

ANALISIS KANDUNGAN NITRAT DAN FOSFAT PADA LOKASI BUANGAN LIMBAH TAMBAK UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) DI KABUPATEN BANGKA TENGAH PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG

*Analysis Of Nitrate And Phosphate In The Location Of effluent Waste Disposal Of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) In Bangka Central District, Bangka Belitung Archipelago Province*

Eva Prasetyono*, Endang Bidayani, Robin, Denny Syaputra
Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung
Email : evaintegral@gmail.com

Diserahkan tanggal 1 Novemver 2021, Diterima tanggal 17 Februari 2022

ABSTRAK

Budidaya udang vaname pada kawasan perairan pesisir Bangka Tengah dilakukan secara intensif menggunakan pakan buatan sebagai pakan utama udang. Permasalahan yang muncul pada setiap budidaya intensif yaitu sisa pakan yang tidak termakan dan sisa metabolisme berupa feses dan urin yang berpotensi menyebabkan kesuburan ekosistem perairan. Dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme akan menghasilkan senyawa nitrogen dalam bentuk nitrat dan fosfat. Senyawa-senyawa ini merupakan nutrisi yang diserap oleh tumbuhan sehingga berpotensi menyebabkan pertumbuhan berlebih dari mikroalga. Penelitian ini bertujuan menguji dan menganalisis kandungan nitrat, fosfat dan parameter kualitas air lainnya serta kesesuaian air limbah yang dihasilkan pada lokasi buangan tambak udang vaname di Kabupaten Bangka Tengah. Lokasi yang dijadikan penelitian yaitu Tambak Udang TLTA (Lokasi 1), Tambak Udang ALB (Lokasi 2), dan Tambak Udang SDL (Lokasi 3). Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kandungan nitrat pada lokasi 1, 2 dan 3 masing-masing sebesar $0,92 \pm 0,18$ mg/L, $0,89 \pm 0,14$ mg/L, dan $0,93 \pm 0,21$ mg/L dan kandungan fosfat masing-masing sebesar $0,25 \pm 0,09$ mg/L, $0,15 \pm 0,11$ mg/L, dan $0,23 \pm 0,15$ mg/L. Kandungan nitrat dan fosfat tersebut masih memenuhi kriteria baku mutu standar air buangan limbah tambak namun terdapat potensi eutrofikasi pada saat limbah tersebut masuk ke perairan umum. Hal ini dikarenakan nilai nitrat dan fosfat tersebut berada pada kisaran yang dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi. Kandungan parameter kualitas air TSS, BOD, COD, kekeruhan, suhu, salinitas, pH dan DO pada semua titik lokasi menunjukkan nilai yang masih memenuhi standar baku mutu yang menggambarkan bahwa tidak terdapat pencemaran dari limbah tambak udang yang dihasilkan.

Kata kunci: fosfat; kualitas air; limbah tambak; nitrat; udang vaname

ABSTRACT

Pacific white shrimp cultivation in the coastal waters of Central Bangka is carried out intensively using artificial feed as the main shrimp feed. Problems in intensive cultivation are uneaten feed residues and metabolic wastes in the form of feces and urine which have the potential to cause fertility in aquatic ecosystems. Decomposition of organic matter by microorganisms will produce nitrogen compounds in the form of nitrate and phosphate. They will be absorbed by plants that have the potential to cause blooming algae. This study aims to test and analyze the content of nitrate, phosphate and other water quality parameters as well as the suitability of wastewater generated at the disposal site of pacific white shrimp ponds in Central Bangka Regency. The research locations were TLTA Shrimp Pond (Location 1), ALB Shrimp Pond (Location 2), and SDL Shrimp Pond (Location 3). The research method used quantitative descriptive analysis method. The results showed that the nitrate content at locations 1, 2 and 3 were 0.92 ± 0.18 mg/L, 0.89 ± 0.14 mg/L, and 0.93 ± 0.21 mg/L, respectively, and phosphate content of 0.25 ± 0.09 mg/L, 0.15 ± 0.11 mg/L, and 0.23 ± 0.15 mg/L, respectively. The nitrate and phosphate content still meets the standard quality criteria for pond waste water, but there is potential for eutrophication when they flow into estuary or seas area. Their values are in the range that can cause eutrophication. The content of water quality parameters TSS, BOD, COD, turbidity, temperature, salinity, pH and DO at all location points shows values that still meet quality standards which illustrate that there is no pollution from shrimp pond waste produced.

Keywords: phospat; water quality; pond waste; nitrogen; pacific white shrimp; nitrate

PENDAHULUAN

Kegiatan budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) semakin berkembang di Pulau Bangka. Keberadaan tambak udang vaname mulai banyak berdiri di sepanjang kawasan pesisir pada kabupaten dan kota di Pulau Bangka salahsatunya adalah Kabupaten Bangka Tengah.

Kondisi ini terjadi karena udang vaname merupakan komoditas ekspor yang permintaannya di pasaran dunia semakin tinggi. Beberapa masyarakat pemodal yang selama ini merupakan pelaku usaha penambangan timah, telah mulai beralih untuk berinvestasi dan menjalankan usaha produksi udang vaname di tambak (Dahnur, 2020). Hal ini didukung

oleh potensi perairan di sebagian pesisir Pulau Bangka yang sesuai untuk kegiatan budidaya udang vaname.

Budidaya udang vaname yang dilakukan pada tambak-tambak udang di Pulau Bangka sebagian besar adalah budidaya sistem intensif. Pada budidaya sistem ini padat tebar udang sangat tinggi, sistem budidaya dilengkapi dengan kincir air (aerator), dan mengandalkan pakan buatan komersial sebagai pakan utama. Nasution dan Yanti (2015) menyatakan bahwa budidaya udang sistem intensif akan terlihat dengan intensitas penggunaan input produksi dalam budidaya udang tersebut. Input utama yang dapat digunakan yaitu penggunaan pakan buatan dan penggunaan penggunaan aerator dalam pelaksanaan budidaya udang tersebut. Budidaya udang secara intensif menggunakan pakan buatan komersial sebagai pakan utama dan penggunaan aerasi yang menjadi syarat pokok dalam budidaya udang tersebut.

Pakan buatan udang vaname merupakan komponen utama yang menentukan pertumbuhan dan perkembangan udang yang dibudidayakan. Pakan udang mengandung unsur nutrisi protein yang sangat tinggi. Tingginya kandungan protein dalam pakan sebesar protein 24-70% dan lebih tinggi dibanding komposisi lainnya (Teles *et al.*, 2019). Pakan yang dikonsumsi udang akan dicerna, diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh untuk membangun jaringan dan daging sehingga udang bisa tumbuh dan berkembang. Pakan juga digunakan untuk menghasilkan energi pada udang. Pakan menjadi penyedia energi yang sebagian besar digunakan untuk metabolisme yang meliputi energi untuk beraktivitas, energi untuk pencernaan makanan dan energi untuk pertumbuhan (Widyantoko *et al.* 2015).

Pakan yang diberikan kepada udang tidak semuanya dikonsumsi oleh udang. Djumanto *et al.*, (2018) menyatakan bahwa pakan yang diberikan kepada udang akan memunculkan beban limbah organik diperairan dalam bentuk sisa pakan yang tidak termakan. Menurut Goddard (1996), pakan yang diberikan oleh udang, sebanyak 15% tidak termakan oleh udang dan tersebar di badan perairan serta sebanyak 85% yang dimakan oleh udang. Diantara 85% yang pakan yang dimakan, sebanyak 20% menjadi sisa metabolisme dalam bentuk feses dan urin.

Pakan udang, feses dan urin merupakan bahan organik dengan kandungan protein yang tinggi. Penguraian (dekomposisi) bahan organik dalam perairan yang mengandung protein akan menghasilkan senyawa diantaranya dalam bentuk nitrogen dan fosfor. Primavera (1998) menyatakan bahwa pakan buatan memberikan kontribusi terhadap 92% total input nitrogen dan 51% fosfor. Bahan organik yang mengendap di dasar tambak merupakan sumber Nitrogen dalam diantaranya bentuk nitrat (NO_3) dan sumber fosfor dalam bentuk ortofosfat (PO_4) (Ngibad, 2019).

Nitrat dan Fosfor didalam air merupakan nutrisi esensial yang diperlukan oleh mikroalga (fitoplankton). Nitrat merupakan bentuk nitrogen yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan akuatik. Fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan akuatik dalam bentuk Ortofosfat (Bintoro dan Abidin, 2015). Mikroalga dapat menyerap nitrat dan ortofosfat sebagai sumber nutrisi. Namun apabila kandungan nitrat dan fosfor dalam jumlah yang berlebih di perairan, maka pertumbuhan mikroalga akan semakin banyak sehingga meningkatkan pertumbuhan berlebihan dari mikroalga (*blooming* fitoplankton). Apabila kondisinya sudah parah, kualitas air akan menurun, air berubah menjadi keruh, oksigen terlarut rendah, timbul gas-gas beracun dan bahan beracun

(Rustadi, 2009). Nugroho *et al.*(2014) menyatakan bahwa jumlah nitrat dan fosfat dalam jumlah yang berlebih menandakan kondisi cemaran lingkungan perairan yang menurunkan kualitas air. Peningkatan senyawa nitrat dan fosfat akan meningkatkan kesuburan perairan yang akan berdampak pada terganggunya kondisi ekosistem perairan.

Kegiatan budidaya udang vaname yang dihasilkan dari tambak-tambak udang di Kabupaten Bangka Tengah dilakukan secara intensif dengan menggunakan pakan buatan komersial sebagai pakan utama bagi udang yang produksi. Pakan yang diberikan pada sistem intensif menyesuaikan dengan jumlah padat tebar yang tinggi. Pemberian pakan ini diberikan dari awal pemeliharaan sampai mencapai ukuran panen dengan waktu 5-6 bulan. Jumlah pakan yang diberikan berdasarkan padat tebar dan waktu pemeliharaan tersebut diduga menunjukkan bahwa beban bahan organik yang masuk ke perairan sangat tinggi. Tingginya bahan organik dapat dicirikan dengan keberadaan nitrogen dan fosfor di perairan. Belum ada kajian terkait dengan kandungan nitrat dan fosfat dari hasil kegiatan tambak udang di Pulau Bangka khususnya di Bangka Tengah.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

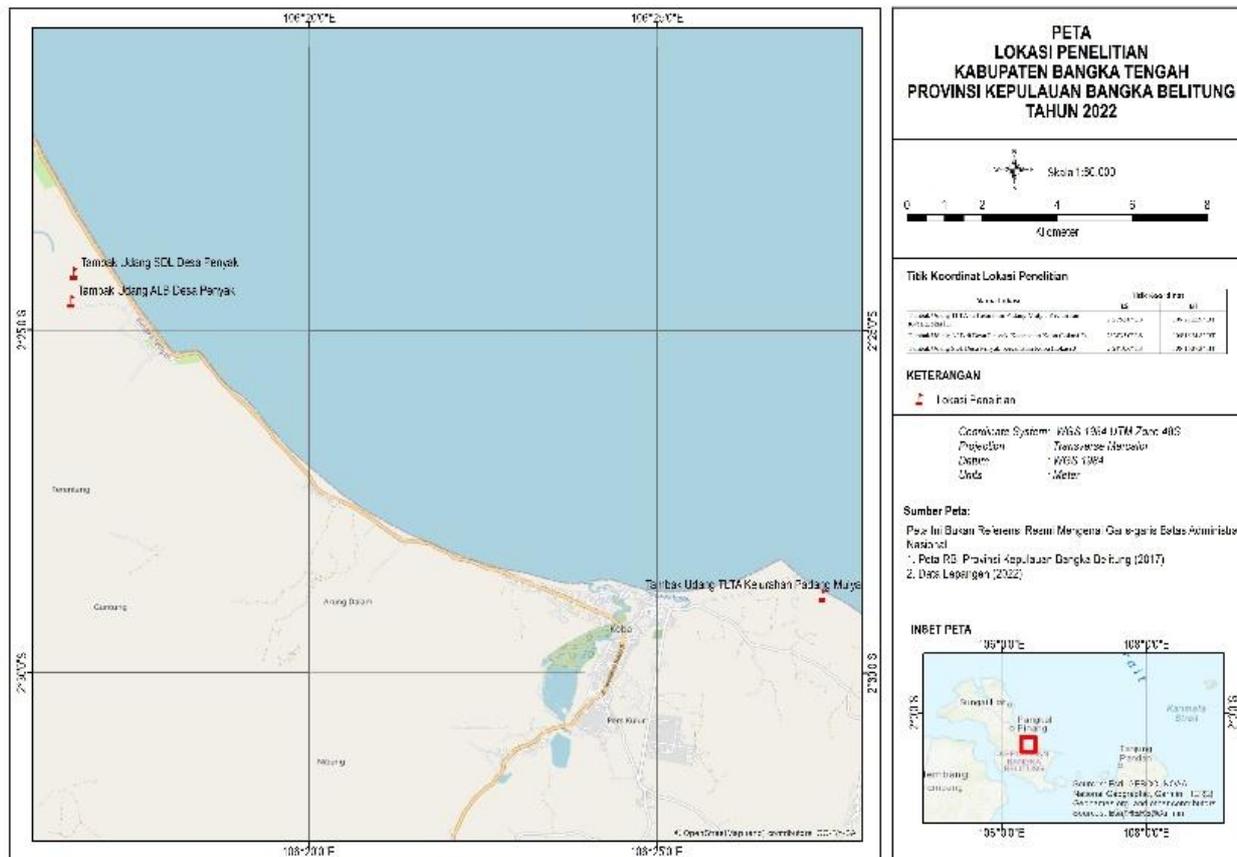
Penentuan lokasi pengambilan sampel di lakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu menentukan lokasi pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tujuan dan sasaran penelitian (Sugiyono, 2012). Penelitian ini dilakukan di lokasi buangan perairan tambak udang di Kabupaten Bangka Tengah. Terdapat 3 tambak sistem intensif yang dijadikan lokasi pengukuran dan pengambilan Lokasi tambak yang diteliti yaitu Tambak Udang TLTA di Kelurahan Padang Mulya, Kecamatan Koba (Lokasi 1) dengan titik koordinat : 2°28'52.0" LS 106°27'22.9" BT, Tambak Udang ALB di Desa Penyak, Kecamatan Koba (Lokasi 2) dengan titik koordinat : 2°24'35.0" LS 106°16'34.8" BT , Tambak Udang SDL Desa Penyak, Kecamatan Koba dengan titik koordinat : 2°24'10.6" LS 106°16'37.3" BT (Lokasi 3). Pengukuran dan pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 ulangan dengan rentang waktu satu minggu.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis deskriptif kuantitatif dengan mendapatkan data dari tempat tertentu dan pengumpulan data yang digunakan dengan menguji langsung kondisi lapangan dan mengambil sampel dari lapangan untuk diuji. Metode pengambilan sampel menggunakan teknik *Composit Sampling*. *Composit sampling* adalah campuran beberapa sampel yang diambil dari beberapa titik tertentu dengan volume dan waktu yang sama. Pengukuran sampel air dilakukan di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung (terakreditasi Komite Akreditasi Nasional)

Pengambilan Sampel dan Data

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan pada masing-masing lokasi. Pengambilan sampel air untuk dianalisis di laboratorium (*ex situ*) dan pengukuran parameter air secara langsung (*in situ*) dilakukan pada aliran air keluar (*effluent*) dari kolam pengolahan limbah tambak ke perairan umum. Jumlah sampel air yang diambil yaitu sebanyak 500 mL pada masing-masing stasiun, kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel.



Gambar 1. Lokasi Pengukuran dan Pengambilan Sampel Tambak

Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang diukur dan dianalisis yaitu Nitrat (NO₃), Fosfat (PO₄), TSS (*Total Suspended Solid*), Kekerusuhan, BOD, suhu, salinitas, suhu, pH dan Oksigen terlarut (DO).

Tabel 1. Parameter Kualitas Air yang Diamati

Parameter	Satuan	Metode/Alat Analisis	Keterangan
Nitrat (NO ₃)	mg/L	Spektrofotometri (No. IK / 22-06 / LDLH)	Laboratorium
Fosfat (PO ₄)	mg/L	Spektrofotometri (No. IK / 22-08 / LDLH)	Laboratorium
TSS	mg/L	Gravimetri (SNI 06.6989.03 : 2019)	Laboratorium
BOD	mg/L	Titrimetri (SNI 6989.72 : 2009)	Laboratorium
Kekeruhan	NTU	Nefelometri (SNI 06.6989.25: 2005)	Laboratorium
Suhu	°C	Termometer	In situ
Salinitas	g/L	Refraktometer	In situ
pH	-	pH meter	In situ
DO	mg/L	DO meter	In situ

Analisis Data

Data yang didapatkan dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Analisis untuk mengetahui tingkat kesuburan dilakukan dengan membandingkan nilai nitrat dan ortofosfat dengan literatur terkait. Analisis yang digunakan untuk menguji kelayakan parameter nitrat, fosfat dan kualitas air pada media buangan limbah tambak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi

Produksi Tambak-tambak skala instensif udang vaname di perairan pesisir Kabupaten Bangka Tengah mulai dikembangkan selama 4-5 tahun terakhir. Keberadaan tambak intensif jumlahnya masih terbatas di Kabupaten ini. Semua tambak yang berproduksi menggunakan tambak berupa terpal HDPE sebagai wadah produksi. Sumber air yang digunakan yaitu perairan pesisir pantai Bangka Tengah bagian timur yang bersebelahan dengan lokasi tambak.

Tambak Udang TLTA di Kelurahan Padang Mulya, Kecamatan Koba (Lokasi 1) merupakan tambak yang sudah berdiri dan berproduksi selama 4 tahun dan dalam proses produksi sudah berlangsung sebanyak 9 siklus produksi. Tambak Udang ALB di Desa Penyak, Kecamatan Koba (Lokasi 2) memproduksi udang di tambak selama 3 tahun dan sudah melaksanakan siklus produksi selama 3 siklus. Tambak Udang SDL Desa Penyak, Kecamatan Koba keberadaannya tidak jauh dari lokasi 2. Tambak pada lokasi ini sudah berdiri

selama 3 tahun dan melangsungkan siklus produksi selama 3 siklus.

Buangan tambak diolah terlebih dahulu dengan menggunakan sistem IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) yang selanjutnya dibuang ke saluran yang mengarah ke muara sungai.

Analisis Kandungan Nitrat

Nitrat merupakan bagian dari fraksi total nitrogen sebagai salahsatu parameter kualitas air yang berhubungan erat dengan keberadaan biota akuatik dari jenis tumbuhan. Nitrat bersifat mudah larut dalam air dan relatif stabil. Senyawa nitrat dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen pada perairan. Hasil pengukuran terhadap unsur nitrat di 3 lokasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Nitrat Pada Setiap Titik Lokasi Buangan Limbah Tambak Udang di Kabupaten Bangka Tengah

Lokasi Tambak	Nitrat (mg/L)
TLTA (Lokasi 1)	0,92±0,18
ALB (Lokasi 2)	0,89±0,14
SDL (Lokasi 3)	0,93±0,21

Kandungan nitrat pada ketiga lokasi tambak memiliki nilai yang berbeda pada setiap lokasi dengan nilai yang tidak berbeda jauh. Nilai nitrat pada titik lokasi buangan (*effluent*) ketiga tambak masih tergolong rendah. Nilai Total nitrat sebesar 4 mg/L merupakan nilai standar untuk kategori buangan tambak budidaya air payau/laut hewan akuatik (MNRE, 2007). Namun, nilai nitrat pada lokasi tambak pada ketiga tambak tersebut berpotensi untuk menyebabkan terjadinya eutrofikasi. Potensi untuk terjadinya eutrofikasi dari kandungan nitrat sangat tergantung dari karakteristik dan kondisi badan sungai yang menjadi daerah tampungan buangan limbah tambak udang.

Limbah tambak udang merupakan *buangan* yang berasal dari air tambak selama pemeliharaan budidaya udang. Nitrat pada air buangan limbah tambak berasal dari perombakan bahan organik sisa pakan yang tidak dimakan, feses, dan limbah metabolik berupa amonia juga urea. Konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan organisme mikroalga perairan apabila didukung oleh ketersediaan nutrisi (Hamuna *et al.* 2018). Kandungan nitrat (NO₃) pada semua lokasi buangan limbah tambak secara umum masih dibawah ambang batas limbah nitrogen bagi buangan (*effluent*) tambak udang.

Nilai nitrat pada semua lokasi buangan tersebut masih dalam batas normal karena belum melampaui baku mutu terhadap limbah buangan tambak. Namun jika nilai tersebut masuk ke perairan umum maka akan berpotensi menyebabkan terjadinya eutrofikasi. Konsentrasi nitrat yang lebih dari 0,2 mg/L dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi perairan dan selanjutnya menstimulasi pertumbuhan alga atau tumbuhan air secara pesat (Effendi, 2003). Nitrat merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh semua jenis tumbuhan. Berbagai jenis tumbuhan ini menyerap nitrat secara terus menerus untuk kebutuhan metabolismenya dalam jumlah banyak. Nilai nitrat ini sangat terkait dengan besarnya beban limbah pakan dan berhubungan erat dengan jumlah pemberian

pakan udang. Apabila pemberian pakan sangat tinggi maka akan menyebabkan tingginya kandungan nitrat yang dihasilkan.

Analisis Kandungan Fosfat

Fosfat sebagai salahsatu parameter kualitas air merupakan unsur yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk melakukan proses metabolisme. Kandungan total fosfat berdasarkan analisis yang dilakukan pada tiga tambak yang berlokasi di Kabupaten Bangka Tengah selama tiga kali pengamatan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Fosfat Pada Setiap Titik Lokasi Buangan Limbah Tambak Udang di Kabupaten Bangka Tengah

Lokasi Tambak	Total Fosfat (mg/L)
TLTA (Lokasi 1)	0,25±0,09
ALB (Lokasi 2)	0,15±0,11
SDL (Lokasi 3)	0,23±0,15

Total fosfat yang terkandung pada tiga lokasi tambak udang menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap lokasi. Nilai total fosfat yang ditunjukkan pada tabel 3 masih sesuai standar baku mutu buangan limbah. Nilai standar total fosfat pada titik lokasi buangan limbah tambak air payau/laut (*effluent*) yaitu kurang dari 0,4 mg/L (MNRE, 2007) atau 0,3 mg/L (Boyd, 2003). Namun apabila konsentrasi kandungan fosfat yang masuk ke perairan umum tidak mengalami penurunan nila maka akan berpotensi menyebabkan terjadinya eutrofikasi perairan.

Total fosfat merupakan faktor yang sangat penting yang perlu diperhatikan dalam penilaian kualitas air pesisir yang berkaitan dengan budidaya udang karena merupakan sumber fosfor anorganik terlarut, nutrisi metabolik kunci untuk pertumbuhan tanaman (Bui *et al.* 2012). Sebagian besar input fosfat tidak diubah menjadi biomassa udang, tetapi dibuang ke lingkungan sekitar. Kandungan fosfat pada limbah tambak udang berasal dari degradasi protein yang terkandung dalam pakan udang yang tidak termakan oleh mikroorganime (Yuru *et al.*, 2020). Fosfat adalah nutrisi pembatas laju di sebagian besar lingkungan lentik dan lotik. Masuknya fosfat ke dalam badan air ini secara langsung merangsang pertumbuhan alga atau eutrofikasi yang menyebabkan perubahan yang tidak diinginkan dalam ekosistem perairan serta membuat air tidak cocok untuk penggunaan manusia atau hewan. (Chowdhury *et al.*, 2017). Namun, di lingkungan laut, fosfat yang dikeluarkan dari sistem akuakultur mungkin tidak secara langsung mempengaruhi lingkungan karena Nitrogen yang seringkali merupakan nutrisi pembatas (Carpenter *et al.*, 1998).

Berdasarkan standar baku mutu limbah tambak pada lokasi buangan (*effluent*), kandungan konsentrasi fosfat pada lokasi 1, 2 dan 3 masih belum melampaui baku mutu yang dipersyaratkan. Namun, kadar total fosfat tersebut berpotensi menyebabkan masalah eutrofikasi di wilayah pesisir karena kadar total fosfat 0,001-0,100 mg/L dapat menyebabkan blooming fitoplankton (Bui *et al.*, 2012). Karakteristik perairan alami yang menjadi tampungan buangan unsur fosfat sangat menentukan terjadi atau tidaknya kondisi eutrofikasi. Eutrofikasi fosfat didefinisikan sebagai pengayaan berlebihan

ekosistem perairan dengan fosfat yang menyebabkan percepatan pertumbuhan mikroalga atau tanaman air sehingga menyebabkan peristiwa anoksik, mengubah biomassa dan komposisi spesies (Ngatia dan Taylor, 2018).

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberadaan Nitrat Dan Fosfat

Keberadaan fosfat dan nitrat dalam air buangan limbah tambak selain berasal dari sisa pakan yang tidak termakan, juga berasal dari produk ekskresi ikan dan udang yang dibudidayakan (Sugiura *et al.*, 2018). Fosfat pakan yang tidak diserap dan disimpan dalam jaringan tubuh biota budidaya diekskresikan ke dalam air pemeliharaan baik dalam bentuk feses (fosfor yang tidak dapat dicerna) atau dalam urin (fosfor yang diserap melebihi kebutuhan untuk pertumbuhan). Protein makanan yang tidak tercerna dikeluarkan melalui feses, dan protein ini mengandung nitrogen yang dapat dilepaskan ketika bahan feses terurai, atau sebagai amonia yang dikeluarkan dari insang yang berasal dari protein yang dimetabolisme untuk energi yang selanjutnya melalui proses nitrifikasi berubah menjadi nitrat. Biota akuakultur juga menghasilkan limbah organik dari komponen makanan yang tidak tercerna, yang berkontribusi pada kebutuhan oksigen biokimia dari sistem akuakultur serta padatan yang dapat mengendap di air limbah (Hardy dan Gatlin, 2002).

Nilai nitrat dan fosfat pada lokasi buangan limbah tambak udang dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu kapasitas produksi tambak, siklus produksi, jumlah pakan dan kandungan nutrisi pakan yang diberikan pada udang, kepadatan udang, dan pengolahan limbah tambak dalam sistem IPAL sebelum dikeluarkan ke saluran perairan umum. Menurut Yugo *et al.*, (2020), sebanyak 30% dari total pakan pada kegiatan budidaya ikan secara intensif yang diberikan pada biota akuakultur tidak dikonsumsi. Selanjutnya, sekitar 25 – 30% dari pakan yang dikonsumsi tersebut akan diekskresikan. Sisa pakan yang tidak termakan akan menjadi beban limbah. Kondisi ini akan mempengaruhi proses metabolik pada tambak yang akan menyebabkan terjadinya proses nitrifikasi yang produk akhirnya berupa nitrat.

Sisa pakan juga akan mempengaruhi beban limbah yang dihasilkan oleh tambak ke lingkungan perairan. Kontribusi limbah nutrisi yang berasal dari tambak ini dipengaruhi oleh biomassa udang yang dihasilkan dan nilai konversi pakan. Semakin tinggi tingkat efisiensi pakan, maka output nutrisi sebagai beban limbah semakin rendah. Pada semua sistem akuakultur, sebagian limbah dibuang bersama air limbah. Namun, jumlah dan komposisi limbah yang dibuang bersama air buangan berbeda di antara berbagai jenis sistem akuakultur. Pada sistem aliran, semua limbah terlarut dan padatan tersuspensi dilepaskan ke lingkungan (Amirkolaie, 2011).

Nilai nitrat dan fosfat di semua lokasi pada penelitian ini belum melampaui ambang batas baku mutu buangan (*effluent*) limbah tambak. Hal ini disebabkan pada semua lokasi tambak siklus produksinya masih rendah dan adanya IPAL yang mengolah limbah tambak sebelum dibuang keluar tambak. Apabila kandungan nitrat dan fosfat tersebut masuk ke badan perairan umum dengan tidak mengalami penurunan konsentrasi maka akan berpotensi menyebabkan terjadinya eutrofikasi. Namun potensi eutrofikasi di perairan umum pada

penelitian ini diduga rendah karena jauhnya jarak antara titik lokasi buangan limbah tambak dengan perairan muara sungai atau laut yang menjadi buangan akhir limbah tambak. Menurut Mustofa (2015), konsentrasi limbah yang berasal dari sumbernya akan semakin berkurang bila semakin jauh dari pembuangan yang disebabkan adanya aktifitas mikroorganisme di dalam air yang merombak limbah atau menyerap nutrisi (nitrat dan fosfat) pada limbah tersebut.

Analisis Parameter Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kelangsungan habitat biota yang menghuni suatu perairan. Kegiatan budidaya udang pada tambak menghasilkan kondisi kualitas air yang tercermin dalam parameter kualitas air. Kualitas air yang terukur selama proses penelitian menunjukkan kondisi pada saat dilakukan pengukuran yang tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter Beberapa Kualitas Air Pada Setiap Titik Lokasi Buangan Limbah Tambak Udang di Kabupaten Bangka Tengah

Parameter Kualitas Air	Lokasi Tambak			Standar Acuan
	TLTA (Lokasi 1)	ALB (Lokasi 2)	SDL (Lokasi 3)	
TSS (mg/L)	9,33±6,81	5,50±2,18	6±1	≤50 *)
BOD (mg/L)	15,23±2,38	14,07±2,61	13,23±2,29	≤50 *)
COD (mg/L)	39,23±5,56	35,93±5,99	34,17±5,09	-
Kekeruhan (NTU)	2,38±2,27	1,37±0,54	1,42±0,66	≤ 50 (**)
Suhu (°C)	30,43±2,44	27,07±2,90	27±2,11	alami (**)
Salinitas (g/L)	26,33±2,89	22±2,65	21,33±4,73	alami (**)
pH	7,67±0,35	6,79±0,32	6,94±0,31	6-9 *)
DO (mg/L)	4,66±1,69	6,77±1,56	8,53±0,23	≥4 *)

Keterangan : *) Boyd (2013) ; **) = Kepmen LH No. 51 tahun 2004

Kondisi parameter kualitas air yang ditunjukkan pada tabel 3 di ketiga lokasi tambak secara keseluruhan menunjukkan nilai yang masih memenuhi ambang batas buangan limbah (*effluent*) tambak udang dan baku mutu untuk biota laut (air asin). Kondisi ini menunjukkan bahwa air limbah yang masuk ke perairan umum diduga memiliki dampak yang rendah dalam mempengaruhi habitat perairan umum. Nilai kualitas air ini dipengaruhi pada beban bahan organik yang keluar dari tambak, kondisi cuaca atau lingkungan udara pada saat pengukuran dan sistem pengelolaan limbah di instalasi pengolahan air limbah tambak (Corea, 2019).

Pada lokasi titik lokasi buangan limbah tambak udang, parameter kualitas air TSS, BOD, COD, kekeruhan, suhu, salinitas, pH dan DO pada semua titik lokasi menunjukkan nilai yang masih memenuhi standar baku mutu berdasarkan Boyd (2013) dan Kepmen LH No. 51 tahun 2004. Kondisi ini terjadi diduga karena pengaruh siklus produksi dan kapasitas produksi yang masih tergolong rendah serta penggunaan sistem IPAL dalam pengolahan limbah tambak

udang. IPAL merupakan salahsatu prasyarat bagi tambak udang sebelum membuang air hasil budidaya udang di tambak ke perairan umum. Hal ini secara jelas tercantum dalam Permen KP No. 75/PERMEN-KP/2016. Penerapan IPAL merupakan Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir beban limbah budidaya udang agar kualitas air buangan limbah tambak ke lingkungan dapat memenuhi baku mutu yang ditetapkan sehingga budidaya udang dapat beroperasi secara berwawasan lingkungan dan berkelanjutan (Syah *et al.*, 2017).

Parameter kualitas air TSS menunjukkan konsentrasi partikel tanah tersuspensi dan bahan organik tersuspensi dalam air (Boyd dan Green, 2002). Nilai konsentrasi TSS yang tinggi dapat menurunkan aktivitas fotosintesis mikroalga dan tumbuhan yang mengakibatkan oksigen yang dihasilkan tumbuhan menjadi berkurang. Apabila konsentrasi TSS pada badan sungai terus bertambah dan mengalir ke lautan dalam jangka waktu yang lama dapat menurunkan kualitas perairan pesisir (Jiyah *et al.*, 2016). TSS sangat erat kaitannya dengan kekeruhan. Hal ini dikarenakan kekeruhan disebabkan adanya partikel tersuspensi yang ada dalam air tersebut. Partikel tersuspensi yang ada dalam air terdiri dari beberapa macam zat misalnya pasir halus, liat dan lumpur alami yang merupakan bahan-bahan anorganik atau dapat pula berupa bahan-bahan organik yang melayang dalam air (Effendi, 2003).

BOD dan COD merupakan parameter kualitas air yang dapat digunakan untuk menganalisa jumlah bahan organik di perairan (Putri *et al.*, 2019). BOD diukur dengan mengoksidasi kandungan bahan organik di dalam sampel air dengan menggunakan bakteri aerobik perombak bahan organik sedangkan COD oksidasi bahan organik dilakukan dengan menggunakan aksi agen (bahan kimia) pengoksidasi kuat. BOD₅ (inkubasi 5 hari pada 20 °C) mewakili konsumsi oksigen dari degradasi bakteri bahan organik dalam air; dan karena itu berguna sebagai indikator pencemaran organik dalam pemantauan dan penilaian saluran air (Boyd dan Green, 2002). COD direkomendasikan untuk penilaian kualitas air untuk polusi organik sebagai metode yang sederhana dan memakan waktu lebih sedikit daripada BOD (Bui *et al.*, 2012). Konsentrasi BOD dan COD pada semua lokasi buangan tambak menunjukkan nilai yang berada dibawah ambang batas sehingga mengindikasikan rendahnya buangan limbah organik yang didegradasi oleh mikroorganisme maupun secara kimiawi.

Parameter suhu pada titik lokasi buangan tambak diperairan pada dasarnya merupakan parameter yang dipengaruhi oleh suhu dan cuaca diluar badan air (Effendi, 2003). Parameter kualitas air lainnya yang juga dipengaruhi oleh cuaca adalah salinitas. Perbedaan salinitas air disebabkan oleh perbedaan evaporasi dan presipitasi. Salinitas sebagai sebuah parameter menunjukkan konsentrasi semua larutan garam yang terkandung dalam air dan memberikan pengaruh terhadap tekanan osmotik air. Salinitas mempengaruhi proses regulasi osmose di semua organisme air. Hal ini juga mempengaruhi parameter kualitas air lainnya seperti kelarutan oksigen, nitrit dan toksisitas amonia (Firman *et al.*, 2020).

pH pada penelitian ini disemua titik lokasi tambak termasuk kategori yang masih dapat diterima. Kisaran pH yang dapat diterima yaitu sebesar 6,0-9,0 untuk ekosistem muara dan laut (Boyd dan Green, 2002). pH mempengaruhi proses kimia, fungsi fisiologis biota (enzim dan proses

membran) dan toksisitas senyawa beracun (yaitu, amonia). Pada tambak nilai pH dipengaruhi oleh pembangunan tambak udang di tanah sulfat masam, penggunaan kapur dan bahan kimia selama operasi tambak (Bui *et al.*, 2012).

DO adalah parameter penting untuk menilai kondisi kehidupan biota aerobik dan proses biokimia lainnya dalam ekosistem perairan (Boyd dan Green, 2002). Konsentrasi DO dipengaruhi oleh kecepatan transfer dari atmosfer (air yang tergenang atau bergerak), suhu air, salinitas, aktivitas biologis (respirasi dan fotosintesis) (Boyd dan Tucker, 1998). Salah satu masalah yang paling kritis terkait dengan limbah yang dibuang dari tambak udang adalah tingginya konsentrasi bahan organik yang mengkonsumsi oksigen dalam proses dekomposisi di saluran air penerima. Pada penelitian ini, konsentrasi DO pada semua titik lokasi buangan tambak lebih tinggi dari standar baku mutu. Hal ini diduga karena rendahnya bahan organik yang terdapat pada lokasi buangan dikarenakan sudah diolah terlebih dahulu pada IPAL tambak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kandungan nitrat dan fosfat pada titik lokasi buangan (effluent) tambak udang vaname di Kabupaten Bangka Tengah pada lokasi Tambak Udang TLTA di Kelurahan Padang Mulya, Desa Padang Mulia, Kecamatan Koba (Lokasi 1), Tambak Udang ALB di Desa Penyak (Lokasi 2), Tambak Udang SDL Desa Penyak, Kecamatan Koba (Lokasi 3) masih memenuhi kriteria baku mutu standar air buangan limbah tambak udang vaname. Namun terdapat kekhawatiran terhadap potensi eutrofikasi pada saat limbah tersebut masuk ke perairan umum. Hal ini dikarenakan nilai nitrat dan fosfat tersebut berada pada kisaran yang dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi pada perairan umum. Parameter kualitas air lainnya berupa TSS, BOD, COD, kekeruhan, suhu, salinitas, pH dan DO pada semua titik lokasi menunjukkan nilai yang masih memenuhi standar baku mutu air buangan limbah tambak. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat ketercemaran dari buangan limbah tambak udang yang dihasilkan pada semua lokasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Apresiasi dan ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Bangka Belitung atas pendanaan penelitian yang diberikan melalui skema hibah Penelitian Dosen Tingkat Jurusan (PDTJ) tahun 2021. Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada Dinas Perikanan Bangka Tengah atas bantuan dalam memfasilitasi untuk perizinan ke lokasi tambak.

DAFTAR PUSTAKA

- Boyd, C.E., Green, B.W. 2002. Coastal water quality monitoring in shrimp farming areas, an example from Honduras. Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. World Bank, NACA, WWF, FAO : Consortium. 30 hlm.
- Boyd, C.E., Tucker, C.S. 1998. Pond Aquaculture Water Quality Management. Boston, US : Kluwer Academic. 715 hlm.

- Bui, T.D., Luong-Van, J., Austin, C.M. 2012. Impact of Shrimp Farm Effluent on Water Quality in Coastal Areas of the World Heritage-Listed Ha Long Bay. *American Journal of Environmental Sciences* 8 (2): 104-116. <https://doi.org/10.3844/ajessp.2012.104.116>
- Chowdhury, R. B., Moore, G.A., Weatherley, A. J., Arora, M. 2017. Key sustainability challenges for the global phosphorus resource, their implications for global food security, and options for mitigation. *J. Clean. Prod.*, 140: 945–963. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.012>
- Dahnur, H. (2020). Geliat Tambak Udang Vaname di Bangka, Bertumbuh di Tengah Pandemi. Diakses tanggal 26 februari 2020 pada <https://regional.kompas.com/read/2020/10/13/20445971/geliat-tambak-udang-vaname-di-bangka-bertumbuh-di-tengah-pandemi?page=all>.
- Djumanto, Ustadi, Rustadi, Triyatno, B. 2018. Utilization of wastewater from vannamei shrimp pond for rearing milkfish in keburuhan coast purworejo sub-district. *Aquacultura Indonesiana*, 19 (1) : 38-46. <http://dx.doi.org/10.21534/ai.v19i1.48>
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta, ID : Kanisius. 257 hlm.
- Goddard, S. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. New York, US : ChapmanHall. 194 hlm.
- Hardy, R.W., Gatlin, D., 2002. Nutritional strategies to reduce nutrient losses in intensive aquaculture. *Avances en Nutrición Acuicola VI. Memorias del VI Simposium Internacional de Nutrición Acuicola* : 23-34.
- Jiyah, Sudarsono, B., Sukmono, A. 2016. Studi Distribusi Total Suspended Solid (TSS) Di Perairan Pantai Kabupaten Demak Menggunakan Citra Landsat. *Jurnal Geodesi*, 6 (1):41-47. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/15033>
- Mangampa, M., Suwoyo, H.S. 2010. Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) teknologi intensif menggunakan benih tokolan. *Jurnal Riset Akuakultur*, 5 (3) : 351-361. <http://dx.doi.org/10.15578/jra.5.3.2010.351-361>
- Ministry of Natural Resources and Environment (MNRE), 2007. Effluent standard for brackishwater aquaculture. *The Royal Government Gazette*, Vol. 124 part 84 D, date Juli 13, B.E 2550.
- Mustofa, A. 2015. Kandungan nitrat dan pospat sebagai faktor tingkat kesuburan perairan pantai. *Jurnal DISPROTEK*, 6(1) : 13-19. <https://doi.org/10.34001/jdpt.v6i1.193>
- Nasution, Z Yanti, B.V.I. 2015. Adopsi teknologi budidaya udang secara intensif di kolam tambak. *Jurnal Kebijakan Sosek KP*, 5(1) : 1-9.
- Ngatia, L. Taylor, R. 2018. Phosphorus Eutrophication and Mitigation Strategies, Phosphorus - Recovery and Recycling, Tao Zhang, *IntechOpen* : 1 -11. <https://doi.org/10.5772/intechopen.79173>
- Nugroho, A.S., Tanjung, S.D., Hendrarto, B. 2014. Distribusi serta kandungan nitrat dan fosfat di perairan danau rawa pening. *Bioma*, 3(1) : 27-41. <https://doi.org/10.26877/bioma.v3i1,%20April.648>
- Primavera, J. H. 1998. Tropical shrimp farming and its sustainability. In S. S. De Silva (Ed.), *Tropical Mariculture* (pp. 257–289). San Diego, California: Academic Press.
- Putri, F.D.M., Widyastuti, E., Christiani. 2014. Hubungan perbandingan total nitrogen dan total fosfor dengan kelimpahan chrysochyta di perairan waduk panglima besar soedirman, banjarnegara. *Scripta Biologica*, 1(1) : 96-101. DOI: 10.20884/1.sb.2014.1.1.33
- Putri, W.A.E., Purwiyanto, A.I.S., Fauziyah, Agustriani, F., Suteja, Y. 2019. Kondisi Nitrat, Nitrit, Amonia, Fosfat Dan Bod Di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11 (1) : 65-74. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v11i1.18861>
- Rustadi. 2009. Eutrofikasi nitrogen dan fosfor serta pengendaliannya dengan perikanan di waduk sermo. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 6 (3) : 176-186. <https://doi.org/10.22146/jml.18704>
- Syah, R., Fahrur, M., Suwoyo, H.S, Makmur. 2017. Performansi Instalasi Pengolah Air Limbah Tambak Superintensif. *Media Akuakultur*, 12 (2) : 95-103. <http://dx.doi.org/10.15578/ma.12.2.2017.95-103>
- Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta. 456 hlm.
- Sugiura, S. H. (2018). Phosphorus, Aquaculture, and the Environment. *Reviews in Fisheries Science Aquaculture*, 26(4), 515–521. <https://doi.org/10.1080/23308249.2018.1471040>
- Susatyo, A.N., Tanjung, S.D., Hendrarto, B. 2014. Distribusi serta kandungan nitrat dan fosfat di perairan danau rawa pening. *Bioma*, 3(1) : 27-41. <https://doi.org/10.26877/bioma.v3i1,%20April.648>
- Teles, A.O., Couto, A., Enes, P., Peres, H., 2019. Dietary protein requirements of fish – a meta-analysis. *Reviews in Aquaculture* : 1–33. <https://doi.org/10.1111/raq.12391>
- Widyantoko, W., Pinandoyo, Herawati, V.E. 2015. Optimalisasi penambahan tepung rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) yang berbeda dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan juvenil udang windu. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(2): 9-17.
- Yugo, R.A., Effendi, E., Yulianto, H. 2020. Nutrient Waste Load From Vaname Shrimp (*Litopenaeus Vannamei*) And Analysis Of Land Suitability Based On Water Quality Criteria In Earth In East Rawajitu Prosperous. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* 9 (1) : 1057-1066. <http://dx.doi.org/10.23960/jrtbp.v9i1.p1057-1066>