

**PERBEDAAN MODEL BUDIDAYA TERHADAP FLUKTUASI
KUALITAS AIR UNTUK PERTUMBUHAN UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*) POLA INTENSIF**

SKRIPSI

Oleh:

MOCHAMMAD FERYRUL ILHAM

NIM. 175080500111012



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021**



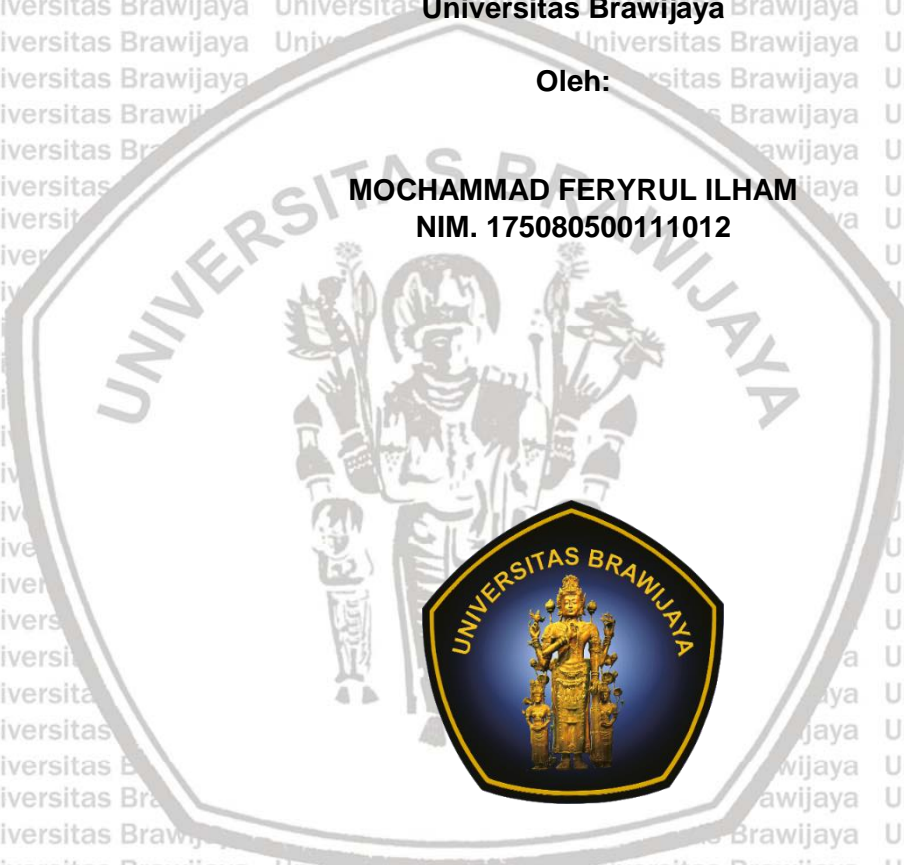
**PERBEDAAN MODEL BUDIDAYA TERHADAP FLUKTUASI
KUALITAS AIR UNTUK PERTUMBUHAN UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*) POLA INTENSIF**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh:

**MOCHAMMAD FERYRUL ILHAM
NIM. 175080500111012**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2021**

SKRIPSI

**PERBEDAAN MODEL BUDIDAYA TERHADAP FLUKTUASI KUALITAS AIR
UNTUK PERTUMBUHAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)
POLA INTENSIF**

Oleh:

**MOCHAMMAD FERYRUL ILHAM
NIM. 175080500111012**

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 16 Juni 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing 1

Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS.
NIP. 19611106 198602 2 001
Tanggal: 16 Juni 2021

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 2

Ir. Heny Suprastyani, MS.
NIP. 19620904 198701 2 001
Tanggal: 16 Juni 2021

Mengetahui:

Ketua Jurusan
Manajemen Sumberdaya Perairan



Dr. Ir. M. Firdaus, MP.
NIP. 19680919 200501 1 001
Tanggal: 28 Juni 2021

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mochammad Feryrul Ilham

NIM : 175080500111012

Judul Skripsi : Perbedaan Model Budidaya Terhadap Fluktuasi Kualitas Air Untuk Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pola Intensif

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah, tabel, gambar maupun ilustrasi lainnya yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi. Jika terdapat karya / pendapat / penelitian dari orang lain, maka saya telah mencantumkan sumber yang jelas dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Brawijaya, Malang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Malang, 25 Mei 2021



Mochammad Feryrul Ilham

NIM.175080500111012

IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : Perbedaan Model Budidaya Terhadap Fluktuasi Kualitas Air Untuk Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pola Intensif

Nama Mahasiswa : Mochammad Feryrul Ilham

NIM : 175080500111012

Program Studi : Budidaya Perairan

PENGUJI PEMBIMBING:

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS.

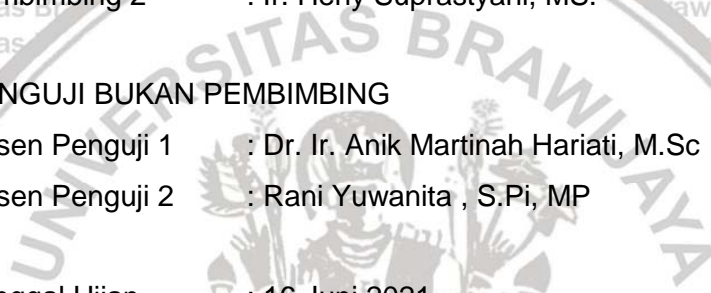
Pembimbing 2 : Ir. Heny Suprastyani, MS.

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. Anik Martinah Hariati, M.Sc

Dosen Penguji 2 : Rani Yuwanita, S.Pi, MP

Tanggal Ujian : 16 Juni 2021



RINGKASAN

MOCHAMMAD FERYRUL ILHAM. Perbedaan Model Budidaya Terhadap Fluktuasi Kualitas Air Untuk Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pola Intensif (dibawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS.** dan **Ir. Heny Suprastyani, MS.**)

Ikan merupakan organisme yang hidupnya di lingkungan perairan tawar, payau, maupun laut. Kondisi lingkungan berpengaruh terhadap perubahan organisme akuatik. Kualitas air dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan mengingat air adalah media hidup ikan. Salah satu organisme akuatik yang sering dibudidayakan adalah udang. Udang banyak digemari dan memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Peningkatan produksi udang vaname perlu dilakukan dengan menerapkan teknologi budidaya intensif. Namun, penerapan teknologi ini akan memunculkan permasalahan baru, yaitu menurunnya daya dukung lingkungan. Manajemen budidaya yang ramah lingkungan perlu diterapkan untuk mempertahankan kualitas air. Oleh karena itu, menjadi penting untuk menganalisa dan mengetahui berbagai faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan menentukan model budidaya karena dapat mempengaruhi kontrol kualitas air. Model budidaya yang berkembang saat ini yaitu *indoor* dan *outdoor*.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan model budidaya dalam mempengaruhi fluktuasi kualitas air untuk pertumbuhan udang vaname (*L. vannamei*) pola intensif yang dilaksanakan di Instalasi Budidaya Laut (IBL) Prigi, Trenggalek, Jawa Timur, Laboratorium Perikanan Air Tawar Sumber Pasir dan Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan Divisi Keamanan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Januari - Februari 2021.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif komparatif, dengan menggunakan pengamatan secara in situ dan eks situ. Pengamatan secara in situ meliputi pengambilan sampel air, sampling pertumbuhan udang dan pengukuran kualitas air harian, sedangkan secara eks situ meliputi analisis kualitas air mingguan dan analisis kelimpahan bakteri di laboratorium. Data di uji statistik menggunakan rata-rata dua sampel yaitu dengan Uji T dua sampel (*independent*) atau *t-test*.

Hasil perhitungan menggunakan uji t tidak berpasangan pada Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) dan *Growth Rate* (GR) menunjukkan ada perbedaan nyata diantara kedua model budidaya. Dimana rata-rata pertumbuhan udang vaname lebih baik pada model budidaya *indoor* dari pada *outdoor*. Rata-rata SGR *indoor* $4,5 \pm 0,003$ %/hari dan *outdoor* $3,9 \pm 0,003$ %/hari sedangkan GR *indoor* $0,29 \pm 0,024$ g/hari dan *outdoor* $0,26 \pm 0,017$ g/hari. Sedangkan hasil uji t tidak berpasangan terhadap kualitas air berbeda nyata pada suhu, DO, pH serta nitrat dan tidak berbeda nyata terhadap salinitas, amonia dan nitrit. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian masih dalam kondisi yang baik untuk budidaya udang vaname di kedua model budidaya. Rata-rata kelimpahan bakteri *indoor* berkisar antara $2,2 \times 10^4$ - $2,5 \times 10^4$ CFU/ml dan *outdoor* berkisar antara $2,2 \times 10^4$ - $2,4 \times 10^4$ CFU/ml.

SUMMARY

MOCHAMMAD FERYRUL ILHAM. Differences in Cultivation Models on Water Quality Fluctuations for the Growth of Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Intensive Pattern (under the guidance of **Prof. Dr. Ir. Sri Andayani, MS.** And **Ir. Heny Suprastyani, MS.**)

Fish are organisms that live in freshwater environments, brackish and sea. Environmental conditions affect changes in aquatic organisms. Water quality can affect the survival and growth of fish considering that water is a medium for fish to live. One of the aquatic organisms that are often cultivated is shrimp. Shrimp is much-loved and has a fairly high economic value. Increasing the production of vaname shrimp needs to be done by applying intensive cultivation technology. However, the application of this technology will lead to new problems, namely the decline in the carrying capacity of the environment. Environmentally friendly aquaculture management needs to be implemented to maintain water quality. Therefore, it is important to analyze and know the various factors that can affect water quality. One way that can be done is to determine the cultivation model because it can affect water quality control. The currently developing cultivation models are *indoor* and *outdoor*.

The purpose of this study was to determine the differences in aquaculture models in influencing water quality fluctuations for shrimp (growth vannamei L. vannamei the intensive pattern of) carried out at the Marine Aquaculture Installation (IBL) Prigi, Trenggalek, East Java, the Sand Source Freshwater Fisheries Laboratory and the Results Safety Laboratory. Fisheries Security Division of Fishery Products, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Universitas Brawijaya, Malang in January - February 2021.

The method used in this study is a comparative descriptive method, using in situ and ex situ observations. In situ observations included water sampling, shrimp growth sampling and daily water quality measurements, while ex situ observations included weekly water quality analysis and analysis of bacterial abundance in the laboratory. The data were statistically tested using an average of two samples, namely the two-sample (*independent*) or *T-test*.

Calculation results using unpaired t test on the Specific Growth Rate (SGR) and Growth Rate (GR) shows that there is a significant difference between the two cultivation models. Where the average growth of vaname shrimp is better in cultivation models indoor than outdoor. The average SGR of indoor is 4.5 ± 0.003 %/day and outdoor is 3.9 ± 0.003 %/day while GR indoor 0.29 ± 0.024 g/day and outdoor is 0.26 ± 0.017 g/day. While the results of the unpaired t test on water quality were significantly different at temperature, DO, pH and nitrate and were not significantly different from salinity, ammonia and nitrite. The results of water quality measurements during the study were still in good condition for vaname shrimp culture in both cultivation models. The average abundance of bacteria indoor ranged from 2.2×10^4 - 2.5×10^4 CFU/ml and outdoor ranged from 2.2×10^4 - 2.4×10^4 CFU/ml.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat yang dilimpahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Skripsi dengan judul “Perbedaan Model Budidaya Terhadap Fluktuasi Kualitas Air Untuk Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pola Intensif” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Laporan skripsi ini diharapkan dapat menjadi pegangan dalam penelitian selanjutnya sekaligus menambah wawasan ataupun gambaran dan informasi mengenai aplikasi pemberian probiotik pada model budidaya yang berbeda, informasi terkait perbandingan kualitas air serta pertumbuhan udang vaname diantara kedua model budidaya. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kepada pembaca untuk dapat memberikan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menjadikan laporan ini lebih baik dan dapat bermanfaat bagi kita semua. Demikian dan terima kasih.

Malang, 25 Mei 2021



Mochammad Feryrul Ilham
NIM. 175080500111012

DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
IDENTITAS TIM PENGUJI.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
RINGKASAN.....	iv
SUMMARY.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Kegunaan.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Biologi udang vaname (<i>L. vannamei</i>).....	4
2.1.1 Klasifikasi dan morfologi.....	4
2.1.2 Tingkah laku.....	5
2.1.3 Habitat.....	6
2.1.4 Siklus hidup.....	6
2.2 Budidaya udang vaname (<i>L. vannamei</i>) pola intensif.....	8
2.2 Sistem budidaya udang.....	8
2.3 Model tambak udang.....	9
2.5 Bakteri.....	10
2.5.1 Bakteri.....	10
2.5.2 Morfologi bakteri.....	11
2.5.3 Jumlah bakteri.....	11
2.5.4 Bakteri gram positif dan gram negatif.....	12
2.6 Pertumbuhan udang.....	13
2.6.1 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR).....	13
2.6.2 <i>Growth Rate</i> (GR).....	13
2.7 Parameter kualitas air.....	13
2.7.1 Suhu.....	13





2.7.2 pH (Derajat Keasaman).....	14
2.7.3 DO (<i>Dissolved Oxygen</i>).....	15
2.7.4 Salinitas	15
2.7.5 Amonia.....	16
2.7.6 Nitrit	16
2.7.7 Nitrat	17
BAB III. METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Tempat dan waktu pelaksanaan	18
3.2 Alat dan bahan penelitian.....	18
3.2.1 Alat penelitian.....	18
3.2.2 Bahan penelitian	19
3.2 Metode penelitian.....	19
3.3 Prosedur penelitian.....	20
3.3.1 Pengambilan sampel air.....	20
3.3.2 Sampling pertumbuhan udang	21
3.3.3 Perhitungan total bakteri	22
3.3.4 Analisis parameter kualitas air.....	22
3.4 Parameter yang diukur	23
3.4.1 Parameter utama	23
3.4.2 Parameter penunjang.....	23
3.5 Analisis data	23
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Pertumbuhan udang.....	25
4.1.1 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR).....	25
4.1.2 <i>Growth Rate</i> (GR)	26
4.2 Parameter kualitas air	28
4.2.1 Suhu	28
4.2.2 <i>Power of Hydrogen</i> (pH).....	30
4.2.3 <i>Dissolved Oxygen</i> (DO).....	31
4.2.4 Salinitas	33
4.2.5 Amonia.....	35
4.2.6 Nitrit	37
4.2.7 Nitrat	40
4.3 Kelimpahan bakteri	43
4.3.1 Total kelimpahan bakteri	43
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN	55
Lampiran 1. Petak pembesaran udang vaname	55
Lampiran 2. Data sampling udang vaname.....	56
Lampiran 3. Perhitungan Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR).....	57
Lampiran 4. Perhitungan <i>Growth Rate</i> (GR)	59

Lampiran 5. Perhitungan uji t tidak berpasangan 61
Lampiran 6. Kualitas air harian 64
Lampiran 7. Kualitas air mingguan 78
Lampiran 8. Dokumentasi kegiatan 80



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Udang vaname (<i>L. vannamei</i>)	5
Gambar 2. Morfologi luar udang vaname (<i>L. vannamei</i>)	5
Gambar 3. Siklus hidup udang vaname (<i>L. vannamei</i>)	7
Gambar 4. Titik pengambilan sampel air	21
Gambar 5. Grafik rata-rata nilai SGR udang vaname (<i>L. vannamei</i>)	26
Gambar 6. Grafik rata-rata GR udang vaname (<i>L. vannamei</i>)	28
Gambar 7. Grafik rata-rata amonia udang vaname (<i>L. vannamei</i>)	37
Gambar 8. Grafik rata-rata nitrit udang vaname (<i>L. vannamei</i>)	40
Gambar 9. Grafik rata-rata nitrat udang vaname (<i>L. vannamei</i>)	43
Gambar 10. Grafik pertumbuhan total bakteri	45



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Alat yang digunakan saat penelitian.....	18
Tabel 2. Bahan yang digunakan saat penelitian.....	19
Tabel 3. Waktu pengukuran kualitas air.....	23
Tabel 4. Rata-rata nilai SGR udang vaname (<i>L. vannamei</i>).....	25
Tabel 5. Rata-rata GR udang vaname (<i>L. vannamei</i>).....	26
Tabel 6. Rata-rata besaran fluktuasi suhu perairan tambak.....	28
Tabel 7. Rata-rata besaran fluktuasi pH perairan tambak.....	30
Tabel 8. Rata-rata besaran fluktuasi DO perairan tambak.....	32
Tabel 9. Rata-rata besaran fluktuasi salinitas tambak.....	33
Tabel 10. Rata-rata amonia tambak.....	35
Tabel 11. Rata-rata nitrit tambak.....	38
Tabel 12. Rata-rata nitrat tambak.....	41
Tabel 13. Hasil perhitungan rata-rata kelimpahan bakteri (CFU/ml).....	44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Petak pembesaran udang vaname.....	55
Lampiran 2. Data sampling udang vaname.....	56
Lampiran 3. Perhitungan laju pertumbuhan spesifik (SGR).....	57
Lampiran 4. Perhitungan <i>growth rate</i> (GR).....	59
Lampiran 5. Perhitungan uji t tidak berpasangan.....	61
Lampiran 6. Kualitas air harian.....	64
Lampiran 7. Kualitas air mingguan.....	78
Lampiran 8. Dokumentasi kegiatan.....	80



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan merupakan organisme yang hidupnya berada pada lingkungan perairan tawar, payau, maupun laut. Lingkungan perairan menjadi faktor penting untuk kelangsungan hidup organisme akuatik. Kondisi lingkungan yang tidak stabil berpengaruh terhadap perubahan organisme akuatik baik secara langsung maupun tidak langsung (Fauzia & Suseno, 2020). Kualitas air berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mengingat air adalah media hidup ikan (Siegers *et al.*, 2019).

Salah satu organisme akuatik yang sering dibudidayakan adalah udang. Udang banyak disukai dan memiliki nilai jual yang cukup tinggi sehingga memiliki potensi besar untuk dikembangkan (Ramdhani *et al.*, 2018). Udang menjadi komoditas ekspor utama Indonesia di sektor perikanan dengan menyumbang ekspor sebesar 43,86% dari total nilai ekspor produk perikanan tahun 2015 (Renanda, *et al.*, 2019) yang mencapai 755.000 ton, dimana 70% hasil produksi didominasi oleh *Litopenaeus vannamei* dan 30%-nya adalah udang windu (*Penaeus monodon*) (Umiliana, *et al.*, 2016). Permintaan udang vaname semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan pesatnya pertumbuhan populasi dunia dan pemahaman akan kebutuhan nutrisi, dimana udang mengandung banyak protein (Pasaribu, *et al.*, 2017).

Peningkatan produksi udang vaname perlu dilakukan untuk memenuhi permintaan pasar luar negeri. Salah satunya upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan menerapkan teknologi budidaya intensif. Teknologi budidaya ini menggunakan padat penebaran tinggi dan pemberian pakan yang optimal (Arsad, *et al.*, 2017). Namun, penerapan teknologi ini akan memunculkan

permasalahan baru, yaitu menurunnya daya dukung lingkungan. Manajemen budidaya yang ramah lingkungan sangat dibutuhkan untuk mempertahankan kualitas air. Oleh karena itu, menjadi penting untuk menganalisa dan mengetahui berbagai faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air untuk menyediakan sumber kehidupan bagi organisme yang dibudidayakan. Beberapa faktor yang dapat menentukan kualitas air dalam media budidaya yaitu suhu, pH (*power of Hydrogen*), DO (*Dissolve Oxygen*), kandungan garam, ammonia dan nitrat (Azhari & Tomaso, 2018; Rochyani, 2018). Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan menentukan model budidaya karena dapat mempengaruhi kontrol kualitas air. Model budidaya yang saat ini berkembang yaitu tertutup (*Indoor*) dan terbuka (*outdoor*) (Setyono, 2004).

Pemilihan model budidaya *indoor* dan *outdoor* memiliki sifat khusus yang berbeda, dengan kelebihan dan kekurangannya. Salah satunya berkaitan dengan fluktuasi kualitas air yang berpengaruh terhadap pertumbuhan organisme budidaya (Setyaningrum, *et al.*, 2019). Informasi tentang fluktuasi kualitas air di tambak *indoor* dan *outdoor* tersebut perlu diketahui untuk melihat seberapa besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan organisme budidaya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana perbedaan model budidaya mempengaruhi tingkat fluktuasi kualitas air untuk pertumbuhan udang vaname di Instalasi Budidaya Laut (IBL) Prigi Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini apakah perbedaan model budidaya dapat mempengaruhi tingkat fluktuasi kualitas air untuk pertumbuhan udang vaname (*L. vannamei*) pola intensif?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perbedaan model budidaya terhadap tingkat fluktuasi kualitas air untuk pertumbuhan udang vaname (*L. vannamei*) pola intensif.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Diduga perbedaan model budidaya tidak berpengaruh terhadap fluktuasi kualitas air untuk pertumbuhan udang vaname (*L. vannamei*) pola intensif.

H_1 : Diduga perbedaan model budidaya tidak berpengaruh terhadap fluktuasi kualitas air untuk pertumbuhan udang vaname (*L. vannamei*) pola intensif.

1.5 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan model budidaya berpengaruh terhadap fluktuasi kualitas air untuk pertumbuhan udang vaname (*L. vannamei*) pola intensif.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Udang vaname (*L. vannamei*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Galil, *et al.*, (2011), Klasifikasi Udang Putih Pasifik atau Udang

Kaki Putih, *Litopenaeus vannamei* sebagai berikut :

Filum : Arthropoda

Kelas : Crustacea

Ordo : Decapoda

Famili : Penaeidae

Genus : *Litopenaeus*

Species : *Litopenaeus vannamei*

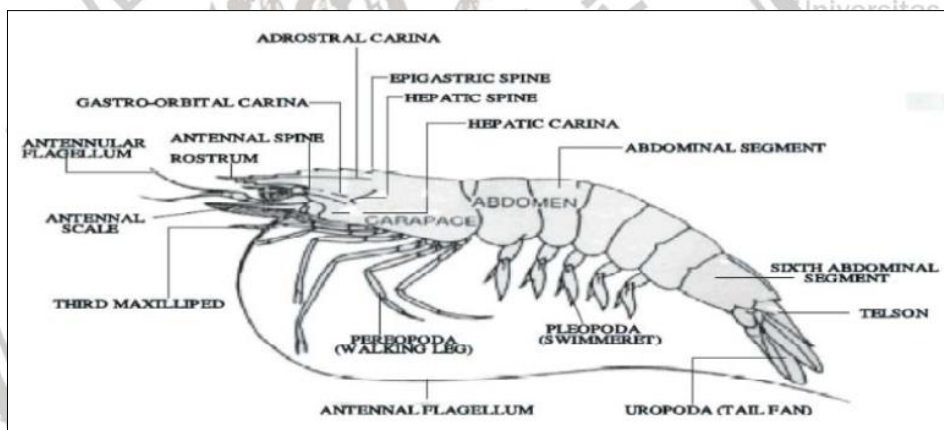
Tubuh udang vaname (*L. vannamei*) dibalut dengan kulit tipis keras dari bahan chitin yang memiliki warna putih kekuning-kuningan dengan kaki yang berwarna putih. Tubuh udang vaname dibagi atas dua bagian besar, yaitu bagian cephalothorax yang terdiri atas kepala dan dada serta bagian abdomen yang terdiri atas perut dan ekor. Bagian depan kepala yang menjorok dengan bagian pinggir bergerigi yang disebut juga dengan cucus (*rostrum*) dengan 9 gerigi pada bagian atas dan 2 gerigi pada bagian bawah. Sementara itu, di bawah pangkal kepala terdapat sepasang mata (Amri & Kanna, 2008).

Menurut Dugassa & Gaetan (2018), Udang vaname memiliki 19 pasang segmen tubuh. Lima pasang segmen membentuk bagian cephalon. Delapan pasang segmen berikutnya berada di Bagian Thorax. Enam pasang segmen terakhir di perut. Bagian Cephalothorax (*pereon*) terdiri dari kepala dan dada yang menyatu. Perut (*pleon*) memiliki enam pasang ruas. Kaki renang (*pleopoda*) terletak pada lima pasang pertama segmen perut. Pasangan terakhir dari

segmen tersebut adalah ekor. Segmen ini terdiri dari 2 pasang uropoda dan telsons yang dapat membantu udang melompat dengan cepat. Berikut ini udang vaname Gambar 1 dan morfologi luar udang vaname Gambar 2.



Sumber : Hamilton, 2019
 Gambar 1. Udang vaname (*L. vannamei*)



Sumber : Dugassa & Gaetan, 2018
 Gambar 2. Morfologi luar udang vaname (*L. vannamei*)

2.1.2 Tingkah Laku

Menurut Farchan & Mulyono (2011), Udang merupakan hewan omnivora atau pemakan segala, akan tetapi udang memiliki kecenderungan yang bersifat karnivora atau pemakan daging. Udang juga bersifat kanibal yang akan muncul ketika kekurangan makanan atau makanan yang tersedia kualitasnya rendah.

Secara alami udang memiliki beberapa jenis makanan yang bervariasi tergantung tingkatan umur. Ketika burayak, makanan utama udang adalah

fitoplankton contohnya *Tetraselmis*, kemudian pada tingkat mysis makanan udang berupa zooplankton, sedangkan pada saat dewasa udang memakan cacing, larva serangga, klekap dan detritus.

Udang vaname (*L. vannamei*) memiliki sifat mencari makan pada siang dan malam hari (diurnal dan nokturnal) serta sifat sangat rakus terhadap makanan (Nuhman, 2009). Udang ini termasuk golongan omnivora yaitu pemakan segala seperti crustacea tingkat rendah, siput kecil, cacing, larva, serangga, sisa – sisa bahan organik di perairan dan tumbuhan yang berada di dasar perairan serta sifat kanibalisme pada saat memasuki proses pergantian kulit (Murtidjo, 2003).

2.1.3 Habitat

Habitat udang secara umum tergantung dari tingkatan daur hidupnya. Udang yang telah dewasa dan bertelur berada di laut. Ketika telur telah menetas menjadi larva, hidup terkatung-katung dalam air dan terbawa arus ke arah pantai kemudian setelah menjadi udang dewasa akan kembali lagi ke laut. Selama hidupnya udang beberapa kali mengalami pergantian kulit yang ditandai dengan perubahan struktur morfologis (Farchan & Mulyono, 2011).

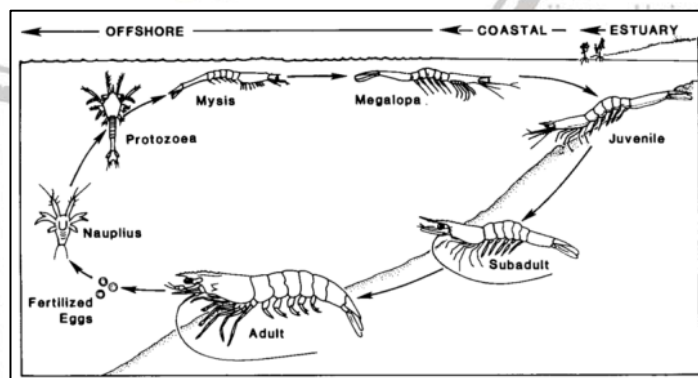
Udang vaname (*L. vannamei*) secara alami termasuk dalam jenis spesies katadromus yaitu udang yang telah dewasa bertelur dilaut kemudian ketika telur menetas dan menjadi *postlarvae* bermigrasi ke pantai selama beberapa bulan hingga menjadi dewasa dan kembali ke lingkungan laut (Hamilton, 2019). Udang vaname hidup diperairan payau dengan kadar garam tertentu dengan kadar salinitas 15-25 ppt dan dapat mentoleransi hingga < 35 ppt serta suhu 28 - 32 °C dengan toleransi suhu berkisar 26-35 °C (Rahayani & Gunawan, 2018).

2.1.4 Siklus Hidup

Telur udang yang telah menetas, larvanya akan terapung-apung terbawa

arus karena bersifat planktonik, larva ini selanjutnya akan berenang untuk mencari air yang memiliki kadar salinitas yang lebih rendah di sekitar pantai atau muara sungai. Larva udang akan berada pada kawasan pantai hingga menjelang dewasa. Udang yang telah dewasa akan kembali ke perairan yang lebih dalam untuk kemudian memijah. Tahapan tersebut akan berulang membentuk siklus hidup. Udang dalam pertumbuhan dan perkembangannya mengalami beberapa fase, yaitu nauplius, zoea, mysis, postlarva, juvenil (udang muda), dan udang dewasa (Pratiwi, 2018).

Menurut Farchan & Mulyono (2011), Larva udang vaname akan mengalami perkembangan yang terdiri dari beberapa stadia. Stadia pertama yaitu Naupli yang memiliki sifat planktonik dan phototaksis positif dengan perkembangan sebanyak enam sub stadium. Stadia Zoea terbentuk sekitar 40 jam setelah penetasan. Protozoa terdiri atas tiga sub stadia yang dibedakan berdasarkan segmentasi abdomen dan perkembangan dari lateral dan dorsal pada setiap segmen. Stadia Mysis yang bentuknya sudah menyerupai udang dengan terlihatnya *uropod* dan *telson*. Stadia Post Larva (PL) dengan ciri benih sudah tampak seperti udang dewasa. Udang sudah mulai aktif bergerak dengan sifat cenderung karnivora. Berikut ini Siklus hidup udang vaname Gambar 3.



Sumber : Ernawati & Rochmady, 2017

Gambar 3. Siklus hidup udang vaname (*L. vannamei*)

2.2 Budidaya Udang vaname (*L. vannamei*) Pola Intensif

Penggunaan teknologi dalam proses pembangunan perikanan perlu dilakukan untuk meningkatkan hasil produksi. Salah satunya dengan melakukan perubahan terhadap tambak yang sebelumnya menggunakan teknologi bersifat tradisional menjadi bersifat intensif. Teknologi yang bersifat konvensional mengandalkan pada penggunaan pakan alami dan tanpa adanya proses aerasi air pada tambak. Sedangkan pada budidaya udang yang menerapkan pola intensif banyak menggunakan pakan komersil dan aerasi yang menjadi syarat pokok dalam proses budidaya udang tersebut (Nasution & Yanti, 2015).

2.2 Sistem Budidaya Udang

Sistem budidaya udang vaname (*L. vannamei*) yang berkembang di Indonesia saat ini ada tiga jenis berdasarkan penerapan dalam penyediaan pakan yaitu sistem plankton, sistem bioflok dan sistem semiflok. Budidaya udang sistem plankton merupakan budidaya yang memanfaatkan plankton sebagai pakan tambahan atau pakan alami selain pelet. Sisa metabolisme dan pakan merupakan sumber nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan fitoplankton di tambak (Arifin, *et al.*, 2018). Tambak udang pola tradisional dalam pengelolaannya menggunakan plankton (fitoplankton dan zooplankton). Budidaya sistem bioflok merupakan budidaya yang menumbuhkan mikroorganisme terutama bakteri heterotrof pada air tambak yang mampu menyerap komponen polutan serta amoniak yang ada di air dan selanjutnya diubah menjadi protein bakteri sehingga dapat dijadikan sebagai substitusi pakan bagi udang vaname (Martini, 2017). Teknik bioflok memberikan keuntungan terutama untuk mempertahankan kualitas air dan efisiensi pakan mencapai 10%–20% (Pantjara, *et al.*, 2010). Sistem semibioflok merupakan sistem yang

memanfaatkan aktivitas mikroorganisme yang membentuk flok. Prinsip dari sistem ini adalah penggabungan antara populasi fitoplankton dengan mikroba (Arsad, *et al.*, 2017).

Menurut Rahardjo (2015), sistem semiflok merupakan sistem yang menerapkan penggabungan antara populasi plankton dan bioflok mikroba yang mencegah pertumbuhan dominasi plankton sehingga dapat menghindari pembentukan flok-flok bakteri yang masif. Bahan yang digunakan dalam pembuatan semiflok antara lain bakteri chemoautotrof (*Thiobacillus* sp.), bakteri organotrof (*Bacillus* sp.), ammonium sulfat ((NH₄)₂SO₄)/ZA, CaCO₃ dan kapur mati (Ca(OH)₂). Cara pembuatan kultur *Thiobacillus* sp. adalah 1 liter *Thiobacillus* + 1 kg Nutrien + 1 kg gula pasir/molase + air bebas mikroorganisme sampai dengan 100 liter. Kemudian diaduk dan diaerasi sampai 24 jam (pH di kisaran 5,5 – 6) dan Kultur *Thiobacillus* siap ditebar ke kolam. Cara pembuatan kultur bakteri *Bacillus* sp. adalah 1 liter *Bacillus* + 1 kg Nutrien + 1 kg Pakan halus + Air bebas mikroorganisme sampai dengan 100 liter. Kemudian diaduk dan diaerasi sampai 24 jam (pH di kisaran 6,5 – 7) dan kultur *Bacillus* siap ditebar ke kolam.

2.3 Model Tambak Udang

Tambak atau kolam merupakan badan air yang tergenang dan dibuat manusia yang memiliki ciri ekologis hampir sama dengan danau. Tambak atau kolam dibangun sebagai sarana budidaya berbagai macam jenis ikan. Budidaya ikan di tambak atau kolam merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produksi perikanan. Budidaya ikan di tambak dapat dilakukan secara *indoor* maupun *outdoor* (Ningsih, *et al.*, 2013). Tambak atau kolam *indoor* merupakan kolam yang berada pada area tertutup dan minim akan sinar matahari. Kolam model seperti ini dapat menjadi salah satu alternatif pembesaran maupun

pembenihan ikan yang biasanya dilakukan menggunakan bak fiber. Sistem ini umumnya digunakan oleh para peneliti atau pembudidaya yang modern dan menerapkan sistem budidaya intensif. Kolam dengan sistem ini memiliki manajemen kualitas air yang baik (Andriani, 2018). Tambak *outdoor* merupakan tambak yang dibuat di luar ruangan. Tambak *outdoor* berada di tempat terbuka sehingga cahaya matahari dan angin bisa secara langsung mengenai permukaan tambak. Tambak model ini biasanya digunakan untuk pembesaran ikan atau udang (Sarwono, 2011).

2.4 Bakteri

2.4.1 Bakteri

Bakteri atau *bacterion* (bahasa Yunani) yang berarti batang atau tongkat untuk menyebut sekelompok mikroorganisme yang bersel satu, memiliki tubuh yang bersifat prokariotik dan terdiri atas sel yang tidak mempunyai pembungkus inti. Bakteri memiliki ukuran yang kecil sehingga hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop. Bakteri adalah mikroorganisme yang paling melimpah keberadaannya dari semua organisme. Mereka tersebar di tanah, air dan bersimbiosis dengan organisme lain (Pratiwi, 2018).

Bakteri merupakan mikroorganisme nukleoid atau tidak memiliki membran inti, tidak berklorofil, saprofit atau parasit dan termasuk protista. Bentuk sel bakteri ada 3 macam yaitu bulat, batang dan spiral atau koma. Ukuran sel bakteri setiap jenisnya bervariasi. Bakteri bentuk bulat biasanya memiliki diameter 0,2-2,0 μm , bakteri bentuk batang memiliki panjang 2-10 μm , lebar 0,2 sampai 1,5 μm . Faktor yang mempengaruhi ukuran sel yaitu umur sel, lingkungan dan lainnya (Sumampouw, 2019).

Bakteri memiliki peranan penting dalam proses perombakan bahan-bahan organik. Tujuan perombakan ini agar bahan organik tidak menjadi racun bagi

perairan terutama biota yang dibudidayakan. Bahan organik yang terdekomposisi dengan baik akan memiliki manfaat bagi organisme lainnya. Selain itu proses dekomposisi akan mengurangi jumlah pembuangan bahan yang mungkin bersifat racun ke lingkungan (Putra, *et al.*, 2014).

2.4.2 Morfologi Bakteri

Morfologi bakteri adalah bentuk bakteri, yang dapat dilihat dari mikroskop.

Morfologi bakteri didapatkan setelah dilakukan setelah bakteri diisolasi. Morfologi bakteri didapatkan setelah bakteri diisolasi. Diamati bentuk morfologi sel dengan menginkubasi kultur bakteri selama 14 jam sampai 17 jam, dan melihat bentuk koloninya (Suryani, 2020). Menurut Adam (1992), bakteri memiliki bentuk morfologi yang dapat dibagi menjadi 3 bagian yaitu bentuk basil (*bacillus*) dengan bentuk seperti tongkat pendek, agak silindris. Bentuk bulat (*coccus*) dengan bentuk bakteri seperti bola-bola kecil, bergerombol dan bergandengan-gandengan membentuk koloni. Bentuk spiril (*spirillum*) dengan bentuk bakteri panjang berbengkok-bengkok seperti spiral.

2.4.3 Jumlah Bakteri

Menurut Pelczar (1986), Penentuan jumlah bakteri dapat dilakukan secara langsung. Salah satu metode perhitungan yang sering digunakan adalah hitungan cawan. Metode hitungan cawan memiliki prinsip yaitu sel mikroba yang hidup ditumbuhkan pada media agar dan akan berkembang biak membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dengan menggunakan mata tanpa mikroskop. Setiap koloni bakteri yang tumbuh dapat dianggap berasal dari satu sel yang membelah menjadi banyak sel meskipun mungkin juga berasal dari lebih dari satu sel yang letak berdekatan. Selain metode hitungan cawan terdapat beberapa metode perhitungan jumlah bakteri yang lainnya yaitu *Petroff-Hausser*,

Haemacytometer, *Bacteria Counter* (Fardiaz,1993). Menurut Elfariyanti & Ismayanti (2019), bahwa hasil perhitungan jumlah koloni bakteri dapat dimasukkan ke dalam rumus :

$$N = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n1) + (0,1 \times n2) \times (d)]}$$

Keterangan : N = Kelimpahan bakteri (CFU/g)

ΣC = Jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung

n1 = Jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung

n2 = Jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung

d = Pengenceran pertama yang dihitung

2.4.4 Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif

Terdapat 2 jenis bakteri setelah dilakukannya pewarnaan gram yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Pewarnaan gram memiliki tujuan mempermudah dalam melihat bakteri secara mikroskopik dan memperjelas bentuk serta ukuran bakteri dan melihat struktur dalam bakteri (dinding sel dan vakuola). Bakteri yang telah dilakukan pewarnaan akan menghasilkan sifat fisik serta kimia khas yang dimiliki bakteri dengan zat warna. Bakteri gram positif berwarna ungu sedangkan bakteri gram negatif berwarna merah (Bulele, *et al.*, 2019).

Bakteri gram negatif dan bakteri gram positif memiliki perbedaan yaitu pada bakteri gram negatif terdapat lipid dengan presentase lebih besar dibandingkan lipid yang terdapat pada bakteri gram positif. Bakteri gram negatif juga memiliki dinding sel yang lebih tipis dibandingkan dengan bakteri gram positif. Bakteri gram negatif juga memiliki kerentanan yang tinggi terhadap antibiotik, berbeda dengan bakteri gram positif yang kurang rentan. Dinding sel bakteri gram negatif mengandung peptidoglikan yang lebih sedikit dibandingkan dengan bakteri gram positif (Pelczar,1986).

2.5 Pertumbuhan Udang

2.5.1 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik atau *Specific Growth Rate* (SGR) merupakan pertumbuhan ikan dalam panjang maupun berat selama waktu pemeliharaan.

Menurut Mulzan, *et al.* (2017), Nilai laju pertumbuhan spesifik dapat dihitung menggunakan rumus :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan : SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W_t = Berat ikan pada akhir penelitian (g)

W_0 = Berat ikan pada awal penelitian (g)

t = waktu pemeliharaan (hari)

2.5.2 Growth Rate (GR)

Pertumbuhan adalah penambahan panjang dan berat suatu organisme.

Growth Rate (GR) adalah laju pertumbuhan mutlak pada organisme budidaya pada waktu tertentu. Menurut Fonna, *et al.* (2018), Nilai GR dapat ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$GR = \frac{W_t - W_0}{t}$$

Keterangan: GR = Laju pertumbuhan mutlak (g/hari)

W_t = Bobot udang akhir penelitian (g)

W_0 = Bobot udang awal penelitian (g)

t = Lama pemeliharaan (hari)

2.6 Parameter Kualitas Air

2.6.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter fisika yang dapat menentukan kualitas perairan. Suhu memiliki peranan penting bagi kelangsungan hidup organisme akuatik (Aminin, *et al.*, 2019). Suhu dapat mempengaruhi pernafasan

dan metabolisme organisme perairan. Suhu yang tinggi di dalam perairan menyebabkan metabolisme dan respirasi organisme meningkat. Meningkatnya pernafasan dan metabolisme menyebabkan meningkatnya konsumsi oksigen (Fachrul, *et al.*, 2017).

Menurut Affan (2012), Peningkatan suhu dapat menurunkan kadar oksigen terlarut, sehingga akan mempengaruhi laju respirasi, konsumsi oksigen, dan dapat meningkatkan konsentrasi karbondioksida. Suhu di perairan dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan dan kondisi atmosfer. Selain itu suhu juga dipengaruhi oleh faktor geografis dan arus (Simanjuntak, 2009).

2.6.2 pH (Derajat Keasaman)

Derajat keasaman (pH) merupakan logaritma negatif dari konsentrasi ion-ion hidrogen yang terlepas pada suatu cairan dan menjadi salah satu indikator baik buruknya perairan. Derajat keasaman (pH) suatu perairan cukup penting dalam memantau kestabilan perairan (Hamuna, *et al.*, 2018). Kenaikan pH menurut Pramleonita, *et al.* (2018), terjadi pada siang hari menunjukkan bahwa telah terjadi proses kimia dan biologi berupa fotosintesis dari fitoplankton, mikroalga, dan tanaman air lainnya yang dapat menghasilkan oksigen. Malam hari sampai menjelang pagi hari, semua biota di dalam air termasuk ikan mengalami respirasi, sehingga menghasilkan senyawa CO_2 yang dapat menyebabkan pH perairan menjadi turun.

Menurut Simanjuntak (2009), konsentrasi pH di perairan menjadi salah satu parameter yang penting untuk mengetahui kestabilan suatu perairan. Konsentrasi pH mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mampu mempengaruhi kehidupan jasad renik. Air laut pada umumnya mempunyai nilai pH selalu lebih besar atau cenderung > 7 yang bersifat basa. Akan tetapi dalam

kondisi tertentu konsentrasinya bisa menurun < 7 sehingga bersifat asam yang dapat menyebabkan kematian bagi ikan.

2.6.3 DO (*Dissolved Oxygen*)

Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) merupakan total jumlah oksigen yang terlarut di dalam air. Seluruh makhluk hidup membutuhkan oksigen untuk proses pernapasan, metabolisme atau pertukaran zat yang nantinya akan menghasilkan energi untuk pertumbuhan. Kebutuhan akan oksigen terlarut pada setiap organisme berbeda-beda, tergantung pada jenis, stadium serta aktivitasnya (Patty, 2018). Oksigen memiliki peranan penting sebagai indikator kualitas perairan, karena berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik (Salmin, 2005).

Menurut Hamuna, *et al.* (2018), Oksigen dalam perairan berasal dari difusi udara serta hasil fotosintesis organisme berklorofil yang hidup dalam perairan.

Oksigen dibutuhkan untuk mengoksidasi zat hara yang masuk kedalam tubuh.

Fitoplankton adalah sumber utama penyediaan oksigen terlarut dalam perairan.

Oksigen dalam air juga dimanfaatkan untuk menguraikan zat organik menjadi anorganik oleh mikroorganisme.

2.6.4 Salinitas

Salinitas merupakan salah satu parameter fisika yang dapat mempengaruhi kualitas suatu perairan. Salinitas merupakan konsentrasi total ion yang terdapat

di suatu perairan. Salinitas mampu menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua kandungan karbonat diubah menjadi oksida, kandungan bromide dan iodide digantikan oleh klorida, serta bahan organik yang telah dioksidasi.

Salinitas sendiri dinyatakan dengan satuan g/kg atau promil (o/oo) (Sumarno & Rudi, 2013).

Menurut Pamungkas (2012), Salinitas merupakan jumlah total material dalam gram, termasuk ion-ion inorganik (sodium dan klorid, fosfor organik, dan nitrogen) dan senyawa kimia (vitamin dan pigmen tanaman), yang terdapat dalam 1 kg air. Salinitas dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan organisme perairan tersebut. Semakin menjauhi garis pantai, salinitas air laut akan semakin meningkat. Salinitas pada perairan laut dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran air sungai (Tuapattinaya, 2014).

2.6.5 Amonia

Amonia (NH_4) merupakan senyawa nitrogen. Amonia dalam bentuk cair terdapat dalam 2 bentuk yaitu tidak terionisasi (NH_3) dan dalam bentuk ion amonia (NH_4^+). Amonia dilepas kedalam perairan oleh adanya penguraian organik serta sebagai buangan metabolik organisme perairan (Muryanto, 2020). Sumber amonia di perairan adalah pemecahan nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat di dalam tanah dan kolom air yang berasal dari dekomposisi bahan organik oleh dekomposer (amonifikasi). Amonia yang terukur di perairan berupa amonia total (NH_3 dan NH_4^+). Amonia bebas tidak dapat terionisasi (amoniak), sedangkan amonium (NH_4^+) dapat terionisasi (Supriyantini, *et al.*, 2017).

2.6.6 Nitrit

Menurut Komarawidjaja (2006), nitrit merupakan hasil dari oksidasi amonia, yang merupakan senyawa nitrogen anorganik yang dapat membahayakan kehidupan organisme apabila kandungannya dalam jumlah yang tinggi. Nitrit sangat beracun dan dapat membunuh kehidupan organisme karena memiliki kemampuan mengikat haemoglobin. Nitrit merupakan senyawa intermediet

antara amonia dan nitrat yang pembentukannya sangat dipengaruhi oleh kandungan DO diperairan.

2.6.7 Nitrat

Nitrat merupakan hasil akhir proses nitrifikasi, senyawa anorganik ini relatif tidak bersifat racun bagi kehidupan udang di perairan, dibandingkan dengan senyawa amonia dan nitrit (Komarawidjaja, 2006). Rahardjo *et al.* (2015), menambahkan bahwa nitrat (NO_3^-) merupakan hasil akhir dari konversi biologis sisa metabolisme oleh bakteri yang mengubah amonia, nitrit menjadi nitrat. Nitrat di perairan berasal dari aktifitas bakteri *nitrobacter* dan *nitrosomonas*. Nitrat yang terbentuk akan dimanfaatkan oleh plankton sebagai unsur hara nitrogen di perairan, dalam kondisi budidaya intensif pembentukan nitrat berlangsung lebih cepat dari pada penyerapan oleh plankton, sehingga akan menumpuk dan berpotensi terjadi reaksi balik yang memicu pertumbuhan NO_2^- pada kondisi yang memerlukan oksigen.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2021, pengambilan sampel air pada tambak yang bertempat di Instalasi Budidaya Laut (IBL) Prigi, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur. Pengujian kualitas air dilakukan di Laboratorium Unit Pelaksana Teknis Perikanan Air Tawar Sumber Pasir dan perhitungan total bakteri dilakukan di Laboratorium Keamanan Hasil Perikanan Divisi Keamanan Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1 yaitu sebagai berikut ini :

Tabel 1. Alat yang digunakan saat penelitian

No	Alat	Fungsi
1.	Botol plastik 600 ml	Untuk wadah sampel kualitas air
2.	Tube 15 ml	Untuk wadah sampel bakteri
3.	DO meter	Untuk mengukur DO dan suhu
4.	Refraktometer	Untuk mengukur salinitas
5.	pH meter	Untuk mengukur pH
6.	Timbangan digital	Untuk menimbang berat udang
7.	Ember kecil	Untuk wadah saat penimbangan udang
8.	Seser/Jala	Untuk membantu mengambil udang ditambak
9.	Spektrofotometer	Untuk menghitung nilai kualitas air yang diuji
10.	Kamera <i>handphone</i>	Untuk dokumentasi saat penelitian
11.	Tabung reaksi	Untuk wadah pengenceran
12.	Rak tabung reaksi	Untuk tempat meletakkan tabung reaksi
13.	Cawan petri	Untuk wadah kultur bakteri
14.	Bunsen	Untuk wadah spirtus
15.	Sprayer	Untuk wadah alkohol 70%
16.	Autoclave	Untuk mensterilkan alat dan bahan
17.	Pipet volume	Untuk membantu mengambil larutan

No	Alat	Fungsi
18.	Oven	Untuk mengeringkan alat
19.	Inkubator	Untuk tempat menumbuhkan bakteri
20.	Kulkas	Untuk menyimpan bahan dan sampel bakteri
21.	Erlenmayer	Untuk wadah menghomogenkan media agar
22.	Gelas ukur	Untuk mengukur jumlah larutan yang dibutuhkan
23.	Cool box	Untuk menyimpan sampel air saat perjalanan
24.	Mikro Pipet	Untuk mengambil sampel dalam jumlah kecil
25.	Colony counter	Untuk menghitung jumlah koloni bakteri

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2 yaitu sebagai berikut ini :

Tabel 2. Bahan yang digunakan saat penelitian

No	Bahan	Fungsi
1.	Air tambak	Sebagai bahan yang diuji kualitas air dan jumlah koloni bakteri
2.	Alkohol 70%	Sebagai bahan pengkondisian aseptis
3.	Akuades	Sebagai bahan pembersih alat
4.	Reagen/Tes kit	Sebagai bahan menghitung kadar kualitas air yang diuji
5.	Kertas label	Sebagai bahan penanda sampel
6.	Plastik warp	Sebagai bahan pembungkus cawan petri dan tabung reaksi
7.	Alumunium foil	Sebagai bahan penutup erlenmayer
8.	Blue tip	Sebagai bahan yang membantu mengambil sampel dalam jumlah kecil
9.	Tisu	Sebagai bahan pembersih alat penelitian
10.	Spirtus	Sebagai bahan untuk pengondisian aseptis
11.	Kapas Steril	Sebagai bahan penutup abung reaksi
12.	Es batu	Sebagai bahan untuk membuat suhu dingin

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif

komparatif. Metode deskriptif menurut Suryabrata (2002), adalah mendeskripsikan tentang situasi atau kejadian, dengan mengakumulasi data yang didapatkan.

Metode ini memberikan gambaran tentang keadaan secara objektif sehingga diperoleh gambaran mendalam terkait penelitian tersebut (Zamani, 2014).

Metode komparatif adalah bentuk metode deskriptif yang membandingkan dua atau lebih suatu kejadian yang sejenis atau hampir sama dengan untuk mencari

jawaban mendasar tentang sebab akibat, dimana faktor penyebabnya dianalisis (Maknunah & Lestari, 2018). Tujuan metode deskriptif komparatif ini adalah

menerangkan atau menggambarkan gejala dari variabel yang digunakan untuk mengetahui perbedaannya (Saputra, 2016). Uji statistik yang dapat digunakan

untuk menguji hipotesis komparatif rata-rata dua sampel adalah menggunakan *t-test*. Uji T dua sampel (*independent*) ini akan menguji rata-rata dua populasi

sama atau berbeda secara nyata (Nazda, *et al.*, 2014).

3.4 Prosedur Penelitian

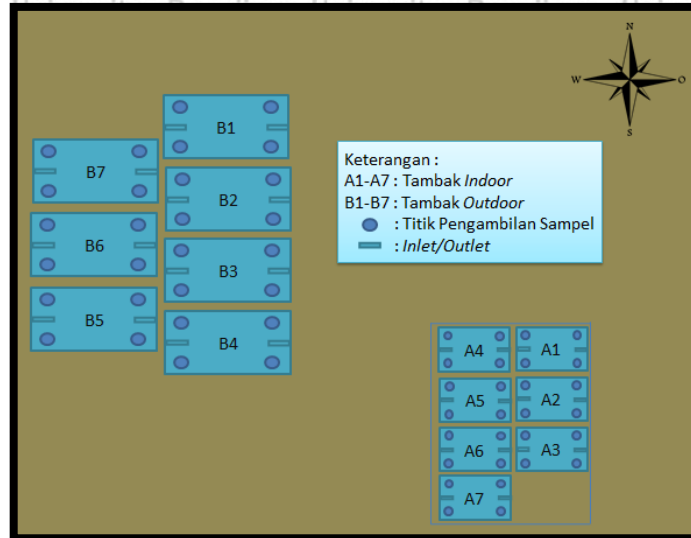
3.4.1 Pengambilan Sampel Air

Sampel penelitian diambil pada tambak *indoor* dan *outdoor* budidaya udang vaname (*L. vannamei*) pola intensif dengan waktu pengambilan yang

berbeda, yang berada di area Instalasi Budidaya Laut (IBL) Prigi, Trenggalek, Jawa Timur. Tambak *Indoor* dan *outdoor* yang digunakan masing-masing

berjumlah 7 petak. Sampel diambil sebanyak 3 kali pada masing-masing tambak.

Titik pengambilan sampel air dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Titik pengambilan sampel air

Keterangan :

A1- A7 : Tambak *Indoor*

B1- B7 : Tambak *Outdoor*

● : Titik Pengambilan sampel

— : *Inlet/Outlet*

3.4.2 Sampling Pertumbuhan Udang

Sampling pertumbuhan udang dilakukan untuk mengetahui perkembangan udang disetiap harinya atau minggunya. Sampling udang biasanya dilakukan setiap tujuh hari sekali ketika udang memasuki usia budidaya lebih dari 30 hari.

Tujuan dilakukannya sampling adalah untuk mengetahui ABW (*Average Body Weight*) atau berat rata-rata udang per ekornya. Sehingga dapat membantu

mengestimasi tingkat pertumbuhan udang perharinya. Selain itu dapat digunakan

untuk mengetahui bobot udang secara keseluruhan (biomassa) serta penentuan

jumlah pakan yang akan diberikan. Sampling udang dapat dilakukan dengan

cara mengambil beberapa ekor udang menggunakan seser/jala. Udang yang

didapatkan kemudian diletakkan pada ember kecil dan selanjutnya dilakukan

penimbangan menggunakan timbangan digital. Hasil yang didapatkan kemudian

dibagi dengan jumlah udang yang ditimbang. Hal tersebut untuk mengetahui berat rata-rata udang per ekornya. Udang yang akan disampling diambil sebanyak 30 ekor/petak pada masing-masing tambak *indoor* dan *outdoor*. Proses sampling udang dilakukan sebanyak 3 kali pada masing-masing tambak dengan waktu sampling selama 7 hari sekali.

3.4.3 Perhitungan Total Bakteri

Perhitungan bakteri menerapkan metode *Total Plate Count* (TPC).

Perhitungan *Total Plate Count* (TPC) bertujuan untuk mengetahui jumlah mikroba yang terdapat dalam sampel dengan menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar (Yunita, *et al.*, 2015). Jumlah koloni yang tumbuh pada cawan petri dihitung setelah masa inkubasi berakhir. Jumlah koloni bakteri yang dihitung berjumlah antara 25-250 koloni (Palawe & Antahari, 2018).

Penelitian lain menyebutkan bahwa jumlah koloni mikroba yang dihitung memiliki rentang jumlah antara 30-300 koloni. Apabila jumlah koloni tiap sampel melebihi angka tersebut dikategorikan turbidimetri (TBUD) (Sukmawati & Fatimah, 2018).

Jumlah koloni bakteri dinyatakan dalam satuan CFU/g (*colony-forming unit*).

Sampel yang akan diuji untuk perhitungan total bakteri diambil dari air pada setiap petak di tambak *indoor* dan *outdoor*. Pengambilan sampel air untuk uji total bakteri dilakukan sebanyak 3 kali pada masing-masing tambak dengan waktu pengambilan selama 7 hari sekali.

3.4.4 Analisis Parameter Kualitas Air

Analisis sampel parameter kualitas air seperti suhu, oksigen terlarut (DO), pH, salinitas, amonia, nitrit, dan nitrat. Waktu untuk pengukuran parameter kualitas air dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Waktu pengukuran kualitas air

No	Parameter	Satuan	Alat	Pukul (WIB)	Keterangan
1.	DO	ppm	DO meter	06.00, 13.00, 20.00	Setiap hari
2.	Suhu	°C	DO meter	06.00, 13.00, 20.00	Setiap hari
3.	Salinitas	ppt	Refraktometer	06.00, 13.00, 20.00	Setiap hari
4.	pH	-	pH meter	06.00, 13.00, 20.00	Setiap hari
5.	Amonia	ppm	Spektrofotometer	10.00	7 hari sekali
6.	Nitrit	ppm	Spektrofotometer	10.00	7 hari sekali
7.	Nitrat	ppm	Spektrofotometer	10.00	7 hari sekali

3.5 Parameter yang Diukur

3.5.1 Parameter Utama

Parameter utama dalam penelitian ini adalah hasil pengukuran pertumbuhan udang vaname (*L.vannamei*). Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan udang yang ada di tambak *indoor* dan *outdoor* pada budidaya pola intensif.

3.5.2 Parameter Penunjang

Parameter penunjang dalam penelitian ini adalah pengukuran kualitas air meliputi parameter fisika dan kimia. Pengukuran parameter fisika diantaranya yaitu suhu, pH dan salinitas, sedangkan parameter kimia meliputi DO (*Dissolved Oxygen*), amonia, nitrit dan nitrat. Selain itu terdapat total bakteri yang terdapat pada tambak pembesaran udang vaname (*L. vannamei*) secara *indoor* dan *outdoor*.

3.6 Analisis Data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis secara deskriptif komparatif dengan menampilkan data kualitas air serta data pertumbuhan udang vaname pada budidaya udang pola intensif antara tambak

indoor dan *outdoor*. Data yang didapatkan kemudian di analisis menggunakan Uji t 2-sample atau uji perbedaan rata-rata dua sampel yang tidak berpasangan untuk membandingkan hasil pengukuran kualitas air dan pertumbuhan udang.

Dua sampel yang tidak berpasangan yaitu sampel pertama dari tambak *indoor* dan sampel kedua dari tambak *outdoor*, yang merupakan dua kelompok subjek berbeda individu.



BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pertumbuhan udang

4.1.1 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Dari hasil perhitungan laju pertumbuhan spesifik (SGR) bobot udang vaname selama penelitian diketahui bahwa rata-rata pertambahan bobot udang vaname pada model budidaya *indoor* lebih tinggi yaitu dengan nilai $4,5 \pm 0,003\%$ /hari. Sedangkan pada model budidaya *outdoor* didapatkan hasil rata-rata yaitu $3,9 \pm 0,003\%$ /hari. Untuk lebih jelas data Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) bobot udang vaname (*L. vannamei*) dapat dilihat pada Tabel 4.

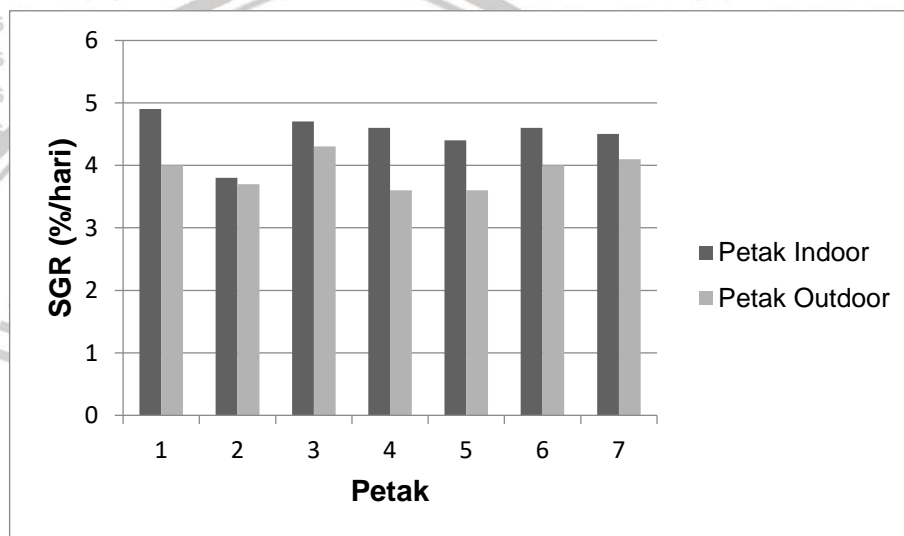
Tabel 4. Rata-rata nilai SGR udang vaname (*L. vannamei*)

Petak	SGR (%/hari)	
	<i>Indoor</i>	<i>Outdoor</i>
K1	4,9	4,0
K2	3,8	3,7
K3	4,7	4,3
K4	4,6	3,6
K5	4,4	3,6
K6	4,6	4,0
K7	4,5	4,1
Rata-rata	$4,5 \pm 0,003$	$3,9 \pm 0,003$

Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa t hitung $>$ t tabel 5% atau $3,61033 > 2,17881$, yang berarti berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nyata antara pengaruh model tambak yang berbeda yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap laju pertumbuhan spesifik (SGR) bobot pada udang vaname (*L. vannamei*). Hasil rata-rata budidaya *indoor* lebih tinggi dari pada budidaya *outdoor* maka dikatakan budidaya *indoor* lebih baik dari pada budidaya *outdoor*.

Hal ini didukung oleh Martini (2017), yang menyatakan bahwa sistem budidaya

tertutup memberikan nilai laju pertumbuhan bobot yang lebih baik bila dibandingkan dengan budidaya sistem terbuka. Performa pertumbuhan udang vaname yang lebih unggul ini kemungkinan disebabkan oleh kontrol parameter kualitas air yang baik. Pertumbuhan yang baik didukung dengan kondisi kualitas air yang baik dan nutrisi yang baik. Jumlah nutrisi yang cukup pada pakan akan memberikan energi untuk metabolisme tubuh dan memenuhi kebutuhan organisme untuk tumbuh (Astriani *et al.*, 2019). Untuk grafik rata-rata nilai SGR bobot udang vaname (*L. vannamei*) dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik rata-rata nilai SGR udang vaname (*L. vannamei*)

4.1.2 Growth Rate (GR)

Dari hasil perhitungan *Growth Rate* (GR) udang vaname selama penelitian diketahui bahwa rata-rata *Growth Rate* (GR) udang vaname pada model budidaya *indoor* lebih tinggi dengan nilai $0,29 \pm 0,024$ g/hari. Sedangkan pada model budidaya *outdoor* didapatkan hasil rata-rata yaitu $0,26 \pm 0,017$ g/hari. Untuk lebih jelas data *Growth Rate* (GR) udang vaname (*L. vannamei*) dapat dilihat pada Tabel 5.

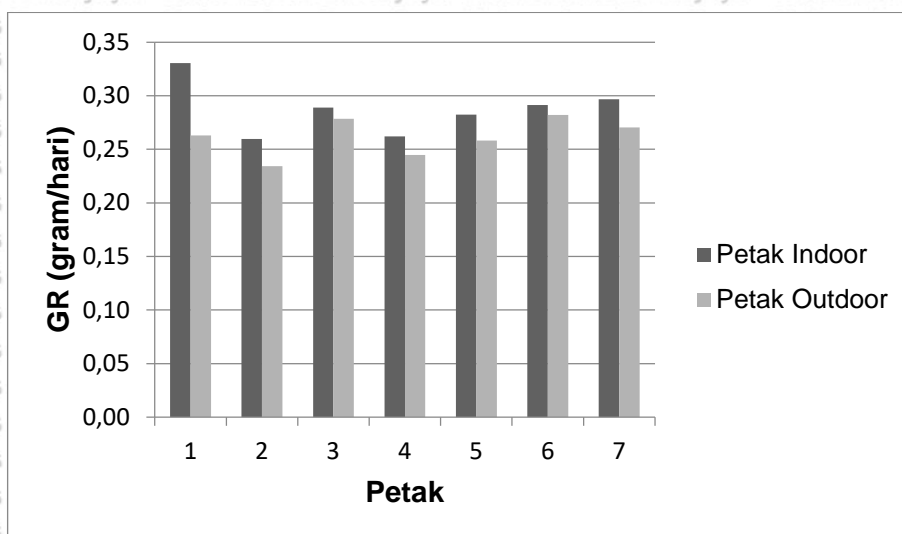
Tabel 5. Rata-rata GR udang vaname (*L. vannamei*)

Petak	GR (g/hari)	
	Indoor	Outdoor

Petak	GR (g/hari)	
	Indoor	Outdoor
K1	0,33	0,26
K2	0,26	0,23
K3	0,29	0,28
K4	0,26	0,24
K5	0,28	0,26
K6	0,29	0,28
K7	0,30	0,27
Rata-rata	0,29±0,024	0,26±0,017

Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa t hitung $>$ t tabel 5% atau $2,56557 > 2,17881$, yang berarti berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nyata antara pengaruh model tambak yang berbeda yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap *Growth Rate* (GR) pada udang vaname (*L. vannamei*). Hasil rata-rata budidaya *indoor* lebih tinggi dari pada budidaya *outdoor* maka dikatakan budidaya *indoor* lebih baik dari pada budidaya *outdoor*. Sistem budidaya tertutup atau *indoor* mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan biota yang dibudidayakan sehingga lebih cepat dan seragam. Sistem ini juga mempermudah dalam mengontrol kondisi budidaya secara keseluruhan meliputi kualitas air, manajemen pemberian pakan dan pencegahan penyakit (Setyono, 2012). Kualitas air yang tidak stabil atau berubah-ubah akan berdampak buruk terhadap organisme akuatik, akibatnya akan menjadi stress dan sakit sehingga dapat mengganggu pertumbuhannya. Pertumbuhan sendiri dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu internal meliputi genetik, sistem imun dan sistem pencernaan, serta faktor eksternal apabila habitatnya tidak sesuai dengan kemampuan toleransi tubuh ikan dapat menimbulkan gangguan pada pertumbuhan seperti suhu, DO, salinitas, kesuburan perairan, dan pencemaran serta keberadaan makanan. (Augusta, 2016; Hidayat, *et al.*, 2013; Siegers, *et al.*, 2019). Untuk grafik rata-rata

nilai GR udang vaname (*L. vannamei*) dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik rata-rata GR udang vaname (*L. vannamei*)

4.2 Parameter Kualitas Air

4.2.1 Suhu

Hasil pengamatan parameter fisika air pada tambak pembesaran udang vaname berupa suhu. Monitoring parameter suhu air dilakukan setiap hari selama 21 hari. Rata-rata besaran fluktuasi suhu air tambak udang vaname (*L. vannamei*) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata besaran fluktuasi suhu perairan tambak

Petak	Besaran Fluktuasi Suhu (°C)			Rata-rata		
	Indoor					
	1	2	3			
1	0,71	0,33	0,30	0,45		
2	0,60	0,44	0,54	0,53		
3	0,59	0,37	0,71	0,56		
4	0,74	0,39	0,46	0,53		
5	0,70	0,34	0,24	0,43		
6	0,69	0,37	0,29	0,45		
7	0,64	0,54	0,20	0,46		
Petak	Outdoor			Rata-rata		
	1	2	3			
	1	0,97	0,96		0,99	0,97
	2	1,03	0,91		1,10	1,01
	3	1,07	0,96		1,23	1,09
4	0,99	1,01	1,03	1,01		

Petak	Outdoor			Rata-rata
	1	2	3	
5	0,86	1,06	0,96	0,96
6	0,81	1,04	0,93	0,93
7	0,93	1,04	1,10	1,02

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa perbedaan model tambak yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap besaran fluktuasi suhu perairan tambak udang vaname (*L. vannamei*). Rata-rata besaran fluktuasi suhu pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,43-0,56°C. Sedangkan rata-rata besaran fluktuasi suhu pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,93-1,09°C. Fluktuasi suhu yang rendah akan berdampak positif pada organisme akuatik, hal tersebut karena ikan tidak mengalami stres sehingga nafsu makannya meningkat dan pertumbuhannya akan semakin baik. Fluktuasi suhu air dapat disebabkan oleh cuaca seperti panas, hujan dan lamanya intensitas sinar matahari yang masuk ke media pemeliharaan (Hasibuan *et al.*, 2013). Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ 5% atau $18,57809 > 2,17881$, yang berarti berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nyata antara pengaruh model tambak yang berbeda yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap suhu perairan pada budidaya udang vaname (*L. vannamei*). Hasil rata-rata fluktuasi suhu model budidaya *indoor* lebih rendah dari pada model budidaya *outdoor*.

Kisaran suhu selama penelitian tergolong baik untuk budidaya udang vaname (Lampiran 6). Hal tersebut sesuai dengan yang disampaikan Adi, *et al.* (2019), suhu yang optimal untuk budidaya udang berkisar 27-31 °C. Suhu memiliki peranan penting bagi organisme perairan terutama terhadap kebutuhan oksigen terlarut untuk respirasi. Suhu perairan sangat mempengaruhi kehidupan udang melalui laju metabolismenya. Kenaikan suhu akan berdampak terhadap

berkurangnya daya larut oksigen dalam air. Suhu air yang semakin tinggi akan berdampak pada semakin besar konsumsi O₂ (Putra & Manan, 2014). Apabila suhu perairan lebih rendah dari suhu optimal, maka pertumbuhan udang menurun dengan menurunnya nafsu makan, namun jika suhu lebih dari angka optimum maka metabolisme dalam tubuh udang berlangsung cepat. Perubahan suhu antara pagi, siang dan sore yang cukup besar dan mendadak dapat menjadi faktor pemicu stres pada ikan (Supriatna *et al.*, 2020; Tokah *et al.*, 2017).

4.2.2 Power of Hydrogen (pH)

Hasil pengamatan parameter fisika air pada tambak pembesaran udang vaname berupa pH. Monitoring parameter pH dilakukan setiap hari selama 21 hari. Rata-rata besaran fluktuasi pH perairan pada tambak udang vaname (*L. vannamei*) disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata besaran fluktuasi pH perairan tambak
Besaran Fluktuasi Power of Hydrogen (pH)

Petak	Indoor			Rata-rata
	1	2	3	
1	0,09	0,11	0,21	0,14
2	0,11	0,24	0,20	0,18
3	0,16	0,24	0,21	0,20
4	0,19	0,17	0,13	0,16
5	0,20	0,19	0,14	0,18
6	0,13	0,21	0,24	0,19
7	0,19	0,21	0,17	0,19

Petak	Outdoor			Rata-rata
	1	2	3	
1	0,20	0,20	0,21	0,20
2	0,26	0,29	0,16	0,24
3	0,24	0,26	0,20	0,23
4	0,23	0,21	0,16	0,20
5	0,20	0,24	0,19	0,21
6	0,17	0,24	0,19	0,20
7	0,36	0,17	0,17	0,23

Berdasarkan Tabel 7 dapat dijelaskan bahwa perbedaan model tambak yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap besaran fluktuasi pH perairan tambak udang vaname (*L. vannamei*). Rata-rata besaran fluktuasi pH pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,14-0,20. Sedangkan rata-rata besaran fluktuasi pH pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,20-0,24. Perubahan pH sehari-hari dapat mengakibatkan stres pada hewan air. Sehingga perlu adanya upaya untuk menjaga kestabilan penyangga perairan dan mengurangi fluktuasi pada pH harian (Purnamasari *et al.*, 2017). Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ 5% atau $3,80571 > 2,17881$, yang berarti berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nyata antara pengaruh model tambak yang berbeda yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap pH perairan pada budidaya udang vaname (*L. vannamei*). Hasil rata-rata fluktuasi pH model budidaya *indoor* lebih rendah dari pada model budidaya *outdoor*.

Kisaran pH selama penelitian masih pada tingkat yang dapat ditolerir untuk kehidupan udang vaname di tambak (Lampiran 6). Tingkat pH yang optimal untuk proses budidaya udang vaname adalah 6,5-9,0. Konsentrasi pH air berpengaruh terhadap nafsu makan udang dan reaksi kimia di dalam air. (Supriatna *et al.*, 2020). Menurut Pirzan & Utojo (2013), Nilai pH perairan dipengaruhi kegiatan fotosintesis dan pernafasan yang sedang terjadi, yaitu mulai dari nilai rendah pada waktu fajar sampai nilai tinggi pada pertengahan sore hari.

4.2.3 Dissolved Oxygen (DO)

Hasil pengamatan parameter kimia air pada tambak pembesaran udang vaname berupa Oksigen terlarut. Monitoring parameter DO dilakukan setiap hari

selama 21 hari. Rata-rata besaran fluktuasi DO perairan pada tambak udang vaname (*L. vannamei*) disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata besaran fluktuasi DO perairan tambak
Besaran Fluktuasi *Dissolved Oxygen* (ppm)

Petak	Indoor			Rata-rata
	1	2	3	
1	0,17	0,20	0,14	0,17
2	0,23	0,29	0,23	0,25
3	0,16	0,24	0,19	0,20
4	0,14	0,24	0,20	0,19
5	0,27	0,31	0,14	0,24
6	0,14	0,29	0,14	0,19
7	0,16	0,34	0,27	0,26

Petak	Outdoor			Rata-rata
	1	2	3	
1	0,4	0,20	0,34	0,31
2	0,4	0,26	0,40	0,35
3	0,4	0,24	0,34	0,33
4	0,4	0,14	0,29	0,28
5	0,3	0,19	0,29	0,26
6	0,3	0,26	0,39	0,32
7	0,4	0,86	0,36	0,54

Berdasarkan Tabel 8 dapat dijelaskan bahwa perbedaan model tambak yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap besaran fluktuasi DO perairan tambak udang vaname (*L. vannamei*). Rata-rata besaran fluktuasi DO pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,17-0,26 ppm. Sedangkan rata-rata besaran fluktuasi DO pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,26-0,54 ppm. Pencampuran dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis dan respirasi akan berpengaruh terhadap fluktuasi oksigen terlarut secara harian dan musiman (Zammi *et al.*, 2018). Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ 5% atau 3,39639 > 2,17881, yang berarti berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nyata antara pengaruh model tambak yang berbeda yaitu *indoor* dan

outdoor pola intensif terhadap DO perairan pada budidaya udang vaname (*L. vannamei*). Hasil rata-rata fluktuasi DO model budidaya *indoor* lebih rendah dari pada model budidaya *outdoor*.

Keberadaan DO dibutuhkan oleh semua organisme yang hidup diperairan tersebut untuk bernapas, melakukan proses metabolisme yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan. Kandungan DO yang terukur selama proses penelitian mendukung untuk kegiatan budidaya udang vaname di tambak (Lampiran 6). Sahrijanna & Septiningsih (2017), menyatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut (DO) yang ideal untuk budidaya udang adalah 3-6 mg/L. Kekurangan kadar oksigen dapat berakibat stress, mudah terserang penyakit dan terhambatnya pertumbuhan udang. Penurunan kadar oksigen akibat adanya organisme dalam air yang melakukan pernapasan serta terjadinya perombakan bahan organik. Kebutuhan oksigen dalam air yang tidak terpenuhi akan mengakibatkan penurunan kondisi kesehatan udang akibat dari tingkat konsumsi yang rendah (Mardhiya *et al.*, 2017).

4.2.4 Salinitas

Hasil pengamatan parameter kimia air pada tambak pembesaran udang vaname berupa salinitas. Monitoring parameter salinitas dilakukan setiap hari selama 21 hari. Rata-rata besaran fluktuasi salinitas perairan pada tambak udang vaname (*L. vannamei*) disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata besaran fluktuasi salinitas tambak

Petak	Besaran Fluktuasi Salinitas (ppt)			Rata-rata
	Indoor			
	1	2	3	
1	1,7	0,71	1,43	1,28
2	1,4	1,14	1,29	1,28
3	1,4	1,00	1,14	1,18
4	1,3	1,00	1,14	1,15
5	1,3	1,14	0,86	1,10
6	1,0	0,43	1,29	0,91

		Indoor			
Petak	1	2	3	Rata-rata	
7	1,4	0,86	1,14	1,13	
		Outdoor			
Petak	1	2	3	Rata-rata	
1	1,14	1,00	1,00	1,05	
2	1,29	1,29	1,29	1,29	
3	1,14	0,86	0,86	0,95	
4	1,29	1,00	0,43	0,91	
5	1,14	1,00	0,71	0,95	
6	1,29	0,71	0,86	0,95	
7	1,71	0,71	0,57	1,00	

Berdasarkan Tabel 9 dapat dijelaskan bahwa perbedaan model tambak yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap besaran fluktuasi salinitas perairan tambak udang vaname (*L. vannamei*). Rata-rata besaran fluktuasi salinitas pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,91-1,28 ppt. Sedangkan rata-rata besaran fluktuasi salinitas pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,91-1,29 ppt. Perubahan salinitas yang cepat dapat menyebabkan kematian udang yang tinggi karena berkaitan dengan proses osmoregulasi (Adi *et al.*, 2019). Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%) menunjukkan hasil bahwa $t \text{ hitung} < t \text{ tabel } 5\%$ atau $1,94525 < 2,17881$, yang berarti tidak berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara pengaruh model tambak yang berbeda yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap salinitas perairan pada budidaya udang vaname (*L. vannamei*).

Salinitas sebagai salah satu aspek kualitas air yang memiliki peran penting karena berpengaruh terhadap pertumbuhan udang vaname. Hasil pengukuran salinitas selama penelitian termasuk optimal untuk pertumbuhan udang vaname (Lampiran 6). Hal tersebut sesuai yang disampaikan Makmur, *et al.* (2018) bahwa udang vaname membutuhkan salinitas berkisar antara 5-30 ppt

agar pertumbuhannya dapat optimal. Udang vaname bersifat *euryhalin* sehingga mampu bertahan dalam salinitas yang luas (Anita *et al.*, 2017).

4.2.5 Amonia

Hasil pengamatan parameter kimia air pada tambak pembesaran udang vaname berupa amonia. Monitoring parameter amonia dilakukan seminggu sekali selama 21 hari. Rata-rata hasil monitoring amonia pada tambak udang vaname (*L. vannamei*) disajikan pada Tabel 10.

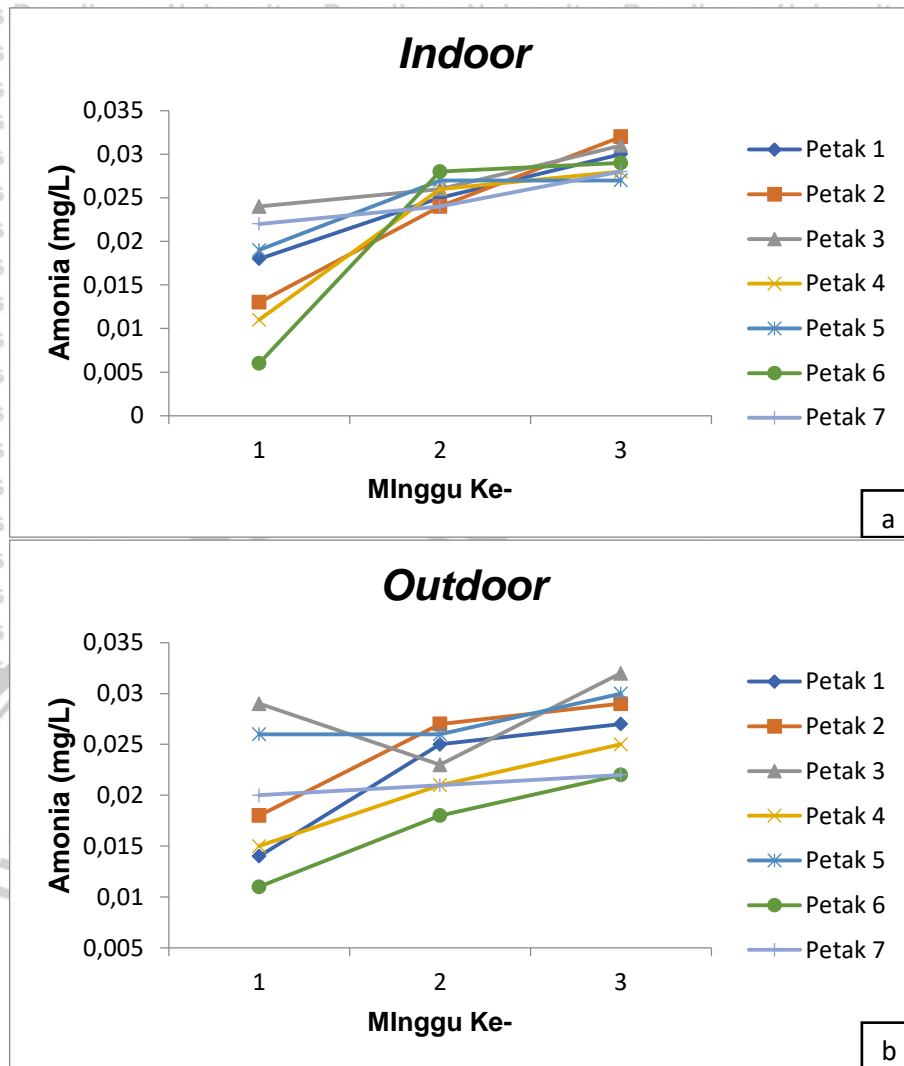
Tabel 10. Rata-rata amonia tambak

Amonia (mg/L)				
Petak	Indoor			Rata-rata
	1	2	3	
1	0,018	0,025	0,03	0,024
2	0,013	0,024	0,032	0,023
3	0,024	0,026	0,031	0,027
4	0,011	0,026	0,028	0,022
5	0,019	0,027	0,027	0,024
6	0,006	0,028	0,029	0,021
7	0,022	0,024	0,028	0,025
Petak	Outdoor			Rata-rata
	1	2	3	
1	0,014	0,025	0,027	0,022
2	0,018	0,027	0,029	0,025
3	0,029	0,023	0,032	0,028
4	0,015	0,021	0,025	0,020
5	0,026	0,026	0,030	0,027
6	0,011	0,018	0,022	0,017
7	0,020	0,021	0,022	0,021

Berdasarkan Tabel 10 dapat dijelaskan bahwa perbedaan model tambak yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap besaran fluktuasi amonia perairan tambak udang vaname (*L. vannamei*). Rata-rata hasil pengukuran amonia pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,021-0,027 mg/L. Sedangkan rata-rata hasil pengukuran amonia pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,020-0,028 mg/L. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan model tambak yaitu

indoor dan *outdoor* pola intensif terhadap besaran fluktuasi amonia perairan maka dilakukan perhitungan menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%). Hasil perhitungan uji t menunjukkan bahwa t hitung $<$ t tabel 5% atau $0,51075 < 2,17881$, yang berarti tidak berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara model tambak yang berbeda yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap kandungan amonia pada budidaya udang vaname (*L. vannamei*).

Hasil pengamatan selama penelitian tergolong masih optimal untuk proses budidaya (Lampiran 7). Hal tersebut didukung pernyataan Anna (2010), bahwa kisaran optimal amonia dalam budidaya udang yaitu $<$ 0,1 mg/l. Mas'ud dan Wahyudi (2018), menyatakan bahwa kandungan amonia yang berlebihan dapat menyebabkan udang menjadi stress dan akhirnya mati. Upaya yang dapat dilakukan untuk memperkecil kandungan amonia yaitu dengan meningkatkan jumlah bakteri pengurai dengan pengaplikasian probiotik. Penggunaan mikroorganisme probiotik pada media pemeliharaan dapat mengoksidasi kandungan amonia (Trisna *et al.*, 2013). Penguraian amonia oleh mikroba dapat dilakukan dengan proses deaminasi yaitu proses pembongkaran protein menjadi asam amino yang diurai oleh bakteri penghasil enzim urease yang kemudian menjadi amonium karbonat dan mudah sekali terurai menjadi amoniak, karbondioksida dan air (Adharani *et al.*, 2016). Grafik rata-rata nilai amonia pada tambak udang vaname (*L. vannamei*) dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik rata-rata amonia udang vaname (*L. vannamei*) *Indoor* (a), dan *Outdoor* (b)

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa selama penelitian kadar amonia dalam media pemeliharaan pada model budidaya *indoor* maupun *outdoor* cenderung mengalami peningkatan. Menurut Wulandari, et al. (2015), Kandungan senyawa organik pada air media budidaya mengalami kecenderungan meningkat seiring bertambahnya masa pemeliharaan. Jumlah pakan yang bertambah dan sisa-sisa pakan yang tidak termakan serta feses akan meningkat seiring dengan bertambahnya umur udang.

4.2.6 Nitrit

Hasil pengamatan parameter kimia air pada tambak pembesaran udang

vaname berupa nitrit. Monitoring parameter nitrit dilakukan setiap minggu selama 21 hari. Rata-rata hasil monitoring nitrit pada tambak udang vaname (*L. vannamei*) disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata nitrit tambak

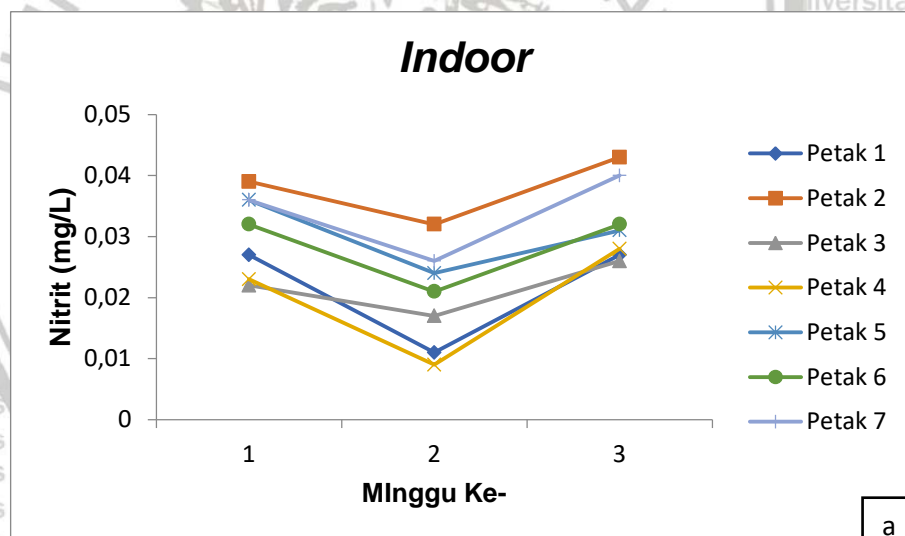
Nitrit (mg/L)				
Petak	Indoor			Rata-rata
	1	2	3	
1	0,027	0,011	0,027	0,022
2	0,039	0,032	0,043	0,038
3	0,022	0,017	0,026	0,022
4	0,023	0,009	0,028	0,020
5	0,036	0,024	0,031	0,030
6	0,032	0,021	0,032	0,028
7	0,036	0,026	0,040	0,034

Petak	Outdoor			Rata-rata
	1	2	3	
1	0,024	0,012	0,018	0,018
2	0,026	0,006	0,043	0,025
3	0,038	0,021	0,046	0,035
4	0,027	0,009	0,033	0,023
5	0,069	0,053	0,064	0,062
6	0,042	0,026	0,079	0,049
7	0,052	0,032	0,044	0,043

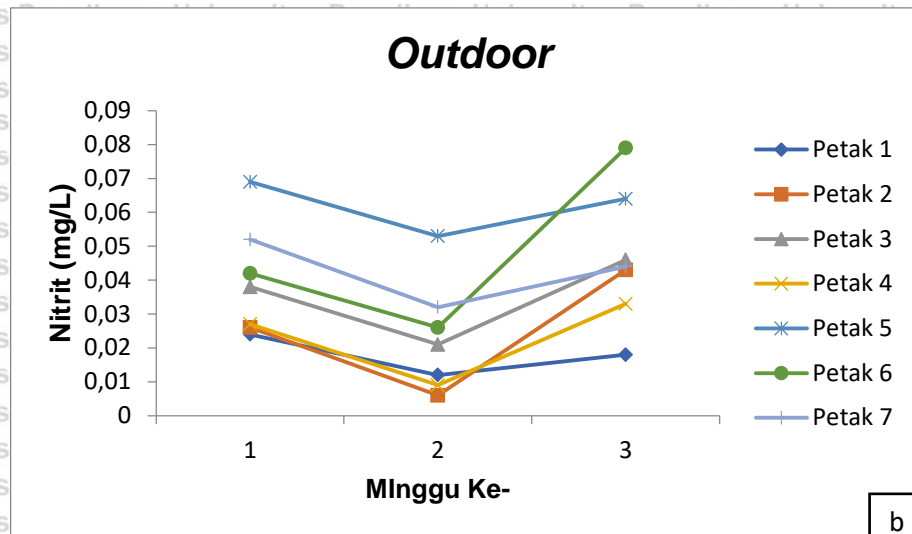
Berdasarkan Tabel 11 dapat dijelaskan bahwa perbedaan model tambak yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap besaran fluktuasi nitrit perairan tambak udang vaname (*L. vannamei*). Rata-rata hasil pengukuran nitrit pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,020-0,038 mg/L. Sedangkan rata-rata hasil pengukuran nitrit pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,018-0,062 mg/L. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan model tambak yaitu *indoor* dan *outdoor* sistem intensif maka dilakukan perhitungan menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%). Hasil perhitungan uji t menunjukkan bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ 5% atau $1,33741 < 2,17881$, yang berarti tidak berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara model tambak yang

berbeda yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap kandungan nitrit pada budidaya udang vaname (*L. vannamei*).

Kandungan nitrit selama penelitian masih berada pada kisaran yang baik dan bisa ditolerir oleh organisme perairan (Lampiran 7). Hal ini sependapat dengan Andriani, *et al.* (2018), kadar nitrit dapat bersifat toksik bagi organisme perairan jika lebih dari 0,05 mg/l. Kandungan nitrit selama penelitian masih dalam kondisi baik diduga akibat adanya penambahan probiotik pada lingkungan budidaya. Purwanta & Firdayati (2002), penambahan probiotik pada media budidaya memberikan manfaat salah satunya mampu mengubah senyawa beracun seperti amonia dan nitrit menjadi tidak beracun melalui proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Grafik rata-rata nilai nitrit pada tambak udang vaname (*L. vannamei*) dapat dilihat pada Gambar 8.



a



Gambar 8. Grafik rata-rata nitrit udang vaname (*L.vannamei*) Indoor (a), dan Outdoor (b)

Berdasarkan Gambar 8 dapat dilihat bahwa selama penelitian kadar nitrit dalam media pemeliharaan pada model budidaya indoor maupun outdoor sempat mengalami penurunan pada minggu kedua. Akan tetapi pada minggu ketiga pada semua petak kandungan nitrat mengalami peningkatan. Nitrit memiliki sifat yang konsentrasinya sangat mudah berubah karena dipengaruhi kandungan oksigen terlarut. Menurut Effendi (2003), keberadaan oksigen dapat mengoksidasi nitrit menjadi nitrat sehingga mengakibatkan konsentrasi nitrit di perairan menjadi tidak stabil. Keberadaan bakteri autotroph seperti *nitrosomonas* yang mengoksidasi amonia menjadi nitrit sehingga produksi nitrit menjadi lebih tinggi serta bakteri *nitrobacter* yang mengoksidasi nitrit menjadi nitrat sehingga konsentrasi nitrit menjadi berkurang (Jamal *et al.*, 2013).

4.2.7 Nitrat

Hasil pengamatan parameter kimia air pada tambak pembesaran udang vaname berupa nitrat. Monitoring parameter nitrat dilakukan setiap minggu selama 21 hari. Rata-rata hasil monitoring nitrat pada tambak udang vaname (*L.vannamei*) disajikan pada Tabel 12.

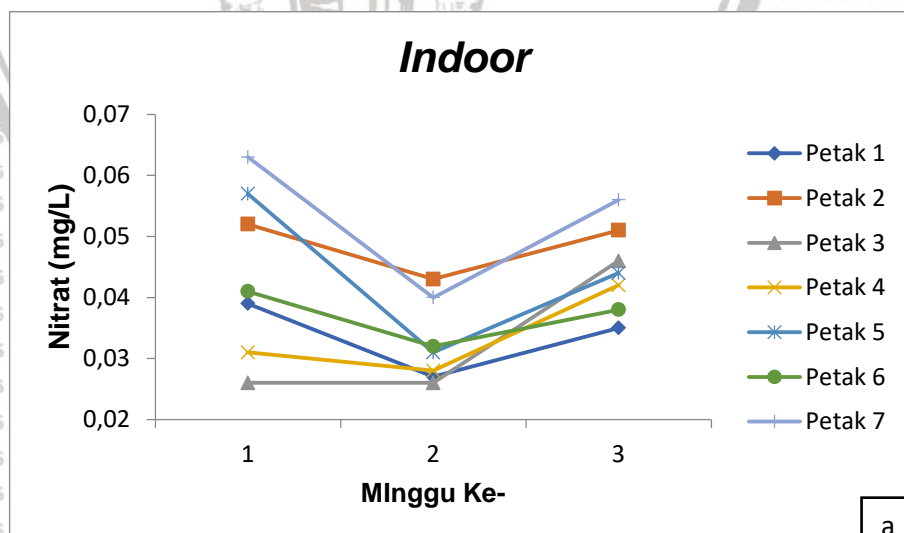
Tabel 12. Rata-rata nitrat tambak

Nitrat (mg/L)				
Petak	Indoor			Rata-rata
	1	2	3	
1	0,039	0,027	0,035	0,034
2	0,052	0,043	0,051	0,049
3	0,026	0,026	0,046	0,033
4	0,031	0,028	0,042	0,034
5	0,057	0,031	0,044	0,044
6	0,041	0,032	0,038	0,037
7	0,063	0,040	0,056	0,053
Petak	Outdoor			Rata-rata
	1	2	3	
1	0,038	0,008	0,019	0,022
2	0,043	0,014	0,030	0,029
3	0,052	0,014	0,053	0,040
4	0,047	0,012	0,048	0,036
5	0,031	0,027	0,042	0,033
6	0,022	0,016	0,034	0,024
7	0,031	0,020	0,038	0,030

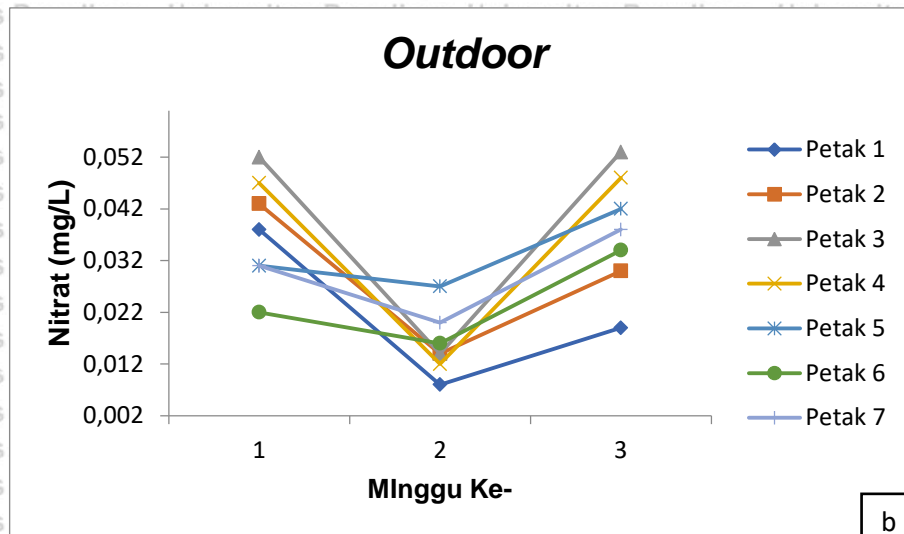
Berdasarkan Tabel 12 dapat dijelaskan bahwa perbedaan model tambak yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap besaran fluktuasi nitrat perairan tambak udang vaname (*L. vannamei*). Rata-rata hasil pengukuran nitrat pada model budidaya *indoor* berkisar antara 0,033-0,053 mg/L. Sedangkan rata-rata hasil pengukuran nitrat pada model budidaya *outdoor* berkisar antara 0,022-0,040 mg/L. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan model tambak yaitu *indoor* dan *outdoor* sistem intensif maka dilakukan perhitungan menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%). Hasil perhitungan uji t menunjukkan bahwa t hitung > t tabel 5% atau 2,56690 > 2,17881, yang berarti berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan nyata model tambak yang berbeda yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap kandungan nitrat pada budidaya udang vaname (*L. vannamei*).

Hasil rata-rata kandungan nitrat model budidaya *indoor* memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dari pada model *outdoor*. Hal ini diduga akibat keberadaan plankton yang lebih rendah dalam memanfaatkan nitrat pada model budidaya *indoor* dari pada model *outdoor*. Keberadaan plankton di perairan salah satunya dipengaruhi oleh cahaya. Model budidaya *indoor* atau tertutup memungkinkan untuk mengurangi intensitas cahaya matahari yang masuk ke kolam pemeliharaan. Semakin kecil cahaya yang masuk kedalam perairan maka cahaya yang terserap semakin sedikit. Hal ini akan berdampak pada semakin sedikitnya suatu organisme menerima cahaya, sehingga proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton tidak berjalan secara optimal (Kurniawan, 2016).

Kadar nitrat masing-masing petak selama penelitian masih pada kondisi yang cukup layak (Lampiran 7) dan sangat diperlukan karena merupakan bentuk nitrogen yang dapat dimanfaatkan oleh plankton dalam pertumbuhannya. Konsentrasi nitrat yang optimal untuk proses budidaya udang vaname berkisar antara 0,4-0,8 mg/L (Syafaat *et al.*, 2012). Grafik rata-rata nilai nitrat pada tambak udang vaname (*L. vannamei*) dapat dilihat pada Gambar 9.



a



Gambar 9. Grafik rata-rata nitrat udang vaname (*L. vannamei*) Indoor (a), dan Outdoor (b)

Berdasarkan Gambar 9 dapat dilihat bahwa selama penelitian kadar nitrat dalam media pemeliharaan pada model budidaya indoor maupun outdoor sempat mengalami penurunan pada minggu kedua. Akan tetapi pada minggu ketiga pada semua petak kandungan nitrat mengalami peningkatan. Kusmini, *et al.* (2018) mengemukakan bahwa kadar nitrat yang berkurang dalam kolam akibat adanya tumbuhan air dan fitoplankton yang memanfaatkan nitrat untuk pertumbuhannya. Kandungan nitrat yang meningkat dalam kolam akibat penyerapan nitrat oleh fitoplankton dan tumbuhan tingkat rendah saja seperti lumut serta jumlah fitoplankton di kolam sangat sedikit sehingga nitrat yang terserap tidak banyak. Nitrat merupakan senyawa hasil oksidasi nitrit oleh bakteri *Nitrobacter*. Keberadaan nitrat dibutuhkan untuk merangsang pertumbuhan klekap, plankton dan lumut sebagai pakan alami bagi udang (Romadhona *et al.*, 2016). Pada ekosistem perairan keberadaan nitrat ditentukan oleh jumlah amonia dan nitrit (Izzati, 2011).

4.3 Kelimpahan Bakteri

4.3.1 Total Kelimpahan Bakteri

Data rata-rata jumlah hasil perhitungan bakteri (CFU/ml) pada tambak

udang vaname (*L. vannamei*) pada model tambak yang berbeda yaitu *indoor* dan *outdoor* sistem intensif dapat dilihat pada Tabel 13.

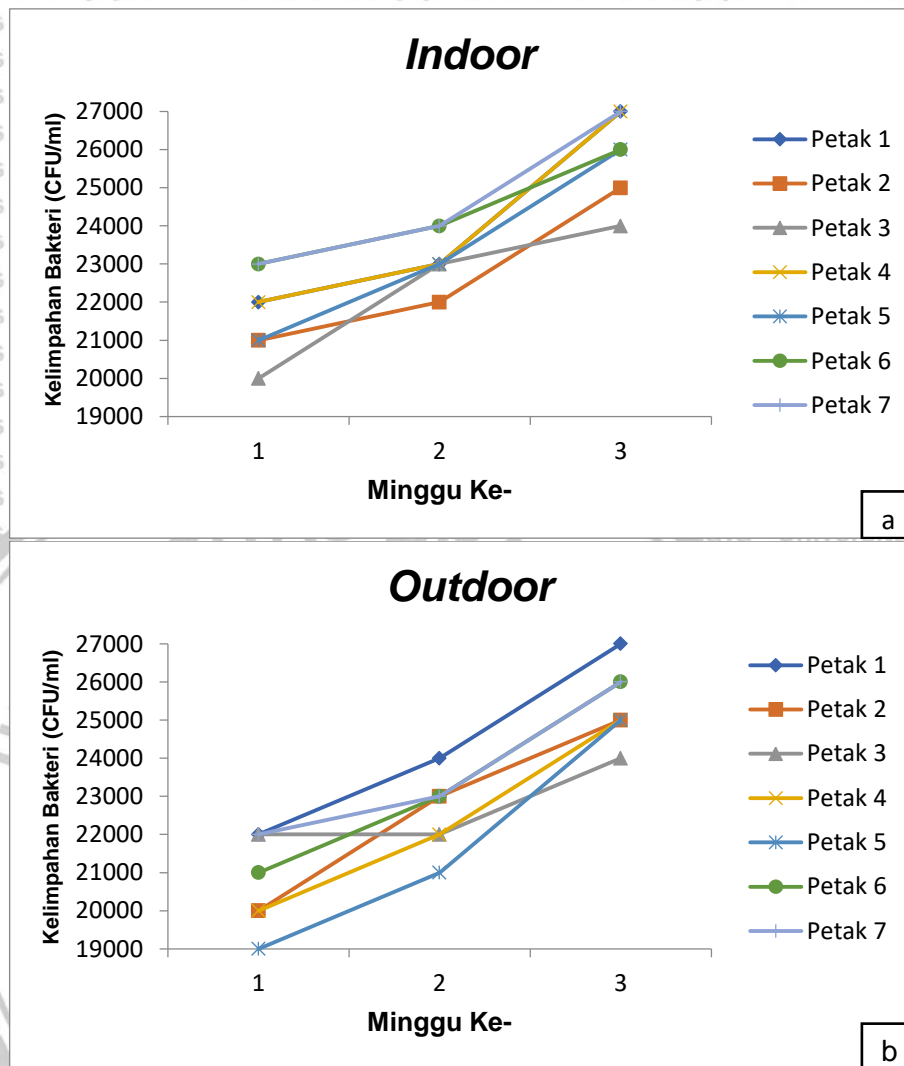
Tabel 13. Hasil perhitungan rata-rata kelimpahan bakteri (CFU/ml)

Total Kelimpahan Bakteri (CFU/ml)				
Petak	Indoor			Rata-rata
	1	2	3	
1	$2,2 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$2,7 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$
2	$2,1 \times 10^4$	$2,2 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$
3	$2,0 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$	$2,2 \times 10^4$
4	$2,2 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$2,7 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$
5	$2,1 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$2,6 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$
6	$2,3 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$	$2,6 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$
7	$2,3 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$	$2,7 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$

Petak	Outdoor			Rata-rata
	1	2	3	
1	$2,2 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$	$2,7 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$
2	$2,0 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$
3	$2,2 \times 10^4$	$2,2 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$
4	$2,0 \times 10^4$	$2,2 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$2,2 \times 10^4$
5	$1,9 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$	$2,5 \times 10^4$	$2,2 \times 10^4$
6	$2,1 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$2,6 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$
7	$2,2 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$2,6 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4$

Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui bahwa pada model budidaya *indoor* didapatkan rata-rata kelimpahan bakteri yaitu berkisar antara $2,2 \times 10^4$ – $2,5 \times 10^4$ CFU/ml. Sedangkan hasil rata-rata kelimpahan bakteri pada model budidaya *outdoor* berkisar antara $2,2 \times 10^4$ - $2,4 \times 10^4$ CFU/ml. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pengaruh model tambak yang berbeda yaitu *indoor* dan *outdoor* sistem intensif maka dilakukan perhitungan menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent Samples T-Test*) dengan derajat signifikansi 0,05 (5%). Hasil perhitungan uji t menunjukkan bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ 5% atau $1,18818 < 2,17881$, yang berarti tidak berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara pengaruh model tambak yang berbeda yaitu *indoor* dan *outdoor* pola intensif terhadap total kelimpahan bakteri pada budidaya udang vaname (*L. vannamei*). Pengaruh model tambak

yang berbeda terhadap total bakteri di media pemeliharaan terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik pertumbuhan total bakteri *Indoor* (a), dan *Outdoor* (b)

Berdasarkan Gambar 10 dapat dilihat bahwa selama penelitian total bakteri umum pada model budidaya *indoor* maupun *outdoor* mengalami peningkatan. Hal ini diduga bahwa media pemeliharaan selama penelitian mendukung untuk pertumbuhan total bakteri. Menurut Mangampa (2015), Salah satu faktor pemicu perkembangan bakteri adalah kondisi lingkungan budidaya. Adanya feses, sisa pakan, serta sisa metabolit cultivan dapat menjadi sumber makanan bagi bakteri.

Selain itu pertumbuhan bakteri probiotik juga dipengaruhi oleh komposisi media pertumbuhan dan faktor lingkungannya. Hal ini didukung oleh pernyataan

Subagiyo, et al. (2015), yang menyatakan bahwa faktor lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri diantaranya yaitu pH, suhu dan salinitas.

Selain itu Tompo dan Susianingsih (2011), menambahkan bahwa faktor yang dapat memicu perkembangan total bakteri dalam media budidaya udang vaname yaitu manajemen pakan yang benar dan efektif serta pergantian air.



BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai Perbedaan Model Budidaya Terhadap Fluktuasi Kualitas Air Untuk Pertumbuhan Udang Vaname (*L. vannamei*) Pola

Intensif dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Perbedaan model budidaya berpengaruh terhadap besaran fluktuasi kualitas air sehingga berdampak terhadap pertumbuhan udang vaname.
- Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa perbedaan model budidaya berpengaruh nyata pada suhu, pH (*Power of Hydrogen*), DO (*Dissolved oxygen*), nitrat dan tidak berpengaruh nyata terhadap salinitas, amonia dan nitrit.
- Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) udang vaname pada model budidaya *indoor* sebesar $4,5 \pm 0,003\%$ /hari dan rata-rata *Growth Rate* (GR) sebesar $0,29 \pm 0,024$ g/hari. Sedangkan pada model budidaya *outdoor* sebesar $3,9 \pm 0,003\%$ /hari dan rata-rata *Growth Rate* (GR) sebesar $0,26 \pm 0,017$ g/hari.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan pada penelitian Perbedaan Model Budidaya Terhadap Fluktuasi Kualitas Air Untuk Pertumbuhan Udang Vaname (*L. vannamei*) Pola Intensif adalah penambahan waktu pengukuran kualitas air pada kedua model budidaya serta pada pengukuran kualitas air secara eksitu perlu diperhatikan dalam membawa sampel air yang akan diuji.

DAFTAR PUSTAKA

- Adharani, N., Soewardi, K., Syakti, A. D., & Hariyadi, S. (2016). Water Quality Management Using Bioflocs Technology: Catfish Aquaculture (*Clarias* sp.). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(1), 35–40. <https://doi.org/10.18343/jipi.21.1.35>
- Adam, S. 1992. Dasar-Dasar Mikrobiologi dan Parasitologi untuk Perawat. EGC. Jakarta.
- Adi, N. Bin, Mulyadi, & Tang, U. M. (2019). Pengaruh pemberian probiotik dengan dosis yang berbeda pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*). *Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Riau*, 1–7.
- Affan, J. M. (2012). Identifikasi lokasi untuk pengembangan budidaya keramba jaring apung (KJA) berdasarkan faktor lingkungan dan kualitas air di perairan pantai timur Bangka Tengah. *Jurnal Depik*, 1(1), 78–85.
- Aminin, Bagus, G., & Kusuma, A. F. (2019). Kualitas Air Dan Status Kesuburan Perairan Di Telaga Ngipik, Waduk Bunder Dan Telaga Dowo Di Kabupaten Gresik. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 2(2), 51–60. <https://doi.org/10.30587/jpp.v2i2.991>
- Amri, K., & Kanna, I. (2008). Budi daya udang vaname secara intensif, semi intensif, dan tradisional. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. 161 hlm.
- Andriani, Y., Kamil, T. I., & Iskandar, I. (2018). Efektivitas probiotik BIOM-S terhadap kualitas air media pemeliharaan ikan nila nirwana *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir Dan Perikanan*, 7(3), 209–2017. <https://doi.org/10.13170/depik.7.3.9043>
- Andriani, Y. 2018. Budidaya Ikan Nila. Yogyakarta: Deepublish.
- Anna, S. (2010). Udang Vaname. Yogyakarta. Kanisius.
- Anita, A. W., Agus, M., & Mardiana, T. Y. (2017). Pengaruh Perbedaan Salinitas Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) PI -13. *PENA Akuatika*, 16(1), 12–19.
- Arifin, N. B., Fakhri, M., Yuniarti, A., & Hariati, A. M. (2018). Komunitas Fitoplankton Pada Sistem Budidaya Intensif Udang Vaname, *Litopenaeus vannamei* di Probolinggo, Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 10(1), 46–53. <https://e-journal.unair.ac.id/JIPK/index>
- Arsad, S., Afandy, A., Purwadhi, A. P., Maya, V. B., Saputra, D. K., & Buwono, N. R. (2017). Studi Kegiatan Budidaya Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.20473/jipk.v9i1.7624>
- Astriani, N. L. A. G., Arthana, I. W., & ., Kartika, G. R. A. (2019). Potensi Probiotik Skala Rumah Tangga untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Current Trends in Aquatic Science*, 39, 33–39.

Augusta, T. S. (2016). Dinamika Perubahan Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Dipelihara di Kolam Tanah. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 5(1), 41–44.

Azhari, D., & Tomaso, A. M. (2018). Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan dengan sistem akuaponik. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3(2), 84–90.

Bulele, T., Rares, F. E. S., & Porotu'o, J. (2019). Identifikasi Bakteri dengan Pewarnaan Gram pada Penderita Infeksi Mata Luar di Rumah Sakit Mata Kota Manado. *Jurnal E-Biomedik*, 7(1), 30–36. <https://doi.org/10.35790/ebm.7.1.2019.22820>

Dugassa, H., & Gaetan, D. G. (2018). Biology of White Leg Shrimp, *Penaeus vannamei*: Review. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 10(2), 5–17. <https://doi.org/10.5829/idosi.wjfm.2018.05.17>

Effendi, H. (2003). Telaah kualitas air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta. Kanasius.

Elfariyanti, & Ismayanti, N. (2019). Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) Pada Ikan Kayu Yang Dijual Di Pasar Peunayong Kota Banda Aceh. *Jukema*, 5(1), 392–396.

Ernawati, & Rochmady. (2017). Effect of fertilization and density on the survival rate and growth of post-larva of shrimp vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuakultur, Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.29239/j.akuatikisle.1.1.1-10>

Fachrul, M. F., Rinanti, A., Hendrawan, D., & Satriawan, A. (2017). Kajian Kualitas Air Dan Keanekaragaman Jenis Fitoplankton Di Perairan Waduk Pluit Jakarta Barat. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah*, 1(2), 109–120. <https://doi.org/10.25105/pdk.v1i2.1458>

Farchan, M. & Mulyono, M. (2011). Dasar-dasar Budidaya Perikanan. Jakarta: STP Press.

Fardiaz, S. (1993). Analisis Mikrobiologi Pangan. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Fauzia, S. R., & Suseno, S. H. (2020). Resirkulasi Air untuk Optimalisasi Kualitas Air Budidaya Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(5), 887–892.

Fonna, R. N., Defira, C. N., & Hasanuddin. (2018). Penggunaan Jenis Shelter yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Tokolan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 3(1), 143–149.

Galil, B. S., Clark, P. F., & Carlton, J. T. (Eds.). (2011). *In the wrong place-alien marine crustaceans: distribution, biology and impacts* (Vol. 6). Springer Science & Business Media.

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. <https://doi.org/10.14710/jil.16.1.35-43>

Hamilton, S. E. (2019). *Mangroves and Aquaculture: A Five Decade Remote Sensing Analysis of Ecuador's Estuarine Environments* (Vol. 33). Springer.

Hasibuan, S., Pamungkas, N. A., Syafridiman, & Sirait, R. (2013). Perbaikan Kualitas Kimia Tanah Dasar Kolam Podsolik Merah Kuning dengan Pemberian Pupuk Campuran Organik dan Anorganik. *Berkala Perikanan Terubuk*, 41(2), 92–110.

Hidayat, D., Sasanti, A. D., & Yulisman. (2013). Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa Striata*) Yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea* Sp). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2), 161–172.

Izzati, M. (2011). Perubahan Kandungan Ammonia, Nitrit dan Nitrat Dalam Air Tambak Pada Model Budidaya Udang Windu Dengan Rumput Laut *Sargassum plagyophyllum* dan Ekstraknya, 13(2), 80–84. <https://doi.org/10.14710/bioma.13.2.80-84>

Jamal, E., Oieris, N., Sudharma, R., & Septiningsih, E. (2013). Ammonia , Nitrite and Phosphate Concentration on Fish Farming Area of Poka Coastal of Inner Ambon Bay. *Jurnal TRITON*, 9(2), 87–93.

Komarawidjaja, W. (2006). Pengaruh Perbedaan Dosis Oksigen Terlarut (DO) Pada Degradasi Amonium Kolam Kajian Budidaya Udang. *Jurnal Hidrosfir*, 1(1), 32–37.

Kurniawan, A. P. (2016). Distribusi Vertikal Komunitas Fitoplankton Pada Lokasi Inlet Dan Outlet Di Waduk Saguling, Cianjur, Jawa Barat. *Integrated Lab Journal*, 4(2), 269–278.

Kusmini, I. I., Kristanto, A. H., Subagja, J., & Prakoso, V. A. (2018). Respons dan pola pertumbuhan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) Dari Tiga Generasi Dipelihara Pada Wadah Budidaya Yang Berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(1), 201–211.

Makmur, ., Suwoyo, H. S., Fahrur, M., & Syah, R. (2018). Pengaruh jumlah titik aerasi pada bdidaya udang vaname, *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3), 727–738. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v10i3.24999>

Maknunah, L. U., & Lestari, P. (2018). Analisis Komparatif Penjualan Tunai dan Kredit Terhadap Keputusan Pembelian Baju Muslim Anak Merk Dannis (Studi Kasus pada Toko Pakaian Syifa Sentul Blitar). *Translitera: Jurnal Kajian Komunikasi Dan Studi Media*, 7(2), 44–59.

Mangampa, M. (2015). Dinamika Populasi Bakteri dalam Air dan Sedimen Tambak pada Pemantapan Budidaya Udang Vaname Ekstensif Plus Melalui Pergiliran Pakan. *Berkala Perikanan Terubuk*, 43(2), 25–35. <https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT/article/view/3485>

Mardhiya, I. R., Surtono, A., & ., Suciyati, S. W. (2017). Sistem Akuisisi Data Pengukuran Kadar Oksigen Terlarut Pada Air Tambak Udang Menggunakan Sensor Dissolved Oxygen (DO). *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 5(2), 133–140. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>

Martini, N. N. D. (2017). Pengaruh perbedaan sistem budidaya terhadap laju

- pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal IKA*, 15(1), 1–20.
- Mas'ud, F., & Wahyudi, T. (2018). Business Analysis Of White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Freshwater Aquaculture In The Round Pool With Water Resirculation System. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 2(2), 103. <https://doi.org/10.30862/jsai-fpik-unipa.2018.vol.2.no.2.55>
- Mulzan, M., Rahimi, S. A. El, & Dewiyanti, I. (2017). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 183–193.
- Muryanto. (2020). Validasi Metode Analisa Amonia pada Air Tanah Menggunakan Metode Spectrofotometri. *Indonesian Journal of Laboratory*, 2(2), 40–44.
- Murtidjo, B. A. (2003). Benih Udang Windu Skala Kecil. Yogyakarta: Kanisius.
- Nasution, Z., & Yanti, B. V. I. (2015). Adopsi Teknologi Budidaya Udang Secara Intensif Di Kolam Tambak. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.15578/jksekp.v5i1.1070>
- Nazda, S., Muzakir, A. K., & Triorsa, I. (2014). Analisis Perbandingan Pendapatan Nelayan Jaring Pejer (*Botto Set Gill Net*) Anggota KUB (Kelompok Usaha Bersama) dan Non Anggota KUB Di Desa Sukoharjo Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 3(1), 134–144. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jfrumt/article/viewFile/18807/17891>
- Ningsih, F., Rahman, M., & Rahman, A. (2013). Analisis Kesesuaian Kualitas Air Kolam Berdasarkan Parameter pH, DO, Amoniak, Karbondioksida dan Alkalinitas Di Balai Benih dan Induk Ikan Air Tawar (BBI-IAT) Kecamatan Karang Intan Kabupaten Banjar. *Fish Scientiae*, 3(6), 102–103. <https://doi.org/10.20527/fs.v3i6.1141>
- Palawe, J. F. P., & Antahari, J. (2018). TPC (*Total Plate Count*), WAC (*Water Adsorbtion Capacity*) Abon Ikan Selar Dan *Cooking Loss* Daging Ikan Selar (*Selaroides Leptolesis*). *Jurnal Ilmiah Tindalung*, 4(2), 57–60.
- Pamungkas, W. (2012). Aktivitas Osmoregulasi, Respons Pertumbuhan, Dan Energetic Cost Pada Ikan Yang Dipelihara Dalam Lingkungan Bersalinitas. *Media Akuakultur*, 7(1), 44–51. <https://doi.org/10.15578/ma.7.1.2012.44-51>
- Pantjara, B., Nawang, A., Usman, & Rachmansyah. (2010). Budidaya Udang Vaname Sistem Bioflok. *Media Akuakultur*, 5(2), 93–97. <https://doi.org/10.15578/ma.5.2.2010.93-97>
- Pasaribu, R. K., Elfitasari, T., & Rejeki, S. (2017). Studi Analisa Usaha Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Instensif di Desa Pesantren, Kecamatan Ulujami, Pemalang. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 167–174.
- Pirzan, A. M., & Utojo, U. (2013). Pengaruh Variabel Kualitas Air Terhadap Produktivitas Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Di Kawasan Pertambakan Kabupaten Gresik, Jawa Timur. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 30(3), 126–133.

- <http://journal.bio.unsoed.ac.id/index.php/biosfera/article/view/137>
- Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, S. E. (2018). Parameter Fisika dan Kimia Air Kolam Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 1(8), 24–34.
- Pratiwi, R. (2018). Aspek Biologi dan Ablasi Mata pada Udang Windu *Penaeus monodon* Suku Penaeidae (Decapoda : Malacostraca). *Oseana*, 43(2), 34–47. <https://doi.org/10.14203/oseana.2018.vol.43no.2.19>
- Purnamasari, I., Purnama, D., & Utami, Ma. A. F. (2017). Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Intensif. *Jurnal Enggano*, 2(1), 58–67.
- Purwanta, W., & Firdayati. (2002). Pengaruh Aplikasi Mikroba Probiotik Pada Kualitas Kimiawi Perairan Tambak Udang. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 3(1), 61–66.
- Putra, F. R., & Manan, A. (2014). Monitoring Kualitas Air pada Tambak Pembesaran Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Situbondo, Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 6(2), 137–141. <https://doi.org/10.20473/jipk.v6i2.11298>
- Putra, S. J. W., Nitisupardjo, M., & Widyorini, N. (2014). Analisis Hubungan Bahan Organik dengan Total Bakteri pada Tambak Udang Intensif Sistem Semiflok Di BBPBAP Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(3), 121–129. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/maquares>
- Rahayani, R. D., & Gunawan, A. (2018). Proposed Design of an Automatic Feeder and Aerator Systems for Shrimps Farming. *International Journal of Materials, Mechanics and Manufacturing*, 6(4), 277–280. <https://doi.org/10.18178/ijmmm.2018.6.4.391>
- Rahardjo, Y. T. (2015). Standard Operational Procedures (SOP) Budidaya Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Sistem Semiflock. Banyuwangi.
- Ramdhani, S., Setyowati, D. N., & Astriana, B. H. (2018). Penambahan Prebiotik Berbeda pada Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan*, 8(2), 50–57. <https://doi.org/10.29303/jp.v8i2.100>
- Renanda, A., Prasmatiwi, F. E., & Nurmayasari, I. (2019). Pendapatan Dan Risiko Budidaya Udang Vaname Di Kecamatan Rawajitu Timur Kabupaten Tulang Bawang. *Jurnal Ilmu Ilmu Agribisnis: Journal of Agribusiness Science*, 7(4), 466–473.
- Rochyani, N. (2018). Analysis of Water Environment Characteristics and Pools for Supporting Fish Cultivation. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 13(1), 51–56.
- Romadhona, B., Yulianto, B., & Sudarno. (2016). Fluctuations of Ammonia and Pollution load in Intensive Vannamei Shrimp Pond Harvested Using Partial and Total Method. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 11(2), 84–93. <https://doi.org/10.14710/ijfst.11.2.84-93>
- Sahrijanna, A., & Septiningsih, E. (2017). Variasi Waktu Kualitas Air Pada Tambak Budidaya Udang Dengan Teknologi Integrated Multitrophic

- Aquaculture (IMTA) di Mamuju Sulawesi Barat. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 8(2), 21–28. <https://doi.org/10.20956/jal.v8i16.2991>
- Salmin. (2005). Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Jurnal Oseana*, 3(1), 21-26.
- Saputra, K. E. A. (2016). Studi komparatif prestasi belajar mahasiswa jurusan pendidikan ekonomi ditinjau dari jalur penerimaan mahasiswa baru tahun 2011. *Jurnal Jurusan Pendidikan Ekonomi*, 6(1), 1–10. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPE/article/view/6591>
- Sarwono, B. (2011). Budidaya Belut dan Sidat. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Setyaningrum, N., Sastranegara, M. H., Sugiharto, & Isdianto, F. (2019). Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus Valenciennes*) pada Sistem Resirkulasi dengan Media Filtrasi Berbeda. *Biosfera: A Scientific Journal*, 36(3), 139–146. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2019.36.3.763>
- Setyono, D. E. D. (2004). Pengetahuan dasar akuakultur. *Oseana*, 29(1), 27-32.
- Setyono, D. E. D. (2012). Akuakultur dengan sistem resir. *Oseana*, 32(3), 45–50.
- Siegers, W. H., Yudi, P., & Annita, S. (2019). Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan nila nirwana (*Oreochromis sp.*) pada tambak payau. *The Journal of Fisheries Development*, 3(11), 95–104.
- Simanjuntak, M. (2009). Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton Di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 11(1), 31–45. <https://doi.org/10.22146/jfs.2970>
- Subagiyo, S., Margino, S., Triyanto, T., & Ari S. W. A. (2015). Effects Of pH, Temperature And Salinity In Growth And Organic Acid Production Of Lactic Acid Bacteria Isolated From Penaeid Shrimp Intestine. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 20(4), 187. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.20.4.187-194>
- Sumampouw, O. J. (2019). Mikrobiologi Kesehatan. Yogyakarta. Deepublish.
- Sumarno, D., & Rudi, A. (2013). Kadar Salinitas di Beberapa Sungai Yang Bermuara di Teluk Cempi Kabupaten Dompu Provinsi Nusa Tenggara Barat, 11(2), 75-81.
- Suryani, M. S. (2020). *Virgin Coconut Oil: Bakteri Asam Laktat dan Bakteriosin*. Surabaya. Unitomo Press.
- Suryabrata, S. (2002). Psikologi Pendidikan. Jakarta: Perkasa Rajawali.
- Sukmawati, & Fatimah, H. (2018). Analisis *Total Plate Count* (TPC) Mikroba Pada. *Jurnal Biodjati*, 3(1), 72–78.
- Supriatna, Mahmudi, M., Musa, M., & Kusriani. (2020). Hubungan pH dengan Parameter Kualitas Air pada Tambak Intensif Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374.
- Supriyantini, E., Soenardjo, N., & Nurtania, S. A. (2017). Konsentrasi Bahan Organik Pada Perairan Mangrove Di Pusat Informasi Mangrove (PIM),

- Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.14710/buloma.v6i1.15735>
- Syafaat, M. N., Mansyur, A., & Tonnek, S. (2012). Dinamika kualitas air pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) semi-intensif dengan teknik pergiliran pakan. *Prosiding Indoaqua - Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 487–494.
- Tompo, A. & Susianingsih, E. (2011). Pengaruh penggunaan beberapa probiotik terhadap sintasan dan pertumbuhan udang windu ditambah instalasi maranak, Sulawesi selatan. *Prosiding SEMNASKAN VII UGM. Hasil penelitian perikanan dan kelautan*. Yogyakarta.
- Tokah, C., Undap, S. L., & Longdong, S. N. J. (2017). Kajian kualitas air pada area budidaya Kurungan Jaring Tancap (KJT) di Danau Tutud Desa Tombatu Tiga Kecamatan Tombatu Kabupaten Minahasa Tenggara. *Budidaya Perairan*, 5(1), 1–11.
- Trisna, D. E., Susanti, A. D., & Muslim. (2013). Populasi bakteri, kualitas air media pemeliharaan dan histologi benih ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan berprobiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(1), 90–102.
- Tuapattinaya, P. M. J. (2014). Hubungan Faktor Fisik Klma Lingkungan dengan Keanekaragaman Lamun (Seagrass) di Perairan Pantai Desa Suli. *Jurnal Biologi Science & Education*, 3(2), 54–67.
- Umiliana, M., Sarjito, & Desrina. (2016). Pengaruh Salinitas Terhadap Infeksi *Infectious Myonecrosis Virus* (IMNV) Pada Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* (Boone,1931). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1), 73–81.
- Wulandari, T., Widyorini, N., & Purnomo, pujiono W. (2015). Hubungan pengelolaan kualitas air dengan kandungan bahan organik, NO2 dan NH3 pada budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di desa keburuhan Purworejo. *Diponegoro Journal Of Maquares Management of Aquatic Resource*, 4(3), 42–48. https://doi.org/10.20594/religionandsociety.21.0_162
- Yunita, M., Hendrawan, Y., & Yulianingsih, R. (2015). Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (Total Plate Count) Dengan Metode Pour Plate. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 3(3), 237–248.
- Zamani, W. (2014). Identifikasi Bahaya Kecelakaan Unit Spinning I Menggunakan Metode Hirarc Di Pt. Sinar Pantja Djaja. *Unnes Journal of Public Health*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.15294/ujph.v3i1.3162>
- Zammi, M., Rahmawati, A., & Nirwana, R. R. (2018). Analisis Dampak Limbah Buangan Limbah Pabrik Batik di Sungai Simbangkulon Kab. Pekalongan. *Walisongo Journal of Chemistry*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.21580/wjc.v2i1.2667>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Petak pembesaran udang vaname



Petak Indoor



Petak Outdoor



Lampiran 2. Data sampling udang vaname

a. Petak Indoor

Petak	Average Body Weight (gr)			
	DOC 34	DOC 41	DOC 48	DOC 55
K1	3,84	5,17	6,89	10,78
K2	4,42	6,47	7,92	9,87
K3	3,57	4,81	6,63	9,64
K4	3,42	5,08	6,97	8,92
K5	3,86	5,64	6,80	9,79
K6	3,72	5,68	7,12	9,84
K7	4,02	6,13	8,45	10,25

b. Petak Outdoor

Petak	Average Body Weight (gr)			
	DOC 34	DOC 41	DOC 48	DOC 55
K1	4,16	5,67	6,78	9,68
K2	4,23	5,62	6,59	9,15
K3	4,02	5,70	7,52	9,87
K4	4,58	6,21	7,42	9,72
K5	4,72	6,12	8,04	10,14
K6	4,51	6,04	8,01	10,43
K7	4,17	6,17	8,19	9,85

Lampiran 3. Perhitungan laju pertumbuhan spesifik (SGR)

Rumus :
$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

a. Petak Indoor

- Petak K1
$$= \frac{2,38 - 1,35}{21} \times 100\%$$

$$= 4,9 \%$$

- Petak K2
$$= \frac{2,29 - 1,49}{21} \times 100\%$$

$$= 3,8 \%$$

- Petak K3
$$= \frac{2,27 - 1,27}{21} \times 100\%$$

$$= 4,7 \%$$

- Petak K4
$$= \frac{2,19 - 1,23}{21} \times 100\%$$

$$= 4,6 \%$$

- Petak K5
$$= \frac{2,28 - 1,35}{21} \times 100\%$$

$$= 4,4 \%$$

- Petak K6
$$= \frac{2,29 - 1,31}{21} \times 100\%$$

$$= 4,6 \%$$

- Petak K7
$$= \frac{2,33 - 1,39}{21} \times 100\%$$

$$= 4,5 \%$$

b. Petak Outdoor

- Petak K1
$$= \frac{2,27 - 1,43}{21} \times 100\%$$

$$= 4,0 \%$$

- Petak K2
$$= \frac{2,21 - 1,44}{21} \times 100\%$$

$$= 3,7 \%$$

- Petak K3
$$= \frac{2,29 - 1,39}{21} \times 100\%$$

$$= 4,5 \%$$



• Petak K4

$$= \frac{2,27 - 1,52}{21} \times 100\%$$
$$= 3,6\%$$

• Petak K5

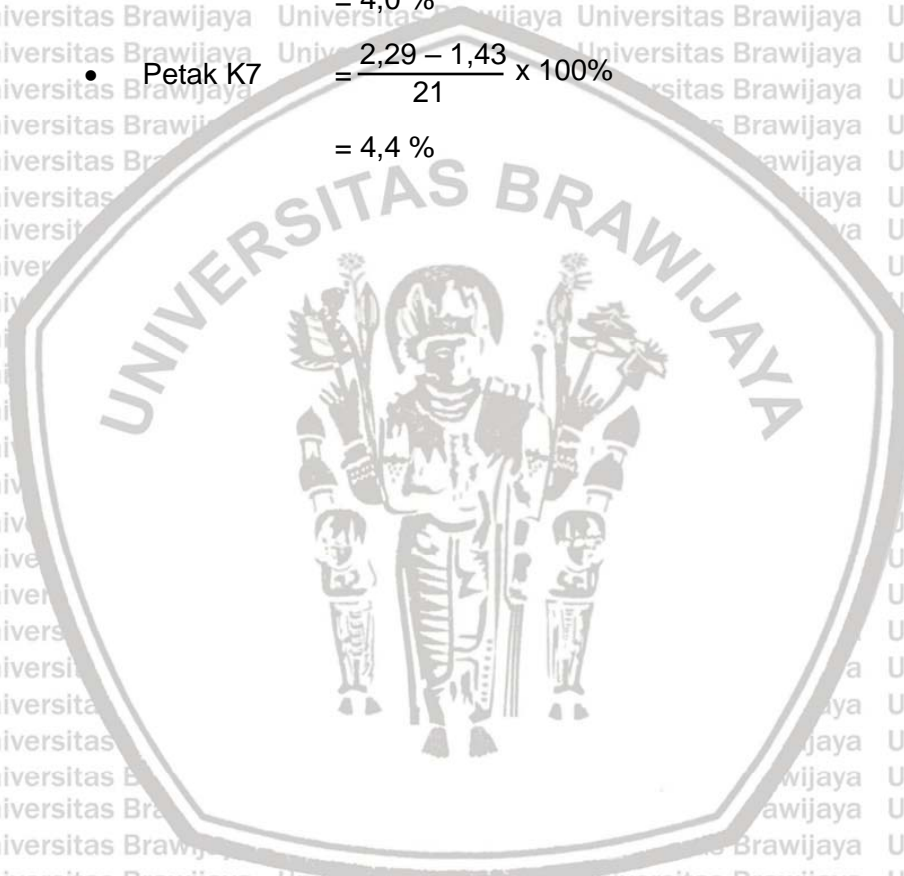
$$= \frac{2,32 - 1,55}{21} \times 100\%$$
$$= 3,6\%$$

• Petak K6

$$= \frac{2,34 - 1,51}{21} \times 100\%$$
$$= 4,0\%$$

• Petak K7

$$= \frac{2,29 - 1,43}{21} \times 100\%$$
$$= 4,4\%$$



Lampiran 4. Perhitungan *growth rate* (GR)

Rumus : $GR = \frac{Wt - Wo}{t}$

a. Petak *Indoor*

• Petak K1 = $\frac{10,78-3,84}{21}$

= 0,33 g/hari

• Petak K2 = $\frac{9,87-4,42}{21}$

= 0,26 g/hari

• Petak K3 = $\frac{9,64-3,57}{21}$

= 0,29 g/hari

• Petak K4 = $\frac{8,92-3,42}{21}$

= 0,26 g/hari

• Petak K5 = $\frac{9,79-3,86}{21}$

= 0,28 g/hari

• Petak K6 = $\frac{9,84-3,72}{21}$

= 0,29 g/hari

• Petak K7 = $\frac{10,25-4,02}{21}$

= 0,30 g/hari

b. Petak *Outdoor*

• Petak K1 = $\frac{9,68-4,16}{21}$

= 0,26 g/hari

• Petak K2 = $\frac{9,15-4,23}{21}$

= 0,23 g/hari

• Petak K3 = $\frac{9,87-4,02}{21}$

= 0,28 g/hari

- Petak K4 = $\frac{9,72-4,58}{21}$
= 0,24 g/hari
- Petak K5 = $\frac{10,14-4,72}{21}$
= 0,26 g/hari
- Petak K6 = $\frac{10,43-4,51}{21}$
= 0,28 g/hari
- Petak K7 = $\frac{9,85-4,17}{21}$
= 0,27 g/hari



Lampiran 5. Perhitungan uji t tidak berpasangan

Rumus: $t_{hitung} = \frac{|\bar{A} - \bar{B}|}{\sqrt{\frac{n(n-1)}{JK_a + JK_b}}}$

a. Perhitungan Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

$$t_{hitung} = |4,5 - 3,9| \sqrt{\frac{7(7-1)}{0,72 + 0,44}}$$

$$= 0,6 (6,02)$$

$$= 3,61003$$

b. Perhitungan Growth Rate (GR)

$$t_{hitung} = |0,29 - 0,26| \sqrt{\frac{7(7-1)}{0,00354 + 0,0022}}$$

$$= 0,03 (85,519)$$

$$= 2,56557$$

c. Perhitungan Suhu

$$t_{hitung} = |1,00 - 0,49| \sqrt{\frac{7(7-1)}{0,01609 + 0,01574}}$$

$$= 0,51 (36,326)$$

$$= 18,57809$$

d. Perhitungan pH (*Power of Hydrogen*)

$$t_{hitung} = |0,215714 - 0,177143| \sqrt{\frac{7(7-1)}{0,001771 + 0,002543}}$$

$$= -0,038571429 (98,6666)$$

$$= 3,80571$$

e. Perhitungan DO (*Dissolved oxygen*)

$$t_{hitung} = |0,34 - 0,21| \sqrt{\frac{7(7-1)}{0,05149 + 0,00737}}$$

$$= 0,13 (26,713)$$

$$= 3,39639$$

f. Perhitungan Salinitas

$$t_{hitung} = |1,147 - 1,014| \sqrt{\frac{7(7-1)}{0,09514 + 0,10077}}$$

$$= 0,1329 (14,6417)$$

$$= 1,94525$$

g. Perhitungan Amonia

$$t_{hitung} = |0,023714 - 0,022857| \sqrt{\frac{7(7-1)}{0,0000234286 + 0,0000948571}}$$

$$= 0,000857143 (595,88)$$

$$= 0,51075$$

h. Perhitungan Nitrit

$$t_{hitung} = |0,027714286 - 0,036428571| \sqrt{\frac{7(7-1)}{0,00028 + 0,001507714}}$$

$$= 0,008714286 (153,47)$$

$$= 1,33741$$

i. Perhitungan Nitrat

$$t_{hitung} = |0,040571429 - 0,030571429| \sqrt{\frac{7(7-1)}{0,00039 + 0,000243714}}$$

$$= 0,01 (256,69)$$

$$= 2,56690$$

j. Perhitungan Kelimpahan Bakteri

$$t_{hitung} = |2,4 - 2,3| \sqrt{\frac{7(7-1)}{0,05714286 + 0,04}}$$

$$= 0,01 (20,7930984)$$

$$= 1,18818$$

k. Perhitungan Kelimpahan Bakteri Probiotik

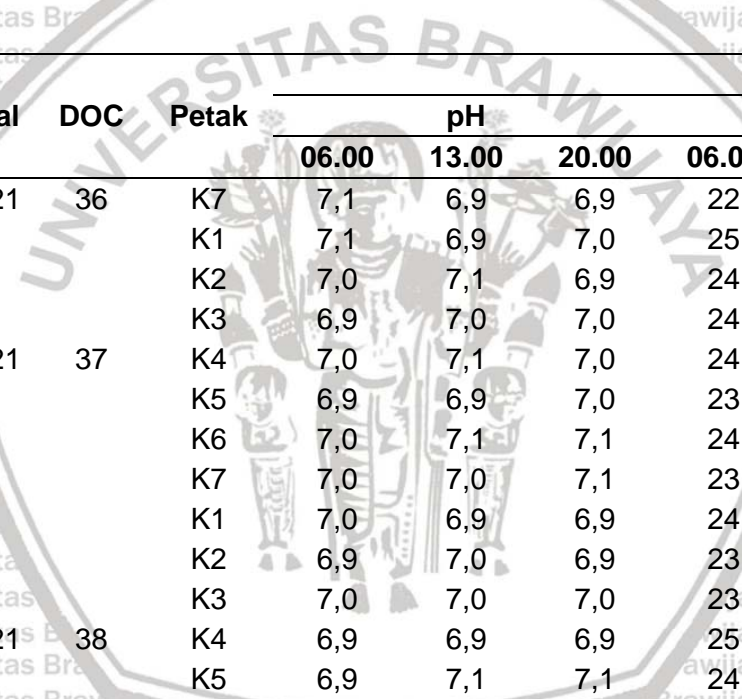
$$\begin{aligned} t_{hitung} &= |2,0 - 1,542857143| \sqrt{\frac{7(7-1)}{9,73714286 + 20,4071429}} \\ &= 0,5 (1,180380827) \\ &= 0,59019 \end{aligned}$$



Lampiran 6. Kualitas air harian

a. Petak Indoor

Tanggal	DOC	Petak	Kualitas Air Harian											
			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)		
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00
07/01/21	34	K1	7,0	6,9	6,9	22	25	23	4,7	4,8	4,8	29,8	30,2	30,1
		K2	6,9	7,1	6,9	23	25	23	5,1	4,8	4,8	30,1	30,4	30,4
		K3	7,1	7,2	6,9	24	24	23	4,9	4,5	4,8	30,0	30,5	30,4
		K4	7,1	7,3	7,0	24	23	23	4,9	5,0	4,8	29,7	30,3	30,1
		K5	7,1	7,2	7,0	22	22	24	5,1	5,2	4,9	30,0	30,6	30,4
		K6	7,1	7,1	7,0	23	25	24	4,8	5,2	4,8	29,9	30,6	30,5
		K7	6,9	7,1	7,0	23	24	23	4,8	4,9	4,9	29,9	30,5	30,4
08/01/21	35	K1	7,1	7,1	7,1	22	23	25	4,8	5,1	4,9	29,5	29,8	29,6
		K2	7,0	6,9	7,0	23	23	24	4,9	4,7	4,7	29,8	30,1	30,0
		K3	7,0	7,0	7,0	24	23	25	4,9	5,2	4,7	30,0	30,1	29,9
		K4	7,0	6,9	7,0	23	22	23	5	5,0	4,7	30,1	29,7	29,6
		K5	7,1	7,1	7,1	22	22	22	5,3	4,9	4,8	29,7	29,9	29,8
		K6	7,1	7,1	7,0	23	24	24	5,1	4,9	4,8	30,1	30,1	29,9
		K7	7,1	7,0	7,1	23	24	23	4,9	5,1	4,9	29,8	30,0	29,9
09/01/21	36	K1	6,9	6,9	6,9	23	24	25	4,9	5,0	4,9	29,6	30,1	28,9
		K2	7,0	7,0	7,0	23	23	25	4,8	5,1	4,7	29,4	30,0	29,1
		K3	7,1	7,2	6,9	24	25	24	4,7	5,0	4,7	29,4	30,2	29,2
		K4	7,1	7,2	6,9	24	25	24	4,8	4,7	4,7	29,2	30,1	28,9
		K5	7,1	7,2	6,9	24	25	23	4,7	5,0	4,7	29,4	30,1	29,1
		K6	7,0	6,9	7,0	23	24	24	4,8	5,0	4,9	29,5	29,9	29,3

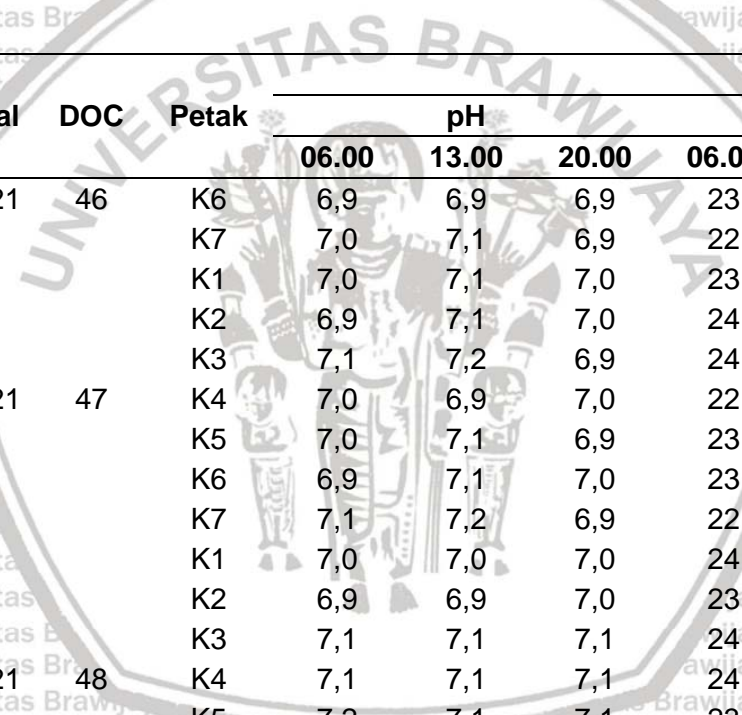


Kualitas Air Harian

Tanggal	DOC	Petak	pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)		
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00
09/01/21	36	K7	7,1	6,9	6,9	22	24	24	4,9	5,2	5	29,5	30	29,1
		K1	7,1	6,9	7,0	25	25	24	4,8	4,9	4,8	28,5	29,3	29,2
		K2	7,0	7,1	6,9	24	24	24	4,9	4,8	4,8	28,7	29,8	29,7
		K3	6,9	7,0	7,0	24	24	23	4,9	4,8	4,8	28,7	29,7	29,7
10/01/21	37	K4	7,0	7,1	7,0	24	24	23	4,8	4,8	4,7	28,5	29,6	29,5
		K5	6,9	6,9	7,0	23	24	23	4,8	4,8	4,7	28,7	29,7	29,6
		K6	7,0	7,1	7,1	24	24	24	4,7	4,8	4,8	28,9	29,9	29,8
		K7	7,0	7,0	7,1	23	24	23	4,8	4,7	4,7	28,9	29,8	29,8
		K1	7,0	6,9	6,9	24	25	24	4,7	5,1	4,8	29,4	30,2	29,8
		K2	6,9	7,0	6,9	23	24	24	4,8	4,8	4,7	29,4	30,3	29,7
		K3	7,0	7,0	7,0	23	24	23	4,9	4,9	4,6	29,4	30,0	30,2
11/01/21	38	K4	6,9	6,9	6,9	25	25	23	4,8	4,7	4,6	29,1	29,6	29,9
		K5	6,9	7,1	7,1	24	25	23	4,8	4,9	4,5	29,2	29,6	30,1
		K6	7,0	7,1	6,9	24	24	24	4,8	4,9	4,7	29,5	30,3	29,8
		K7	6,9	7,1	7,0	22	24	24	4,9	4,8	4,6	29,4	30,1	29,7
		K1	6,9	7,0	7,0	23	22	22	4,7	4,9	4,7	28,9	29,6	29,1
		K2	6,9	6,9	6,9	22	23	22	4,8	5,0	4,8	29,2	29,6	29,3
		K3	7,0	7,1	6,9	24	22	23	4,7	4,9	4,7	29,3	30,0	29,6
12/01/21	39	K4	7,0	7,1	6,9	23	24	22	4,7	4,8	4,7	29,1	30,1	29,5
		K5	7,1	7,2	6,9	23	23	22	4,9	5,0	4,8	29,5	30,3	29,8
		K6	7,1	7,2	7,1	22	23	23	4,8	4,9	4,8	29,2	30,0	29,7
		K7	7,0	6,9	7,1	23	24	24	4,8	4,8	4,8	29,3	29,7	29,5
		K1	7,0	7,1	7,0	23	24	23	4,7	4,9	4,8	29,3	29,9	29,7

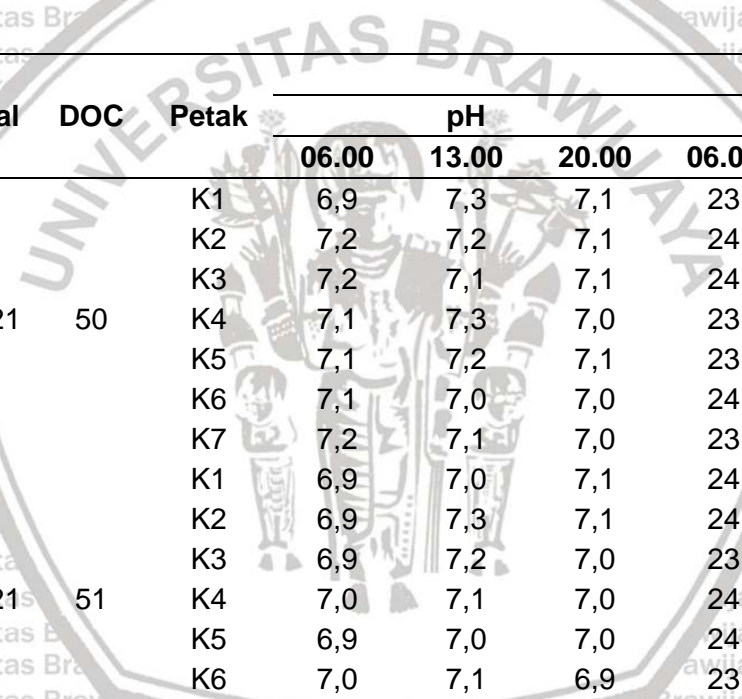
Tanggal	DOC	Petak	Kualitas Air Harian											
			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)		
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00
13/01/21	40	K2	7,0	7,0	7,1	25	23	22	4,9	4,9	4,7	29,4	29,8	29,6
		K3	7,1	7,1	7,0	24	23	22	4,7	4,8	4,8	29,5	29,9	29,7
		K4	7,0	7,0	6,9	24	23	23	4,8	4,9	4,8	29,1	29,8	29,6
		K5	7,1	6,9	7,1	23	24	23	4,8	4,9	4,7	28,9	29,8	29,5
		K6	7,0	7,0	7,1	22	23	23	4,9	5	4,8	29,4	30,1	29,4
		K7	7,0	6,9	6,9	23	24	24	4,8	4,9	4,8	29,3	30,1	29,7
		K1	7,2	6,9	7,0	23	23	23	4,8	4,8	4,8	29,6	29,8	29,8
14/01/21	41	K2	7,0	7,1	6,9	24	24	23	4,9	5,0	4,5	29,4	29,9	29,3
		K3	6,9	7,2	6,9	23	23	22	4,6	5,0	4,5	29,6	29,7	29,7
		K4	7,0	7,1	7,0	23	24	22	4,9	5,0	4,7	30,3	29,8	29,8
		K5	6,9	7,0	6,9	22	23	22	4,9	5,1	4,5	30,2	29,6	29,6
		K6	7,0	7,1	6,9	24	24	24	5,1	5,0	4,6	29,5	29,6	29,6
		K7	7,0	7,1	7,0	23	24	24	4,9	5,0	4,5	29,6	30,2	30,0
		K1	7,0	6,9	6,9	24	25	25	5,0	4,6	4,7	29,9	30,3	29,3
15/01/21	42	K2	6,9	6,9	6,9	24	25	24	5,1	4,8	4,7	29,9	30,1	29,1
		K3	7,1	7,0	7,0	22	23	24	4,8	4,8	4,8	29,9	29,9	29,9
		K4	7,1	6,9	7,0	24	23	24	5,1	5,1	4,7	29,6	29,8	29,6
		K5	6,9	6,9	7,1	23	24	23	5,0	5,0	4,7	29,9	29,9	29,9
		K6	7,0	7,2	7,1	24	24	24	5,0	4,7	4,7	30,0	30,1	29,4
		K7	7,0	7,2	7,0	23	23	23	5,1	4,9	4,7	29,9	30,0	29,4
		K1	7,0	7,0	7,0	24	24	24	5,1	5,1	4,7	29,0	30,1	29,2
16/01/21	43	K2	6,9	7,2	7,1	23	24	23	5,0	4,9	4,8	29,0	29,9	29,4
		K3	6,9	7,1	7,1	23	23	23	5,0	5,2	4,8	29,1	29,7	29,1

Tanggal	DOC	Petak	Kualitas Air Harian											
			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)		
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00
16/01/21	43	K4	6,9	7,1	7,0	23	23	23	4,7	5,0	4,8	29,1	29,8	29,8
		K5	6,9	6,9	7,0	22	23	25	4,6	5,2	4,7	29,1	29,8	29,9
		K6	6,9	7,0	7,0	23	24	24	4,8	5,0	4,6	29,2	29,7	29,7
		K7	6,9	7,0	6,9	23	24	24	4,8	5,2	4,8	29,1	30,1	29,6
		K1	6,9	7,0	6,9	23	24	24	4,9	4,9	4,7	29,2	30,0	29,7
		K2	6,9	7,0	7,1	23	25	24	4,7	5,2	4,7	29,3	29,9	29,6
		K3	6,9	7,0	7,1	22	23	23	4,9	4,8	4,7	29,1	30,1	29,5
17/01/21	44	K4	7,0	7,2	7,1	24	24	23	4,7	4,8	4,6	29,9	29,6	29,4
		K5	6,9	7,1	7,0	23	23	23	4,8	4,7	4,6	29,6	29,6	29,7
		K6	6,9	7,1	7,0	23	24	24	4,9	4,8	4,7	29,9	30,1	29,9
		K7	6,9	6,9	6,9	22	23	23	4,8	4,9	4,5	29,4	30,1	30,1
		K1	7,0	7,1	7,1	23	24	25	4,7	4,8	4,8	28,6	29,1	29,1
		K2	7,0	7,1	7,0	23	24	24	4,8	4,9	4,8	28,6	29,1	29,0
		K3	6,9	7,0	7,0	24	24	24	4,9	4,6	4,7	28,6	29,4	29,3
18/01/21	45	K4	7,1	7,1	6,9	24	25	25	4,8	4,7	4,8	28,8	29,2	29,1
		K5	7,1	7,0	6,9	25	25	24	4,6	4,8	4,8	28,7	29,4	29,4
		K6	6,9	7,1	6,9	23	23	23	4,8	5,1	4,7	28,5	29,6	29,5
		K7	7,3	7,2	6,9	22	24	24	4,8	4,9	4,8	28,5	29,6	29,4
		K1	7,0	7,1	7,0	23	23	23	4,7	4,8	4,9	29,4	29,7	29,4
		K2	6,9	7,0	7,1	22	23	23	4,7	4,8	4,7	29,2	29,9	29,5
		K3	6,9	7,1	7,0	23	24	22	4,8	4,9	4,9	29,3	29,8	29,4
19/01/21	46	K4	7,0	7,1	7,1	22	23	23	4,7	4,8	4,8	29,5	30,2	29,6
		K5	6,9	7,0	6,9	22	23	22	4,9	5,0	5,0	29,6	30,0	29,5



Kualitas Air Harian

Tanggal	DOC	Petak	pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)				
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00		
19/01/21	46	K6	6,9	6,9	6,9	23	23	23	4,8	4,9	4,9	29,2	29,8	29,4		
		K7	7,0	7,1	6,9	22	23	23	4,8	4,9	4,8	28,9	29,6	29,3		
		K1	7,0	7,1	7,0	23	23	22	4,9	5,0	4,9	29,1	30,1	29,7		
		K2	6,9	7,1	7,0	24	24	23	4,9	5,0	4,8	29,2	29,7	29,5		
		K3	7,1	7,2	6,9	24	24	23	4,8	4,9	4,7	29,2	29,9	29,6		
		20/01/21	47	K4	7,0	6,9	7,0	22	23	23	4,8	5,1	4,9	29,1	29,8	29,5
				K5	7,0	7,1	6,9	23	23	22	4,9	5,1	5,0	29,2	29,8	29,5
20/01/21	47	K6	6,9	7,1	7,0	23	24	23	4,9	5,1	5,0	29,3	29,7	29,3		
		K7	7,1	7,2	6,9	22	23	23	4,8	4,9	4,8	29,2	30,0	29,3		
		K1	7,0	7,0	7,0	24	24	24	4,8	4,8	4,8	29,9	30,0	29,6		
		K2	6,9	6,9	7,0	23	23	24	5,0	5,0	4,5	30,1	30,2	29,7		
		K3	7,1	7,1	7,1	24	24	24	4,7	4,8	4,7	29,6	29,9	29,2		
		21/01/21	48	K4	7,1	7,1	7,1	24	24	24	5,0	5,1	4,9	29,6	30,1	30,1
				K5	7,2	7,1	7,1	23	23	24	4,9	4,9	4,7	30,0	29,9	30,1
21/01/21	48	K6	7,3	6,9	6,9	24	24	24	4,9	5,0	4,8	29,8	29,9	30,0		
		K7	6,9	7,1	6,9	23	24	24	5,0	5,2	4,8	29,9	29,9	29,8		
		K1	6,9	7,0	7,0	23	23	24	4,8	4,8	4,7	29,8	29,9	29,6		
		K2	6,9	7,1	7,0	22	24	22	4,9	5,0	4,8	29,9	29,9	29,4		
		K3	7,0	7,3	7,1	24	23	22	4,7	4,8	4,7	29,5	30,1	29,9		
		22/01/21	49	K4	7,3	7,3	7,1	23	23	22	4,8	4,8	4,7	29,4	29,7	29,6
				K5	7,2	7,1	7,1	23	24	24	4,9	4,9	4,8	29,8	29,9	29,8
22/01/21	49	K6	7,1	7,0	6,9	24	25	25	4,8	4,8	4,6	30,0	29,9	29,7		
		K7	6,9	6,9	7,0	23	24	24	4,7	4,8	4,6	29,8	29,8	29,8		



Kualitas Air Harian

Tanggal	DOC	Petak	pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)		
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00
23/01/21	50	K1	6,9	7,3	7,1	23	24	25	4,8	4,9	4,9	29,9	29,7	29,6
		K2	7,2	7,2	7,1	24	25	25	5,1	4,7	4,7	29,7	30,0	29,6
		K3	7,2	7,1	7,1	24	24	24	4,8	4,6	4,5	29,2	29,8	29,3
		K4	7,1	7,3	7,0	23	24	24	4,8	4,7	4,5	29,5	29,8	29,9
		K5	7,1	7,2	7,1	23	23	24	4,6	4,5	4,5	29,7	29,9	29,8
		K6	7,1	7,0	7,0	24	24	24	4,7	4,7	4,6	30,1	29,9	29,9
		K7	7,2	7,1	7,0	23	23	23	5,1	4,9	4,7	30,0	29,7	29,8
24/01/21	51	K1	6,9	7,0	7,1	24	25	23	4,6	4,7	4,7	29,6	29,7	29,6
		K2	6,9	7,3	7,1	24	24	23	4,6	4,6	4,5	29,7	29,8	29,8
		K3	6,9	7,2	7,0	23	24	23	4,6	4,8	4,5	29,8	30,1	29,8
		K4	7,0	7,1	7,0	24	24	24	4,5	4,5	4,5	30,0	30,1	29,7
		K5	6,9	7,0	7,0	24	24	24	4,8	4,7	4,6	29,9	30,3	30,2
		K6	7,0	7,1	6,9	23	23	23	4,6	4,8	4,6	30,1	29,8	29,7
		K7	7,0	7,0	7,0	22	24	24	4,7	5,0	4,6	29,6	29,6	29,5
25/01/21	52	K1	7,0	7,1	6,9	22	23	24	4,8	4,8	4,7	29,6	29,9	29,7
		K2	6,9	7,0	6,9	23	22	23	4,8	4,8	4,8	29,2	29,6	29,9
		K3	6,9	7,1	7,0	22	23	25	4,9	4,8	4,8	28,9	29,6	30,1
		K4	7,0	7,0	6,9	24	22	23	4,7	4,7	4,7	29,1	29,7	29,1
		K5	6,9	7,1	7,0	23	24	23	4,8	5,1	4,8	29,2	29,7	29,0
		K6	6,9	7,1	7,0	23	23	23	4,7	4,8	4,7	29,2	29,6	29,3
		K7	7,0	7,1	7,0	24	24	24	4,7	4,9	4,7	29,1	29,6	29,1
26/01/21	53	K1	6,9	7,2	7,0	24	24	22	4,7	5,0	4,7	29,4	29,8	29,8
		K2	6,9	7,2	7,0	23	24	22	4,8	4,9	4,7	29,4	29,8	29,6

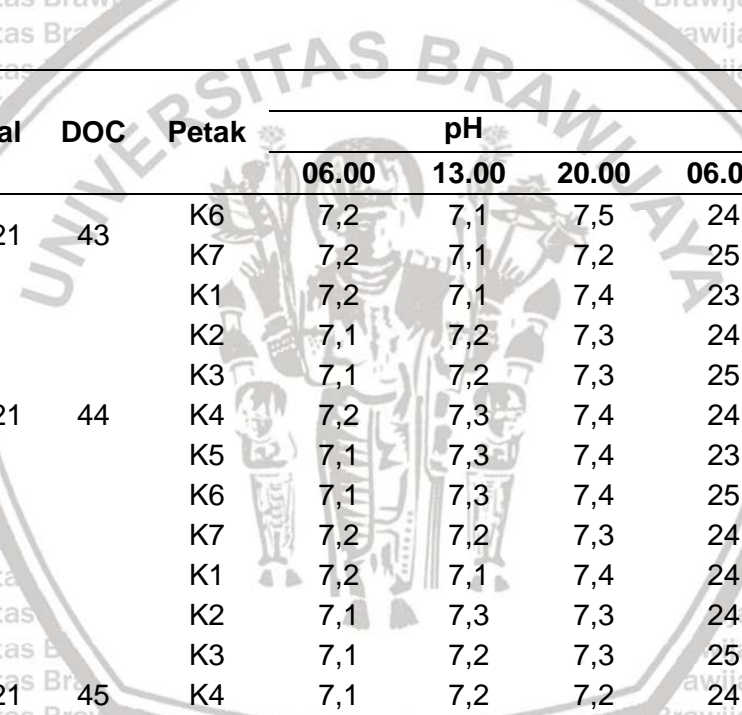
Kualitas Air Harian														
Tanggal	DOC	Petak	pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)		
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00
26/01/21	53	K3	7,0	7,2	7,0	24	23	23	4,9	4,8	4,7	29,1	29,9	29,4
		K4	7,0	7,1	7,0	22	25	23	4,8	4,9	4,8	29,2	29,9	29,9
		K5	7,0	7,2	6,9	24	22	23	4,7	4,9	4,8	29,5	29,7	29,6
		K6	6,9	7,2	6,9	23	24	24	4,8	4,8	4,8	29,4	29,7	29,8
		K7	6,9	7,1	7,1	23	24	24	4,9	4,9	4,7	28,9	29,8	29,7
		K1	6,9	7,1	6,9	24	23	23	4,6	4,9	4,7	29,1	29,6	29,1
		K2	6,9	7,1	6,9	23	23	22	4,8	4,8	4,6	29,1	30,3	29,8
27/01/21	54	K3	6,9	7,2	7,0	24	23	24	4,8	5,0	4,7	29,2	30,1	29,9
		K4	6,9	7,0	7,0	23	23	22	4,7	4,9	4,8	29,1	29,6	29,7
		K5	6,9	7,0	7,0	24	24	24	4,7	4,9	4,7	29,2	29,6	29,6
		K6	6,9	7,1	6,9	23	23	23	4,8	5,0	4,7	29,3	30,0	29,7
		K7	7,0	7,0	6,9	23	24	24	4,7	5,0	4,8	29,1	30,1	29,6
Kisaran			6,9-7,3			22-25			4,5-5,3			28,5-30,6		

b. Petak Outdoor

Tanggal	DOC	Petak	Kualitas Air Harian											
			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)		
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00
07/01/21	34	K1	7,4	7,4	7,4	22	21	22	4,7	4,7	4,5	28,3	29,6	29,3
		K2	7,4	7,4	7,4	21	21	23	4,5	4,6	4,4	28,2	29,7	29,2
		K3	7,1	7,4	7,4	22	22	21	4,8	4,8	4,5	28,3	29,6	29,2
		K4	7,3	7,4	7,5	22	23	21	4,6	4,7	4,5	28,1	29,7	29,3
		K5	7,2	7,2	7,5	23	23	22	4,6	4,8	4,6	28,6	29,8	29,4
		K6	7,2	7,4	7,5	22	23	23	4,7	4,9	4,4	28,4	29,5	29,4
		K7	7,2	7,4	7,5	22	23	23	4,5	4,6	4,3	28,1	29,4	29,1
08/01/21	35	K1	7,3	7,4	7,4	22	23	24	4,7	4,8	4,6	28,2	28,6	28,5
		K2	7,4	7,2	7,4	21	22	24	4,7	4,9	4,4	28,1	28,7	28,6
		K3	7,1	7,2	7,3	21	21	23	4,6	4,8	4,3	28,1	28,6	28,4
		K4	7,2	7,4	7,4	23	23	25	4,5	4,6	4,3	28,4	28,7	28,5
		K5	7,2	7,3	7,4	22	23	24	4,7	4,7	4,5	28,3	28,8	28,6
		K6	7,1	7,3	7,3	22	23	24	4,6	4,7	4,6	28,2	28,8	28,6
		K7	7,2	7,4	7,5	21	21	23	4,6	4,6	4,6	28,1	28,6	28,4
09/01/21	36	K1	7,4	7,3	7,1	24	23	23	4,8	4,9	4,9	27,8	28,2	27,2
		K2	7,3	7,3	7,0	24	24	23	4,9	5,0	5,0	27,8	28,1	27,1
		K3	7,3	7,3	7,2	23	22	22	4,7	4,9	5,1	27,6	28,0	27,4
		K4	7,3	7,2	7,0	24	24	22	4,9	5,0	5,1	27,7	28,0	27,5
		K5	7,1	7,1	7,1	24	24	22	4,7	4,9	5,2	27,9	28,0	27,7
		K6	7,1	7,1	7,1	24	24	22	4,5	4,8	5,0	27,8	27,9	27,7
		K7	7,1	7,3	7,0	21	23	22	4,4	4,6	5,2	27,7	27,9	27,4
10/01/21	37	K1	7,0	7,4	7,2	24	24	25	4,9	5,2	4,7	27,2	29,0	28,4

Kualitas Air Harian														
Tanggal	DOC	Petak	pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)		
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00
10/01/21	37	K2	7,0	7,4	6,9	24	24	25	5,1	5,2	4,3	27,2	28,9	28,6
		K3	7,2	7,0	6,8	23	22	24	4,9	5,0	4,7	27,4	28,9	28,6
		K4	7,2	7,4	7,3	24	24	23	5,1	5,0	4,6	27,3	28,9	28,7
		K5	7,2	7,1	6,8	24	24	23	5,0	4,8	4,4	27,5	29,1	28,9
		K6	7,1	7,1	6,8	24	22	23	4,6	4,7	4,3	27,5	28,9	28,8
		K7	7,1	7,2	6,8	23	24	23	4,7	4,7	4,5	27,4	28,9	28,7
		K1	7,0	7,3	7,1	25	25	24	4,9	5,0	4,7	27,8	28,4	28,1
11/01/21	38	K2	7,0	7,3	7,1	24	24	24	4,7	4,9	4,7	27,7	28,3	28,0
		K3	7,0	7,2	7,2	25	25	24	4,6	4,9	4,7	27,8	28,8	28,5
		K4	7,2	7,3	7,2	24	24	24	4,3	4,7	4,5	27,9	28,7	28,4
		K5	7,1	7,1	7,1	24	25	25	4,8	4,7	4,9	28,0	28,7	28,3
		K6	7,1	7,2	7,2	25	25	25	4,6	4,7	4,6	28,0	28,6	28,3
		K7	6,9	7,2	7,4	24	25	24	4,6	4,8	4,6	27,9	28,8	28,4
		K1	7,3	7,2	7,1	24	25	25	4,9	4,9	4,8	27,9	28,9	28,2
12/01/21	39	K2	7,2	7,1	7,4	22	23	23	4,9	5	4,6	27,8	28,9	28,3
		K3	7,3	7,3	7,1	24	24	24	4,8	4,9	4,6	27,6	29,1	28,4
		K4	7,3	7,4	7,3	23	24	24	4,8	4,8	4,8	27,6	29	28,2
		K5	7,1	7,2	7,1	25	25	25	4,5	4,5	4,6	27,8	28,9	28,3
		K6	7,3	7,2	7,2	23	24	24	4,9	5,0	4,8	27,7	28,4	28,2
		K7	7,4	7,3	7,4	23	25	24	4,8	5,0	5,0	27,5	28,3	28,1
		K1	7,1	7,2	7,1	21	21	21	4,9	4,9	4,8	26,8	27,5	27,2
13/01/21	40	K2	7,2	7,2	7,4	21	22	22	4,9	5	4,9	26,8	27,5	27,3
		K3	7,2	7,2	7,2	23	24	24	4,9	5	5,0	26,8	27,8	27,3

Tanggal	DOC	Petak	Kualitas Air Harian											
			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)		
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00
13/01/21	40	K4	7,1	7,1	7,2	21	22	22	4,8	4,9	4,9	26,6	27,3	27,0
		K5	7,2	7,1	7,2	24	23	23	4,8	4,8	4,8	26,8	27,4	27,2
		K6	7,2	7,2	7,3	24	23	23	5	5	4,9	26,8	27,4	27,2
		K7	7,2	7,3	7,4	23	23	22	4,9	5,1	4,9	26,5	27,2	27,0
		K1	7,3	7,2	7,4	25	25	24	4,8	5,0	4,8	27,6	28,5	28,2
		K2	7,1	7,1	7,1	24	25	24	4,9	5,2	5,0	27,6	28,3	28,1
		K3	7,1	7,3	7,2	24	24	23	4,8	4,7	4,7	27,6	28,2	28,0
14/01/21	41	K4	7,2	7,4	7,3	24	24	24	4,7	4,7	4,6	27,7	28,0	28,2
		K5	7,2	7,4	7,2	25	25	24	4,8	4,8	4,7	27,6	28,5	28,0
		K6	7,1	7,4	7,1	25	25	24	4,7	4,8	4,8	27,4	28,3	28,0
		K7	7,1	7,2	7,2	23	23	24	4,6	4,6	4,5	27,6	28,5	28,3
		K1	7,1	7,3	7,1	23	25	25	4,9	5,0	4,8	27,5	28,5	28,0
		K2	7,1	7,4	7,0	23	24	24	4,8	5,0	4,7	27,7	28,4	28,2
		K3	7,1	7,4	7,3	25	25	24	4,9	5,0	4,8	27,7	28,8	28,3
15/01/21	42	K4	7,2	7,2	7,0	23	24	24	5,0	5,0	4,9	27,5	28,9	28,5
		K5	7,1	7,3	7,2	24	24	23	4,9	4,9	4,8	27,6	28,4	28,2
		K6	7,1	7,3	7,4	25	25	25	4,9	5,2	5,0	27,6	28,4	28,0
		K7	7,1	7,3	7,2	24	24	24	4,9	4,9	4,7	27,6	28,5	28,3
		K1	7,2	7,2	7,2	24	25	25	4,6	4,8	4,7	27,3	28,8	27,8
		K2	7,1	7,2	7,3	23	24	25	4,6	4,7	4,7	27,8	28,7	27,9
		K3	7,1	7,4	7,5	25	25	24	4,7	4,9	4,8	27,7	28,4	28,0
16/01/21	43	K4	7,1	7,4	7,4	24	24	25	4,8	4,9	4,9	27,6	28,6	27,8
		K5	7,2	7,4	7,1	25	25	23	4,8	4,9	4,6	27,5	28,5	27,7



Kualitas Air Harian

Tanggal	DOC	Petak	pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)		
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00
16/01/21	43	K6	7,2	7,1	7,5	24	25	24	4,6	4,9	4,4	27,7	28,5	27,8
		K7	7,2	7,1	7,2	25	25	25	4,6	4,7	4,6	27,7	28,2	28,0
		K1	7,2	7,1	7,4	23	24	24	4,9	5,0	4,8	27,4	28,4	28,3
17/01/21	44	K2	7,1	7,2	7,3	24	25	25	5,0	5,2	4,8	27,3	28,7	28,4
		K3	7,1	7,2	7,3	25	25	24	5,1	5,1	4,8	27,3	28,5	28,2
		K4	7,2	7,3	7,4	24	24	23	5,0	5,1	5,0	27,5	28,8	28,5
		K5	7,1	7,3	7,4	23	23	24	4,9	5,1	4,9	27,4	28,7	28,4
		K6	7,1	7,3	7,4	25	24	24	4,8	5,1	4,8	27,3	28,6	28,2
		K7	7,2	7,2	7,3	24	24	24	4,8	5,1	4,8	27,8	28,4	28,3
		K1	7,2	7,1	7,4	24	25	24	4,8	4,9	4,8	27,6	28,5	28,3
18/01/21	45	K2	7,1	7,3	7,3	24	24	23	4,9	5,0	4,8	27,8	28,9	28,5
		K3	7,1	7,2	7,3	25	24	24	4,9	4,9	4,8	27,7	28,8	28,6
		K4	7,1	7,2	7,2	24	24	23	5,0	5,2	4,9	27,5	28,7	28,5
		K5	7,1	7,2	7	25	23	24	4,9	5,0	4,8	26,8	28,6	28,4
		K6	7,2	7,2	7,2	23	23	24	5,0	5,1	4,9	26,8	28,7	28,3
		K7	7,3	7,4	7,4	25	24	23	4,7	4,9	4,7	26,8	28,5	28,4
		K1	7,0	7,2	7,1	24	23	23	4,9	5,2	4,9	26,6	27,2	27,0
19/01/21	46	K2	7,1	7,3	7,2	23	21	22	4,9	5,1	5,1	26,5	27,2	26,9
		K3	7,2	7,2	7,1	24	25	25	4,8	5,2	5,0	26,3	27,0	26,9
		K4	7,2	7,3	7,2	23	25	24	5,0	5,1	5,0	26,8	27,3	27,1
		K5	7,2	7,4	7,1	25	25	25	4,8	5,1	4,7	26,5	27,2	27,0
		K6	7,2	7,4	7,2	25	25	25	4,9	5,0	5,0	26,4	27,1	26,9
		K7	7,2	7,4	7,3	25	25	24	4,9	5,0	5,0	26,6	27,0	26,8

		Kualitas Air Harian												
Tanggal	DOC	Petak	pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)		
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00
20/01/21	47	K1	7,1	7,3	7,1	24	24	24	4,8	4,9	5,0	27,5	28,3	27,8
		K2	7,1	7,2	7,5	23	24	24	4,9	5,2	5,0	27,4	28,3	27,7
		K3	7,1	7,4	7,2	24	24	24	5,0	5,3	4,9	27,3	28,6	27,6
		K4	7,2	7,3	7,3	24	25	25	4,8	5,0	4,9	27,3	28,4	27,5
		K5	7,2	7,3	7,1	23	23	23	4,8	4,8	4,8	27,5	28,4	27,7
		K6	7,2	7,4	7,2	25	25	24	4,9	5,2	4,9	27,4	28,3	27,7
		K7	7,3	7,5	7,4	24	24	24	4,9	5,1	4,9	27,3	28,4	27,5
21/01/21	48	K1	7,1	7,2	7,3	25	24	23	4,8	4,9	4,9	27,4	28,8	28,5
		K2	7,1	7,3	7,2	24	23	24	5,1	5,2	5,0	27,2	28,7	28,6
		K3	7,2	7,4	7,2	25	25	24	4,9	5,0	4,8	27,9	28,6	28,3
		K4	7,2	7,4	7,3	24	23	23	4,9	5,1	5,0	27,8	28,7	28,4
		K5	7,2	7,4	7,1	23	24	23	5,0	5,1	5,0	27,6	28,7	28,5
		K6	7,1	7,4	7,1	25	25	24	4,9	5,0	4,8	27,6	28,5	28,4
		K7	7,1	7,3	7,3	25	25	24	5,0	5,2	4,7	27,8	28,4	28,3
22/01/21	49	K1	7,1	7,1	7,2	25	25	24	4,7	4,9	4,9	27,6	28,5	28,2
		K2	7,2	7,3	7,2	24	25	24	4,8	5,0	4,9	27,5	28,7	28,6
		K3	7,3	7,3	7,1	23	25	24	4,9	5,0	5,0	27,4	28,5	28,2
		K4	7,3	7,4	7,4	23	23	24	4,9	5,1	4,9	27,3	28,4	28,2
		K5	7,3	7,4	7,3	23	25	25	5,0	5,1	4,9	27,5	28,5	28,3
		K6	7,0	7,2	7,2	23	24	24	4,9	4,9	4,8	27,4	28,3	28,2
		K7	7,1	7,2	7,2	23	25	23	4,9	5,1	5,0	27,2	28,5	28,4
23/01/21	50	K1	7,1	7,2	7,4	25	24	23	4,7	4,9	4,8	27,4	28,5	28,2
		K2	7,2	7,4	7,3	25	24	23	4,8	5,3	5,0	27,3	28,6	28,4

		Kualitas Air Harian												
Tanggal	DOC	Petak	pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)		
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00
23/01/21	50	K3	7,2	7,5	7,3	24	23	23	5,0	5,4	5,2	27,3	28,4	28,2
		K4	7,2	7,4	7,3	24	24	24	5,2	5,1	5,4	27,4	28,3	28,1
		K5	7,2	7,3	7,3	24	24	23	5,0	5,0	4,9	27,5	28,4	28,2
		K6	7,2	7,3	7,4	24	24	24	5,1	5,2	4,8	27,1	28,3	28,2
		K7	7,2	7,3	7,3	24	24	24	5,1	5,1	4,7	27,1	28,5	28,3
		K1	7,2	7,1	7,4	24	24	23	4,8	4,9	4,9	28,3	29,4	28,8
		K2	7,1	7,2	7,2	24	25	24	4,8	4,9	4,9	28,2	29,6	28,8
24/01/21	51	K3	7,1	7,2	7,2	23	24	24	5,1	5,2	4,9	28,1	29,4	28,7
		K4	7,1	7,2	7,2	24	23	24	4,9	4,9	4,9	28,0	29,6	28,7
		K5	7,1	7,2	7,4	25	25	24	4,7	4,8	4,6	28,1	29,4	29,0
		K6	7,2	7,2	7,3	24	24	25	4,9	5,2	5,1	28,2	29	28,9
		K7	7,2	7,3	7,3	24	23	24	4,9	4,9	4,8	28,0	29,4	28,8
		K1	7,1	7,2	7,1	23	24	24	4,9	5	4,7	27,6	28,5	28,1
		K2	7,1	7,2	7,1	23	25	25	4,8	4,9	4,7	27,6	28,3	28,0
25/01/21	52	K3	7,2	7,3	7,2	24	25	24	4,7	5,0	4,6	27,6	28,4	28,0
		K4	7,2	7,2	7,2	25	25	25	4,7	4,8	4,5	27,7	28,9	28,3
		K5	7,2	7,3	7,1	24	24	24	4,9	5,1	4,8	27,6	28,5	28,2
		K6	7,2	7,3	7,2	24	25	25	5,0	5,1	4,7	27,4	28,2	27,9
		K7	7,1	7,4	7,4	23	23	23	4,9	4,9	5	27,6	28,4	28,0
		K1	7,2	7,4	7,5	24	24	24	5,0	5,3	4,9	27,4	28,2	27,8
26/01/21	53	K2	7,1	7,2	7,4	24	24	25	4,9	5,3	5,0	27,4	28,1	27,8
		K3	7,2	7,4	7,1	24	24	24	4,8	5,1	4,9	27,2	28	27,5
		K4	7,2	7,3	7,5	23	23	23	4,9	5,1	4,8	27,6	28,2	27,6

Tanggal	DOC	Petak	Kualitas Air Harian											
			pH			Salinitas (ppt)			DO (ppm)			Suhu (°C)		
			06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00	06.00	13.00	20.00
26/01/21	53	K5	7,3	7,3	7,2	25	25	25	4,8	4,9	4,8	27,5	28,2	27,5
		K6	7,3	7,4	7,3	24	24	25	4,8	5,3	4,9	27,3	28	27,8
		K7	7,2	7,5	7,5	23	23	23	4,9	5,4	5,0	27,3	28,2	27,5
		K1	7,1	7,3	7,1	24	24	24	4,8	4,9	4,8	26,5	27,2	26,5
		K2	7,1	7,2	7,2	24	25	25	5,0	5,3	4,9	26,4	27,3	26,5
		K3	7,1	7,3	7,1	25	25	25	4,9	5,2	4,8	26,1	27,2	26,4
		K4	7,1	7,3	7,1	24	24	24	5,0	5,1	4,9	26,1	27,0	26,5
27/01/21	54	K5	7,2	7,3	7,1	24	24	24	5,1	5,4	5,0	26,4	27,2	26,8
		K6	7,2	7,5	7,2	22	23	23	4,9	5,3	4,9	26,4	27,2	26,6
		K7	7,2	7,4	7,2	24	24	24	4,8	5,2	4,8	26,6	27,3	26,3
		Kisaran		6,8-7,5			21-25			4,3-5,4			26,1-29,8	

Lampiran 7. Kualitas air mingguan

a. Petak Indoor

Tanggal	DOC	Petak	Kualitas Air Mingguan (mg/L)		
			Amonia	Nitrit	Nitrat
13/01/21	40	K1	0,018	0,027	0,039
		K2	0,013	0,039	0,052
		K3	0,024	0,022	0,026
		K4	0,011	0,023	0,031
		K5	0,019	0,036	0,057
		K6	0,006	0,032	0,041
		K7	0,022	0,036	0,063
20/01/21	47	K1	0,025	0,011	0,027
		K2	0,024	0,032	0,043
		K3	0,026	0,017	0,026
		K4	0,032	0,009	0,028
		K5	0,027	0,024	0,031
		K6	0,028	0,021	0,032
		K7	0,024	0,026	0,040
27/01/21	54	K1	0,03	0,051	0,035
		K2	0,032	0,044	0,051
		K3	0,031	0,026	0,046
		K4	0,028	0,032	0,042
		K5	0,027	0,037	0,044
		K6	0,029	0,031	0,038
		K7	0,028	0,042	0,056
Kisaran			0,006-0,032	0,009-0,051	0,026-0,063

b. Petak Outdoor

Tanggal	DOC	Petak	Kualitas Air Mingguan (mg/L)		
			Amonia	Nitrit	Nitrat
13/01/21	40	K1	0,014	0,024	0,038
		K2	0,018	0,026	0,043
		K3	0,029	0,038	0,052
		K4	0,015	0,027	0,047
		K5	0,026	0,069	0,031
		K6	0,011	0,042	0,022
		K7	0,020	0,052	0,031
20/01/21	47	K1	0,031	0,012	0,008
		K2	0,027	0,006	0,004
		K3	0,023	0,021	0,014
		K4	0,021	0,009	0,004

Tanggal	DOC	Petak	Kualitas Air Mingguan (mg/L)				
			Amonia	Nitrit	Nitrat		
20/01/21	47	K5	0,026	0,053	0,027		
		K6	0,018	0,026	0,044		
		K7	0,021	0,032	0,020		
		K1	0,027	0,018	0,019		
		K2	0,029	0,043	0,030		
		K3	0,032	0,046	0,053		
		K4	0,025	0,033	0,048		
27/01/21	54	K5	0,030	0,064	0,042		
		K6	0,022	0,079	0,034		
		K7	0,022	0,044	0,038		
		Kisaran			0,011-0,032	0,006-0,079	0,004-0,053



Lampiran 8. Dokumentasi kegiatan



Proses sampling



Pengambilan sampel air



Pengecekan kualitas air harian



Pengecekan kualitas air mingguan



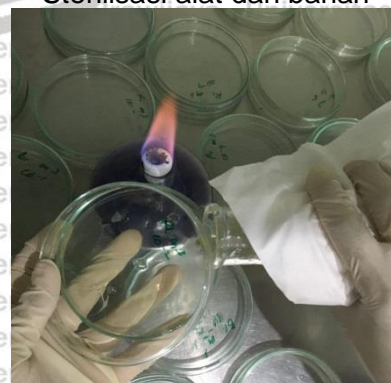
Penimbangan media agar



Sterilisasi alat dan bahan



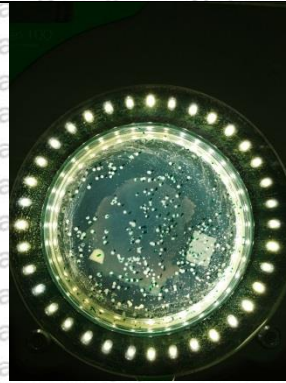
Proses Pengenceran



Proses Penanaman



Proses Inkubasi



Perhitungan koloni bakteri

