

**PROFIL KUALITAS AIR DI PERAIRAN SEKITAR TAMBAK UDANG  
KELURAHAN WAY URANG, LAMPUNG SELATAN SAAT MUSIM  
HUJAN**

**Skripsi**

**Oleh**

**YOGI PRATAMA  
NPM. 1914111023**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRACT

### THE WATER QUALITY PROFILE IN THE SHRIMP PONDS WATERS AT WAY URANG VILLAGE, SOUTH LAMPUNG DURING THE RAINY SEASON

By

YOGI PRATAMA

Climate change is suspected to be the main factor obstacles arise when shrimp farming activities take place. The study was to identify dan analyze the water quality profile whether on the physical, chemical, and biological when the rainy season at the waters around shrimp ponds at Way Urang, South Lampung and the study was carried out in Desember 2022 – February 2023. The research design used was an exploratory survey method with purposive sampling. Sampling was carried out in 3 stations with 3 times sampling to measured the parameter such as total common bacteria, total *Vibrio* count, the abundance, diversity, uniformity, and dominance of plankton as well as, the water quality. The results obtained showed that total value of common bacteria and *Vibrio* still under the safe range to shrimp culture. The uniformity index, diversity index, and dominance index of plankton were high, moderate, and low repeatedly. The water quality profile like a temperature, DO, salinity, pH, nitrite, and alkalinity were at the optimal threshold to shrimp culture, while the value of ammonia, nitrate, and phosphate excess the optimal threshold. Although the study was done during the rainy season, some of the parameters of this research are still below the safe range so that it is good for shrimp farming activity. The control and manage quality of water with to giving treatment regularly must will be done to maintain the quality of water value.

**Keywords:** plankton, *Vibrio*, rainy season, water quality, Way Urang.

## ABSTRAK

### PROFIL KUALITAS AIR DI PERAIRAN SEKITAR TAMBAK UDANG KELURAHAN WAY URANG, LAMPUNG SELATAN SAAT MUSIM HUJAN

Oleh

YOGI PRATAMA

Perubahan iklim diduga menjadi faktor utama timbulnya kendala saat kegiatan budi daya udang berlangsung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis profil kualitas air, baik secara fisik, kimia, dan biologi saat musim hujan pada perairan sekitar tambak udang Way Urang, Lampung Selatan dan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022–Februari 2023. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu metode survei eksploratif dengan *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan di 3 stasiun dengan 3 kali pengambilan sampel untuk mengukur parameter, seperti total bakteri umum, *Vibrio*, kelimpahan, keragaman, keseragaman, dan dominasi plankton serta kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai total bakteri umum dan *Vibrio* masih berada di bawah kisaran aman untuk budi daya udang. Indeks keseragaman, indeks keanekaragaman, dan indeks dominansi plankton memiliki nilai berturut-turut tinggi, sedang, dan rendah. Profil kualitas air seperti suhu, DO, salinitas, pH, nitrit, dan alkalinitas berada pada ambang batas optimal untuk budi daya udang, sedangkan nilai amonia, nitrat, dan fosfat melebihi ambang batas optimal. Meskipun selama penelitian berlangsung dilakukan saat musim hujan, beberapa parameter penelitian ini masih berada di bawah kisaran aman sehingga baik untuk kegiatan budi daya udang. Namun demikian, kontrol dan pengelolaan kualitas air serta pemberian perlakuan secara teratur harus tetap dilakukan untuk menjaga nilai kualitas air.

**Kata kunci:** plankton, *Vibrio*, musim hujan, kualitas air, Way Urang

**PROFIL KUALITAS AIR DI PERAIRAN SEKITAR TAMBAK UDANG  
KELURAHAN WAY URANG, LAMPUNG SELATAN SAAT MUSIM  
HUJAN**

**Oleh**

**YOGI PRATAMA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PERIKANAN**

**Pada**

**Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi : **PROFIL KUALITAS AIR DI PERAIRAN  
SEKITAR TAMBAK UDANG KELURAHAN  
WAY URANG, LAMPUNG SELATAN  
SAAT MUSIM HUJAN**

Nama Mahasiswa : **Yogi Pratama**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1914111023**

Jurusan/ Program Studi : **Perikanan dan Kelautan/Budidaya Perairan**

Fakultas : **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing

  
**Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P.**  
NIP 19840805 200912 1 003

  
**Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si.**  
NIP 19900318 201903 2 026

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

  
**Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si**  
NIP 19700815 199903 1 001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua**

**: Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P.**



**Sekretaris**

**: Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si.**



**Penguji**

**Bukan Pembimbing**

**: Dr. Supono, S.Pi., M.Si.**

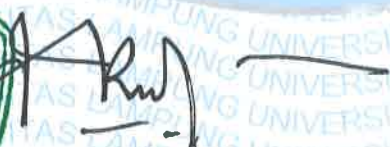


**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**

**NIP. 19611020 198603 1 002**



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Juni 2023**

## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis/skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana baik di Universitas Lampung maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah, dengan naskah disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, 16 Agustus 2023  
Yang membuat pernyataan



Yogi Pratama  
NPM. 1914111023

## RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Yogi Pratama yang dilahirkan di Metro, Lampung pada tanggal 18 Juli 2001, sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Pujiono dan Ibu Sumiati. Penulis merupakan dua bersaudara yang memiliki satu adik laki-laki bernama Teguh Alvaro Permana. Penulis telah menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 05 Metro Pusat pada tahun 2013.

Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 03 Metro Pusat dan lulus pada 2016. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Kota Metro dengan mengambil Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan lulus tahun 2019.

Pada tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan strata-1 (S1) sebagai mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN tahun 2019. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah Fisiologi Ikan dan Fisiologi Perkembangan Larva Ikan. Penulis juga pernah melakukan kegiatan magang di UPTD Balai Benih Ikan (BBI) Kota Metro pada tahun 2020. Penulis juga aktif mengikuti kegiatan kemahasiswaan pada Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik), yaitu menjadi anggota pada Bidang Kewirausahaan tahun 2021 dan Ketua Bidang (Kabid) Kewirausahaan tahun 2022 Kabinet Daiva Sagara.

Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Januari-Februari tahun 2022 di Kelurahan Ganjar Agung, Kecamatan Metro Barat, Kota Metro, Provinsi Lampung. Pada bulan Juni-Juli tahun 2022, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Jawa Tengah dengan judul “Pembesaran Udang Putih (*Fenneropenaeus indicus*) di Balai



Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara”. Pada bulan Desember 2022-  
Februari 2023 penulis melaksanakan penelitian dengan judul “Profil Kualitas Air  
di Perairan Sekitar Tambak Udang Kelurahan Way Urang, Lampung Selatan Saat  
Musim Hujan”.

## **PERSEMBAHAN**

*Alhamdulillahirabbil' alamin atas karunia, rahmat, dan kemudahan yang telah diberikan Allah Subhanahu wa Ta'ala sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.*

*Dengan kerendahan hati, kupersembahkan skripsi ini sebagai tanda bukti dan kasih cintaku yang tulus dan mendalam kepada:*

*Kedua orang tuaku, Bapak Pujiono dan Ibu Sumiati, yang selalu sabar mendidik, membimbing, memotivasi, dan selalu memberikan doa untuk menjadi pribadi yang mandiri dan bermanfaat untuk agama dan negara. Keluarga besar Mbah Kandar yang selalu memberikan doa dan semangat pada saudaramu ini.*

*Teman-teman Angkatan 2019 dan keluarga besar Perikanan dan Kelautan, Universitas Lampung serta almamater tercinta, Universitas Lampung.*

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Cargill Indonesia yang telah mendanai sepenuhnya kegiatan penelitian ini melalui kerja sama antara Universitas Lampung dan PT Cargill Indonesia.

## MOTTO

*“Bismillahirrahmanirrahim (Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih,  
Maha Penyayang)”*

*“Boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh  
jadi kamu menyenangi sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui,  
sedang kamu tidak mengetahui”*

*(QS. Al Baqarah: 216)*

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama  
kesulitan ada kemudahan”*

*(QS. Al Insyirah: 6-7)*

*“Sesungguhnya segala perbuatan itu tergantung pada niatnya”*

*(HR. Bukhari dan Muslim)*

*“Sejatinya lelaki itu nakal. Tapi, lelaki tidak akan jadi lelaki sejati jika selama  
hidupnya dia selalu nakal”*

*(Anonim)*

## SANWACANA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* Tuhan yang Maha Esa atas nikmat kesempatan dan kesehatan serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Profil Kualitas Air di Perairan Sekitar Tambak Udang Kelurahan Way Urang, Lampung Selatan Saat Musim Hujan” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung. Shalawat serta salam yang selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam* yang selalu menjadi suri tauladan bagi kita.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
3. Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P. selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan dukungan, bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
4. Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan dukungan, bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
5. Dr. Supono, S.Pi., M.Si. selaku Penguji Utama yang telah memberikan dukungan, bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
6. Hilma Putri Fidyandini, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak motivasi, ilmu, dan dukungan selama perkuliahan;

7. Dosen-dosen Jurusan Perikanan dan Kelautan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan pengalaman hidup kepada penulis selama penulis menjadi mahasiswa;
8. Seluruh staf administrasi Jurusan Perikanan dan Kelautan yang telah membantu segala urusan administrasi selama masa perkuliahan;
9. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Pujiono dan Ibu Sumiati, terima kasih atas segala doa, cinta, kasih sayang, kesabaran, dan dukungan dalam kehidupan bersama penulis serta dukungan morel maupun materiel yang selama ini diberikan kepada penulis;
10. Tim Cargill Anwar Hasan, Syaiful Khair, Fitri Adelia, Faridl Irsyad, dan Dwi Ramadhan atas segala bantuan dan dukungan yang diberikan kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini;
11. Dela Puspita yang telah memberikan semangat, bantuan, dan dukungan kepada penulis. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hingga penyelesaian skripsi ini;
12. Rekan seperjuangan, Ikhsan Putra Pratama, Sandy M. Afriansyah, Miftah Saifulloh, Sesar Dermawan, Ziddan Laudza Muhandis, Faishal Ramli Zulkarnain, Raehan Kenhardi, M. Daffa Varisco, M. Wahyu Chandra atas segala bantuan, semangat, dan doa dalam masa perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini;
13. Keluarga besar Budidaya Perairan dan mahasiswa Perikanan dan Kelautan Angkatan 2019 Universitas Lampung yang telah memberikan banyak pelajaran berharga, motivasi, dan kebahagiaan selama perkuliahan.

Bandar Lampung, 16 Agustus 2023  
Penulis

**Yogi Pratama**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pikir.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Kualitas Air .....	6
2.1.1 Parameter Fisika dan Kimia .....	6
2.1.1.1 Suhu .....	6
2.1.1.2 DO ( <i>Dissolved Oxygen</i> ) .....	7
2.1.1.3 Salinitas.....	7
2.1.1.4 Derajat Keasaman (pH) .....	8
2.1.1.5 Amonia (NH <sub>3</sub> ).....	8
2.1.1.6 Nitrat (NO <sub>3</sub> ) .....	9
2.1.1.7 Nitrit (NO <sub>2</sub> ) .....	9
2.1.1.8 Alkalinitas .....	10
2.1.1.9 Fosfat (PO <sub>4</sub> ) .....	10
2.1.2 Parameter Biologi .....	11
2.1.2.1 Bakteri <i>Vibrio</i> .....	11
2.1.2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi .....	11
2.1.2.1.2 Karakteristik.....	12
2.1.2.2 Plankton .....	12
2.2 Pengaruh Musim Hujan Terhadap Perairan .....	13
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	15
3.1 Waktu dan Tempat .....	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.2.1 Alat Penelitian .....	15
3.2.2 Bahan Penelitian .....	17
3.3 Rancangan Percobaan .....	17

3.4	Prosedur Penelitian .....	19
3.4.1	Prosedur Penelitian Bakteri.....	19
3.4.1.1	Pembuatan Media Umum .....	19
3.4.1.2	Pembuatan Media Selektif.....	19
3.4.1.3	Pengambilan Sampel dan Isolasi Bakteri .....	20
3.4.1.4	Perhitungan Koloni Bakteri .....	20
3.4.2	Prosedur Penelitian Plankton .....	21
3.4.2.1	Pengambilan Sampel Plankton .....	21
3.4.2.2	Identifikasi Plankton.....	21
3.4.3	Prosedur Penelitian Parameter Kualitas Air .....	21
3.5	Parameter Penelitian .....	22
3.5.1	Total Bakteri dan <i>Vibrio</i> .....	22
3.5.2	Kelimpahan Plankton.....	22
3.5.3	Indeks Keanekaragaman Plankton .....	23
3.5.4	Indeks Keseragaman Plankton.....	24
3.5.5	Indeks Dominansi Plankton .....	24
3.5.6	Kualitas Air.....	25
3.6	Analisis Data .....	25
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1	Hasil .....	26
4.1.1	Total Bakteri Umum dan <i>Vibrio</i> .....	26
4.1.2	Kelimpahan Plankton.....	27
4.1.3	Indeks Keanekaragaman Plankton .....	30
4.1.4	Indeks Keseragaman Plankton.....	31
4.1.5	Indeks Dominansi Plankton .....	32
4.1.6	Kualitas Air.....	32
4.2	Pembahasan.....	33
<b>V.</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
5.1	Simpulan .....	42
5.2	Saran .....	42
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian .....	15
2. Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian .....	17
3. Titik koordinat dan deskripsi stasiun pengambilan sampel .....	18
4. Kriteria indeks keanekaragaman plankton .....	23
5. Kriteria indeks keseragaman plankton.....	24
6. Kriteria indeks dominansi plankton .....	25
7. Total koloni bakteri umum dan <i>Vibrio</i> di perairan sekitar tambak udang Kelurahan Way Urang pada bulan Desember 2022-Februari 2023 .....	26
8. Kelimpahan plankton di perairan sekitar tambak di Kelurahan Way Urang, Lampung Selatan pada bulan Desember 2022–Februari 2023 .....	29
9. Data kualitas air di perairan sekitar tambak di Kelurahan Way Urang .....	33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian .....	5
2. Bakteri <i>Vibrio parahaemolyticus</i> .....	11
3. Jenis-jenis plankton yang biasanya ditemukan di suatu perairan.....	13
4. Lokasi penelitian .....	18
5. Jenis-jenis plankton yang di temukan .....	28
6. Kelimpahan plankton di perairan sekitar tambak udang Kelurahan Way Urang pada bulan Desember 2022-Februari 2023 .....	30
7. Nilai indeks keanekaragaman plankton di perairan sekitar tambak udang Kelurahan Way Urang pada bulan Desember 2022-Februari 2023 ..	30
8. Nilai indeks keseragaman plankton di perairan sekitar tambak udang Kelurahan Way Urang pada bulan Desember 2022-Februari 2023 .....	31
9. Nilai indeks dominansi plankton di perairan sekitar tambak udang Kelurahan Way Urang pada bulan Desember 2022-Februari 2023 .....	32
10. Pengambilan sampel air di lokasi perairan tambak udang .....	52
11. Kultur bakteri umum dan <i>Vibrio</i> .....	52
12. Pengamatan plankton menggunakan mikroskop .....	53
13. Pengukuran kualitas air .....	53

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Provinsi Lampung merupakan provinsi yang memiliki produksi udang vaname tertinggi nomor empat nasional pada tahun 2015 dengan jumlah produksi sebesar 42.883 ton. Berdasarkan data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) (2022), Provinsi Lampung memiliki produksi udang vaname pada tahun 2020 sebesar 25.087 ton dan pada tahun 2021 sebesar 64.625 ton. Kabupaten Lampung Selatan merupakan salah satu kabupaten yang memiliki potensi budi daya udang di Lampung karena kondisi geografis pesisir dan lingkungan yang mendukung (BPS, 2017). Berdasarkan Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung (2022), Kabupaten Lampung Selatan pada tahun 2020 memiliki jumlah produksi sebesar 14.684 ton. Berdasarkan Rencana Pembangunan Daerah Kabupaten Lampung Selatan (RPDK) (2014), Lampung Selatan memiliki panjang garis pantai mencapai 247,76 km<sup>2</sup> dengan luas lahan yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan budi daya udang sebesar 5.000 ha. Kegiatan produksi budi daya udang di Kabupaten Lampung Selatan telah memanfaatkan lahan sebesar 300 ha.

Besarnya jumlah produksi udang di Kabupaten Lampung Selatan tidak terlepas dari kendala selama kegiatan budi daya berlangsung. Kendala tersebut meliputi timbulnya penyakit, kualitas air yang buruk dan perubahan iklim yang memicu cuaca ekstrem. Perubahan iklim menjadi faktor utama yang dihadapi pembudi daya udang karena dapat memicu timbulnya kendala lain. Menurut Rahardjo (2007), perubahan iklim merupakan salah satu faktor ancaman bagi keanekaragaman hayati ikan, dan dengan demikian juga bagi sumber daya ikan. Berdasarkan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) (2022), pada bulan

November 2022 hingga Januari 2023 wilayah Indonesia diperkirakan mengalami curah hujan kategori menengah hingga tinggi dan bersifat normal hingga atas normal. Musim penghujan dengan kadar curah hujan yang tinggi memiliki penetrasi cahaya, salinitas, dan suhu yang rendah, serta kekeruhan yang tinggi dibandingkan dengan musim kemarau. Shehane *et al.* (2005) menyatakan bahwa terjadinya hujan dengan pola curah hujan tertentu dapat memfasilitasi pengangkutan bakteri ke dalam perairan alami, sehingga menyebabkan penurunan kualitas air yang ditunjukkan oleh tingkat pencemaran mikroba di daerah perairan tersebut. Pada musim hujan juga konsentrasi nutrien akan lebih rendah dibandingkan dengan musim kemarau sehingga densitas planktonnya juga rendah (Krismono & Sugianti, 2007). Keberadaan plankton di suatu perairan dapat menjadi sumber pakan alami untuk organisme perairan, indikator tingkat kesuburan dan pencemaran perairan. Suatu perairan tambak dikatakan subur apabila di dalamnya banyak produsen primer yaitu fitoplankton, baik kuantitas maupun kualitasnya sebagai sumber pakan alami dan juga berperan sebagai penghasil oksigen melalui proses fotosintesis (Setyobudiandi *et al.*, 2009).

Timbulnya penyakit berhubungan erat dengan kualitas air tambak. Bila kualitas air di dalam tambak tidak baik maka akan menyebabkan terjadinya penyakit pada biota budi daya (Kharisma & Manan, 2012). Penyakit yang sering menyerang udang budi daya yaitu *infectious myo necrosis virus* (IMNV). Penyakit ini menyebabkan kematian pada hari ke 9-13 setelah infeksi. Ugang dalam fase *post larva*, juvenil, dan dewasa pada umur 60-80 hari budi daya rentan terserang virus, potensi kematiannya 50-70% populasi udang di tambak. IMNV terjadi karena di picu menurunnya kualitas air atau tidak stabilnya kualitas air, terutama fluktuasi suhu. Penyakit lainnya pada budi daya udang dapat disebabkan oleh mikroorganisme patogen seperti bakteri. Bakteri *Vibrio* sp. merupakan salah satu bakteri yang sangat familiar khususnya dalam lingkup budi daya perikanan, dimana bakteri ini merupakan salah satu penyebab penyakit yang dapat menimbulkan kematian massal pada budi daya udang (Felix *et al.*, 2011). *Vibrio* sp. adalah bakteri yang menyebabkan penyakit vibriosis. Penyakit vibriosis dapat menimbulkan kematian hingga 100 % pada stadia larva atau juvenil. Oleh karena itu, para pembudi

daya perlu mengontrol kualitas air untuk mencegah timbulnya penyakit pada udang tambak budi daya dan mampu menghadapi perubahan cuaca yang datang tiba-tiba.

Sejauh ini penelitian terhadap profil kualitas air baik secara fisika, kimia, maupun biologi pada saat musim hujan masih jarang dilakukan. Penelitian tentang persepsi dan strategi adaptasi petambak terhadap perubahan iklim lokal di Kecamatan Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara (Rusmaniansyah *et al.*, (2018). Karakteristik kualitas air dan keberadaan bakteri *Vibrio* sp. pada wilayah tambak udang tradisional di pesisir Wundulako dan Pomalaa Kolaka (Pariakan & Rahim, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa penelitian dari pengaruh periode musim hujan terhadap profil kualitas air baik secara fisika, kimia maupun biologi menjadi suatu tantangan dan perlu dikaji lebih mendalam. Dengan demikian, hasil kajian tersebut tentunya bermanfaat terhadap aktivitas perikanan budi daya yang pada akhirnya dapat berkontribusi pada usaha perikanan budi daya yang berkelanjutan.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis profil kualitas air baik secara fisika, kimia, dan biologi saat musim hujan di perairan sekitar tambak udang Kelurahan Way Urang, Lampung Selatan.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

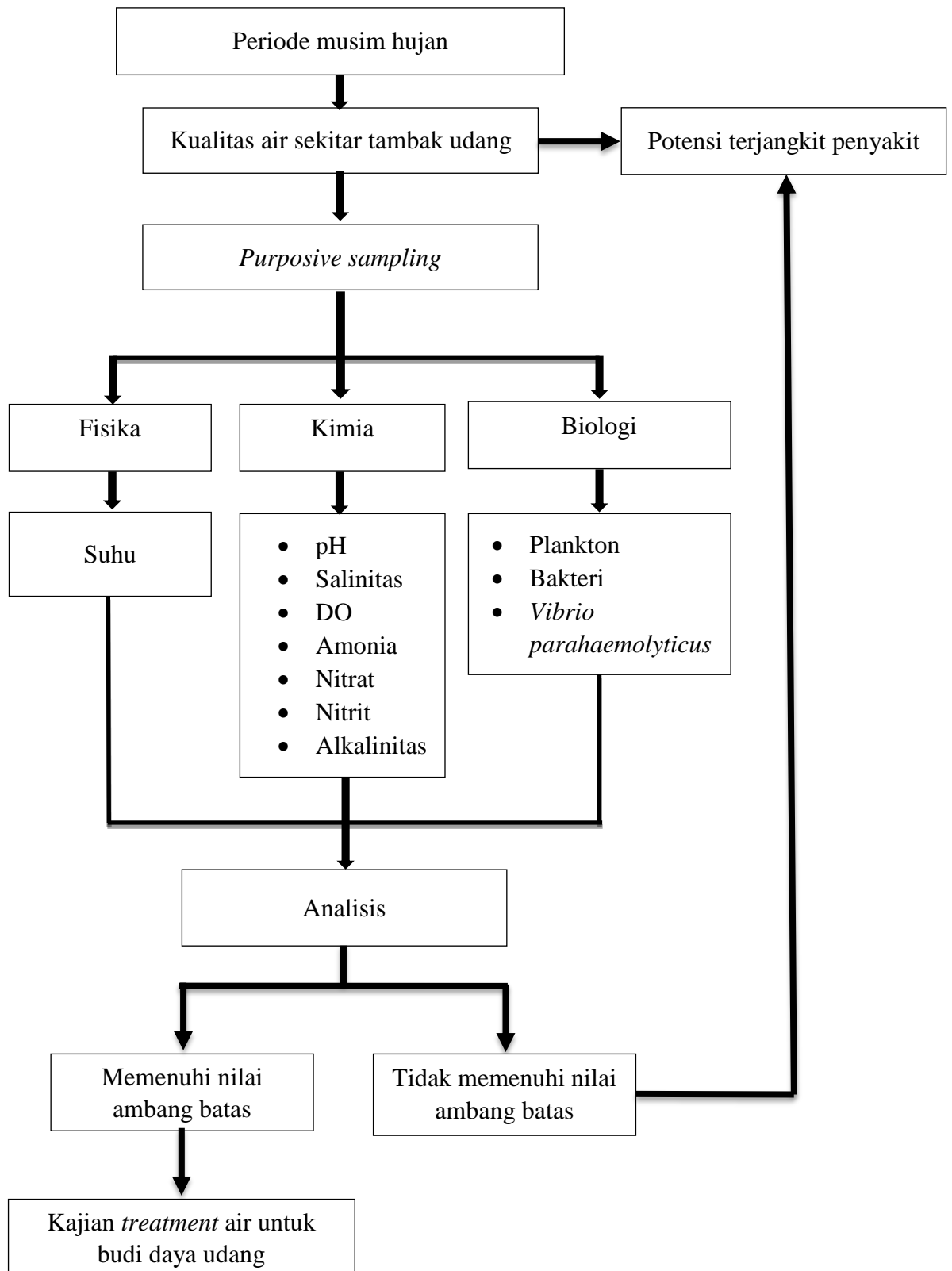
Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada pembudi daya udang dan pembaca tentang profil kualitas air baik secara fisika, kimia, dan biologi saat musim hujan di perairan sekitar tambak udang Kelurahan Way Urang.

## **1.4 Kerangka Pikir**

Perubahan iklim dapat memengaruhi kualitas air di suatu perairan untuk kegiatan budi daya. Munculnya musim hujan dapat menyebabkan kualitas air menjadi

buruk yang berdampak pada kegiatan budi daya. Kondisi lingkungan perairan yang tidak stabil dapat menyebabkan timbulnya penyakit bagi biota yang dibudidayakan atau bahkan menginfeksi manusia yang mengonsumsi biota tersebut. Perubahan kualitas perairan yang diakibatkan oleh curah hujan tinggi dapat berdampak pada distribusi plankton di suatu perairan, sehingga perlu adanya pencegahan dan penanganan terkait kondisi kualitas air tersebut di suatu perairan sebelum digunakan untuk kegiatan budi daya.

Keberhasilan kegiatan budi daya ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain faktor internal, seperti meningkatnya kandungan bahan organik. Limbah organik yang dihasilkan dalam budi daya udang akan memengaruhi kualitas air secara fisik, kimiawi, dan biologis. Maka diperlukan deteksi dini tentang kondisi lingkungan perairan untuk mengingatkan tingkat kesehatan udang dan kualitas air dalam kegiatan budi daya selama musim hujan berlangsung. Atas dasar pemikiran tersebut, maka dilakukan penelitian tentang profil kualitas air saat musim hujan di sekitar tambak udang yang dapat memberikan gambaran dan informasi kualitas perairan dalam pengawasan kualitas air tambak. Kerangka pemikiran pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Kualitas Air**

Kualitas air menjadi salah satu faktor utama yang mendukung keberhasilan proses budi daya. Kualitas air yang baik membuat makhluk hidup di dalamnya menjadi lebih nyaman dan mendukung pertumbuhan yang lebih optimal. Dalam mengelola tambak, ada 3 jenis parameter kualitas air yakni parameter fisika, parameter kimia, dan parameter biologi. Kualitas air tambak udang yang menurun akan menimbulkan masalah karena di dalam budi daya tambak udang, air merupakan media utama sehingga perlu perhatian lebih dalam pengelolaannya. Kualitas air juga merupakan salah satu faktor yang menjadi kunci keberhasilan usaha budi daya tambak udang (Dahuri *et al.*, 2004).

#### **2.1.1 Parameter Fisika dan Kimia**

##### **2.1.1.1 Suhu**

Pada umumnya dalam pengelolaan tambak diperlukan suhu pada air media pemeliharaan yang baik karena berkaitan dengan nafsu makan dan proses metabolisme udang. Pengaruh angin selatan (musim dingin) mengakibatkan suhu menjadi rendah dan berkisar antara 22-26°C. Faktor yang memengaruhi temperatur ekosistem air adalah ketinggian geografi, pertukaran panas dengan udara, cahaya matahari, dan vegetasi pohon. Suhu yang tidak sesuai dengan nilai optimum pemeliharaan udang akan berpotensi meningkatkan risiko stres pada udang (Supono, 2015). Selain itu, suhu juga berperan penting dalam kehidupan plankton. Suhu berperan dalam memengaruhi distribusi sebaran plankton, kelimpahan plankton,



serta komposisi plankton di suatu perairan (Handayani *et al.*, 2009). Suhu di perairan bersifat fluktuatif yang selalu berubah-ubah. Perubahan suhu umumnya dipengaruhi oleh cuaca, suhu udara, iklim, dan lain-lain (Muarif, 2016). Suhu optimum yang baik untuk pemeliharaan udang berkisar 28–32°C (Permen-KP No. 75 Tahun 2016).

#### **2.1.1.2 DO (*Dissolved Oxygen*)**

Oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) merupakan faktor penting dalam budi daya karena sangat erat hubungannya dengan proses respirasi udang. Kelarutan oksigen dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya temperatur, salinitas, pH dan bahan organik. Jika salinitas semakin tinggi, kelarutan oksigen semakin rendah. Oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Di samping itu, oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut (Patty, 2017). Kadar DO di perairan sangat bervariasi bergantung pada suhu, turbulensi air, dan tekanan atmosfer. Nilai optimum untuk konsentrasi DO dalam pemeliharaan udang >4 mg/L (Permen-KP No. 75 Tahun 2016).

#### **2.1.1.3 Salinitas**

Salinitas adalah konsentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh dalam air laut, dimana salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik air, semakin tinggi salinitas maka akan semakin besar pula tekanan osmotiknya (Widiadmoko, 2013). Perbedaan salinitas perairan dapat terjadi karena adanya perbedaan penguapan dan presipitasi. Salinitas yang terlalu rendah dapat meningkatkan risiko infeksi penyakit oleh bakteri ataupun virus dalam kegiatan budi daya (Utami *et al.*, 2016).

Berdasarkan Permen-KP No. 75 Tahun 2016 diketahui bahwa baku mutu salinitas untuk pemeliharaan udang berkisar pada 10-35 ppt. Terjadinya peningkatan salinitas karena adanya penguapan air yang mengurangi kandungan air pada air laut dan tersisa garam yang masih mengikat dan pengendapan (Rukminasari *et al.*, 2014).

#### **2.1.1.4 Derajat Keasaman (pH)**

Tingkat keasaman (pH) merupakan logaritma negatif dari konsentrasi ion-ion hidrogen yang terlepas dalam suatu cairan dan merupakan indikator baik buruknya suatu perairan. pH suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang cukup penting dalam memantau kestabilan perairan (Simanjuntak, 2009). Variasi nilai pH perairan sangat memengaruhi biota di suatu perairan. Selain itu, tingginya nilai pH sangat menentukan dominasi fitoplankton yang memengaruhi tingkat produktivitas primer suatu perairan dimana keberadaan fitoplankton didukung oleh ketersediaan nutrisi di perairan laut (Megawati *et al.*, 2014). Derajat keasaman berpengaruh terhadap tingkat stres, kulit yang terlalu lunak, dan menurunnya tingkat kelangsungan hidup udang. Nilai pH optimum untuk kegiatan pemeliharaan udang sebesar 7,7–8,5 (Permen-KP No.75 Tahun 2016), sedangkan untuk kehidupan fitoplankton, pH optimal berkisar pada nilai 7–8,5 (MENLH, 2004).

#### **2.1.1.5 Amonia (NH<sub>3</sub>)**

Limbah merupakan salah satu masalah yang harus ditangani dengan baik karena limbah dapat mengandung bahan kimia yang berbahaya dan beracun. Salah satu bahan kimia yang umum terkandung dalam limbah adalah amonia (NH<sub>3</sub>) (Bonnin *et al.*, 2008). Produk metabolisme yang paling banyak diproduksi dalam kolam budi daya yaitu amonia. Amonia pada perairan bisa disebut TAN (total amonia nitrogen) yang merupakan gabungan dari amonia dan amonium. Amonia lebih beracun dibandingkan dengan amonium karena amonia tidak bermuatan dan larut di dalam lemak (Wahyuningsih & Gitarama, 2020). Kadar amonia dalam air laut sangat bervariasi dan dapat berubah secara cepat. Amonia dapat bersifat toksik bagi biota jika kadarnya melebihi ambang batas maksimum. Kadar amonia yang

terlalu tinggi pada tambak udang mengakibatkan udang rentan stres. Nilai konsentrasi amonia yang aman untuk pemeliharaan udang vaname berkisar  $<0,1$  mg/l (Permen-KP No. 75 Tahun 2016).

#### **2.1.1.6 Nitrat ( $\text{NO}_3$ )**

Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) adalah bentuk nitrogen utama di perairan alami. Nitrat merupakan salah satu nutrisi senyawa yang penting dalam sintesis protein hewan dan tumbuhan. Konsentrasi nitrat yang tinggi di perairan dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan apabila didukung oleh ketersediaan nutrisi. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Oksidasi amonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri nitrosomonas, sedangkan oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh nitrobacter. Konsentrasi optimum nitrat untuk pemeliharaan udang sebesar  $<0,5$  mg/l (Permen-KP No. 75 Tahun 2016). Nilai konsentrasi nitrat yang terlalu rendah dapat menghambat pertumbuhan udang, hal ini dapat diatasi dengan pemberian pakan pada udang untuk meningkatkan konsentrasi nitrat (Ikbal *et al.*, 2019). Perairan yang kualitasnya baik memiliki kadar nitrat lebih tinggi dibandingkan dengan amonia.

#### **2.1.1.7 Nitrit ( $\text{NO}_2$ )**

Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) merupakan bentuk nitrogen yang teroksidasi dengan bilangan oksidasi +3 dan banyak dijumpai pada instalasi pengolahan air limbah, air sungai, dan *drainase*. Nitrit bersumber dari ketidakseimbangan antara perubahan nitrit menjadi nitrat dan dari amonia menjadi nitrit. Selain itu, nitrit juga terkandung dalam air hujan sehingga jika curah hujan tinggi dapat meningkatkan kadar nitrit di tambak (Choeronawati & Prayitno, 2019). Permen-KP No. 75 Tahun 2016 menyebutkan bahwa nilai optimal nitrit selama masa pemeliharaan udang sebesar  $<1$  mg/L. Pada umumnya nitrit ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit karena sifatnya yang tidak stabil akibat keberadaan oksigen. Kandungan nitrit yang tinggi di dalam tambak dapat menyebabkan menurunnya performa darah udang untuk mengi-

kat oksigen. Hal ini karena nitrit memiliki reaksi lebih kuat dengan hemoglobin sehingga dapat menyebabkan kematian pada udang (Hendrawati *et al.*, 2008).

#### **2.1.1.8 Alkalinitas**

Alkalinitas adalah hasil dari karbondioksida dan air yang dapat melarutkan sedimen batuan karbonat menjadi bikarbonat (Ningsih *et al.*, 2013). Sumber utama alkalinitas pada perairan adalah bikarbonat. Tingginya kadar bikarbonat dalam perairan karena adanya ionisasi dari asam karbonat, terutama pada perairan yang banyak mengandung karbondioksida. Alkalinitas memiliki peranan penting selama proses pembudidayaan udang, di antaranya sebagai stabilisasi nilai pH, aspek perkembangan fitoplankton, dan nitrifikasi oleh bakteri (Atmomarsono *et al.*, 2013). Alkalinitas memengaruhi proses *moulting* atau pergantian kulit pada udang. Nilai alkalinitas yang terlalu tinggi akan menyebabkan udang sulit *moulting*, sedangkan jika terlalu rendah udang akan sering melakukan *moulting* yang abnormal (Sitanggang & Amanda, 2019). Nilai alkalinitas optimum untuk pemeliharaan udang yaitu 100–200 mg/L (Permen-KP No. 75 Tahun 2016). Menurut Tharavathy (2014) jika kandungan alkalinitas pada air tambak berada pada nilai yang tidak sesuai standar, maka penanggulangannya dengan penambahan kapur.

#### **2.1.1.9 Fosfat (PO<sub>4</sub>)**

Fosfat (PO<sub>4</sub>) merupakan salah satu unsur esensial bagi metabolisme dan pembentukan protein. Fosfat merupakan salah satu senyawa nutrisi yang sangat penting di laut. Senyawa fosfat di perairan berasal dari sumber alami seperti erosi tanah, buangan dari hewan dan pelapukan tumbuhan. Fosfat merupakan zat hara yang dibutuhkan untuk proses pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton dan organisme laut lainnya dalam menentukan kesuburan perairan, kondisinya tidak stabil karena mudah mengalami proses pengikisan, pelapukan, dan pengenceran. Distribusi fosfat dari daerah lepas pantai ke daerah pantai menunjukkan konsentrasi yang semakin tinggi menuju ke arah pantai. Fosfat dalam bentuk terlarut merupakan ion yang langsung dapat diserap oleh fitoplankton. Peran ion fosfat dalam

perairan adalah sebagai *limiting nutrient* atau nutrisi pembatas untuk pertumbuhan dan metabolisme mikro alga, namun juga dapat memberikan kontribusi untuk peningkatan terjadinya proses eutrofikasi pada badan air (Maslukah *et al.*, 2019). Akan tetapi, akumulasi konsentrasi fosfat yang terlalu tinggi di perairan justru akan menyebabkan terjadinya eutrofikasi dan *blooming* fitoplankton, sehingga berdampak pada terganggunya ekosistem perairan. Selain itu, mengakibatkan semakin berkurangnya populasi biota (Patty & Akbar, 2019).

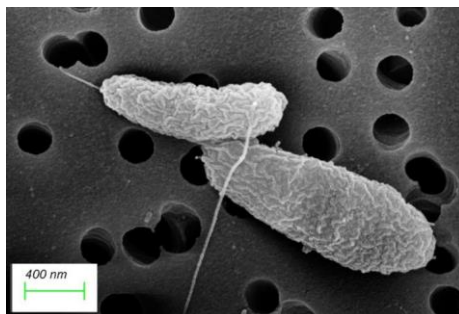
## 2.1.2 Parameter Biologi

### 2.1.2.1 Bakteri *Vibrio* sp.

#### 2.1.2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Berikut adalah klasifikasi bakteri *Vibrio* berdasarkan taksonomi yang dikemukakan oleh (Jawetz *et al.*, 2007) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria  
 Filum : Proteobacteria  
 Kelas : Gammaproteobacteria  
 Ordo : Vibrionales  
 Famili : Vibrionaceae  
 Genus : *Vibrio*  
 Spesies : *Vibrio* sp.



Gambar 2. *Vibrio parahaemolyticus*  
 Sumber : Wegley *et al.* (2021)

*Vibrio* sp. adalah bakteri gram negatif berbentuk batang melengkung (seperti koma), hidup anaerob fakultatif di air asin, tidak membentuk spora, dan uji positif pada oksidase. Semua anggota bakteri ini aktif bergerak (motil) dengan flagel di ujung sel dan mempunyai selubung (Soedarto, 2015). *Vibrio* sp. merupakan bakteri yang paling banyak ditemukan pada permukaan air di seluruh dunia. *Vibrio* sp. dapat ditemukan di laut dan perairan dangkal (Brooks *et al.*, 2012). Menurut Bintari *et al.* (2016) ukuran *Vibrio* rata-rata sekitar 0,6-4  $\mu\text{m}$  dan semua spesiesnya dapat bergerak. Warna koloni dapat bervariasi mulai dari kuning, hijau, krem hingga coklat. Bakteri ini tidak memiliki kapsul dan spora, serta terdapat perubahan pada dinding sel untuk kultur lama atau tua (Nur, 2019).

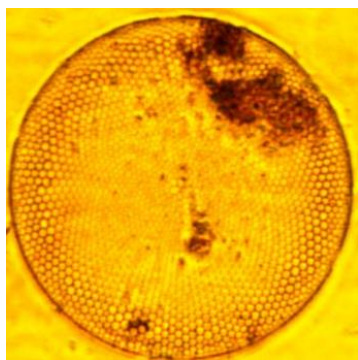
#### **2.1.2.1.2 Karakteristik**

*Vibrio parahaemolyticus* adalah salah satu spesies bakteri dari famili Vibrionaceae yang merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang (*curved* atau *straight*) anaerob fakultatif, tidak membentuk spora, pleomorfik, bersifat motil dengan *single polar flagellum*. Bakteri ini merupakan bakteri halofilik (tumbuh optimum pada media yang berkadar garam 3%), tidak memfermentasi sukrosa dan laktosa, dapat tumbuh pada suhu 10-44 C (optimum suhu 37°C), dimana waktu generasi bakteri pada fase eksponensial adalah 9-13 menit di kondisi optimum pertumbuhannya. Kepadatan *Vibrio* sp. harus dipertahankan pada nilai  $< 10^4$  CFU/mL, *Vibrio* sp. bersifat patogen apabila nilainya melebihi nilai tersebut (Alune, 2021).

#### **2.1.2.2 Plankton**

Plankton adalah organisme yang terapung atau melayang-layang di dalam air dan berperan penting dalam ekosistem perairan. Pergerakan dari plankton relatif pasif, sehingga selalu terbawa oleh arus air. Plankton terdiri dari fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton merupakan produsen primer yang mampu membentuk zat organik dari zat anorganik dalam proses fotosintesis (Nontji, 2005). Peranan organisme ini sangat penting, salah satunya sebagai sumber makanan organisme lainnya yang hidup pada tingkatan tropik yang lebih tinggi dalam perairan. Pada

dasarnya, plankton terbagi atas dua kelompok besar yaitu plankton tumbuhan (fitoplankton) dan plankton hewani (zooplankton) (Nontji, 2008). Kualitas air dapat dipantau dengan mengontrol keberadaan fitoplankton yang ada. Misalnya dengan mengidentifikasi jenis-jenis fitoplankton yang sensitif dengan keadaan eutrofikasi, contohnya *Skeletonema* sp., *Chaetoceros* sp., *Chroococcus* sp., *Coscinodiscus* sp., dan *Amphipora* sp. Ketika jenis-jenis tersebut tidak muncul atau muncul dengan jumlah individu tiap jenis yang kecil maka berarti air tambak kemungkinan mengalami eutrofikasi. Eutrofikasi adalah kondisi air yang mengalami pengayaan nutrisi berupa nitrogen dan fosfor. Jika eutrofikasi terjadi maka dapat dilanjutkan dengan peristiwa *blooming algae* atau ledakan alga. Menurut Nopem *et al.* (2020) penentuan kategori kesuburan suatu perairan berdasarkan kelimpahan plankton dibagi menjadi 3 yaitu sebagai berikut: oligotrofik yaitu perairan dengan tingkat kesuburan rendah dengan rentang nilai kelimpahan plankton 0–2.000 sel/L, perairan mesotrofik yaitu tingkat kesuburan sedang dengan rentang nilai 2.000-15.000 sel/L, dan perairan eutrofik yaitu tingkat kesuburan tinggi memiliki nilai kelimpahan plankton sebesar >15.000 sel/L.



(a) *Coscinodiscus* sp.



(b) *Pseudodiaptomus* sp.

Gambar 3. Jenis-jenis plankton yang biasanya ditemukan di suatu perairan  
Sumber : Sahu *et al.* (2013).

## 2.2 Pengaruh Musim Hujan terhadap Perairan

Wilayah pesisir merupakan wilayah yang paling terkena dampak dari adanya perubahan iklim. Letak geografis wilayah pesisir menjadikannya sangat rentan terhadap kejadian ekstrim seperti badai, topan tropis, dan naiknya permukaan laut.

Perubahan iklim menjadi masalah yang paling menarik karena merupakan proses yang panjang dengan kompleksitas tinggi sehingga dampaknya sulit diprediksi dengan tepat dan memengaruhi lingkungan alam dan sosial (Joesidawati, 2016). Salah satu aktivitas masyarakat di wilayah pesisir yang juga mempunyai nilai ekonomis tinggi adalah budi daya tambak udang, namun kegiatan budi daya ini juga terkena dampak perubahan iklim. Perubahan iklim untuk kegiatan budi daya menunjukkan bahwa naiknya suhu perairan berakibat tiap jenis ikan memiliki kebutuhan suhu optimum untuk pertumbuhannya (Ahmed & Diana, 2015). Adapun dampak tidak langsung antara lain berpengaruh terhadap kualitas air, seperti kandungan oksigen, kandungan bahan organik terlarut, penyakit ikan, dan terjadinya kelimpahan alga beracun (Needleman *et al.*, 2018). Terbatasnya informasi yang diperoleh oleh para petambak mengenai adanya fenomena perubahan iklim lokal yang berpengaruh pada aktivitas usaha budi daya tambak udang, serta lambatnya merespon dampak dari perubahan iklim yang terjadi menyebabkan kerugian bagi para petambak. Hal ini dapat menyebabkan menurunnya produktivitas dan volume produksi tambak udang yang akan berimplikasi menurunnya pendapatan petambak. Oleh karena itu, diperlukan analisis mengenai dampak dari perubahan iklim lokal terhadap produksi udang berdasarkan persepsi masyarakat.



### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai dengan Februari 2023 yang berlokasi di perairan sekitar tambak Dusun Ketang, Kelurahan Way Urang, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Pengukuran kualitas air, seperti DO, suhu, pH, dan salinitas dilakukan secara langsung di lokasi pengambilan sampel. Sampel plankton dan bakteri diidentifikasi di Laboratorium Budidaya Perikanan, Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini diuraikan pada Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian

No.	Alat	Fungsi
1	Botol sampel	Wadah tempat air sampel plankton.
2	<i>Cool box</i>	Wadah penyimpanan botol sampel plankton di lapangan.
3	<i>Plankton net</i>	Alat untuk menangkap plankton.
4	Ember	Alat untuk memindahkan air.
5	Label	Untuk menandai sampel.
6	Mikroskop	Alat untuk mengamati plankton.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian (lanjutan)

No.	Alat	Fungsi
7	Buku identifikasi	Sebagai acuan identifikasi plankton.
8	<i>Haemocytometer</i>	Untuk meletakkan sampel plankton yang akan diamati dengan mikroskop.
9	Pipet tetes	Alat untuk mengambil larutan dan cairan dalam jumlah sedikit.
10	Kulkas	Alat untuk menyimpan sampel.
11	<i>Hot plate</i>	Alat memanaskan larutan.
12	Cawan petri	Wadah untuk kultur bakteri.
13	Erlenmeyer	Alat mengukur dan mencampur cairan.
14	<i>Magnetic stirrer</i>	Alat untuk mengaduk sampel.
15	Inkubator	Alat menginkubasi bakteri.
16	Mikropipet	Alat untuk memindahkan cairan dalam jumlah kecil secara akurat.
17	<i>Spreader</i>	Alat untuk menyebarkan bakteri ke media.
18	Bunsen	Alat pembakar.
19	Autoklaf	Untuk sterilisasi alat dan bahan yang diperlukan.
20	Timbangan digital	Alat untuk mengukur bobot bahan.
21	Plastik <i>wrap</i>	Untuk membungkus cawan petri.
22	Alluminium foil	Untuk menutup alat yang diperlukan.
23	<i>Laminar air flow</i>	Alat untuk menanam bakteri.
24	Spidol permanen	Untuk menulis keterangan.
25	DO meter	Alat untuk mengukur DO dan suhu.
26	<i>Test kit</i>	Alat untuk menguji kualitas air.
27	pH meter	Alat untuk mengukur pH dan suhu.
28	Refraktometer	Alat untuk mengukur salinitas.
29	Kamera	Alat untuk dokumentasi.

### 3.2.2 Bahan Penelitian

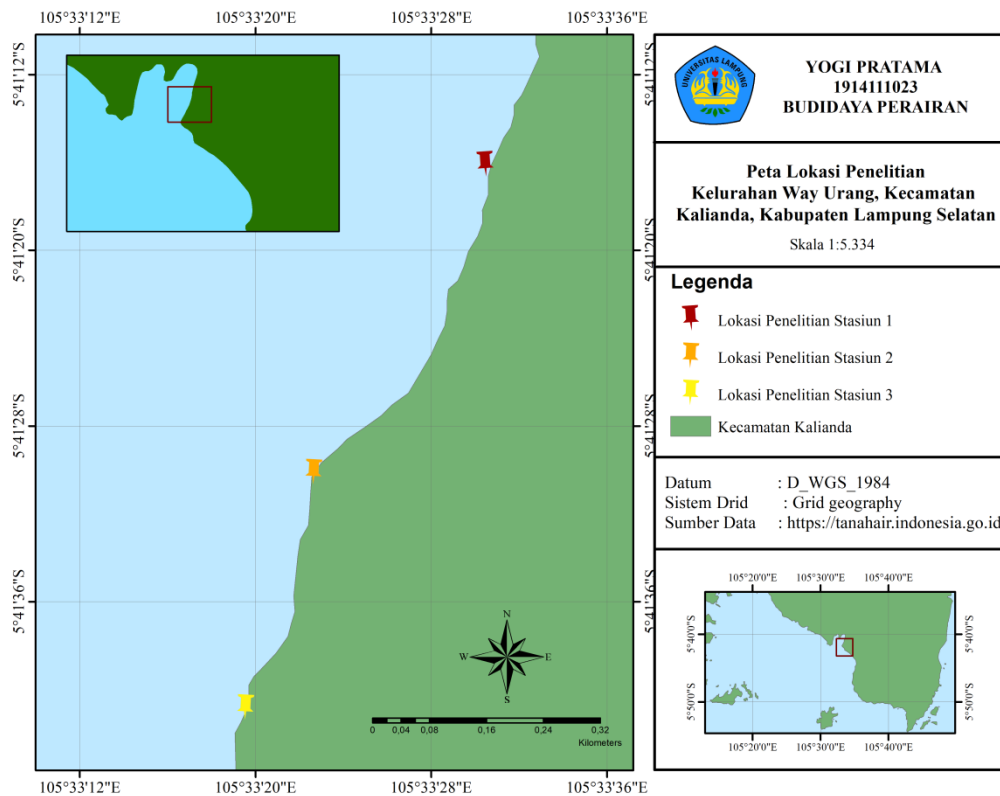
Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini diuraikan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian

No.	Bahan	Fungsi
1	Air sampel	Sampel air yang diuji.
2	Formalin 4%	Pengawet sampel plankton.
3	Akuades	Pelarut bahan kimia.
4	Media TCBS	Media selektif tumbuh bakteri <i>Vibrio</i> .
5	Media MA	Media tumbuh bakteri.
6	Spiritus	Bahan bakar bunsen.
7	Alkohol 70%	Bahan untuk sterilisasi.

### 3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu metode survei eksploratif dengan metode pengambilan sampel berdasarkan kriteria yang telah ditentukan (*purposive sampling*). Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Dusun Ketang, Kelurahan Way Urang, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun dengan 3 kali pengulangan per sampling sampel. Titik koordinat serta deskripsi dari lokasi pengambilan sampel tertera pada Tabel 3 dan peta lokasi pengambilan sampel disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Lokasi penelitian.

Tabel 3. Titik koordinat dan deskripsi stasiun pengambilan sampel

Stasiun	Titik koordinat	Deskripsi stasiun pengamatan
Stasiun 1	S 5°41'16,1016"- 105°33'27,6282"E	Merupakan kawasan pertanian dan perikanan. Stasiun ini dijadikan perwakilan dari limbah pertanian dan perikanan.
Stasiun 2	S 5°41'27,47256"- 105°33'23,72256"E	Merupakan kawasan perikanan. Stasiun ini dijadikan perwakilan dari masukan bahan pencemar dari limbah perikanan.
Stasiun 3	S 5°41'34,82736"- 105°33'20,62944"E	Merupakan kawasan perikanan. Stasiun ini dijadikan perwakilan dari masukan bahan pencemar dari limbah perikanan.

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Prosedur Penelitian Bakteri

##### 3.4.1.1 Pembuatan Media Umum

Media umum untuk bakteri laut yang digunakan adalah *marine agar* (MA). Pembuatan media dilakukan sebelum kegiatan turun lapang dilakukan. Langkah pembuatan MA yaitu 11,05 g bubuk media MA dilarutkan ke 200 mL akuades di dalam erlenmeyer. Selanjutnya larutan media dihomogenkan di atas *hot plate* dengan menggunakan *magnetic stirrer* hingga mendidih. Bagian mulut erlenmeyer ditutup dengan *aluminium foil* dan diikat menggunakan karet agar lebih kuat dan dimasukkan ke plastik tahan panas. Setelah itu, media diautoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Kemudian, media diangkat dan ditunggu suhunya turun. Selanjutnya, media dituang secara aseptis ke dalam cawan petri (Pusandari *et al.*, 2015). Setelah media mengeras cawan petri dibalik dan disimpan di dalam kulkas atau inkubator bersuhu <28°C untuk menjaga media agar tetap keras.

##### 3.4.1.2 Pembuatan Media Selektif

Media tumbuh selektif *Vibrio* sp. adalah media *thiosulphate citrate bile salt sucrose* (TCBS). Langkah pembuatan media TCBS yaitu 17,816 g bubuk media TCBS dilarutkan ke 200 mL akuades di dalam erlenmeyer. Selanjutnya larutan media dihomogenkan di atas *hot plate* dengan menggunakan *magnetic stirrer* hingga mendidih. Bagian mulut erlenmeyer ditutup dengan *aluminium foil* dan diikat menggunakan karet agar lebih kuat. Setelah media homogen, media diangkat dan ditunggu suhunya turun. Selanjutnya, media dituang secara aseptis ke dalam cawan petri (Pusandari *et al.*, 2015). Setelah media mengeras cawan petri dibalik dan disimpan di dalam kulkas atau inkubator bersuhu <28°C untuk menjaga media agar tetap keras.

### 3.4.1.3 Pengambilan Sampel dan Isolasi Bakteri

Sampel *Vibrio* diambil sekali dalam sebulan pada pukul 07.00-11.00 WIB. Sampel diambil dari perairan sekitar tambak menggunakan botol sampel steril sebanyak 50 mL. Botol dicelupkan hingga kedalaman  $\pm 20$  cm dengan dimiringkan bagian leher botol ke bawah. Botol ditutup saat masih berada dalam air untuk menghindari kontaminasi. Sampel bakteri ditandai lalu disimpan dalam *cool box*. Setelah sampai di Laboratorium Budidaya Perikanan, Universitas Lampung segera dilakukan isolasi bakteri. Sampel air diambil 50  $\mu$ L untuk ditanam secara *pour plate* pada media TCBS dan MA. Cawan petri dilapisi dengan *plastic wrap* untuk menghindari kemungkinan kontaminasi dari luar. Sampel ditandai dengan nama stasiun dan pengulangan masing-masing. Cawan petri diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C (Lindow *et al.*, 1982).

### 3.4.1.4 Perhitungan Koloni Bakteri

Perhitungan koloni bakteri dilakukan di Laboratorium Budidaya Perikanan, Universitas Lampung. Perhitungan koloni bakteri dilakukan setelah inkubasi selama 24 jam, metode yang digunakan berupa metode perhitungan cawan petri atau *total plate count* (TPC) (APHA, 2004). Kemudian perhitungan jumlah bakteri menggunakan persamaan dari APHA (2004) dan dinyatakan dalam satuan CFU/mL (*colony forming unit/mililiter*). Cawan petri yang dihitung adalah cawan petri yang memiliki jumlah koloni bakteri 25–250 koloni bakteri. Hal ini diperkuat oleh Hartati (2013) bahwa perhitungan jumlah koloni bakteri dilakukan pada cawan yang mengandung 25 hingga 250 koloni bakteri sesuai dengan SNI 01- 2332.3-2006 tentang Pengujian Angka Lempeng Total. Hasil dari perhitungan ini digunakan sebagai nilai pendugaan jumlah bakteri yang tumbuh pada perairan sekitar tambak yang diisolasi dalam media TCBS dan MA.

### **3.4.2 Prosedur Penelitian Plankton**

#### **3.4.2.1 Pengambilan Sampel Plankton**

Sampel plankton diambil dari perairan sekitar tambak menggunakan ember sebanyak 20 L. Air sampel disaring menggunakan *plankton net*. Air sampel lalu dipindahkan ke dalam botol sampel berukuran 50 mL. Sampel kemudian diberi pengawet formalin 4% sebanyak 2-3 tetes dan diberi label pada botol sampel. Tutup botol dilapisi plastik *wrap* untuk menghindari kebocoran. Botol sampel disimpan di dalam *cool box* agar sampel plankton tidak rusak. Sampel diambil sebanyak 3 stasiun dengan 3 kali pengulangan. Sampel dipindahkan ke dalam kulkas untuk menjaga kualitasnya. Selanjutnya pengamatan sampel plankton dilakukan di Laboratorium Budidaya Perikanan, Universitas Lampung.

#### **3.4.2.2 Identifikasi Plankton**

Proses identifikasi dilakukan dengan mengamati sampel menggunakan mikroskop *Leica* di Laboratorium Budidaya Perikanan Universitas Lampung. Botol sampel yang berisi sampel air dihomogenkan kemudian diambil menggunakan pipet tetes. Sampel diteteskan ke *haemocytometer* dan ditutup dengan kaca penutupnya. Identifikasi menggunakan mikroskop, lalu diamati secara teliti. Selanjutnya didokumentasikan dan mulai diidentifikasi plankton menggunakan buku identifikasi *Marine Plankton a Practical Guide* dari Newell & Newell (1963) serta *Mono-graph on Marine Plankton of East Coast of India A Cruise Report* dari Sahu *et al.* (2013).

### **3.4.3 Prosedur Penelitian Parameter Kualitas Air**

Pengukuran kualitas air pada perairan sekitar tambak diperlukan sebagai gambaran kondisi tambak udang di Kelurahan Way Urang, serta untuk mengetahui hubungan kualitas air dengan bakteri, *Vibrio*, dan plankton. Pengukuran kualitas air dilakukan saat pagi hari, tiap pengamatan dilakukan sebanyak sekali untuk tiap

stasiun pengamatan. DO diukur menggunakan DO meter. pH dan suhu diukur menggunakan pH meter. Salinitas diukur dengan refraktometer. Sedangkan parameter alkalinitas, nitrit, nitrat, amonia, dan fosfat dilakukan dengan pengambilan sampel air dan akan dianalisis dengan *test kit* di Laboratorium Budidaya Perikanan, Universitas Lampung.

### 3.5 Parameter Penelitian

#### 3.5.1 Total Bakteri dan *Vibrio*

Total bakteri adalah nilai yang menggambarkan jumlah bakteri yang terdapat pada suatu perairan. Cawan petri yang dihitung adalah cawan petri yang memiliki jumlah koloni bakteri 25 – 250 koloni bakteri. Hal ini diperkuat oleh Hartati (2013) bahwa perhitungan jumlah koloni bakteri dilakukan pada cawan yang mengandung 25 hingga 250 koloni bakteri sesuai dengan SNI 01- 2332.3-2006 tentang Pengujian Angka Lempeng Total. Nilai kepadatan bakteri yang dinyatakan dengan satuan CFU/mL (Ganesh *et al.*, 2010). Menurut Tyas *et al.* (2018) total bakteri dan vibrio dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\Sigma \text{ bakteri} = \frac{1}{V} \times \Sigma n \times \Sigma f$$

Keterangan:

$\Sigma$  bakteri : Banyaknya sel bakteri (CFU/mL)  
 n : Jumlah koloni bakteri  
 V : Volume sampel  
 f : Faktor pengenceran

#### 3.5.2 Kelimpahan Plankton

Kelimpahan plankton adalah nilai yang menunjukkan banyaknya sel plankton yang terdapat dalam sebuah perairan yang dinyatakan dalam sel/L. Kelimpahan plankton dihitung menggunakan persamaan (APHA, 1989) sebagai berikut:



$$N = Z \times \frac{X}{Y} \times \frac{1}{V}$$

Keterangan:

- N : Jumlah plankton seluruhnya (sel/L)  
 Z : Jumlah plankton yang ditemukan  
 X : Volume air sampel tersaring (50 mL)  
 Y : Volume sampel yang diamati (0,0009 mL)  
 V : Volume air yang disaring (20 L)

### 3.5.3 Indeks Keanekaragaman Plankton

Indeks keanekaragaman plankton dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon -Wiener (Odum, 1998) sebagai berikut:

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan:

- H' : Indeks keanekaragaman plankton  
 P<sub>i</sub> : n<sub>i</sub>/N  
 n<sub>i</sub> : Jumlah individu pada jenis ke-i  
 N : Jumlah total individu

Indeks keanekaragaman plankton adalah nilai yang menunjukkan keanekaragaman suatu organisme yang terdapat dalam sebuah komunitas. Nilainya ditandai dengan banyaknya spesies yang membentuk komunitas tersebut. Kriteria indeks keanekaragaman disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria indeks keanekaragaman plankton

Nilai	Keterangan
H' < 1	Keanekaragaman jenis rendah dan kondisi biota tidak stabil
1 < H' < 3	Keanekaragaman jenis sedang dan kondisi biota labil
H' > 3	Keanekaragaman jenis tinggi dan kondisi biota stabil

Sumber : Odum (1998).

### 3.5.4 Indeks Keseragaman Plankton

Indeks keseragaman jenis dihitung menggunakan persamaan Pilou menurut Krebs (1989) sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H \text{ maks}}$$

Keterangan:

E : Indeks keseragaman plankton  
 H' : Nilai indeks keanekaragaman plankton  
 H maks : ln S  
 S : Jumlah jenis

Indeks keseragaman plankton adalah nilai yang menunjukkan pemerataan penyebaran jumlah jenis dan spesies atau tidak terdapat spesies tertentu yang mendominasi. Kriteria indeks keseragaman disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria indeks keseragaman plankton

Nilai	Keterangan
$E < 0,4$	Keseragaman rendah dan komunitas tertekan
$0,4 < E < 0,6$	Keseragaman sedang dan komunitas labil
$E > 0,6$	Keseragaman tinggi dan komunitas stabil

Sumber : Krebs (1989).

### 3.5.5 Indeks Dominansi Plankton

Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu spesies atau genus mendominasi kelompok lain. Metode perhitungan yang digunakan adalah rumus indeks dominansi Simpson (Odum, 1998).

$$C = \Sigma [P_i]^2$$

Keterangan:

C : Indeks dominansi plankton

$n_i$  : Jumlah individu spesies

N : Jumlah total individu

$P_i$  :  $n_i/N$

Indeks dominansi plankton adalah nilai yang mewakili komposisi jenis dalam sebuah komunitas dan spesies yang dominan yang menggambarkan adanya kekuatan suatu spesies dibandingkan spesies dengan lainnya. Kriteria indeks dominansi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria indeks dominansi plankton

Nilai	Keterangan
$0 < C \leq 0,5$	Tidak ada spesies yang mendominasi
$0 > 0,5$	Terdapat spesies yang mendominasi

Sumber : Odum (1998).

### 3.5.6 Kualitas Air

Pengamatan parameter kualitas air yang dilakukan meliputi suhu, DO, salinitas, pH, amonia, nitrat, nitrit, alkalinitas, dan fosfat dilakukan sekali dalam sebulan selama penelitian.

### 3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian ditabulasi menggunakan Microsoft Excel, dianalisis secara deskriptif yang disajikan berupa gambar dan tabel.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Parameter kualitas air di perairan sekitar tambak udang Kelurahan Way Urang, Lampung Selatan selama musim hujan menunjukkan bahwa kelimpahan total bakteri umum, *Vibrio*, plankton, suhu, DO, salinitas, pH, nitrit, dan alkalinitas berada pada nilai ambang batas optimal, sedangkan untuk parameter amonia, nitrat, dan fosfat telah melebihi nilai optimal.

### 5.2 Saran

Kontrol dan pengelolaan kualitas air selama kegiatan budi daya udang perlu ditingkatkan karena nilai amonia, nitrat, dan fosfat pada perairan di sekitar tambak udang Kelurahan Way Urang, Lampung Selatan melebihi nilai optimal. Disarankan agar dilakukan pemberian perlakuan, seperti pemberian probiotik yang teratur, dengan tujuan menjaga nilai amonia, nitrat, dan fosfat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmed, N. & Diana, J. S. 2015. Threatening “white gold”: Impacts of climate change on shrimp farming in coastal Bangladesh. *Ocean and Coastal Management*. 114: 42–52.
- Alune. 2021. *Reducing The Risks of Bacterial-borne Diseases in Shrimp Farms*. The Fish Site Limited. Ireland. <https://thefishsite.com/articles/reducing-the-risks-of-bacterial-borne-diseases-in-shrimp-farms-vibrio-indonesia-alune>, diakses pada 13 Juni 2023, pukul 18.44 WIB.
- Anjasmara, B., Julyantoro, P. G. S., & Suryaningtyas, E. W. 2018. Total bakteri dan kelimpahan *Vibrio* pada budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) sistem resirkulasi tertutup dengan padat tebar berbeda. *Current Trends in Aquatic Science*. 1(1): 1-7.
- APHA (American Public Health Association). 1989. *Standar Methods for The Examination of Water and Wastewater 17th edition*. American Public Health Association, American Water Works, Water Pollution Control Federation. Washington D.C. 1000p.
- APHA (American Public Health Association). 2004. *Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater 20th edition*. American Public Health Association, American Water Works, Water Pollution Control Federation. Washington D.C. 724p.
- Atmomarsono, M., Muliani, Nurbaya, E., Susianingsih, Nurhidayah., & Rachmansyah. 2013. *Peningkatan Produksi Udang Windu di Tambak Tradisional Plus dengan Aplikasi Probiotik RICA*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 43p.
- Badan Meteorologi Klimatologi & Geofisika (BMKG). 2022. *Buletin Informasi Iklim Oktober*. [https://www.bmkg.go.id/berita/?p=buletin-hujan-bulanan-updated-oktober-2022&lang=ID&tag=buletin-iklim](https://www.bmkg.go.id/berita/?p=buletin-hujan-bulanan-updated-oktober-2022&lang=ID&>tag=buletin-iklim), diakses pada 8 November 2022, pukul 12.46 WIB.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Statistik Sumber Daya Laut dan Pesisir 2017*. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 352p.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2022. *Produksi Perikanan Budidaya menurut Jenis Budidaya (Ton)*. <https://lampung.bps.go.id/indicator/56/595/1/produksi-perikanan-budidaya-menurut-jenis-budidaya.html>, diakses pada 16 November 2022, pukul 21.55 WIB.
- Bader, K. P., Thibault, P., & Schmid, G. H. 1987. Study on the properties of the S 3- state by mass spectrometry in the filamentous cyanobacterium *Oscillatoria chalybea*. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Bioenergetics*. 893(3): 564-571.

- Bintari, N. W. D., Kawuri, R., & Dalem, A. A. G. R. 2016. Identifikasi bakteri *Vibrio* penyebab *vibriosis* pada larva udang galah (*Macrobrachium (de Man)*). *Jurnal Biologi*. 20(2): 53-63.
- Bonnin, E. P., Biddinger, E. J., & Botte, G. G. 2008. Effect of catalyst on electrolysis of ammonia effluents. *Journal of Power Sources*. 182(1): 284-290.
- Brooks, G. F., Butel, J. S., & Morse, A. A. 2012. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 25*. EGC. Jakarta.
- Budiardi, T., Widayaya, I., & Wahjuningrum, D. 2007. Hubungan komunitas fitoplankton dengan produktivitas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di tambak biocrete. *Jurnal Akuatik Indonesia*. 6(2): 119 – 125.
- Chakravarty, M.S., Ganesh, P. R. C., Amarnath, D., Shanthi, S.B., & Srinu, B. T. 2016. Spatial variation of water quality parameters of shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture ponds at Narsapurapupeta, Kajuluru and Kaikavolu villages of East Godavari district, Andhra Pradesh. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 4(4): 390-395.
- Choeronawati, A. I. & Prayitno, S. B. 2019. Studi kelayakan budidaya tambak di lahan pesisir Kabupaten Purworejo. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 11(1): 191-204.
- Dahuri, R. J., Rais, J., Ginting, S. P., & Sitepu, M. J. 2004. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta. 305p.
- Felix, F., Nugroho, T. T., Silalahi, S., & Octavia., Y. 2011. Skrining bakteri *Vibrio* sp. asli Indonesia sebagai penyebab penyakit udang berbasis teknik 16s ribosomal DNA. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 3 (2): 85-99.
- Ganesh, E. A., Das, S., Chandrasekar, K., Arun, G., & Balamurugan, S. 2010. Monitoring of total heterotrophic bacteria and *Vibrio* sp. in an aquaculture pond. *Current Research Journal of Biological Sciences*. 2(1): 48-52.
- Gunarto, G., Tangko, A.M., Tampangallo, B. R., & Muliani. 2006. Budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) di tambak dengan penambahan probiotik. *Jurnal Riset Akuakultur*. 1(3): 303-313.
- Handayani, D., Jubaedah, I., & Anas, P. 2009. Kualitas air dan komunitas plankton pada tambak pesisir Kabupaten Subang Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*. 9(1): 13-28.
- Hartanti, F. K. 2016. Evaluasi metode pengujian angka lempeng total menggunakan metode petrilium aerobic count plate terhadap metode uji SNI 01.2332.2006 pada produk perikanan di LPPMHP Surabaya. *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC*. 13(2): 89–105.

- Hendrawati, H., Prihadi, T. H., & Rohmah, N. N. 2008. Analisis kadar fosfat dan n-nitrogen (amonia, nitrat, nitrit) pada tambak air payau akibat rembesan lumpur lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Kimia Valensi*. 1(3): 135-143.
- Hu, J. 2018. *Human Alteration of the Nitrogen Cycle and Its Impact on the Environment*. In Proceeding of the 4 th International Conference on Environmental System Research. Singapore. 30p.
- Ikbal, M., Agussalim, A., & Fauziyah, F. 2019. Evaluasi status kesesuaian lahan tambak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) menggunakan sistem informasi geografis (SIG) di Tambak Bumi Pratama Mandira Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. *Maspari Journal: Marine Science Research*. 11(2): 69-78.
- Indrayani, E., Nitimulyo, K. H., Hadisusanto, S., & Rustadi, R. 2015. Analisis kandungan nitrogen, fosfor dan karbon organik di Danau Sentani-Papua. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. 22(2): 217-225.
- Ismail, Z. 2011. Monitoring trends of nitrate, chloride and phosphate levels in an urban river. *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering*. 3(7): 132-138.
- Jawetz, Melnick, & Adelberg. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran*. EGC. Jakarta. 879p.
- Joesidawati, M. I. 2016. *Studi Perubahan Iklim dan Kerusakan Sumberdaya Pesisir di Kabupaten Tuban*. (Disertasi). Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya. 273p.
- Kementrian Kelautan & Perikanan (KKP). 2022. *Produksi Perikanan Budidaya Udang Tahun 2010-2020*. <https://kkp.go.id/brsdm/sosek/artikel/39265-produksi-budi-daya-udang-di-indonesia>, diakses pada 16 November 2022, pukul 21.37 WIB.
- Kementrian Kelautan & Perikanan. 2016. *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 75 Tentang Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)*. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 8.
- Kharisma, A. & Manan, A. 2012. Kelimpahan bakteri *Vibrio* sp. pada air pembesaran udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) sebagai deteksi dini serangan penyakit vibriosis. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4 (2): 129-134.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper and Row Inc. Publisher. New York. 654p.



- Krismono & Sugianti, Y. 2007. Distribusi plankton di Waduk Kedungombo. *Jurnal Perikanan*. 9(1): 108-115.
- Kurniah, K. & Sutrisyani, S. 2016. Konsentrasi fosfat pada pemeliharaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sistem tradisional plus. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*. 8(1): 89-9.
- Lindow, S. E., Arny, D. C., & Upper, C. D. 1982. Bacterial ice nucleation: a factor in frost injury to plants. *Plant Physiology*. 70(4): 1084-1089.
- Makmur, Suwoyo, H.S., Fahrur, M., & Syah, R. 2018. Pengaruh jumlah titik aerasi pada budidaya *L. vannamei*. *Jurnal Ilmu Teknologi Kelautan Tropis*. 10(3): 727-738.
- Makmur, R. & Fahrur, M. 2011. Hubungan antara kualitas air dan plankton di tambak Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 2(1): 961-968.
- Maslukah, L., Zainuri, M., Wirasatriya, A., & Salma, U. 2019. Spatial distribution of chlorophyll-a and its relationship with dissolved inorganic phosphate influenced by rivers in the north coast of Java. *Journal Ecological of Engineering*. 20(7): 18–25.
- Megawati, C., Yusuf, M., & Maslukah, L. 2014. Sebaran kualitas perairan ditinjau dari zat hara, oksigen terlarut dan pH di perairan selatan Bali Bagian Selatan. *Jurnal Oseanografi*. 3(2): 142-150.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2004. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut*. Jakarta. 11p.
- Muarif, M. 2016. Karakteristik suhu perairan di kolam budidaya perikanan. *Jurnal Mina Sains*. 2(2): 96-101.
- Munthe, Y.V. & Aryawati, R. 2012. Struktur komunitas dan sebaran fitoplankton di perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Maspari Journal: Marine Science Research*. 4(1): 122-130.
- Needleman, R. K., Neylan, I. P., & Erickson, T. B. 2018. Environmental and ecological effects of climate change on venomous marine and amphibious species in the wilderness. *Wilderness and Environmental Medicine*. 29(3): 343-356.
- Newell, G.E. & Newell, R. C. 1963. *Marine Plankton a Practical Guide*. Both of the Department of Zoology, Queen Mary College. University of London. 217 pp.

- Ningsih, F., Rahman, M., & Rahman, A. 2013. Analisis kesesuaian kualitas air kolam berdasarkan parameter pH, DO, amonia, karbondioksida, dan alkalinitas di Balai Benih dan Induk Ikan Air Tawar (BBI-IAT) Kecamatan Karang Intan. *Fish Scientiae*. 4(6): 102-113.
- Nontji, A. 2005. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta. 375p.
- Nontji, A. 2008. *Plankton Laut*. LIPI. Jakarta. 331p.
- Nopem, I. M., Arthana, I. W., & Dewi, A. P. W. K. 2020. Keterkaitan tingkat kesuburan perairan keramba jaring apung dengan fitoplankton di Desa Terunyan, Danau Batur, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*. 3(1): 54-61.
- Nur, I. 2019. *Penyakit Ikan*. Deepublish. Yogyakarta. 237p.
- Odum. 1998. *Fundamentals of Ecology*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 598p.
- Pariakan, A. & Rahim. 2021. Karakteristik kualitas air dan keberadaan bakteri *Vibrio* sp. pada wilayah tambak udang tradisional di pesisir Wundulako dan Pomalaa Kolaka. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 5(3): 547-556.
- Patty, S. I. & Akbar, N. 2019. Sebaran horizontal fosfat, nitrat dan oksigen terlarut di perairan Pantai Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*. 2(1): 13–21.
- Patty, S. I. 2017. Dissolved oxygen and apparent oxygen utilization in Lembeh Strait waters, North Sulawesi. *Jurnal Ilmiah Platax*. 6(1): 54-61.
- Pusandari, N., Kurnia, K., & Isnawati, A. 2015. Deskripsi hasil uji angka lempeng total (ALT) pada beberapa susu formula bayi. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 5(2): 106-112.
- Puspitasari, I., Mulyasari, C. D., & Yudana, I. G. R. 2020. Korelasi populasi *Vibrio* terhadap faktor lingkungan pada kolam pemeliharaan larva udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Situbondo, Indonesia. *Jurnal Penelitian Chanos chanos*. 18(2): 73-81.
- Putra, F. R. & Manan, A. 2014. Monitoring kualitas air pada tambak pembesaran udang vaname (*L. vannamei*) di Situbondo, Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6(2): 137-141.
- Rahardjo, M. F. 2007. *Lampu merah biodiversitas ikan di perairan tawar Indonesia. Makalah kunci pada Seminar Nasional Tahunan IV*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 318p.

- Rukminasari, N., Nadiarti., & Awaluddin, K. 2014. Pengaruh derajat keasaman (pH) air laut terhadap konsentrasi kalsium dan laju pertumbuhan *Halimeda* sp. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. 24(1): 28– 34.
- Rusdy, I., Nurfadillah, & Harahap, D. H. M. 2021. Kualitas air pada budidaya udang vanamei (*Litopenaeus vanamei*) sistem bioflok dengan padat penebaran tinggi di Alue Naga Kota Banda Aceh. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*. 1(3): 104 – 114.
- Rusmaniansyah., Gunawan, B. I., & Sukarti, K. 2018. Persepsi dan strategi adaptasi petambak terhadap perubahan iklim lokal di Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara. *AGIFOR: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*. 17(1): 161-173.
- Sahu, C. K., Baliarsingh, K. S., Srichandan, S., Lotliker, A. A., & Kumar, S. T. 2013. *Monograph on Marine Plankton of East Coast of India-A Cruise Report*. Indian National Centre for Ocean Information Services, Hyderabad. 146p.
- Samadan, G. M., Supyan, S., Andriani, R., & Juharni, J. 2020. Kelimpahan plankton pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan kepadatan berbeda di tambak lahan pasir. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*. 3(2): 165-185.
- Sarida, M. & Harpeni, E. 2010. Screening of potential probiotic *Vibrio* sp. against vibriosis in the *Litopenaeus vannamei*. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*. 27(2): 88-94.
- Setyobudiandi, I., Sulistiono., Yulianda, F., Kusuma, C., Hariyadi, S., Damar, A., Sembiring, A., & Bahtiar. 2009. *Sampling dan analisis data perikanan dan kelautan: terapan metode pengambilan contoh di wilayah pesisir dan laut Makaira*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 313p.
- Shehane, S. D., Harwood, V. J., Whitlock, J. E., & Rose, J. B. 2005. The influence of rainfall on the incidence of microbial faecal indicators and the dominant sources of faecal pollution in Florida River. *Journal of Applied Microbiology*. 98(1): 1127-1136.
- Silaban, T. F., Santoso, L., & Suparmono. 2012. Dalam Peningkatan Kerja Filter Air untuk Menurunkan Konsentrasi Amonia pada Pemeliharaan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 1: 47-56.
- Simanjuntak, M. 2009. Hubungan faktor lingkungan kimia, fisika terhadap distribusi plankton di perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Journal of Fisheries Sciences*. 11(1): 31-45.

- Sitanggang, L. P. & Amanda, L. 2019. Analisa kualitas air alkalinitas dan kesadahan (*hardness*) pada pembesaran udang putih (*Litopenaeus vannamei*) di Laboratorium Animal Health Service binaan PT. Central Proteina Prima Tbk. Medan. *Tapiian Nauli: Jurnal Penelitian Terapan Perikanan dan Kelautan*. 1(1): 54-60.
- Soedarto. 2015. *Mikrobiologi Kedokteran*. CV Sagung Seto. Jakarta. 811p.
- Supono. 2015. *Manajemen Lingkungan untuk Akuakultur*. Plantaxia. Yogyakarta. 122p.
- Tahe, S. & Nawang, A. 2012. Respon yuwana udang vanname (*Litopenaeus Vannamei*) pada tingkat salinitas berbeda. *Prosiding Indoaqua-Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 77–84.
- Taslihan, A., Ani, W., Retna, H., & Astuti, S. M. 2004. *Pengendalian Penyakit pada Budidaya Ikan Air Payau*. Direktorat Jenderal Perikanan Balai Besar Budidaya Air Payau Jepara. Jepara. 32p.
- Tharavathy, N. C. 2014. Water quality management in shrimp culture. *Acta Biologica Indica*. 3(1): 536-540.
- Tyas, D. E., Widyorini, N., & Solichin, A. 2018. Perbedaan jumlah bakteri dalam sedimen pada kawasan bermangrove dan tidak bermangrove di perairan Desa Bedono, Demak. *Journal of Maquares*. 7(2): 189-196.
- Utami, W., Sarjito., & Desrina. 2016. Pengaruh salinitas terhadap efek infeksi *Vibrio harveyi* pada udang vanamei (*Litopenaeus vanamei*). *Journal of Aquacultur Management and Technology*. 5(1): 82 – 90.
- Wafi, A., Ariadi, H., Muqsith, A., Mahmudi, M., & Fadjar, M. 2021. Oxygen consumption of *L. vannamei* in intensive ponds based on the dynamic modeling system. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 10(1): 17-24.
- Wagley, S., Morcrette, H., Kovacs-Simon, A., Yang, Z. R., Power, A., Tennant, R. K., & Butler, C. S. 2021. Bacterial dormancy: a subpopulation of viable but non-culturable cells demonstrates better fitness for revival. *PLoS Pathogens*. 17(1): 1-26.
- Wahyuningsih, S. & Gitarama, A. M. 2020. Amonia pada sistem budidaya ikan. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*. 5(2): 112-125.
- Widiadmoko, W. 2013. *Pemantauan Kualitas Air Secara Fisika dan Kimia di Perairan Teluk Hurun*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. Bandar Lampung. 102p.