

Beban Pencemaran Limbah Tambak Udang terhadap Perairan Pesisir di Kecamatan Jembrana Kabupaten Jembrana

The Burden of Shrimp Pond Waste Pollution on Coastal Waters in Jembrana District, Jembrana Regency

¹⁾I M.G. Soken, ¹⁾I K. Sumantra, ¹⁾I G. Wiryawan, ¹⁾I K. Arnawa

¹⁾Program Studi Magister Perencanaan Wilayah dan Perdesaan, Universitas Mahasaraswati Denpasar

*Email: ketut.sumantra@unmas.ac.id

ABSTRAK

Sistem budidaya udang secara intensif berdampak pada buangan limbah yang mengandung konsentrasi tinggi bahan organik dan nutrisi terlarut ke dalam perairan pesisir di Kecamatan Jembrana Kabupaten Jembrana. Hal tersebut telah menimbulkan serangan penyakit EHP (*Enterocytozoon hepatopenaei*) dengan prevalensi mencapai 100% dan penurunan produksi sebesar 21,5%. Maka dari itu perlu melakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis pengetahuan dan sikap pembudidaya udang terhadap tindakan dalam pengendalian beban pencemaran limbah tambak udang terhadap perairan pesisir, beban pencemaran limbah tambak udang, efisiensi kinerja IPAL dan status pencemaran perairan pesisir di Kecamatan Jembrana. Penelitian ini menggunakan metode survei dan angket. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran kualitas air secara insitu dan analisa laboratorium serta penyebaran kuesioner. Data kuesioner dianalisis secara deskriptif dan inferensial dengan teknik analisis regresi linier berganda. Pengambilan sampel air dilakukan secara *integrated sampel* dalam dua tahap pada enam stasiun pengambilan sampel yang ditentukan secara purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan pengetahuan dan sikap pembudidaya udang berpengaruh positif dan signifikan terhadap tindakan dalam pengendalian beban pencemaran limbah tambak udang terhadap perairan pesisir. Beberapa parameter kualitas air limbah tambak udang telah melewati batas maksimum baku mutu yaitu amonia bebas pada stasiun 1,2,3,4, dan 5, nitrat pada stasiun 1,2,3,4,5, dan 6, dan fosfat pada stasiun 5 dan 6. Indeks pencemaran pada perairan pantai dengan nilai (Pij) sebesar 7,67 dan 11,09 dan perairan laut dengan nilai (Pij) sebesar 7,70 dan 6,93. Kinerja IPAL tambak udang termasuk kategori kurang efisien dan tidak efisien serta status pencemaran perairan pesisir termasuk dalam kategori cemaran sedang dan cemaran berat. Perlu adanya edukasi penerapan IPAL secara efisien dan pembinaan cara budidaya ikan yang baik kepada pembudidaya udang secara berkesinambungan.

Kata Kunci: Udang, Pencemaran, Limbah Tambak, Perairan, Pesisir, IPAL.

ABSTRACT

Mother's class is one of the sensitive intervention strategies with a family approach to improve knowledge, skills of priority targets of the First 1000 Days of Life (HPK) in pregnant women and mothers of toddlers, with the hope of behavioral changes that can prevent stunting in Denpasar City. This study aims to explore internal and external factors and analyze strategies in the implementation of strengthening the mother's class program. Qualitative and quantitative

research designs with research subjects were carried out using purposive sampling. Data collection was carried out using a questionnaire and then a Focus Group Discussion was carried out. Data analysis used the IFAS, EFAS and QSPM matrices. The results of the study obtained the implementation of the mother's class in the very good category (80.74%) consisting of communication variables in the good category (71.75%), availability of resources in the very good category (80.84%), attitudes and commitments in the good category (70.37%) and the bureaucratic structure category is very good (100%). The results of the data analysis of the dominant internal factors are the strength of the availability of trained officers, sufficient information media and limited supporting facilities for the mother's class. Meanwhile, the dominant external factors are the relevance of cross-program plans to the mother's class by including local content (pregnancy yoga, baby massage) and the biggest challenge is the lack of maximum involvement of community leaders. The priority strategy for strengthening the mother's class is the socialization of the mother's class in a structured, systematic and sustainable manner by intensifying the involvement of health workers and non-governmental organizations (NGOs).

Keywords: Shrimp, Pollution, Pond Waste, Water, Coastal, WWTP.

PENDAHULUAN

Budidaya udang merupakan salah satu andalan sektor perikanan nasional untuk meningkatkan perekonomian dan menjadi salah satu prioritas pengembangan akuakultur di Indonesia. Udang merupakan salah satu komoditas ekspor dari sub sektor perikanan yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Udang memiliki kontribusi cukup besar bagi ekonomi perikanan nasional. Salah satu jenis udang yang permintaannya cukup tinggi baik di dalam maupun di luar negeri yaitu udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Permintaan udang vaname sangat besar baik pasar lokal maupun internasional karena memiliki keunggulan nilai gizi yang sangat tinggi serta memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi menyebabkan pesatnya budidaya udang vaname. Udang vaname masih menjadi tumpuan yang strategis untuk upaya pencapaian target produksi udang nasional. Volume ekspor udang hingga akhir tahun 2018 mencapai 180.000 ton naik dari 147.000 ton pada tahun 2017 sedangkan nilai ekspor naik dari USD 1,42 milyar menjadi USD 1,80 milyar.

Kenyataan itu yang menyebabkan para pembudidaya udang semakin menyadari bahwa udang harus ditingkatkan produksinya karena dapat mendatangkan keuntungan yang besar. Segala upaya yang dilakukan para pembudidaya untuk menghasilkan produktivitas usaha secara maksimal yang salah satunya dilakukan dengan pengelolaan usaha tambak udang secara intensif bahkan supra intensif. Pengelolaan usaha secara intensif dilakukan dengan perlakuan padat tebar yang maksimal yang dibarengi dengan pemberian pakan yang optimal, didukung dengan upaya peningkatan *carrying capacity* wadah budidaya udang.

Akibat dari sistem budidaya udang secara intensif dengan tingkat biomassa udang yang tinggi pada tambak, akan menimbulkan konsekuensi tingginya beban masukan berupa pakan udang ke dalam media budidaya, hal ini akan berdampak pada buangan limbah budidaya selama operasional yang mengandung konsentrasi tinggi bahan organik dan nutrisi dengan cepatnya terkumpul sisa pakan, bahan organik dan senyawa nitrogen toksik serta feses yang terlarut ke dalam perairan sekitarnya, yang dapat menyebabkan timbulnya pencemaran pada perairan sekitar dan akan menurunkan kualitas lingkungan sehingga akan mengancam kelestarian lingkungan dan keberlangsungan usaha budidaya udang di tambak. (Supriyanti et al., 2017) menyatakan bahwa produk limbah akuakultur terdiri atas (a) padatan, terutama dalam bentuk residu pakan, feses ikan, dan koloni bakteri; (b) terlarut, seperti amonia, urea, karbon dioksida, fosfor, dan hidrogen sulfida. Limbah tersebut akan meningkat dengan konversi pakan

yang rendah. Retensi N dan P pakan pada pembesaran udang vaname masing-masing 22,27 % dan 9,79 % sehingga nutrisi yang terbuang ke lingkungan perairan tambak masing-masing mencapai 77,73 % nitrogen dan 90,21 % fosfor (Padang et al., 2019). Senyawa fosfat dan nitrogen seperti amoniak, nitrat dan nitrit yang terdapat ditambak bersifat metabolitoksik dan sangat berbahaya bagi perikanan tambak. Keberadaan fosfat secara berlebihan yang disertai dengan keberadaan nitrogen dapat menstimulasi ledakan pertumbuhan algae di perairan (Kariada, N. T., & Irsadi, A. (2014)).

Input efluen dan sedimen buangan limbah tambak udang secara kontinu ke perairan laut akan berakibat : Pergeseran dominasi sistem alami photoautotroph (plankton sebagai produsen primer laut) oleh sistem organotroph bacteria karena kelimpahan bahan organik dalam air laut; Perluasan *death zone area*; Penambahan lapisan anoxia dan euxinia di dasar laut. Sedangkan efek yang dapat ditimbulkan oleh limbah tambak udang untuk keberlangsungan pembesaran udang adalah : Peningkatan kebutuhan sarana prasarana treatment air laut; Kelimpahan mikroorganisme patogen (bakteri, protozoa, virus); Peningkatan prevalensi penyakit udang; Fluktuasi alkalinitas; Peningkatan laju nitrifikasi; Peningkatan laju pelepasan fosfat oleh sedimen; gangguan healthy plankton bloom; toksin algae. Eksploitasi tambak intensif untuk budidaya udang tidak hanya berdampak negatif terhadap kawasan pesisir, tetapi juga menghasilkan industri akuakultur yang tidak berkelanjutan (Muqith et al., 2018).

Pengetahuan, sikap dan tindakan pembudidaya udang merupakan suatu proses pandangan, penilaian dan tindakan dari petani tambak terhadap keadaan lingkungan sekitar dan kondisinya, melalui pengetahuan, sikap dan tindakan dapat mempengaruhi seberapa besar kepedulian pembudidaya udang dalam pengendalian beban pencemaran limbah tambak udang dan ekosistem perairan pesisir. Hal itu berguna untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan ekosistem pantai waktu mendatang, pemangku kepentingan utama yang ada di wilayah pesisir yang perlu berpartisipasi adalah masyarakat pesisir itu sendiri khususnya pembudidaya udang karena merekalah yang secara langsung mengetahui kondisi dan bersentuhan dengan kawasan pesisir yang didukung dengan program dari *stakeholder* yang terkait.

Pesatnya perkembangan tambak udang vaname di Kabupaten Jembrana khususnya di Kecamatan Jembrana saat ini perlu didukung adanya upaya pengendalian beban pencemaran limbah tambak udang dan kondisi perairan pesisir di kawasan tersebut sebagai dampak dari buangan limbah tambak udang melalui peningkatan pengetahuan, sikap, dan tindakan pembudidaya udang dalam pelaksanaan budidaya udang yang ramah lingkungan dan penerapan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) tambak udang secara efisien. Sebagaimana yang diamanatkan oleh Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 75 tahun 2016 tentang Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) diperlukan manajemen limbah, agar tidak mencemari lingkungan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir beban limbah pembesaran udang adalah dengan penerapan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) agar buangan air limbah ke lingkungan dapat memenuhi baku mutu yang ditetapkan dan pembesaran udang dapat beroperasi secara berkelanjutan.

Dalam rangka mendukung keberlanjutan usaha budidaya udang vaname yang efisien, berkelanjutan dan ramah lingkungan di Kecamatan Jembrana Kabupaten Jembrana sebagai sentra budidaya tambak udang vaname dan terjaganya kelestarian ekosistem perairan pesisir, maka perlu melakukan penelitian tentang kondisi beban pencemaran limbah tambak udang dan dampaknya terhadap perairan pesisir serta pengetahuan, sikap, dan tindakan pembudidaya udang dalam pengendalian beban pencemaran limbah tambak udang di Kecamatan Jembrana Kabupaten Jembrana sebagai acuan dalam menentukan upaya pengendalian beban pencemaran limbah tambak udang terhadap perairan pesisir di kawasan tersebut. Tujuan penelitian ini

adalah untuk menganalisis beban pencemaran limbah tambak udang di Kecamatan Jembrana.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan tambak udang dan wilayah pesisir Kecamatan Jembrana Kabupaten Jembrana selama tiga (3) bulan yaitu pada bulan Maret sampai dengan Mei 2022. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Pendekatan penelitian adalah dengan metode survei dan angket, pengumpulan data dilakukan dengan kuesioner dan mengambil data secara langsung di lapangan. Sampel yang diambil dengan metode *purposive sampling* yaitu dengan menetapkan 6 stasiun pengamatan yaitu di *inlet* tandon (stasiun 1) dan *outlet* bak tandon (stasiun 2), *outlet* tambak udang (stasiun 3), *outlet* IPAL (stasiun 4), perairan pantai (stasiun 5) dan perairan laut (stasiun 6).

Dalam penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk menganalisis aspek pengetahuan, sikap, dan tindakan pembudidaya udang dalam pengendalian beban pencemaran limbah tambak udang, tingkat beban pencemaran limbah tambak udang pada masing-masing stasiun melalui pengukuran parameter kualitas air yang mengacu pada Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 75 Tahun 2016 untuk air sumber (tandon) dan air pemeliharaan (Tambak udang dan IPAL) serta Kep.Men LH No: 51 Tahun 2004 untuk perairan pesisir (Perairan pantai dan laut) meliputi: Suhu, Salinitas, pH, TSS, O₂, Alkalinitas, BOD, Amonia, Nitrit, Nitrat, Phosfat, Kecerahan, Logam Berat, H₂S, dan efisiensi kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) tambak udang serta dampaknya terhadap kualitas perairan pesisir dengan menentukan indeks pencemaran air laut yang mengacu pada Kep. Men LH No.115 tahun 2003.

Adapun lokasi stasiun pengambilan sampel air dilakukan pengamatan pada dua unit tambak udang intensif dan dua lokasi perairan pesisir sebagai berikut: 1). Inlet bak tandon tambak udang unit 1 (ST.1A) dan unit 2 (ST.1B), 2). Outlet bak tandon tambak udang unit 1 (ST.2A) dan Unit 2 (ST.2B), 3). Outlet tambak pembesaran udang unit 1 (ST.3A) dan unit 2 (ST.3B), 4). Outlet IPAL tambak udang unit 1 (ST.4A) dan unit 2 (ST.4B), 5). Perairan Pantai lokasi 1 (ST.5A) dan lokasi 2 (ST.5B), dan 6). Perairan air laut 600 meter dari garis pantai lokasi 1 (ST.6A) dan Lokasi 2 (ST.6B). adapun peta titik stasiun pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 1. Peta Titik Stasiun Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) 6989.57:2008 tentang Air dan Air Limbah – Bagian 57 (Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan). Beberapa parameter yang dapat dilakukan pengukuran langsung di lapangan yaitu suhu, salinitas, pH, O₂, kecerahan, dan uji laboratorium meliputi : Alkalinitas, BOD, Amonia, Nitrit, Nitrat, Fosfat, TSS, Logam Berat, H₂S. Pengambilan sampel dilakukan secara langsung di lapangan dengan metode integrated sample yaitu sampel diambil pada dua unit tambak budidaya udang vaname dalam waktu dan volume yang sama kemudian dicampur menjadi satu sampel pada masing-masing stasiun. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 2 (dua) kali selama penelitian yaitu saat udang umur 80 hari dan 110 hari menjelang panen.

Analisis beban pencemaran limbah tambak udang dilakukan melalui pengukuran kualitas air seperti Suhu, Salinitas, pH, O₂, Alkalinitas, BOD, Amonia, Nitrit, Nitrat, Fosfat, Kecerdahan, TSS, Logam Berat, dan H₂S yang dilakukan di lapangan dan uji laboratorium dari masing-masing stasiun pengamatan yang dianalisis. Data kualitas air dianalisis dengan membandingkan dengan baku mutu air sumber dan air pemeliharaan berdasarkan Permen KP Nomor : 75 Tahun 2016. dan baku mutu air laut untuk biota laut sesuai dengan Kep.Men LH No: 51 Tahun 2004.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis beban pencemaran limbah tambak udang dilakukan melalui pengukuran parameter kualitas air pada *inlet* tandon, *outlet* tandon, *outlet* petak pembesaran udang, dan *outlet* instalasi pengolah limbah tambak udang. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap pertama pada saat udang umur 80 hari dan tahap kedua pada udang umur 110 hari. Pengukuran kualitas air sumber pada tandon tambak udang dilakukan pada pintu air masuk tandon (*inlet*) ditetapkan sebagai stasiun 1 dan pintu pengeluaran tandon tambak udang (*outlet*) ditetapkan sebagai stasiun 2.

Hasil pengukuran berdasarkan pengukuran *insitu* dan analisis laboratorium dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Nilai Pengukuran Parameter Kualitas Air Sumber pada *Inlet* dan *Outlet* Tandon Tambak Udang.

Pembacaan Cuanq.							
No	Parameter	Satuan	Stasiun				Baku Mutu**)
			I		II		
			1	2	1	2	
1	Suhu	°C	30	30	30	30	28 - 30
2	Kecerahan	meter	0,5	0,5	0,5	0,5	-
3	TSS	mg/L	4	7	2	6	-
4	pH	-	8,54	7,83	8,56	8,5	7,5-8,5
5	Salinitas	‰	24,36*	20,11*	22,44*	25,13*	26-32
6	Oksigen Terlarut (DO)	mg/L	8,68	7,65	7,89	7,25	> 4
7	BOD	mg/L	1,97	0,4	0,39	2,01	≤ 90
8	Ammonia Bebas (NH3-N)	mg/L	9,216*	2,370	0,737*	0,047	≤ 0,1
9	Nitrit (NO2-N)	mg/L	0,008	0,004	0,002	0,009	≤ 1
10	Nitrat (NO3-N)	mg/L	0,293	0,57*	0,858*	0,61*	0,5
11	Fospat (PO4-P)	mg/L	0,182	<0,01	0,219	<0,001	0,1-5
12	Sulfida (H2S)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	≥ 0,01
13	Raksa (Hg)	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,002
14	Kadmium	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01

No	Parameter	Satuan	Stasiun				Baku Mutu**)
			I		II		
			1	2	1	2	
15	Timbal	mg/L	<0,0036	<0,0036	<0,0036	<0,0036	0,03
16	Alkalinitas	mg/L	123,6	140	123,6	92,7	100-150

Keterangan :

a.*) Telah melampaui batas baku mutu kualitas air.

b.***) Berdasarkan Permen KP Nomor 75 Tahun 2016

c.Stasiun 1 (ST1)= Inlet tandon Stasiun 2 (ST2)= Outlet tandon

d.Tahap I= Pengambilan sampel pada udang umur 80 hari Tahap II=Pengambilan sampel pada umur udang 110 hari

Pengukuran kualitas air pemeliharaan udang vaname dilakukan pada pintu air buangan tambak pembesaran (outlet) sebagai stasiun 3 dan pintu air pembuangan instalasi pengolah air limbah sebagai stasiun 4.

Hasil pengukuran yang dilakukan secara *insitu* dan analisis laboratorium selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2.

Nilai Pengukuran Kualitas Air Pemeliharaan pada *Outlet* Tambak Pembesaran Udang dan *Outlet* IPAL Tambak Udang

No	Parameter	Satuan	Stasiun				Baku Mutu**)
			I		II		
			1	2	1	2	
1	Suhu	°C	31	31	32	32	28 - 30
2	Kecerahan	meter	0,38	0,35	0,25	0,25	-
3	TSS	mg/L	16	19	22	40	-
4	pH	-	8,17	8,01	8,18	7,75	7,5-8,5
5	Salinitas	‰	21,28*	22,3*	13,13*	13,57*	26-32
6	Oksigen Terlarut (DO)	mg/L	7,1	5,64	5,92	4,43	> 4
7	BOD	mg/L	15,79	6,04	15,79	7,05	≤ 90
8	Ammonia Bebas (NH3-N)	mg/L	14,098*	7,754*	8,642*	5,472*	≤ 0,1
9	Nitrit (NO2-N)	mg/L	0,603	0,742	0,018	0,317	≤ 1
10	Nitrat (NO3-N)	mg/L	2,183*	2,49*	1,951*	1,61*	0,5
11	Fospat (PO4-P)	mg/L	1,886	1,355	3,434	2,018	0,1-5
12	Sulfida (H2S)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,001	<0,01	≥ 0,01
13	Raksa (Hg)	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,002
14	Kadmium	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
15	Timbal	mg/L	<0,0036	<0,0036	<0,0036	<0,0036	0,03
16	Alkalinitas	mg/L	164,8*	72,1	133,9	82,4	100-150

1. Suhu Air

Hasil pengukuran parameter suhu air pada lokasi penelitian yaitu stasiun 1,2,3, dan 4 berkisar antara 29°C sampai dengan 32°C. Kisaran suhu pada stasiun 1 dan 2 pada pengukuran tahap I dan II sesuai baku mutu yang dipersyaratkan, dan pada stasiun 3 dan 4 pada pengukuran tahap I dan II suhu air 31°C dan 32°C telah sesuai baku mutu yaitu minimal 27°C. Kenaikan

suhu perairan dapat menyebabkan penurunan kelarutan gas di dalam air, termasuk gas O₂, CO₂, NH₃, dan H₂S (Effendi, 2003). Pengaruh suhu memberikan efek yang berlawanan pada proses aerobik biofilm. Laju difusi nutrient dan oksigen akan naik seiring dengan kenaikan suhu, namun disisi lain laju kelarutan oksigen menurun.

2. Kecerahan

Kecerahan air laut di lokasi penelitian pada yaitu stasiun 1 dan 2 tidak dipersyaratkan, sedangkan pada stasiun 3 (outlet petak pemeliharaan) pada pengukuran tahap I sebesar 0,35m dan tahap II yaitu 0,38m sesuai baku mutu air untuk pemeliharaan udang dan stasiun 4 (outlet instalasi pengolah limbah) pada pengukuran tahap I dan II sebesar 0,25 m, berada dibawah kisaran baku mutu air pemeliharaan yaitu 0,3 – 0,5 m. Hal ini terjadi karena adanya konsentrasi nitrat yang tinggi dan diatas baku mutu air sehingga menimbulkan kelimpahan plankton yang menghalangi penetrasi cahaya ke dalam air, dan adanya partikel-partikel bahan organik yang cukup tinggi dari buangan limbah tambak udang dan menumpuknya partikel-partikel tersuspensi dalam perairan. Partikel menurunkan intensitas cahaya yang tersuspensi dalam air (Sunu, 2001). Untuk meningkatkan kecerahan air perlu ada pengendapan pada IPAL tambak udang.

3. Total Suspended Solid (TSS).

Hasil analisa parameter Total Suspended Solid (TSS) menunjukkan nilai konsentrasi berkisar 1 mg/l – 40 mg/l yaitu ST 1 pada analisa sampel air tahap I sebesar 4 mg/l dan tahap II sebesar 7 mg/l, ST 2 pada analisa sampel air tahap I sebesar 2 mg/l dan tahap II sebesar 6 mg/l, ST 3 pengukuran tahap I sebesar 16 mg/l dan tahap II sebesar 19 mg/l, ST analisa sampel air tahap I sebesar 22 mg/l dan tahap II sebesar 40 mg/l. Nilai tertinggi terdapat pada ST 4 yaitu sebesar 22 mg/l – 40 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa pada stasiun 4 telah terjadi akumulasi limbah bahan organik dari buangan limbah tambak udang. Dampak TSS terhadap kualitas air dapat menyebabkan penurunan kualitas air. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan, kerusakan dan bahaya bagi semua makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air. TSS menyebabkan kekeruhan dan mengurangi cahaya yang dapat masuk ke dalam air. Oleh karenanya, manfaat air dapat berkurang, dan organisme yang butuh cahaya akan mati. Kematian organisme ini akan mengganggu ekosistem akuatik. Apabila jumlah materi tersuspensi ini akan mengendap, maka pembentukan lumpur dapat sangat mengganggu aliran dalam saluran, pendangkalan cepat terjadi. Bila didistribusikan secara terus menerus ke saluran pembuangan yang sekaligus menjadi saluran pemasukan air akan menimbulkan pendangkalan yang dapat mengurangi debit air masuk serta peningkatan konsentrasi ammonia bebas pada air masuk (inlet) tandon. Hal ini akan mempengaruhi proses perlakuan air pada petak tandon. Untuk mengendalikan hal tersebut perlu ada pengendapan pada bak ekualisasi IPAL tambak udang dan dilakukan pengangkatan lumpur endapan secara berkala.

4. pH

Hasil pengukuran parameter pH menunjukkan pada stasiun 1 pada pengukuran tahap I sebesar 7,83 dan tahap II sebesar 8,34, stasiun 2 pengukuran tahap I sebesar 8,5 dan tahap II sebesar 8,56, stasiun 3 pengukuran tahap I sebesar 8,01 dan tahap II sebesar 8,17, stasiun 4 pengukuran tahap I sebesar 7,75 dan tahap II yaitu 8,12. Secara keseluruhan nilai pH perairan berkisar antara 7,75 – 8,56, hal ini masih dalam ambang batas baku mutu air sumber dan air pemeliharaan. Nilai pH terendah terdapat pada stasiun 4 (oulet IPAL), hal ini disebabkan oleh peningkatan suhu air dan konsentrasi ammonia bebas yang tinggi dari buangan limbah tambak udang yang tidak ada proses pengolahan secara optimal pada IPAL tambak udang. Untuk

menaikkan pH dapat dengan melakukan proses aerasi pada IPAL tambak udang.

5. Salinitas

Hasil pengukuran salinitas air yaitu : ST 1 pada pengukuran tahap I sebesar 20,11‰ dan tahap II sebesar 24,36 ‰, ST 2 pengukuran tahap I sebesar 22,44 ‰ dan tahap II sebesar 25,13 ‰, ST 3 pada pengukuran tahap I sebesar 21,28 ‰ dan tahap II sebesar 22,3‰, ST 4 pada pengukuran tahap I sebesar 13,13 ‰ dan tahap II sebesar 13,57‰. Secara keseluruhan hasil pengukuran salinitas air tambak dan perairan laut menunjukkan dibawah standar baku mutu air sumber dan air pemeliharaan yaitu 26– 32 promil, nilai konsentrasi terendah pada stasiun 4 yaitu outlet IPAL tambak udang. Hal ini disebabkan oleh adanya penetrasi air tawar pada saluran pasok air ke tambak udang, karena pemasukan air laut ke areal pertambakan menggunakan saluran primer yang menyatu dengan sungai. Untuk meningkatkan nilai salinitas, pemasukan air dilakukan pada saat air laut pasang dan tidak dalam kondisi hujan atau banjir. Disamping itu dapat menggunakan saluran terpisah dari sungai namun membutuhkan biaya yang cukup besar.

6. Oksigen Terlarut (DO)

Hasil analisa parameter Oksigen terlarut (DO) menunjukkan masih sesuai standar baku mutu air sumber dan air pemeliharaan (>4) yaitu pada ST 1 (Inlet Tandon) pada tahap I dan II masing-masing 8,68 mg/l dan 7,65 mg/l, ST 2 (Outlet Tandon) analisa sampel air tahap I sebesar 7,89 mg/l dan tahap II sebesar 7,25 mg/l, ST 3 (petak pemeliharaan udang) pada tahap I sebesar 7,1 dan tahap II sebesar 5,64 mg/l, serta hasil analisa sampel air pada ST 4 (outlet instalasi pengolah limbah) pada tahap I sebesar 5,92 mg/l dan tahap II sebesar 4,43 mg/l, merupakan nilai konsentrasi terendah. Hal ini terjadi pada stasiun 4 karena tingginya kandungan bahan organik sebagai buangan dari limbah tambak udang sehingga bakteri aerob membutuhkan banyak oksigen untuk merombak bahan organik.

Menurunnya oksigen terlarut di perairan akan menyebabkan terganggunya ekosistem perairan sehingga mengakibatkan populasi biota berkurang. 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 di dalam air. Untuk meningkatkan konsentrasi oksigen dapat dilakukan dengan pemberian aerasi pada bak aerasi dan pengendapan pada bak ekualisasi IPAL tambak udang.

7. BOD₅

Hasil analisa parameter BOD₅ pada lokasi penelitian menunjukkan secara keseluruhan masih berada di bawah ambang batas baku mutu air sumber dan air pemeliharaan yaitu konsentrasi maksimal 90 mg/l . Konsentrasi tertinggi terdapat pada hasil analisa sampel air di ST 3 dan 4 pada tahap I yaitu sebesar 15,79 mg/l sedangkan konsentrasi terendah terdapat di ST 2 pada hasil analisa sampel air tahap I sebesar 0,39 mg/l karena pada stasiun ini telah terjadi pengendapan air masuk pada tandon. Tingginya konsentrasi BOD₅ pada stasiun 3 dan 4 karena tingginya limbah dari kegiatan pembesaran udang di petak pembesaran udang yang buangannya dialirkan melalui outlet tambak pembesaran ke IPAL tambak udang dan pada IPAL tidak dilakukan proses pengolahan limbah. Makin besar konsentrasi BOD suatu perairan menunjukkan konsentrasi bahan organik di dalam air juga tinggi (Yudo, 2018). Limbah hasil budidaya udang menghasilkan kira-kira 35% limbah organik, sisa pakan 15% dan sisa metabolisme udang 20% (Wulandari, 2015).

8. Ammonia Bebas (NH₃-N)

Hasil analisa parameter ammonia bebas (NH₃-N) menunjukkan konsentrasi berada diatas ambang batas baku mutu air sumber dan air pemeliharaan sebesar $\leq 0,1$ mg/l yaitu pada ST 1 analisa sampel air tahap I sebesar 9,216 mg/l, tahap II sebesar 2,370 mg/l, ST 2 analisa sampel air tahap I sebesar 0,737 mg/l, ST 3 analisa sampel air tahap I sebesar 14,093 mg/l dan tahap II sebesar 7,754 mg/l, ST.4, analisa sampel air tahap I sebesar 8,642 mg/l dan tahap II sebesar 5,472 mg/l sedangkan konsentrasi dibawah ambang batas terdapat pada ST 2 pada analisa sampel air tahap II sebesar 0,047 mg/l, hal ini dikarenakan air telah melalui proses treatment dan pengendapan di bak tandon. Sedangkan konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun 3 tahap I yaitu petak pembesaran udang pada udang umur 80 hari dimana telah terjadi peningkatan konsentrasi akibat adanya aktivitas ekskresi udang itu sendiri dan proses dekomposisi bahan organik dari sisa pakan dan kotoran selama pemeliharaan udang. Menurut Effendi (2003), toksisitas amonia tak-terionisasi berbahaya bagi organisme akuatik, khususnya bagi ikan maupun udang. Kadar amonia pada perairan alami tidak lebih dari 0.1 mg/liter. Kemudian jika konsentrasi ammonia tak-terionisasi lebih dari 0.2 mg/liter akan bersifat toksik bagi beberapa jenis ikandan udang di perairan. Sementara itu, toksisitas ammonia terhadap organisme akuatik akan meningkat jika terjadi penurunan kadar oksigen terlarut, pH, dan suhu. Kemudian pada pengukuran tahap II telah terjadi penurunan konsentrasi ammonia karena adanya kegiatan penyiponan (penyedotan endapan) pada dasar tambak secara intensif. Adapun beban pencemaran limbah ammonia bebas pada outlet tambak pembesaran udang (ST.3) yang dihasilkan sebesar 3,3 ton/ha/tahun dan outlet instalasi pengolahan air limbah (IPAL) tambakudang (ST.4) yang dibuang ke perairan pesisir sebesar 2,06 ton/ha/tahun.

9. Nitrit (NO₂-N)

Hasil analisa parameter Nitrit pada lokasi penelitian menunjukkan nilai konsentrasi tertinggi berada pada ST 3 analisa sampel air tahap I sebesar 0,608 mg/l dan tahap II sebesar 0,742 mg/l dan nilai konsentrasi terendah pada ST 2 analisa sampel air tahap I sebesar 0,002 mg/l. Pada perairan alami, nitrit (NO₂) biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit, lebih sedikit daripada nitrat, karena bersifat tidak stabil dengan keberadaan oksigen. Nitrit merupakan bentuk peralihan (intermediate) antara ammonia dan nitrat (nitrifikasi), dan antara nitrat dengan gas nitrogen (denitrifikasi). Kadar nitrit pada perairan relatif kecil karena segera dioksidasi menjadi nitrat.

10. Nitrat (NO₃-N)

Hasil analisa parameter Nitrat menunjukkan nilai konsentrasi diatas ambang batas baku mutu air sumber dan air pemeliharaan sebesar 0,5 mg/l yaitu pada ST 1 analisa sampel air tahap II sebesar 0,57 mg/l, ST 2 analisa sampel air tahap I sebesar 0,858 mg/l dan tahap II sebesar 0,51 mg/l, ST 3 analisa sampel air tahap I sebesar 2,183 mg/l dan tahap II sebesar 2,49 mg/l merupakan nilai konsentrasi tertinggi, ST 4 analisa sampel air tahap I sebesar 1,951 mg/l dan tahap II sebesar 1,61 mg/l, sedangkan nilai konsentrasi dibawah ambang batas baku mutu kualitas air pemeliharaan berada pada stasiun 1 analisa sampel air tahap I sebesar 0,293 mg/l merupakan nilai konsentrasi terendah. Beban pencemaran limbah nitrat pada outlet tambak pembesaran udang (ST.3) yang dihasilkan sebesar 555,97 kg/ha/tahun dan outlet instalasi pengolahan air limbah (IPAL) tambak udang (ST.4) yang dibuang ke perairan pesisir sebesar 475,96 kg/ha/tahun. Tingginya konsentrasi nitrat pada outlet IPAL tambak udang (ST.4) akibat dari buangan sisa pakan pada tambak udang. Kadar nitrat di perairan alami biasanya jarang melebihi 0.1 mg/l. Kadar nitrat melebihi 0.2 mg/l dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi (pengayaan) perairan yang selanjutnya memicu pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara pesat. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan

(Effendi, 2003). Menurut Muqsith, A (2014), pakan buatan menyediakan sebagian besar nitrogen (92%); fosfor (51%) dan bahan organik (40%) dalam tambak intensif. Dari total pakan udang hanya 16,7% yang dirubah menjadi biomassa, sisanya adalah sisa pakan yang tidak dikonsumsi, kotoran dan dieleminasi menjadi metabolit. Muqsith, A (2014) menambahkan kira-kira 35% merupakan limbah organik berupa sisa pakan (15%) dan sisa metabolisme udang (20%). Untuk menurunkan konsentrasi nitrat dapat dilakukan dengan efisiensi pemberian pakan pada tambak udang serta pengendapan pada IPAL tambak udang.

11. Fosfat

Hasil analisa parameter Posfat menunjukkan secara keseluruhan pada stasiun 1 – 4, parameter kualitas air sesuai baku mutu air sumber dan air pemeliharaan yaitu pada ST 1 analisa sampel air tahap I sebesar 0,182 mg/l dan tahap II sebesar <0,001 mg/l, ST 2 analisa sampel air tahap I sebesar 0,219 mg/l dan tahap II sebesar <0,001 mg/l, ST 3 analisa sampel air tahap I sebesar 1,886 mg/l dan tahap II sebesar 1,355 mg/l, ST 4 analisa sampel air tahap I sebesar 3,434 mg/l merupakan nilai konsentrasi tertinggi dan tahap II sebesar 2,018 mg/l. Posfat merupakan salah satu unsur hara yang penting bagi pertumbuhan fitoplankton dalam jumlah yang berlebih fosfat dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi. Posfat terdapat dalam perairan alami dalam jumlah yang sangat sedikit dan berperan sebagai senyawa mineral dan senyawa organik, bila jumlahnya meningkat akan berbahaya bagi biota akuatik yang hidup dalam perairan tersebut (Simbolon, 2016). Senyawa Posfat umumnya berasal dari penguraian limbah organik, pupuk, dan limbah domestik (Widyastuti et al., 2015). Kandungan Posfat tertinggi pada outlet IPAL tambak udang (ST.4) hal ini disebabkan limbah tambak udang tidak mengalami proses pengolahan pada IPAL tambak udang.

12. H₂S

Hasil analisa parameter sulfida H₂S pada ST 1, 2, 3,4 secara keseluruhan menunjukkan nilai konsentrasi tidak terdeteksi atau dibawah ambang batas buku mutu kualitas air yang ditetapkan yaitu 0,001 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan masih lingkungan aerob dengan ketersediaan oksigen dan mikroorganisme aerob yang cukup tinggi. Ketika oksigen terlarut tidak tersedia lagi maka penguraian bahan organik akan dilakukan oleh mikroorganisme anaerob yang mengeluarkan gas asam sulfida (H₂S) dan gas metana (CH₄) (Abdulgani, H., et al, 2014). Hasil dari kegiatan bakteri anaerobik dapat membentuk Hidrogen Sulfida (H₂S), gas yang berbau busuk dan berbahaya.

13. Raksa (Hg).

Hasil analisa parameter Raksa (Hg) pada ST 1, 2, 3, 4 secara keseluruhan menunjukkan nilai konsentrasi tidak terdeteksi atau dibawah ambang batas buku mutu kualitas air yang ditetapkan yaitu 0,005 mg/L. Raksa (Hg) merupakan salah satu logam berat yang berbahaya dan dapat terjadi secara alamiah di lingkungan, sebagai hasil dari perombakan mineral di alam melalui proses cuaca/iklim, dari angin dan air. Senyawa merkuri dapat ditemukan di udara, tanah dan air dekat tempat-tempat kotor dan berbahaya. Berdasarkan hasil analisa menunjukkan perairan tambak udang tidak mengandung logam berat yaitu Raksa (Hg).

14. Kadmium (Cd)

Hasil analisa parameter kadmium (Cd) pada ST 1, 2, 3,4 secara keseluruhan menunjukkan nilai konsentrasi tidak terdeteksi atau dibawah ambang batas buku mutu kualitas air yang ditetapkan yaitu 0,001 mg/L. Logam berat Kadmium (Cd) yang masuk ke dalam lingkungan Perairan Muara Sungai Banyuasin pada umumnya berasal dari kegiatan antropogenik yakni dari kegiatan industri, bahan bakar, rumah tangga (domestik) dan

pertanian. Berdasarkan hasil analisa menunjukkan bahwa pada perairan tambak tidak ditemukan kandungan Kadmium (Cd) dalam air. Hal ini dikarenakan logam berat Kadmium (Cd) dalam air yang masuk ke tambak telah terjadi akumulasi ke dalam sedimen pada saluran primer.

15. Timbal (Pb)

Hasil pengukuran nilai konsentrasi Timbal (Pb) pada ST 1, 2, 3,4 secara keseluruhan menunjukkan nilai konsentrasi tidak terdeteksi atau dibawah ambang batas baku mutu kualitas air yang ditetapkan yaitu 0,0036 mg/L. Secara alami timbal dapat ditemukan pada tanah, tidak berbau dan tidak berasa. Timbal dapat bereaksi dengan senyawa-senyawa lain membentuk berbagai senyawa timbal, baik senyawa-senyawa organik seperti timbal oksida (PbO), timbal klorida (PbCl₂) dan lain-lain. Sumber-sumber timbal antara lain cat usang, debu, udara, air makanan, tanah yang terkontaminasi dan bahan bakar bertimbal. Hasil analisis menunjukkan perairan tambak udang tidak mengandung timbal (Pb) yang berbahaya bagi lingkungan.

16. Alkalinitas

Hasil analisa parameter Alkalinitas pada stasiun 3 analisa sampel air tahap I menunjukkan nilai diatas baku mutu yaitu sebesar 164,8 mg/l dari baku mutu berkisar antara 100 – 150 mg/l, sedangkan pada ST 1 analisa sampel air tahap I sebesar 123,6 mg/l dan tahap II sebesar 140 mg/l, ST 2 analisa sampel air tahap I sebesar 123,6 mg/l dan tahap II sebesar 92,7 mg/l, dan tahap II sebesar 72,1 mg/l, ST 4 analisa sampel air tahap I sebesar 133,9 mg/l dan tahap II sebesar 82,4 mg/l, menunjukkan nilai konsentrasi masih sesuai kisaran baku mutu yang ditetapkan. Peranan penting alkalinitas dalam tambak udang antara lain menekan fluktuasi pH pagi dan siang dan penentu kesuburan alami perairan. Tambak dengan alkalinitas tinggi akan mengalami fluktuasi pH harian yang lebih rendah jika dibandingkan dengan tambak dengan nilai alkalinitas rendah (Boyd et al. 2002). Menurut Davis et al. (2004), penambahan kapur dapat meningkatkan nilai alkalinitas terutama tambak dengan nilai total alkalinitas dibawah 75 ppm.

KESIMPULAN

Beban pencemaran limbah tambak udang berdasarkan nilai konsentrasi parameter telah melewati ambang batas baku mutu air sumber dan air pemeliharaan yaitu :1). Ammonia bebas (NH₃-N) pada ST 1, ST 2, ST 3, dan ST 4; 2). Nitrat (NO₃-N) pada ST 1, ST 2, ST 3, dan ST 4; Beban limbah yang dihasilkan dari tambak pembesaran udang yaitu ammonia bebas sebesar 3,3 ton/ha/tahun dan nitrat sebesar 555,96 kg/ha/tahun sedangkan beban pencemaran limbah yang dibuang ke perairan pesisir dari instalasi pengolahan air limbah tambak udang yaitu ammonia bebas sebesar 2,06 ton/ha/tahun dan nitrat sebesar 475,96 kg/ha/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulgani, H., Izzati, M., & Sudarno, S. 2014. Kemampuan tumbuhan *Typha angustifolia* dalam sistem subsurface flow constructed wetland untuk pengolahan limbah cair industri kerupuk (Studi kasus limbah cair sentra industri kerupuk Desa Kenanga Kecamatan Sindang Kabupaten Indramayu Jawa Barat). *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 16(2), 90-101.
- Boyd CE., Wood CW. and Tunjai T. 2002. *Aquaculture Pond Bottom Soil Quality Management, Pond Dynamics/ Aquaculture Collaborate Research Support Program Oregon State Univesity. Oregon.*
- Davis, D.A., T.M. Samocha, C.E. Boyd. 2004. *Acclimating Pacific White Shrimp, Litopenaeus vannamei, to Inland, Low-Salinity Waters. SRAC Publication No. 2601. 8 p.*

- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta
- Kariada, N. T., & Irsadi, A. (2014). Peranan mangrove sebagai biofilter pencemaran air wilayah tambak bandeng Tapak, Semarang (Role of mangrove as water pollution biofilter in milkfish pond, Tapak, Semarang). *Jurnal manusia dan lingkungan*, 21(2), 188-194.
- Muqsith, A. (2014). Quantification Total Waste of Organic Suspended Solids (TSS) Issued From A Course Of Shrimp Farms In Intensive. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(2), 46-52.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2003. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Jakarta : Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1–15.
<http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut
- Muqsith, A., Harahab, N., Mahmudi, M., & Fadjar, M. 2018. Estimation of Coastal Assimilation Capacity Based on Standard Effluent Waste Nitrogen and Phosforus of Shrimp Cultivation. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 9(2), 81–87.
<https://doi.org/10.35316/jsapi.v9i2.229>
- Padang, B. B., Fahrudin, A., & Effendi, I. 2019. Kajian Beban Limbah Budidaya Ikan Terhadap Lingkungan Perairan Pesisir Holtekam Kota Jayapura Provinsi Papua. 2(2), 75–81.
<https://doi.org/10.31957/acr.v2i2.1069>
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 75/PERMEN-KP/2016 Tahun 2016 tentang Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (*Penaeus Monodon*) Dan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*)
- 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
- Supriyantini, E., Nuraini, R. A. T., & Fadmawati, A. P. 2017. Studi Kandungan Bahan Organik Pada Beberapa Muara Sungai Di Kawasan Ekosistem. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(1), 29–38.
- Simbolon A. R. 2016. Pencemaran Bahan Organik Dan Eutrofikasi Di Perairan Cituis, Pesisir Tangerang, *Jurnal Pro-Life*, Vol 3 Nomor 2, Juli 2016.
- Widyastuti E., 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 Januari 2015.
- Wulandari, T., Widyorini, N., & Purnomo, P. W. 2015. Hubungan pengelolaan kualitas air dengan kandungan bahan organik, NO₂ dan NH₃ pada budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Desa Keburuhan Purworejo. *Management of Aquatic Resources Journal (Maquares)*, 4(3), 42-48.
- Yudo, S., & Said, N. I. 2018. Status Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta Studi Kasus: Pemasangan Stasiun Online Monitoring Kualitas Air di Segmen Kelapa Dua – Masjid Istiqlal. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(1), 13-22.