

## Evaluasi Mutu Kualitas Air Kolam IPAL Tambak Udang Skala Rakyat Desa Kurau Barat Kabupaten Bangka Tengah

Hartoyo Notonegoro\* & Agung Priyambada

Program Studi Perikanan Tangkap, Fakultas Pertanian Perikanan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Indonesia

\*Corresponding author: [hartoyonotonegoro@ubb.ac.id](mailto:hartoyonotonegoro@ubb.ac.id)

Received: 2023-01-02; Revised: 2023-09-29; Accepted: 2023-10-30

### ABSTRACT

Aquaculture cultivation, especially shrimp pond cultivation, is one of the main options that is widely developed and managed by the community because it is able to make a significant economic contribution by increasing income through main products and by-products. The existence of shrimp ponds besides being able to produce plants in the form of shrimp can also produce waste from shrimp ponds which has the potential to pollute the aquatic environment and further affect aquatic life. Kurau Village, Koba District, Central Bangka Regency, Bangka Belitung Islands Province, is a location where there is a shrimp pond equipped with a wastewater treatment system (IPAL), which is one of the similar shrimp ponds in coastal areas of Indonesia. Based on the results of interviews with small-scale pond community groups in West Kurau Village, so far water quality control in the WWTP and its waste has only used fish as a bioindicator of water pollution. There is no control of shrimp pond wastewater according to quality standards, so it is necessary to evaluate the suitability of water quality standards. This study aims to evaluate the quality of water used in shrimp farming in pond WWTPs and to analyze pond WWTP pollution based on the Storet method. Three different stations in the research location were selected by purposive sampling, taking into account the ability of these stations to represent the conditions in the study location. The measurement results show three air quality parameters, namely pH, DO, BOD, and ammonia, exceeding the threshold for water standards stipulated in PP No. 22 of 2021. However, other air quality parameters such as TSS, turbidity, temperature, and total coliform still in accordance with the quality standards that have been set. Based on the calculation results of the STORET analysis on the WWTP ponds, the shrimp ponds in Kurau Barat Village are included in the moderate and heavily polluted category.

**Keywords:** Water Quality, Shrimp Farm, People's Scale, West Kurau, IPAL

### PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu hasil laut dan komoditas unggulan untuk dikembangkan bagi Indonesia dari sektor perikanan. Alasan mengapa udang menjadi komoditas yang paling diminati oleh konsumen di berbagai penjuru dunia adalah karena udang memiliki kandungan gizi yang tinggi, terutama dalam hal kandungan protein (Ngginak *et al.*, 2013). Keunggulan lain yang dimiliki udang adalah kecocokan perairan Indonesia yang memiliki suhu rata-rata 28°C sehingga memungkinkan udang untuk dapat tumbuh dan berkembang biak (Tanto, 2020). Berdasarkan keunggulan tersebut banyak masyarakat di Indonesia mulai beralih melakukan usaha budidaya udang yang umumnya dilakukan di tambak. Salah satu keunggulan budidaya perairan terutama tambak udang adalah kontribusinya terhadap perekonomian melalui peningkatan pendapatan. Oleh karena itu, banyak masyarakat yang mengembangkan dan mengelola budidaya perairan sebagai hasil utama atau sampingan. Keberadaan budidaya udang tersebut selain dapat menghasilkan hasil panen berupa udang juga dapat menghasilkan buangan limbah hasil budidaya tambak udang yang dapat berpotensi mencemari lingkungan perairan dan selanjutnya berpengaruh terhadap kehidupan organisme perairan (Febrina *et al.*, 2019). Jika limbah buangan dari tambak udang terus menerus mencemari perairan laut, dapat menimbulkan dampak seperti perubahan dominasi sistem alami photoautotroph (plankton sebagai produsen utama di laut) menjadi sistem organotrophbacteria, peningkatan zona kematian pada organisme dan tumbuhan air, serta penambahan lapisan anoksia dan euxinia di dasar laut (Harianja *et al.*, 2018). Dengan bertambah banyaknya usaha tambak udang yang sudah terbentuk, maka diperlukan upaya dalam pengelolaan limbah hasil buangan budidaya udang tersebut salah satunya adalah menggunakan instalasi pengolahan air limbah (IPAL).

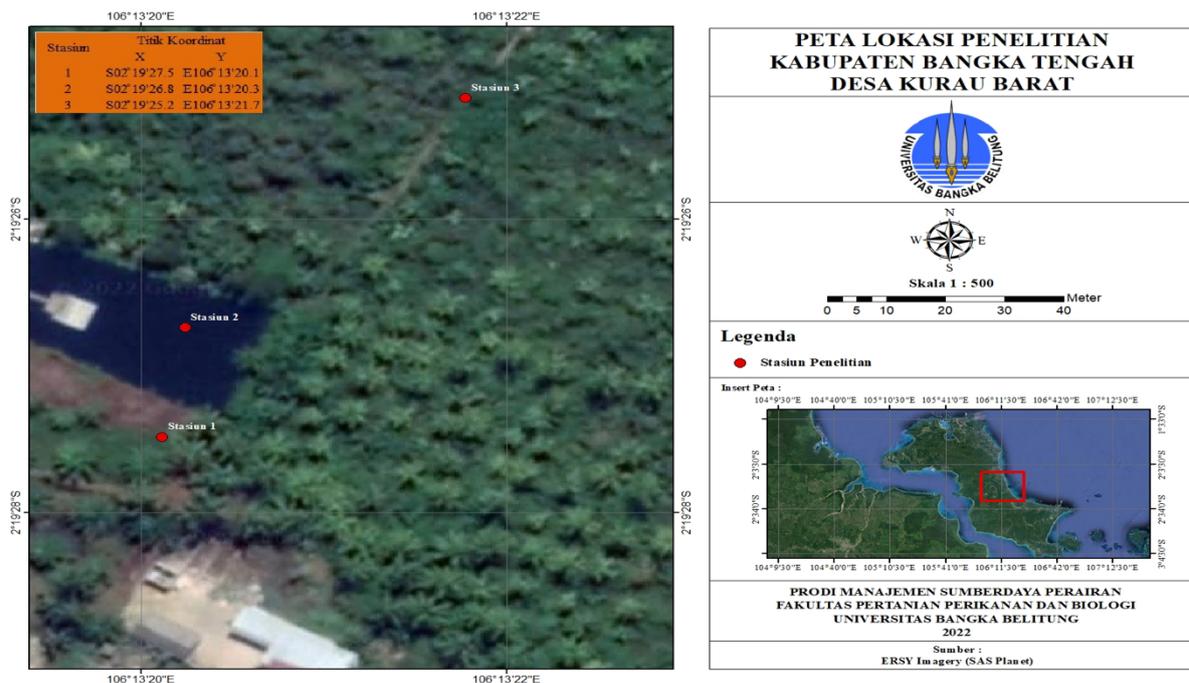
Tujuan dari pengolahan air limbah (IPAL) adalah untuk memperbaiki kualitas air limbah sehingga saat dibuang tidak menyebabkan pencemaran lingkungan, terutama perairan umum. Hal ini dicapai dengan dua metode, yaitu memisahkan padatan dari air limbah dan mengurangi konsentrasi polutan dalam air limbah agar mutu air yang dihasilkan dari proses pengolahan IPAL tidak lebih buruk daripada kondisi lingkungan sekitarnya (KKP, 2019). Sehingga dengan adanya kehadiran instalasi pengolahan air limbah (IPAL) pada tambak budidaya udang dapat mencegah terjadinya kerusakan ekosistem dan berperan penting untuk memastikan kelestarian budidaya/akuakultur pada jangka panjang.

Desa Kurau Kecamatan Koba, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, adalah lokasi di mana terdapat sebuah tambak udang yang dilengkapi dengan sistem pengolahan air limbah (IPAL), yang merupakan salah satu di antara tambak udang yang serupa di wilayah pesisir Indonesia. Tambak udang yang ada di Desa Kurau tersebut merupakan tambak skala rakyat salah satu progam unggulan pemerintah Kabupaten Bangka Tengah. Berdasarkan hasil wawancara dengan kelompok masyarakat tambak skala rakyat di desa kurau barat, selama ini pengontrolan kualitas air pada IPAL dan buangnya hanya menggunakan ikan nila sebagai bioindikator pencemaran perairan. Belum adanya kontrol air limbah buangan tambak udang sesuai baku mutu.

Mengacu pada isu yang ada, diperlukan penilaian terhadap kualitas air di kolam IPAL dan analisis tingkat pencemaran air di kolam IPAL dengan menggunakan metode pendekatan Storet. Tujuan penelitian yang ditetapkan diantaranya adalah menganalisis kualitas air kolam IPAL tambak udang berdasarkan baku mutu air limbah buangan (*effluen*) tambak udang dan menganalisis cemaran kolam IPAL berdasarkan indeks Storet. Penelitian yang akan dilakukan harapannya dapat menggambarkan keefektifan dari kolam IPAL tambak udang dan status pencemaran perairan, sehingga dapat menjadi landasan penelitian lanjutan sampai dengan landasan penentuan langkah strategis dan terintegrasi untuk menangani permasalahan yang terjadi hal tersebut.

**MATERI DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-September tahun 2022. Pengambilan sampel penelitian dilakukan di Kolam IPAL secara insitu dan eksitu pada 3 stasiun yaitu stasiun 1 pada bagian inlet, stasiun 2 pada bagian outlet dan stasiun 3 pada air permukaan perairan pesisir yang dapat dilihat pada Gambar 1. Sampel yang diambil secara eksitu akan dianalisis di laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi *Cool box*, jergen ukuran 2 liter, botol steril kaca gelap ukuran 250 ml, alat gelas, pH meter, GPS, spektrofotometri uv vis, hach DR1900, pompa vakum filter, jarum inokulasi dan oven. Penelitian ini menggunakan berbagai bahan, termasuk kertas Whatman, Aquades, kertas saring, lampu spirtus, kapas, NaOH, HCl, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, buffer fosfat dan larutan indikator amilum. Interval pengambilan sampel penelitian adalah satu bulan sekali. Sampel air yang sudah diambil secara eksitu akan langsung dianalisis di laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sehingga dapat mewakili keadaan sebenarnya dilapangan. Parameter kualitas perairan yang diukur dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Parameter kualitas perairan

No	Parameter	Tipe Analisis	Spesifikasi Alat/ Metode Analisis
<b>Fisika</b>			
1	Total Suspended Solid (TSS)	Eksitu	SNI 06-6989.3-2004.
2	Kekeruhan	Eksitu	SNI 0689.25:2005
3	Suhu	Insitu	Thermometer digital
<b>Kimia</b>			
4	pH	Insitu	pH meter
5	Dissolve Oxygen (DO)	Insitu	DO meter
6	Biological Oxygen Demand (BOD)	Eksitu	SNI 06-6989.72:2009
7	Ammonia	Eksitu	SNI 06-6989.30:2005
<b>Biologi</b>			
8	Total Coliform	Eksitu	SNI 06-4158-1996

Data yang diperoleh dari pengukuran insitu dan analisis laboratorium parameter kualitas air akan dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasilnya dengan standar mutu kelas 2 untuk sungai dan sejenisnya yang diatur oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Percobaan dilakukan 3 kali ulangan.

Metode STORET digunakan untuk membandingkan data parameter kualitas perairan dengan standar mutu air kelas 2. Analisis Storet digunakan untuk menilai status cemaran dari suatu perairan. Tabel 2 menunjukkan perhitungan analisis Storet untuk menilai status cemaran suatu perairan. Jika nilai parameter yang diukur melebihi standar mutu yang ditetapkan, maka nilainya akan memiliki nilai negatif. Namun jika nilai parameter tidak melebihi standar mutu yang ditetapkan, maka nilainya akan memiliki nilai nol.

**Tabel 2.** Skor parameter dalam analisis storet

Jumlah Contoh	Nilai	Parameter		
		Fisika	Kimia	Biologi
<10	Maks	-1	-2	-3
	Min	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥10	Maks	-2	-4	-6
	Min	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Data yang diperoleh dari perhitungan tersebut akan digunakan untuk mengategorikan kualitas air lokasi penelitian sesuai dengan klasifikasi yang tercantum pada Tabel 3 sebagai berikut:

**Tabel 3.** Klasifikasi status mutu air (berdasarkan metode storet)

Kelas	Status	Skor
A	Baik Sekali	Skor 0
B	Baik	Skor -1 sampai -10
C	Sedang	Skor -11 sampai -30
D	Buruk	Skor lebih dari -30

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## Analisis Parameter Lingkungan

Buangan air limbah budidaya tambak udang selama operasional dapat meningkatkan potensi terjadinya penurunan kualitas lingkungan perairan. IPAL adalah sebuah fasilitas yang digunakan untuk memproses air limbah sehingga menghasilkan air yang memenuhi standar kualitas baik dari segi fisika, kimia, dan biologi. Tabel 4 menampilkan hasil pengukuran parameter fisika, kimia, dan biologi dari perairan yang terdapat di IPAL tambak udang skala rakyat, Kurau Barat.

**Tabel 4.** Hasil pengukuran kualitas parameter fisika, kimia dan biologi perairan

Parameter	Satuan	Baku Mutu <sup>1)</sup>	Nilai rata-rata pada stasiun ke-		
			St. 1	St. 2	St. 3
<b>Fisika</b>					
Total Suspended Solid (TSS)	mg/L	50	32,28	22,50	16,63
Kekeruhan	NTU	<5	0,723	0,727	0,707
Suhu	°C	Dev 3	31,2	30,8	30,2
<b>Kimia</b>					
pH		6-9	9,3	9,6	8,2
Dissolve Oxygen (DO)	mg/L	4	8,9	8,9	4,9
Biological Oxygen Demand (BOD)	mg/L	3	53,8	20,5	12,1
Amonia	mg/L	0,2	2,8	0,4	0,3
<b>Biologi</b>					
Total Coliform	MPN/100 ml	5.000	11,8	14,1	15,3

Sumber: <sup>1)</sup>Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021

Hasil pengukuran, diketahui bahwa rata-rata nilai TSS tertinggi terdapat pada stasiun 1 yang merupakan bagian inlet IPAL. Hal ini dapat menjelaskan mengapa nilai TSS pada stasiun 1 lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Inlet IPAL adalah buangan limbah air tambak udang sebelum melewati IPAL sehingga belum terjadinya proses pengolahan pada air limbah. Temuan ini mendapat dukungan dari penelitian Baeti *et al.*, (2022) yang menemukan bahwa pada inlet IPAL di rumah sakit umum roemani muhammadiyah semarang memiliki nilai TSS lebih tinggi sebesar 44 mg/L dibandingkan pada outlet IPAL.

Rendahnya nilai TSS pada kolam 2 dan 3 diduga karena dipengaruhi oleh durasi waktu pengolahan air limbah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Pasetia *et al.*, (2020) yang menunjukkan bahwa nilai TSS pada ke-4 bak oksidasi memiliki nilai yang fluktuatif dengan rata-rata sebesar 10,66409 gr/L dan penurunan kandungan TSS tersebut dipengaruhi oleh durasi kontak air limbah dengan mikroorganisme yang ada di kompartemen IPAL. Efisiensi dalam menurunkan TSS akan meningkat seiring dengan bertambahnya waktu kontak. Hal ini terjadi karena terjadi konversi biologis yang diinduksi oleh enzim serta aktivitas asidogenesis oleh mikroorganisme (Susanthi *et al.*, 2018). Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021, baku mutu kelas 2 air sungai dan sejenisnya telah ditetapkan, dan berdasarkan standar tersebut, nilai TSS pada setiap stasiun dalam penelitian ini masih memenuhi baku mutu tersebut.

Hasil pengukuran kekeruhan pada setiap stasiun memiliki nilai relatif sama yaitu dengan nilai rata-rata berkisar antara 0,707 – 0,723 NTU. Hasil ini menunjukkan bahwa buangan air limbah tambak udang tidak terlalu berdampak pada parameter kekeruhan. Faktor lain yang diduga penyebab terjadinya kekeruhan pada stasiun kolam IPAL adalah faktor curah hujan. Hasil penelitian Monica dan Rahmawati (2021) menunjukkan nilai kekeruhan pada air sungai Langsa meningkat dengan nilai tertinggi sebesar 1000 NTU disebabkan curah hujan yang mengakibatkan air sungai berdominan sangat keruh. Berdasarkan nilai kekeruhan yang diperoleh pada setiap stasiun, nilai tersebut masih memenuhi standar baku mutu kelas 2 air sungai dan sejenisnya dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 dengan nilai di bawah 5 NTU. Oleh karena itu, nilai kekeruhan pada limbah air dari tambak udang masih layak untuk dibuang ke lingkungan.

Dalam istilah keadaan air baku, kekeruhan adalah ukuran yang didasarkan pada efek cahaya dan diukur dengan menggunakan skala NTU (*Nephelometrix Turbidity Unit*), JTU (*Jackson Turbidity Unit*), atau FTU (*Formazin Turbidity Unit*). Kekeruhan terjadi akibat adanya zat atau partikel tersuspensi atau terlarut dalam air, yang dapat mempengaruhi baik secara estetika maupun kualitas

air (Effendi, 2003). Supono (2015) menyatakan bahwa kehadiran pencemaran kekeruhan dapat mengganggu organisme yang hidup di lingkungan perairan karena dapat menghambat penetrasi sinar matahari ke dalam air. Pengukuran suhu di setiap stasiun menunjukkan nilai yang berbeda-beda, dengan rata-rata suhu berkisar antara 30,2 – 31,2 °C. Secara keseluruhan, suhu air di perairan biasanya memiliki rentang nilai antara 28 – 31 °C, hal ini sebagaimana disebutkan oleh Nontji (2005). Penelitian Soehadi *et al.*, (2021) menyatakan bahwa suhu perairan di Bangka Tengah berada dalam kisaran 29,67±0,58°C sampai 31,18±1,95°C, yang mendukung temuan suhu perairan di lokasi penelitian. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Utami dan Mahardika (2019) yang menunjukkan bahwa perairan estuari di Kurau Bangka Tengah memiliki suhu sebesar 29±0,5°C.

Buangan limbah air tambak budidaya udang memiliki pengaruh terhadap parameter suhu sehingga dapat berpotensi mencemari perairan yang mengakibatkan dampak kematian pada organisme perairan (Aini & Parmi, 2022). Sesuai dengan standar baku mutu kelas 2 air sungai dan sejenisnya dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021, suhu air pada setiap stasiun pengamatan penelitian masih berada dalam batas ambang baku mutu. Oleh karena itu, air limbah yang dihasilkan aman untuk dibuang ke lingkungan. Nilai rata-rata pH hasil pengukuran pada setiap stasiun pengamatan cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pH yang dilaporkan dalam beberapa penelitian sebelumnya di perairan Bangka Tengah. Sari *et al.*, (2018) melaporkan bahwa pengukuran parameter pH pada stasiun 1 sampai 3 di muara sungai Kurau Kabupaten Bangka Tengah memiliki nilai pH sebesar 6. Penelitian Damara *et al.* (2022) melaporkan bahwa pengukuran pH pada stasiun 1 sampai 6 di muara sungai Kurau, Kabupaten Bangka Tengah, menunjukkan rentang nilai antara 6-7. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021, pH air di setiap stasiun pengamatan lebih tinggi dibandingkan dari baku mutu yang dianjurkan untuk air sungai dan sejenisnya (kecuali stasiun 3). Nilai pH yang rendah pada stasiun 3 dikarenakan air yang mengalir di stasiun tersebut berasal dari permukaan perairan yang telah melalui pengolahan di IPAL sebelumnya. Kemungkinan beberapa faktor seperti suhu, aktivitas fotosintesis organisme perairan, dan salinitas juga dapat mempengaruhi rendahnya nilai pH. Organisme akan terancam kelangsungan hidupnya jika terjadi kondisi perairan yang sangat asam atau basa karena hal tersebut dapat mengganggu proses metabolisme dan respirasi (Hamuna *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil pengukuran DO pada setiap stasiun pengamatan, terlihat bahwa nilai rata-rata yang tertinggi terdapat pada stasiun 1 dan 2. Diduga tingginya nilai DO pada stasiun 1 dan 2 disebabkan oleh keberadaan banyaknya organisme fitoplankton di kedua stasiun tersebut yang ditunjukkan dengan adanya warna hijau pekat pada kolam. Hal ini menyebabkan aktivitas fotosintesis oleh fitoplankton dapat meningkatkan kandungan DO pada kolam tersebut. Sumber utama oksigen di dalam air berasal dari dua sumber, yaitu difusi dari udara dan hasil fotosintesis yang dilakukan oleh organisme yang memiliki klorofil dan hidup di dalam perairan. Karena kecepatan difusi oksigen dari udara ke dalam air sangat lambat, maka fitoplankton menjadi penyedia utama oksigen terlarut di dalam perairan melalui proses fotosintesis (Patty, 2017). DO atau Oksigen terlarut digunakan sebagai salah satu penanda dalam air limbah karena diperlukan oleh mikroorganisme, terutama bakteri, untuk menguraikan semua zat organik yang terlarut atau tidak terlarut dalam air limbah (Sumangando *et al.*, 2022). Meskipun demikian, nilai DO yang diukur pada setiap stasiun pengamatan masih belum mencapai standar baku mutu kelas 2 untuk air sungai dan sejenisnya dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021, yang mensyaratkan nilai DO minimal 3 mg/L.

Stasiun 1 memiliki nilai rata-rata BOD yang lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya karena stasiun 1 merupakan tempat masuknya limbah air buangan tambak pada IPAL yang belum melalui proses pengolahan. Rata-rata nilai BOD di setiap stasiun pengamatan belum memenuhi standar baku mutu air kelas II yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021. Tingginya nilai rata-rata BOD pada semua stasiun pengamatan diduga akibat buangan dari kegiatan budidaya tambak udang yang memberikan beban pencemar seperti bahan-bahan organik dan adanya tanaman-tanaman mangrove pada kolam stasiun. Hasil penelitian Aatanti *et al.*, (2014) menunjukkan adanya penambahan pakan udang pada kolam tambak udang dapat mempengaruhi kualitas air buangan tambak udang yaitu pada parameter BOD sebesar 1053 mg/L. Adanya penambahan bahan organik yang bersumber dari pembusukan tanaman maupun daun yang terendam air limbah serta penurunan oksigen terlarut setelahnya juga dapat meningkatkan kadar BOD (Mashadi *et al.* 2018). Namun dalam hal ini tanaman juga dapat berfungsi sebagai sumber oksigen sekaligus sebagai media pertumbuhan bakteri sehingga nantinya bakteri dapat memanfaatkan oksigen untuk melakukan proses degradasi bahan organik. Kiptiah *et al.*, (2022) menegaskan bahwa tanaman dapat mengalirkan oksigen yang dihasilkan dari proses fotosintesis ke permukaan akar dan selanjutnya digunakan bakteri untuk menunjang proses biodegradasi bahan organik.

Hasil pengukuran amonia di stasiun 1 menunjukkan rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan stasiun 2 dan 3. Hal ini disebabkan karena selain stasiun 1 sebagai inlet pada IPAL yang belum adanya pengolahan juga adanya penumpukan sisa-sisa pakan yang tidak termakan dan terakumulasinya feses yang kemudian dibuang menjadi limbah air tambak udang. Hasil ini didukung dengan penelitian Pramaningsih *et al.* (2020) yang menunjukkan IPAL bagian inlet memiliki kandungan amonia lebih tinggi yaitu sebesar 15,17 mg/L dibandingkan dengan bagian outlet sebesar 0,017 mg/L. Faktor waktu tinggal air limbah juga diduga dapat berperan dalam penurunan kandungan ammonia pada IPAL. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Hartati *et al.* (2015), diketahui bahwa kemampuan sistem pengolahan air limbah (IPAL) dalam menurunkan tingkat amonia dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu jumlah aliran limbah yang masuk dan lama waktu yang dibutuhkan oleh air limbah dalam IPAL sebelum dikeluarkan. Adapun yang dapat meningkatkan kadar ammonia di perairan adalah sisa-sisa pakan dan feses yang merupakan bahan organik yang dapat didekomposisi oleh mikroba maupun jamur (Effendi, 2003). Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021, konsentrasi ammonia di setiap stasiun pengamatan belum memenuhi standar baku mutu untuk kelas 2 air sungai dan sejenisnya yang ditetapkan sebesar 0,2 mg/L.

Rata-rata pengukuran total coliform di setiap stasiun berada di kisaran 11,8 hingga 15,3 MPN/100 ml. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata masih sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan untuk kelas 2 air sungai dan sejenisnya dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021, dengan nilai maksimal yang diperbolehkan adalah 5.000 MPN/100 ml. Bakteri jenis coliform merupakan bakteri yang dapat digunakan sebagai indikator pencemar perairan karena mudah didapatkan dalam jumlah yang melimpah (Yudo, 2006). Widyarningsih *et al.* (2016) berpendapat bahwa parameter total coliform dapat berfungsi sebagai petunjuk adanya pencemaran air bersih oleh feses dari makhluk hidup, tanah, atau sumber daya alam lainnya.

Rendahnya nilai total coliform diduga akibat adanya faktor dari kualitas perairan di IPAL tambak udang. Parameter kualitas perairan seperti suhu dapat mempengaruhi kelimpahan kelompok bakteri coliform. Menurut Knob dan Carmona (2010), bakteri coliform dapat berkembang biak pada rentang suhu 10 - 45 °C dengan suhu optimum 37 °C, yang dapat memengaruhi proses sintesis dan inaktivasi enzim sehingga hal tersebut sangat berpengaruh pada pertumbuhan bakteri. Penelitian Rahmawati dan Arisandi (2020) mendukung hasil tersebut dengan menunjukkan bahwa dengan suhu perairan berkisar 25 – 35 °C di Batu Poron Kalam perairan Kabupaten Bangkalan menghasilkan kelimpahan coliform yang rendah yaitu berkisar antara 3-15 MPN/g.

### Analisis Tingkat Pencemaran

Analisis tingkat pencemaran dilakukan menggunakan metode STORET. Dalam metode ini, data hasil pengukuran kualitas air dibandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan untuk menentukan status mutu air yang sedang diuji. Setelah menganalisis parameter sampel air, data kemudian dibandingkan dengan standar kualitas yang sesuai dengan penggunaan air (Hariono *et al.*, 2017). Tabel 5 menunjukkan hasil analisis menggunakan metode STORET untuk menentukan tingkat pencemaran di kolam IPAL tambak udang.

**Tabel 5.** Status pencemaran menurut metode STORET

Lokasi Penelitian	Skor	Status Mutu Air
Stasiun 1 Inlet IPAL	-36	Tercemar berat
Stasiun 2 Outlet IPAL	-36	Tercemar berat
Stasiun 3 Air Permukaan Perairan	-28	Tercemar sedang

Dari hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa stasiun pengamatan nomor 1 dan 2 dikategorikan sebagai perairan yang tercemar berat, sementara stasiun nomor 3 hanya tercemar sedang. Adanya aktivitas pembudidayaan udang dan keterbatasan fungsi IPAL sebagai pengolahan limbah mengakibatkan banyaknya parameter-parameter perairan yang melebihi ambang batas baku mutu air lingkungan. Kegiatan budidaya udang menghasilkan kotoran ataupun feses, sisa pakan dan merupakan sumber limbah utama yang termasuk kedalam bahan organik dan nutrien, sehingga mengakibatkan hipernutrifikasi yang selanjutnya diikuti oleh perubahan ekologi fitoplankton, peningkatan sedimentasi dan perubahan produktivitas (Aini dan Parmi, 2022). Hal demikian apabila terjadi secara berkelanjutan dan diabaikan maka terjadi ketidakseimbangan ekosistem yang berdampak pada kehidupan organisme-organisme perairan hingga terjadinya kerusakan lingkungan perairan.

Syah *et al.* (2014) berpendapat bahwa keberadaan kolam pengendapan dapat berperan sebagai Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), sehingga limbah air yang dibuang ke lingkungan

sudah memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan, selain itu pemanfaatan peran ekologi seperti tanaman mangrove ataupun rumput laut secara terintegrasi di perairan dapat mengurangi potensi limbah dari sisa-sisa pakan dan feses dari buangan budidaya dan meminimalkan sumber utama limbah budaya yaitu jumlah pakan yang tidak termakan melalui aplikasi *automatic feeder*. Tanaman juga memainkan peran krusial dalam menghilangkan polutan dari lahan basah buatan, salah satu cara yang dilakukan adalah dengan menyediakan lingkungan yang aerobik di sekitar akarnya (Wasita, 2019). Hal-hal tersebut merupakan upaya-upaya yang dapat dilakukan dalam meminimalkan beban limbah pada tambak budidaya udang. Hal ini juga diperkuat dengan beberapa penelitian yang menunjukkan penggunaan tanaman rumput laut (Muaddama *et al.*, 2021) dan mangrove (Anton *et al.*, 2020) memiliki pengaruh sangat baik terhadap kualitas air limbah tambak budidaya udang sesuai dengan standar baku mutu.

## KESIMPULAN

Evaluasi mutu kualitas air dan cemaran air hasil buangan IPAL limbah tambak udang skala rakyat di Kurau Barat berdasarkan hasil perhitungan analisis metode STORET tergolong dalam kategori tercemar sedang dan tercemar berat. Kualitas air pada Inlet dan Outlet IPAL tergolong dalam kategori tercemar berat, sedangkan kualitas air permukaan pesisir termasuk dalam kategori tercemar sedang. Berdasarkan hasil pengukuran, tiga parameter kualitas air, yaitu pH, DO, BOD, dan ammonia, melebihi ambang batas baku mutu air yang ditetapkan dalam PP No.22 Tahun 2021. Namun, parameter kualitas air lainnya seperti TSS, kekeruhan, suhu, dan total coliform masih sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada LPPM Universitas Bangka Belitung melalui DIPA Universitas Bangka Belitung Tahun 2022 dengan nomor DIPA 023.17.2.677533/2022 dan kontrak nomor 196.D/UN50/L/PP/2022, yang telah memberikan dukungan dana dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aatanti, R. R., Khotimah, S., & Apriani, I.** 2014. Pengaruh Penambahan Probiotik Terhadap Kualitas Air Buangan Budidaya Udang Milik Pt. Pulau Mas Khatulistiwa (Studi Kasus: Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah). *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 2(1): 1-10. DOI: <https://doi.org/10.26418/jtllb.v2i1.7238>
- Aini, M & Parmi, H.J.** 2022. Analisis Tingkat Pencemaran Tambak Udang Di Sekitar Perairan Laut Desa Padak Guar Kecamatan Sambelia Kabupaten Lombok Timur. *Journal of Aquatic and Fisheries Science*. 1(2): 67-75. DOI: <https://doi.org/10.32734/jafs.v1i2.9025>
- Anton, S. W., Anton, A., Jarir, D. V., Fatmah, F., Fatmah, F., Usman, H., & Kuruseng, I. 2020. Fungsi Mangrove Sebagai Biofilter Limbah Budidaya Udang Vaname Pada Tambak Intensif Supm Negeri Bone. *Journal Of Indonesian Tropical Fisheries (Joint-Fish): Jurnal Akuakultur, Teknologi Dan Manajemen Perikanan Tangkap, Ilmu Kelautan*. 3(1): 14–27. DOI: <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v3i1.61>
- Baeti, M.K., Raharjo, M., Astorina, N., & Sulistiyani, S.** 2022. Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Rumah Sakit Umum Roemani Muhammadiyah Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 10(3): 281-289. DOI: <https://doi.org/10.14710/jkm.v10i3.32736>
- Damara, D., Utami, E., & Hudatwi, M.** 2022. Analisis Keanekaragaman Jenis Plankton di Perairan Pulau Semujur dan Muara Sungai Kurau Kabupaten Bangka Tengah. *Jurnal Ilmu Kelautan Lesser Sunda*. 2(2): 48-58. DOI: <https://doi.org/10.29303/jikls.v2i2.64>
- Effendi, H.** 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Febrina, L., Mulyawatu, I., dan Fazhar, I.** 2019. Penyuluhan Pengelolaan Limbah Tambak Udang Ramah Lingkungan di Desa Tambaksari – Kerawang. *Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan*. 2(2): 108-113. DOI: <https://doi.org/10.36441/kewirausahaan.v2i2.60>
- Hamuna, B., Tanjung, R.H.R., Suwito, Maury, H.K., & Alianto.** 2018. Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 16(1): 35-43. DOI: <https://doi.org/10.14710/jil.16.1.35-43>

- Harianja, N.S.M, Anita, S., & Mubarak.** 2018. Analisis Beban Pencemaran Tambak Udang Di Sekitar Sungai Kembang Kecamatan Bantan Bengkalis. *Dinamika Lingkungan Indonesia.* 5(1):12-19. DOI: <https://doi.org/10.31258/dli.5.1.p.12-19>
- Hariono, B., Riskiawan, H.Y., Sugiyarto & Anwar, S.** 2017. Penentuan Status Mutu Air Metode STORET DAS Kalibaru. *Prosiding Sentrinov Tahun 2017.* 31–40.
- Hartati, H., Ahmad, A., & Nazriati, E.** 2015. Implementasi Pengelolaan Limbah Cair Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia.* 2(2): 87-91. DOI: <http://dx.doi.org/10.31258/dli.2.2.p.87-91>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan.** 2019. Instalasi Pengolahan Air Limbah Pembesaran Udang. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Pp 5.
- Kiptiah, M., Ilmannafian, A.G., & Darmawan, M.I.** 2022. Pengaruh Fitoremediasi dengan Kombinasi Tanaman pada Kadar BOD dan COD Limbah Sasirangan. *Jurnal Teknologi Agro-Industri.* 9(1): 72-80. DOI: <https://doi.org/10.34128/jtai.v9i1.158>
- Knob, A & Carmona, E.C.** 2010. Purification and Characterization of Two Extracellular Xylanases from *Penicillium sclerotiorum*: A Novel Acidophilic Xylanase. *Applied Biochemistry and Biotechnology.* 162: 429-443. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12010-009-8731-8>
- Mashadi, A., Surendro, B., Rakhmawati, A., & Amin M.** 2018. Peningkatan Kualitas pH, Fe dan Kekeruhan Dari Air Sumur Gali Dengan Metode Filtrasi. *J. Ris. Rekayasa Sipil.* 1(2): 105. DOI: <https://doi.org/10.20961/jrrs.v1i2.20660>
- Monica, D., & Rahmawati.** 2021. Pengukuran Nilai Kekeruhan Air Pdam Tirta Keumuening Kota Langsa. *Jurnal Hadron.* 3(1): 19–22. DOI: <https://doi.org/10.33059/jh.v3i1.3744>
- Muaddama, F., Damis, D., Surianti, S., Hasrianti, H., & Randi, R.** 2021. Pengaruh Budidaya Rumput Laut Terhadap Kualitas Air Lingkungan Budidaya Tambak Udang Vaname. *Journal Of Indonesian Tropical Fisheries (Joint-Fish): Jurnal Akuakultur, Teknologi Dan Manajemen Perikanan Tangkap, Ilmu Kelautan.* 4(2): 167–179. DOI: <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v4i2.105>
- Ngginak, J., Semangun, H., Mangimbulude, J.C., & Rondonuwu.** 2013. Komponen Senyawa Aktif pada Udang Serta Aplikasinya dalam Pangan. *Sains Medika.* 5(2): 128-145. DOI: [10.30659/sainsmed.v5i2.354](https://doi.org/10.30659/sainsmed.v5i2.354)
- Nontji, A.** 2005. Laut Nusantara. Jakarta: Djambatan.
- Pasetia, A.T., Nurkhasanah, S.D., & Sudarminto, H.P.** 2020. Proses Pengolahan Dan Analisa Air Limbah Industri Di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi.* 6(2): 491-498. DOI: <https://doi.org/10.33795/distilat.v6i2.159>
- Patty, S.I.** 2017. Dissolved Oxygen and Apparent Oxygen Utilization in Lembeh Strait Waters, North Sulawesi. *Jurnal Ilmiah Platax.* 6(1): 54-60. DOI: <https://doi.org/10.35800/jip.6.1.2018.17972>
- Pramaningsih, V., Wahyuni, M., & Saputra, M.A.W.** 2020. Kandungan Amonia Pada Ipal Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie, Samarinda. *Jukung: Jurnal Teknik Lingkungan.* 6(1): 34-44. DOI: <https://doi.org/10.20527/jukung.v6i1.8236>
- Rahmawati, D., & Arisandi, A.** 2020. Kelimpahan Bakteri Coliform Pada *Cerithidea cingulata* Sebagai Indikator Diperairan Kamal Kabupaten Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan.* 1(2): 236-242. DOI: <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i2.7578>
- Sari, I.P., Utami, E., & Umroh.** 2018. Analisis Tingkat Pencemaran Muara Sungai Kurau Kabupaten Bangka Tengah Ditinjau Dari Indeks Saprobitas Plankton. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan.* 11(2): 71-80. DOI: <https://doi.org/10.33019/akuatik.v11i2.248>
- Soehadi, I., Sulistiono & Widigdo, B.** 2021. Kondisi Lingkungan Perairan Lokasi Budidaya Ikan Kerapu di Perairan Pulau Semujur, Kabupaten Bangka Tengah. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan.* 12(2): 205-219. DOI: <https://doi.org/10.24319/jtpk.12.205-219>
- Sumangando, A., Kawung, N.J., Rompas, R.M., Untu, S., & Potalangi, N.O.** 2022. Analisis Kebutuhan Oksigen Biologi, Oksigen Terlarut, Total Suspensi Solit Dan Derajat Keasaman pada Air Limbah Rumah Sakit Pancaran Kasih Manado. *Majalah Info Sains.* 3(1): 45-50. DOI: <https://doi.org/10.55724/jis.v3i1.49>
- Supono.** 2015. Manajemen Lingkungan Untuk Akuakultur. Yogyakarta: Plantaxia.
- Susanthi, D., Purwanto, M.Y., & Suprihatin, S.** 2018. Evaluasi Pengolahan Air Limbah Domestik dengan IPAL Komunal di Kota Bogor. *Jurnal Teknologi Lingkungan.* 19(2): 229-238. DOI: <https://doi.org/10.29122/jtl.v19i2.2834>
- Syah R., Makmur, & Undu M. C.** 2014. Estimasi Beban Limbah Nutrien Pakan dan Daya Dukung Kawasan Pesisir untuk Tambak Udang Vaname Superintensif, *Jurnal Ris. Akuakultur.* 9(3): 439-448. DOI: <https://doi.org/10.15578/jra.9.3.2014.439-448>
- Tanto, T.A.** 2020. Deteksi Suhu Permukaan Laut (SPL) Menggunakan Satelit. *Jurnal Kelautan.* 13(2). DOI: <https://doi.org/10.21107/jk.v13i2.7257>

- Utami, E., & Mahardika, R. G.** 2019. Primary Productivity in Estuary Mangrove Kurau, Bangka Tengah. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 353(1): 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/353/1/012024>
- Wasita, D. H.** 2019. Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Tanaman Air Pada Parameter COD, BOD Dan DO. INA-Rxiv. 3(1): 1-4. DOI: <https://doi.org/10.31227/osf.io/9gnrk>
- Widyaningsih, W., Supriharyono, S., & Widyorini, N.** 2016. Analisis Total Bakteri Coliform di Perairan Muara Kali Wisu Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal*, 5(3): 157-164. DOI: <https://doi.org/10.14710/marj.v5i3.14403>
- Yudo, S.** 2006. Kondisi Pencemaran Logam Berat di Perairan Sungai DKI Jakarta. *Jurnal Air Indonesia*. 2(1): 1-15. DOI: <https://doi.org/10.29122/jai.v2i1.2275>