit yang lebih dari 0.06 mg/L akan bersifat toksik bagi organisme di perairan sehingga dapat meracuni ikan dengan mengikat hemoglobin dalam darah untuk mencegah agar tidak mendapatkan oksigen.

Analisis Pencemaran Ammoniak Total (NH_3-N)

Hasil pengukuran ammonia total pada masing masing stasiun pada perairan pesisir padak guar dapat diasjikan pada Gambar 4 berikut.



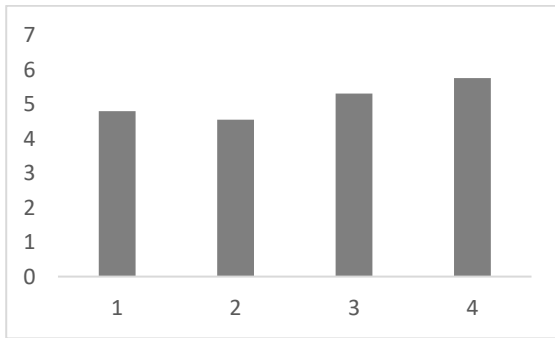
Gambar 4. Hasil Pengukuran Ammoniak Total (NH_3-N)

Hasil pengukuran Ammonia Total menunjukkan bahwa, konsentrasi yang paling tinggi terdapat pada stasiun 2 sebesar 1,2 mg/L dan yang paling rendah terdapat pada stasiun 4 sebesar 0,3 mg/L. Hasil konsentrasi ammoniak total telah melebihi baku mutu standar air laut berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 51 tahun 2004 tentang standar baku mutu air untuk biota laut yaitu 0,3 mg/L. Faktor yang menyebabkan konsentrasi amoniak menjadi tinggi disebabkan karena terdapat unsur nitrogen organik dan anorganik yang terkandung pada limbah tambak udang dan limbah tambak

udang merupakan limbah cair yang berasal dari sisa pemberian pakan yang tidak dikonsumsi dan mengandung protein tinggi sehingga menyebabkan konsentrasi amoniak menjadi tinggi, dilihat dari hasil pengambilan sampel pada limbah tambak udang yaitu 3,9 mg/L sehingga perairan laut tercemar. Menurut Romadhona *et al.*, (2016) proses terjadinya pembusukan (perombakan) pakan dikarenakan besarnya protein sehingga menghasilkan senyawa nitrogen berupa amoniak dan ammonium yang merupakan salah satu zat yang beracun. Berdasarkan pernyataan (Alabama, 2008 dalam Fathurrahman dkk, 2014) ammonia yang berada di perairan sebagian besar merupakan hasil dari proses metabolisme organisme akuatik dan proses pembusukan bahan organik atau sampah organik seperti rumah tangga atau bakteri yang terbawa oleh arus. Menurut Effendi (2003) dalam Hamuna *et al.*, (2018) kadar amoniak yang tinggi berasal dari limpasan limbah hasil industri, limbah domestik dan limbah pertanian. Sumber senyawa amoniak di dalam perairan berasal dari hasil pemecahan nitrogen organik (protein dan urea), nitrogen anorganik yang terdapat dalam air dan juga berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) yang dilakukan oleh mikroba dan jamur. Amoniak berasal dari siklus nitrogen yang disebabkan dari hasil dekomposisi bahan organik dan berasal dari bangkai organisme akuatik. Konsentrasi amoniak yang tinggi dapat menyebabkan dampak yang cukup buruk di lingkungan perairan seperti menghambat pertumbuhan organisme akuatik dan mengakibatkan kematian. Toksisitas ammonia dapat meningkat secara tiba-tiba mengikuti perubahan faktor kualitas air seperti pH, suhu, muatan ion, salinitas dan oksigen terlarut (DO) (Solim *et al.*, 2019).

Analisis Pencemaran DO (oksigen terlarut)

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) masing masing stasiun dari sampel air menunjukkan data seperti gambar 5 berikut.



Gambar 5. Hasil Pengukuran DO

Hasil pengukuran DO menunjukkan bahwa konsentrasi oksigen terlarut yang paling tinggi terdapat pada stasiun 4 dengan konsentrasi sebesar 5,75 mg/L dan yang paling rendah terdapat pada stasiun 2 dengan konsentrasi sebesar 4,55 mg/L.

Baku mutu lingkungan untuk hewan laut untuk parameter DO adalah > 5 mg/L. Dari semua stasiun pengamatan, konsentrasi DO yang masih memenuhi syarat terdapat pada stasiun 3 dan 4 dengan konsentrasi masing-masing sebesar 5,3 mg/L dan 5,75 mg/L. Beberapa stasiun memiliki kandungan oksigen terlarut yang rendah. Hal tersebut disebabkan karena adanya konsentrasi amoniak yang tinggi di perairan, keberadaan amoniak yang tinggi pada suatu perairan dapat mempengaruhi oksigen terlarut di dalam perairan. Selain itu rendahnya oksigen terlarut diduga karena tidak adanya tumbuhan dan banyak terumbu karang yang rusak. Menurut Widayat *et al.*, (2010) pada pemusatan 1 mg NH_3/L sebagian biota akan mengalami kematian dikarenakan amoniak dapat mengurangi pemusatan pada oksigen terlarut dalam perairan. Menurut Rahmawati *et al.*, (2013) bahan organik yang tinggi pada suatu perairan sangat membutuhkan oksigen terlarut untuk melakukan proses dekomposisi untuk teroksidasi jumlah bahan organik di dalam air sehingga terjadi penurunan oksigen terlarut didalam air. Menurut Hamuna *et al.*, (2018) menjelaskan bahwa sumber utama oksigen di dalam perairan berasal dari hasil fotosintesis tumbuhan atau organisme yang hidup di dalam perairan tersebut, selain dari proses difusi dari udara bebas DO pada suatu perairan berhubungan dengan pencemaran seperti limbah dan bahan organik disuatu

perairan. Menurunnya oksigen terlarut di perairan akan menyebabkan terganggunya ekosistem perairan sehingga mengakibatkan populasi biota berkurang.

Analisis Indeks Pencemaran Perairan Laut Desa Padak Guar

Setelah mendapatkan angka angka pada masing masing stasiun maka ditabulasikan ke indeks pencemaran, Hasil perhitungan nilai indeks pencemaran (IP) pada setiap stasiun ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Indeks Pencemaran

Stasiun	Nilai IP
1	2,70
2	3,35
3	1,92
4	1,74

Rentang nilai indeks pencemaran (IP) pada lokasi penelitian berkisar antara 1,74 hingga 3,35. Angka tersebut menunjukkan bahwa setiap stasiun termasuk dalam kategori tercemar ringan (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 115 tahun 2003).

Pembahasan

Menjaga perairan pesisir laut untuk tetap lestari merupakan kegiatan yang sangat penting untuk dilakukan. Menjaga perairan pesisir laut agar tetap sesuai dengan daya dukung termasuk sebagai kegiatan dalam pengelolaan wilayah pesisir. Fungsi dari perairan laut sangat beragam, mulai dari tempat rekreasi, penelitian, transportasi laut serta tempat melakukan kegiatan perikanan yang berkelanjutan.

Kegiatan perekonomian masyarakat pesisir di Desa Padak Guar merupakan sesuatu yang sangat penting dilakukan untuk meningkatkan taraf hidup perekonomian masyarakat sekitar. Semua orang berhak untuk melakukan kegiatan perekonomian di pesisir laut, tapi harus tetap menjaga kelestarian perairan pesisir laut, melakukan kegiatan usaha secara bijaksana sehingga tidak mencemari lingkungan perairan laut. Kepentingan ekonomi tidak boleh mengalahkan kepentingan ekologi. Kegiatan tersebut harus berjalan beriringan, demi perekonomian yang berkelanjutan.

Salah satu kegiatan perekonomian di pesisir Desa Padak Guar adalah budidaya tambak udang jenis udang vanammei (*Litopenaeus Vannamei*). Budidaya ini adalah kegiatan yang menguntungkan karena harga udang yang sangat tinggi untuk pasaran ekspor. Para investor tambak udang mulai banyak disekitar pesisir Desa Padak Guar karena lokasinya yang cocok untuk dijadikan tempat usaha budidaya udang vanammei. Ketika perairan laut telah tercemar maka *cost* pengelolaan usaha tambak menjadi tinggi karena biaya yang sangat mahal untuk memperbaiki kondisi air baku sebelum digunakan untuk kegiatan budidaya.

Kotoran atau feses dan sisa pakan merupakan sumber limbah utama dalam kegiatan budidaya udang. Limbah tersebut termasuk dalam bahan organik dan nutrisi yang dapat menyebabkan hipernutrifikasi yang diikuti oleh perubahan ekologi fitoplankton, peningkatan sedimentasi, dan perubahan produktivitas. Jika hal tersebut secara terus menerus berlangsung dan dibiarkan maka ekosistem akan tidak seimbang dan terjadi kerusakan. Tidak seimbangnya ekosistem akan berdampak terhadap kehidupan hewan laut seperti bentos yang hidup didasar perairan, dimana penurunan kelimpahan dan komposisi dari organisme tersebut biasanya merupakan indikator adanya gangguan ekologi. Menurut Mustafa dan Tarunamulia (2009) bahwa usaha budidaya tambak menghasilkan limbah yang selanjutnya dibuang ke laut melalui saluran tambak. Limbah tambak tersebut akan diencerkan oleh perairan sekitarnya.

Menurut Harianja *et. al.*, (2018), upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalkan beban limbah budidaya diantaranya adalah:

1. Meningkatkan efisiensi pakan yang tercermin pada rendahnya nilai Rasio Konversi Pakan (RKP). RKP merupakan tingkat kemampuan udang dalam memanfaatkan ransum pakan;
2. Pengontrol *feeding program* terkait dengan penentuan dosis dan frekuensi pemberian pakan yang tepat;
3. Meningkatkan pemahaman tentang keterpaduan antara praktek budidaya yang

dialikasikan dengan *feeding behavior* serta *nutritional physiology* dari spesies atau komoditas yang dibudidayakan;

4. Meminimalkan jumlah pakan yang hilang atau tidak termakan karena menjadi sumber utama limbah budidaya melalui aplikasi *automatic feeder*;
5. Mengalokasikan kolam pengendapan yang berfungsi sebagai Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL) agar buangan air limbah ke lingkungan berada pada standar yang diperkenankan;
6. Memanfaatkan peran ekologi komoditas budidaya seperti rumput laut secara terintegrasi di perairan pesisir dalam upaya meminimalisir potensi limbah nutrisi dari budidaya.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan dari penelitian ini adalah kualitas perairan pesisir pada empat stasiun di sekitar daerah dekat tambak udang di pesisir Padak Guar telah melewati ambang batas yang direkomendasikan. Semua stasiun menunjukkan kualitas perairan di luar baku mutu terutama kandungan fosfat, nitrit, amoniak, dan DO. menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51/Men-KLH/2004 yang diepruntukkan untuk biota laut untuk parameter Fosfat, Nitrit, Ammoniak Total dan DO (oksigen terlarut). Berdasarkan hasil perhitungan indeks pencemaran (IP) di perairan pesisir laut Padak Guar telah termasuk dalam kategori tercemar ringan (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 115 tahun 2003).

DAFTAR PUSTAKA

- Aries Budiono. 2011. Eutrofikasi. <https://www.blogger.com> (17 April 2012).
- Arizuna Mutiara, Djoko Suprpto dan Max R. Muakananfolo. 2014. Kandungan Nitrat Dan Fosfat Dalam Air Pori Sedimen Di Sungai Dan Muara Sungai Wedung Demak. *Jurnal Management of Aquatic Resources*. Vol III:1, hal 7-16.

- Banun Syachry, Wayan Arthana dan Wayan Suarna. 2012. Kajian Ekologis Pengelolaan Tambak Udang Di Dusun Daging Marga Desa Delodbrawah Kecamatan Mendoyo Kabupaten Jembrana Bali. *ECOTROPHIC : Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal Of Environmental Science)*. Vol III:1, hal 10-15.
- Budiono Agus. 2017. Dampak Kegiatan Usaha Tambak Udang Terhadap Tingkat Pendapatan Karyawan Dalam Menunjang Pendidikan Anak Di Desa Padak Guar Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur. SKRIPSI. Jurusan Pendidikan IPS Ekonomi. Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram. Mataram.
- Didit Prakoso Ferdinandus. 2016. Studi Pola Sebaran Salinitas, Temperature Dan Arus Perairan Estuari Sungai Wonokromo Surabaya. Teknik kelautan FTK-Institut Teknologi Sepuluh November.
- Fathurrahman, F., dan Aunurohim, A. 2014. Kajian Komposisi Fitoplankton Dan Hubungannya Dengan Lokasi Budidaya Kerang Mutiara (*Pinctada Maxima*) Di Perairan Sekotong, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*. Vol III:2, hal 93-98.
- Hamuna Baigo, Rosye H.R. Tanjung, Suwito, Hendra K. Maury dan Alianto. 2018. Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol XIV:1 hal 35-4.
- Harianja R.S.M., Anita S., Mubarak. 2018. Analisis Beban Pencemaran Tambak Udng di Sekitar Sungai Kambung Kecamatan Bantan Bengkalis. *Jurnal Dinamika Lingkungan Indonesia*. Vol V:1, hal 12-19.
- Hendrawati, Tri Heru Pribadi, Dan Nuni Nurbani Rohmah. 2008. Analisis Kadar Phospat Dan N-Nitrogen (Nitrit, Nitrat, Ammonia) Pada Tambak Air Payau Akibat Rembesan Lumpur Lapindo Di Sidoarjo, Jawa Barat. Program Studi Kimia FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Badan Riset Kelautan Dan Perikanan.
- Mustafa A., dan Tarunamulia. 2009. Analisis Daya Dukung Lahan Tambak Berdasarkan pada Kualitas Air Perairan di Sekitar Kecamatan Balusu Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Riset Akuakultur*. Vol. 4 No. 3.
- Prayitno, H.B dan Risamasu, F.J.L. 2011. Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat Di Perairan Kepulauan Matasiri Kalimantan Selatan. Ilmu Kelautan.
- Rahmawati, ST. Chadijah, Asriani Ilyas. 2013. Analisa Penurunan Kadar COD dan BOD Limbah Cair Laboratorium Biokimia Uin Makasar Menggunakan (*Fly Ash*) Abu Terbang Batubara. Jurusan Kimia. Fakultas Sains Dan Teknologi. UIN Alauddin
- Ridwan M., Fathoni R., Fatihah I., Pangestu D. A., 2016, Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten, Al-Kauniyah Jurnal Biologi, Vol 9(1), 2016.
- Romadhona, Yulianto, dan Sudarno. 2016. Fluktuasi Kandungan Amoniak dan Beban Cemaran Lingkungan Tambak Udang Vaname Intensif dengan Teknik Panen Parsial dan Panen Total. *Journal of Fisheries Science and Technology*. Vol XI:2, hal 84-93.
- Romadhona, Yulianto, dan Sudarno. 2016. Fluktuasi Kandungan Amoniak dan Beban Cemaran Lingkungan Tambak Udang Vaname Intensif dengan Teknik Panen Parsial dan Panen Total. *Journal of Fisheries Science and Technology*. Vol XI:2, hal 84-93.
- Simbolon A. R., 2016. Pencemaran Bahan Organik dan Eutrofikasi di Perairan Cituis, Pesisir Tanggerang. *Jurnal Pr-Life*. Vol 3 Nomor 2.
- Solim M.H., Royan M.R., Dan Santanumurti M.B. 2019. Ammonia Eliminating Potential Of *Gracilaria* Sp. And

Zeolite: A Preliminary Study Of The Efficient Ammonia Eliminator In Aquatic Environment. *IOP Conference Series: Earth And Environmental Science*. Vol CCXXXVI:1, p.012002.

Suwoyo Hidayat S, K. Nirmala, D. Djokosetiyanto dan Sri R.H. Mulyaningrum. 2014. Faktor Dominan Yang Berpengaruh Pada Tingkat Konsumsi Oksigen Sedimen Di Tambak Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol VII: 2, hal. 639-654.

Wahyudi, Arief Setiyono dan Onie Wiwid Jayanthi. 2014. Studi Kualitas Dan Potensi Pemanfaatan Air Tanah Dangkal Di Pesisir Surabaya Timur. *Eksplorium*. Vol XXXV:1, hal 43-56.

Widayat, W., Suprihatin, dan Herlambang, A. 2010. Penyisihan Ammonia Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Air Baku PDAM-IPA Bojong Renged Dengan Proses Biofiltrasi Menggunakan Media Plastik Tipe Sarang Tawon. *Jurnal Air Indonesia*. Vol VI:1, hal 64-76.

Widyastuti F., Sukanto, Setyaningrum N.,. 2015. Pengaruh Limbah Organik terhadap Status Tropik, Rasio N/P serta Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Panglima Besar Soedirman, Kabupaten Banjarnegara. *Jurnal Biosfera*. Vol 32 No 1.