



Digital Receipt

This receipt acknowledges that **Turnitin** received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Artikel 1
Assignment title: Hany Handajani
Submission title: Analysis of water quality on growth performance bamboo lobs...
File name: Analysis of water quality on growth performance bamboo lobs...
File size: 1.14M
Page count: 8
Word count: 5,706
Character count: 32,283
Submission date: 30-Sep-2025 05:57AM (UTC+0700)
Submission ID: 2766147141

p-ISSN: 2456-9825
e-ISSN: 2654-3176

Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal, 10-3 (December, 2023): 190-197



Analisis kualitas air terhadap laju pertumbuhan lobster bambu (*Panulirus versicolor*) di Tanjung Limau, Kota Bontang, Kalimantan Timur
Analysis of water quality on growth performance bamboo lobster (*Panulirus versicolor*) in Tanjung Limau, Bontang City, East Kalimantan

Received: 21 March 2023, Revised: 11 June 2023, Accepted: 01 July 2023
DOI: 10.29103/aa.v10i3.10717

Soni Andriawan^{*}, Mohammad Adam Fabreza^{*}, David Hermawan^{*} dan Hany Handajani^{*}

^{*}Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Perikanan, Universitas Muhammadiyah Malang

Abstrak

Lobster salah satu komoditas yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi di pasar dunia. Dengan demikian, peluang ekspor komoditas lobster masih menjanjikan. Salah satu daerah yang dapat menghasilkan lobster di Indonesia adalah Bontang, Kalimantan Timur. Wilayah perairan laut sangat potensial untuk melakukan budidaya pembenaran lobster. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis kualitas air yang baik dalam melakukan budidaya pembenaran lobster di Bontang, Kalimantan Timur. Penelitian menggunakan 3 keramba jaring ayang dengan mengambil sampel air sebanyak 4 kali dan 5 ekor lobster setiap pengambilan sampel. Sampel kualitas air meliputi suhu (airnya), bau dan rasa, salinitas, kecerahan, klorofil (chl, DO, NH₃, salinitas), biologi (coliform), logam berat (Hg, Pb, Cu). Sampel lobster diukur beratnya. Hasil penelitian menunjukkan Esipnificant > 0,05 sehingga parameter kualitas air tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan. Penyebab tidak berpengaruhnya parameter kualitas air disebabkan oleh tercemarnya perairan di Bontang, Kalimantan Timur.

Kata kunci: Keramba Jaring Ayang; Lobster; Bambu; Logam Berat; Pencemaran.

Abstract

Lobster is one of the commodities that have high economic value in the world market. Thus, the export opportunities for lobster commodities are still promising. One area that can produce lobster in Indonesia is Bontang, East Kalimantan. The area which is the sea waters is very potential for lobster rearing cultivation. This study was conducted with the aim of analyzing good water quality in lobster rearing cultivation in Bontang, East Kalimantan. The study used 3 floating net cages by taking water samples 4 times and 5 lobsters each sampling. Water quality samples include physics (color, smell and taste, temperature, brightness), chemistry (pH, DO, nitrite, salinity), biology (coliforms) heavy metals (Hg, Pb, Cu). Lobster samples were measured by weight. The results showed that Esipnificant > 0.05 so that the water quality parameters had no effect on growth. The cause of the effectiveness of water quality parameters is due to the contamination of waters in Bontang, East Kalimantan.


Keywords: Bamboo Lobster; Contamination; Floating Net Cage; Heavy Metals.

^{*}Korespondensi: Prodi Akuakultur, Fakultas Pertanian Perikanan Universitas Muhammadiyah Malang
Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia.
Tel: +62 895390628
e-mail: soniandriawan@um.ac.id

190

Artikel 1

Analysis of water quality on growth performance bamboo lobster (*Panulirus versicolor*) in Tanjung Limau, Bontang City, ...

 Hany Handajani

 Publication Articles Sep - Oct 2025 Dosen UMM

 University of Muhammadiyah Malang

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3356171753

Submission Date

Sep 30, 2025, 5:57 AM GMT+7

Download Date

Sep 30, 2025, 6:58 AM GMT+7

File Name

Analysis of water quality on growth performance bamboo lobster (*Panulirus versicolor*) in Tanju....pdf

File Size

1.1 MB

8 Pages

5,706 Words

32,283 Characters

24% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.




Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

Exclusions

- ▶ 160 Excluded Sources

Top Sources

- 22%  Internet sources
- 17%  Publications
- 9%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 22% Internet sources
- 17% Publications
- 9% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	eprints.unm.ac.id	<1%
2	Internet	vdocuments.pub	<1%
3	Publication	Harmin Sulistiyaning Titah, Herman Pratikno, Atiek Moesriati. "Physicochemical c...	<1%
4	Internet	adherahmat16630043.blogspot.com	<1%
5	Student papers	iGroup	<1%
6	Internet	jperairan.unram.ac.id	<1%
7	Internet	noviafujalestariwahyani.wordpress.com	<1%
8	Internet	ojs3.unpatti.ac.id	<1%
9	Internet	repository.unib.ac.id	<1%
10	Internet	epcor.ca	<1%
11	Internet	journal.trunojoyo.ac.id	<1%

12	Internet	kapal-kimia.blogspot.com	<1%
13	Internet	repository.um-surabaya.ac.id	<1%
14	Internet	repository.usahid.ac.id	<1%
15	Publication	Mimi Salmawati, Irwan R, Dewi Sri, Nur Aeni. "Analisis Kualitas Air Minum dalam ...	<1%
16	Internet	jim.unsyiah.ac.id	<1%
17	Internet	jurnal.fmipa.unmul.ac.id	<1%
18	Internet	jurnal.unikal.ac.id	<1%
19	Internet	okeyfeeney.blogspot.com	<1%
20	Internet	ijae.ejournal.unri.ac.id	<1%
21	Internet	parsaoransaogo.blogspot.com	<1%
22	Internet	sciscitatio.ukdw.ac.id	<1%
23	Internet	ejournal.unib.ac.id	<1%
24	Internet	ereport.ipb.ac.id	<1%
25	Internet	jfmr.ub.ac.id	<1%

26	Internet	pdfs.semanticscholar.org	<1%
27	Internet	repositori.buddhidharma.ac.id	<1%
28	Internet	fr.scribd.com	<1%
29	Publication	Hadi Supriyan, Helmi Haris, Rangga Bayu Kusuma Haris, Indah Anggraini Yusanti,...	<1%
30	Internet	ejournal.umm.ac.id	<1%
31	Internet	library.um.ac.id	<1%
32	Internet	prosiding-pkmcsr.org	<1%
33	Publication	Frebhika Sri Puji Pangesti. "STATUS MUTU AIR SUNGAI CIBANTEN BERDASARKAN ...	<1%
34	Internet	jurnalfkip.unram.ac.id	<1%
35	Internet	lp3m-umkendari.ac.id	<1%
36	Internet	www.cybermap.co.id	<1%
37	Internet	hdl.handle.net	<1%
38	Internet	lppm.ub.ac.id	<1%
39	Internet	repo.apmd.ac.id	<1%

40	Publication	A. Masyahoro, Moh. Zen, Andi Heryanti Rukka, Deddy Wahyudi, Mohamad Akbar. ...	<1%
41	Student papers	Sriwijaya University	<1%
42	Internet	ejurnal.bppt.go.id	<1%
43	Internet	jurnal.fp.unila.ac.id	<1%
44	Publication	Cawalinya Livsanthi Hasyim, Elisabeth Cory Ohoiwutun. "Strategi Komunikasi Pe...	<1%
45	Publication	Niko Demus, Sigit Sudjtmiko, Marulak Simarmata. "KAJIAN STATUS MUTU AIR S...	<1%
46	Student papers	Udayana University	<1%
47	Internet	journal.ubb.ac.id	<1%
48	Internet	www.melekperikanan.com	<1%
49	Publication	Anis Zubaidah, Dony Prasetyo, Hany Handajani, Sulis Puji Rohmah, Dyah Ayu Pus...	<1%
50	Publication	Pitjont Tomatala, Deddy Haryadi, Dwi Arianto, Steven Pattiwael. "EFEKTIVITAS ME...	<1%
51	Internet	ejournal.stipwunaraha.ac.id	<1%
52	Internet	jurnal.unej.ac.id	<1%
53	Publication	Isnaini Fitria, Arman Harahap. "Studi Kualitas Sungai Ditinjau dari Kelimpahan Fit...	<1%

54	Publication	Ridwan Wailisa, Jusmy D. Putuhena, Fanny Soselisa. "ANALISIS KUALITAS AIR DI H...	<1%
55	Internet	mafiadoc.com	<1%
56	Internet	ojs.omniakuatika.net	<1%
57	Internet	repository.ipb.ac.id:8080	<1%
58	Internet	repository.unimal.ac.id	<1%
59	Internet	www.aqualta.com	<1%
60	Publication	Amilia Jamilatun, Febrianti Lestari, Susiana Susiana. "Pola sebaran jenis makroalg...	<1%
61	Publication	Devita Fitria Alam Sari, Gina Lova Sari, Wilma Nurru Adzillah, Kania Ratnawati, Sa...	<1%
62	Publication	Indah Purnamasari, Dewi Purnama, Maya Anggraini Fajar Utami. "PERTUMBUHA...	<1%
63	Internet	epaper.bppt.go.id	<1%
64	Internet	file.upi.edu	<1%
65	Internet	journal.ar-raniry.ac.id	<1%
66	Internet	repository.mercubuana.ac.id	<1%
67	Internet	www.minapoli.com	<1%

68	Publication	Ahmad Sahrim, Eva Prasetyono, Robin Robin. "GROWTH PERFORMANCE AND SUR...	<1%
69	Publication	Ismail Marzuki. "EKSPLOKASI SPONS INDONESIA: SEPUTAR KEPULAUAN SPERMO...	<1%
70	Publication	Vini Taru Febriani Prajayanti, Ega Aditya Prama, Gusti Nu'man Arif, Atiek Pietoyo. ...	<1%
71	Publication	Yulisah Dwi Putri, Elfi Yuliza, Lizalidiawati Lizalidiawati. "Kajian Kualitas Air dan In...	<1%
72	Internet	abdiinsani.unram.ac.id	<1%
73	Internet	blog.ub.ac.id	<1%
74	Internet	edcbmj.ir	<1%
75	Internet	ejurnal.mipa.unsri.ac.id	<1%
76	Internet	journal.unibos.ac.id	<1%
77	Internet	jurnal.ceredindonesia.or.id	<1%
78	Internet	mea.unbari.ac.id	<1%
79	Internet	repository.its.ac.id	<1%
80	Internet	repository.uinsu.ac.id	<1%
81	Internet	repository.unibos.ac.id	<1%

82	Internet	storage.googleapis.com	<1%
83	Internet	tugumalang.id	<1%
84	Internet	www.ejournal-s1.undip.ac.id	<1%
85	Publication	Operi Arnop, Budiyanto Budiyanto, Rustama Saefuddin. "KAJIAN EVALUASI MUTU..."	<1%
86	Internet	conference.unsri.ac.id	<1%



Analisis kualitas air terhadap laju pertumbuhan lobster bambu (*Panulirus versicolor*) di Tanjung Limau, Kota Bontang, Kalimantan Timur

Analysis of water quality on growth performance bamboo lobster (*Panulirus versicolor*) in Tanjung Limau, Bontang City, East Kalimantan

Received: 21 March 2023, Revised: 11 June 2023, Accepted: 01 July 2023

DOI: 10.29103/aa.v10i3.10717

Soni Andriawan^{a*}, Mohammad Adam Fahreza^a, David Hermawan^a dan Hany Handajani^a

^aProgram Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang

Abstrak

Lobster salah satu komoditas yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi di pasar dunia. Dengan demikian, peluang ekspor komoditas lobster masih menjanjikan. Salah satu daerah yang dapat menghasilkan lobster di Indonesia adalah Bontang, Kalimantan Timur. Wilayah perairan laut sangat potensial untuk melakukan budidaya pembesaran lobster. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis kualitas air yang baik dalam melakukan budidaya pembesaran lobster di Bontang, Kalimantan Timur. Penelitian menggunakan 3 keramba jaring apung dengan mengambil sampel air sebanyak 4 kali dan 5 ekor lobster setiap pengambilan sampel. Sampel kualitas air meliputi fisika (warna, bau dan rasa, suhu, kecerahan), kimia (pH, DO, nitrit, salinitas), biologi (coliform), logam berat (hg, pb, cu). Sampel lobster diukur beratnya. Hasil penelitian menunjukkan Fsignifikan > 0,05 sehingga parameter kualitas air tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan. Penyebab tidak berpengaruhnya parameter kualitas air disebabkan oleh tercemarnya perairan di Bontang, Kalimantan Timur.

Kata kunci: Keramba Jaring Aoung; Lobster Bambu; Logam Berat; Pencemaran.

Abstract

Lobster is one of the commodities that have high economic value in the world market. Thus, the export opportunities for lobster commodities are still promising. One area that can produce lobster in Indonesia is Bontang, East Kalimantan. The area which is the sea waters is very potential for lobster rearing cultivation. This study was conducted with the aim of analyzing good water quality in lobster rearing cultivation in Bontang, East Kalimantan. The study used 3 floating net cages by taking water samples 4 times and 5 lobsters each sampling. Water quality samples include physics (color, smell and taste, temperature, brightness), chemistry (pH, DO, nitrite, salinity), biology (coliform), heavy metals (hg, pb, cu). Lobster samples were measured by weight. The results showed that Fsignifikan > 0.05 so that the water quality parameters had no effect on growth. The cause of the ineffectiveness of water quality parameters is due to the contamination of waters in Bontang, East Kalimantan.

Keywords: Bamboo Lobster; Contamination; Floating Net Cage; Heavy Metal.

* Korespondensi: Prodi Akuakultur, Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang
Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia.
Tel: +62 89655906089.
e-mail: soniandriawan@umm.ac.id

1. Pendahuluan

Sektor kelautan dan perikanan (KP) menjadi salah satu sektor yang berperan penting di Indonesia. Indonesia yang menjadi negara maritim dengan 2/3 yang merupakan lautan, sangat berpotensi untuk menggerakkan perekonomian dengan memberi kontribusi kepada negara. Perairan laut yang sangat luas kurang dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia untuk budidaya dan mengembangkan semua kekayaan alam yang ada di laut. Keadaan laut yang baik sangat mendukung untuk melakukan budidaya lobster. Lobster telah menjadi salah satu sumber daya hayati laut yang berkembang di berbagai negara termasuk Indonesia. Indonesia merupakan salah satu negara pengekspor lobster terbesar karena perairannya didominasi terumbu karang yang merupakan habitat berbagai jenis lobster. Terdapat enam spesies lobster dari gen *Panulirus* di Indonesia yaitu *Panulirus homarus*, *P. longipes*, *P. ornatus*, *P. penicillatus*, *P. polyphagus*, dan *P. versicolor*. Lobster bambu sangat mudah ditemukan diperairan dangkal yang banyak terumbu karang dan agak keruh serta nilai ekonomis yang tinggi daripada lobster yang lainnya. (Pratiwi, 2008).

Salah satu komoditas yang memungkinkan untuk diekspor adalah lobster. Dengan peningkatan ekspor tersebut berarti permintaan lobster di pasaran dunia cukup tinggi. Dengan demikian, peluang ekspor komoditas lobster masih menjanjikan. Namun, nilai ekspor dan kontribusi ekspor lobster terhadap nilai ekspor Indonesia mengalami penurunan pada tahun 2014, jika dibandingkan 2013, dari 1,07% menjadi 0,92%. Penyebab rendahnya nilai ekspor karena lobster yang diekspor berupa bibit yang dijual kepada negara yang membesarkan lobster seperti Vietnam (Albasri dan Szuster, 2010).

Salah satu daerah yang dapat menghasilkan lobster di Indonesia adalah Bontang, Kalimantan Timur. Wilayah yang 2/3 berupa perairan laut sangat potensial untuk melakukan budidaya pembesaran lobster. Namun, budidaya pembesaran lobster di Bontang masih baru dilakukan pada akhir tahun 2020, sehingga produktifitas masih tergolong rendah. Segmen bisnis lobster ini sangat diminati oleh masyarakat sekitar. Banyaknya pabrik di Bontang, Kalimantan Timur dapat merusak kualitas air di laut karena kebanyakan limbah dari pabrik yang dibuang ke laut. Namun, masyarakat masih bisa melakukan budidaya pembesaran lobster dengan baik karena masyarakat bisa memanjemen kualitas airnya dengan baik (Akib *et al.*, 2015).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis kualitas air yang baik dalam melakukan budidaya pembesaran lobster di Bontang, Kalimantan Timur. Dampak yang terjadi apabila penelitian ini tidak dilakukan masyarakat kurang paham tentang pentingnya menjaga kualitas air dalam melakukan budidaya. Solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan menjaga kualitas air yang baik dengan batas minimal warna, suhu, bau dan rasa, kecerahan, pH, DO, Nitrit, Salinitas, Bakteri Koliform, Hg, Pb, Cu.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan di Tanjung Limau, Kota Bontang, Kalimantan Timur selama 1 bulan mulai bulan 19 September sampai 18 Oktober 2021.

2.2. Jenis dan sumber data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer. Data primer diperoleh dengan cara pengukuran, pengamatan, dan wawancara dengan narasumber (pembudidaya lobster) pada saat penelitian berlangsung. Data primer yang dikumpulkan adalah data kualitas air (fisika, kimia, biologi, logam berat) dan data pertumbuhan berat lobster. Sugiyono (2016), pengertian data primer menurut Sugiyono

adalah sebuah data yang langsung didapatkan dari sumber dan diberi kepada pengumpul data atau peneliti. Ada pula pendapat menurut Sugiyono, sumber data primer adalah wawancara dengan subjek penelitian baik secara observasi ataupun pengamatan langsung.

2.3. Metode penelitian

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode deskriptif dan regresi. Data parameter kualitas air menggunakan analisis kualitas air berdasarkan baku mutu dengan membandingkan nilai terukur dari setiap parameter fisika, kimia dan biologi dengan Peraturan Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur tentang Baku Mutu Air Laut. Hasil pengukuran disajikan dalam bentuk tabel dan diagram batang yang memuat semua hasil pengukura parameter fisika, kimia, biologi, logam berat dan pertumbuhan. Metode analisis deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menggambarkan atau menggambarkan data yang dikumpulkan apa adanya dan menganalisis data tanpa meminta alasan yang digeneralisasikan atau digeneralisasikan (Sugyono, 2016)

2.4. Persiapan keramba jaring apung dan lobster bambu

Keramba jaring apung yang digunakan sebanyak 3 keramba dengan ukuran 3x3 meter dan dalam 4 meter. Lobster yang digunakan dalam penelitian berukuran 200-300 gram, lobster di ambil dari Situbondo, Jawa Timur dan dibesarkan di Tanjung Limau, Bontang, Kalimantan Timur. Pemberian pakan dilakukan 1 kali dalam sehari pada sore hari.

2.5. Teknik pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil sampel air sebanyak 3 keramba jaring apung dan 5 ekor lobster bambu. Pengukuran parameter kualitas air dan pertumbuhan dilakukan dengan cara insitu dan analisis di laboratorium.

2.6. Analisis kualitas air

Parameter kualitas air yang di uji sebagai berikut.

Tabel 1 Analisis kualitas air

No	Parameter	Satuan	Alat/Cara Analisis	Keterangan
1	Warna		Organoleptik	Insitu
2	Bau dan Rasa		Organoleptik	Insitu
3	Suhu	°C	Thermometer	Insitu
4	Kecerahan	Meter	Secchi disk	insitu
5	pH		pH meter	Insitu
6	DO	mg/L	DO meter	Laboratorium
7	Nitrit	mg/L	SNI 19-6964.2-2003	Laboratorium
8	Salinitas	mg/L	Refraktometer	Insitu
9	Coliform	MPN/100 ml	APHA Ed. 23rd 9221.B-2017	Laboratorium
D	Logam Berat			
10	Hg	mg/L	SNI 19-6964.2-2003	Laboratorium
11	Pb	mg/L	APHA Ed 23.rd 3111.B 3030.B-2017	Laboratorium
12	Cu	mg/L	APHA Ed 23.rd 3111.B 3030.B-2017	Laboratorium

2.7. Analisis penguji bakteri coliform

Metode MPN (Most Probable Number), merupakan metode perhitungan sel terutama untuk perhitungan bakteri koliform berdasarkan jumlah perkiraan terdekat dan dihitung sebagai nilai duga dengan merujuk pada tabel (Harti, 2015).

2.8. Analisis logam berat

Analisis logam berat dilakukan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (Atomic Absorption Spectrophotometer) dengan menggunakan SSA-AA240 (Varian Australia) pada panjang gelombang 228,8 nm untuk Hg dan Cu,

283 nm untuk Pb di Laboratorium PT. Pupuk Kaltim (Setiawan, 2014).

2.9. Status mutu air

Status Mutu Air Pedoman yang digunakan untuk mengetahui baku mutu air menggunakan Kementerian Negara Lingkungan Hidup (Kepmen LH) No. 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut. Indeks Pencemaran (IP) adalah indeks yang digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran dalam kaitannya dengan parameter kualitas air yang diijinkan. Indikator ini berbeda konsepnya dengan indikator kualitas air. Setelah indeks pencemaran ditentukan untuk peruntukan dapat dikembangkan untuk setiap bagian dari badan air atau bagian dari badan air untuk beberapa tujuan (Jubaedah, 2014). Nilai indeks pencemaran dapat dihitung dengan rumus :

$$IP_x = \frac{\sqrt{\left(\frac{Ci}{Lix}\right)^2_M + \left(\frac{Ci}{Lix}\right)^2_R}}{2}$$

Dengan:

- Ipx = Indeks Pencemaran peruntukan air (x)
- Ci = Konsentrasi parameter kualitas air (i) dari suatu perairan yang akan dinilai
- Lix = Konsentrasi parameter sesuai baku mutu air peruntukan (x)
- M = Maksimum
- R = Rata-rata Evaluasi terhadap nilai

Indeks Pencemaran adalah :

- a) $0 \leq IP \leq 1,0$ = Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
- b) $1,0 < IP \leq 5,0$ = Cemar ringan
- c) $5,0 < IP \leq 10,0$ = Cemar sedang
- d) $IP > 10,0$ = Cemar berat.

Tabel 2
Parameter kualitas air selama penelitian

Parameter	KJA 1	KJA 2	KJA 3	Parameter optimum	Literatur
Warna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Lestari (2009)
Bau dan rasa	Tidak berbau dan rasa asin	Tidak berbau dan rasa asin	Tidak berbau dan rasa asin	Tidak berbau dan tasa asin	Sutrino (2004)
Suhu	29-31 °C	29-31 °C	29-31 °C	28-30 °C	Kordi (2007)
Kecerahan	1 m	1 m	1 m	0,4-18,5 m	Marpaung (2015)
pH	7-8	7,3-8	7,8	7-8	Cahyono (2000)
DO	1,5-2,5 mg/L	1,7-2,3 mg/L	1,7-2,5 mg/L	5,9-6,11 mg/L	Sulman (2010)
Nitrit	0,00825 mg/L	0,0085 mg/L	0,00825 mg/L	<0,01 mg/L	Makmur (2010)
Salinitas	29-30 ppm	29-31 ppm	30-31 ppm	24-45 ppm	Sulman (2010)
Bakteri coliform	23-40 MPN1000 ⁻¹	23-40 MPN1000 ⁻¹	23-40 MPN1000 ⁻¹	1000 MPN1000 ⁻¹	KEP.51/MENLH/2004. Lampiran II
Hg	0,0025 mg/L	0,00125 mg/L	0,003 mg/L	<0,0005 mg/L	KEP.51/MENLH/2004. Lampiran II
Pb	0,00425 mg/L	0,0055 mg/L	0,00475 mg/L	<0,005 mg/L	KEP.51/MENLH/2004. Lampiran II
Cu	0,0475 mg/L	0,05 mg/L	0,0475 mg/L	<0,0005 mg/L	KEP.51/MENLH/2004. Lampiran II

3.2. Parameter Fisika

Warna merupakan salah satu parameter fisika yang dapat diamati secara visual ataupun diukur berdasarkan suatu skala menggunakan spektrofotometer. Penelitian menunjukkan bahwa air di keramba jaring apung tidak berwarna. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lestari (2009) Air sebaiknya tidak berwarna untuk alasan estetis dan untuk mencegah keracunan dari berbagai zat kimia maupun mikroorganisme yang berwarna. Warna dapat disebabkan adanya tannin dan asam humat yang terdapat secara alamiah di air rawa, berwarna kuning muda, menyerupai urin, oleh karenanya orang tidak mau menggunakannya. Selain itu, zat organik ini bila terkena klor dapat membentuk senyawa-senyawa kloroform yang beracun. Warna pun dapat berasal dari buangan industri

2.10. Parameter Pengaruh Terhadap Biota Uji Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak digunakan untuk menghitung pertambahan panjang ikan selama pemeliharaan, perhitungan pertumbuhan panjang dengan menggunakan rumus Jaya, et al (2013), sebagai berikut:

$$Wm = Wt - Wo$$

Keterangan:

- Wm : pertambaha berat (gr)
- Wt : berat akhir rata-rata individu pada akhir (gr)
- Wo : berat awal rata-rata individu pada akhir (gr)

Survival Rate (SR)

Survival Rate (SR) yaitu persentase jumlah ikan cupang yang masih hidup, setelah dipelihara. Penghitungan SR dilakukan pada akhir penelitian. Penghitungan kelangsungan hidup dirumuskan oleh Rudiyantri (2009), sebagai berikut:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Keterangan:

- SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)
- Nt : Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan
- No : Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan

3. Hasil dan Pembahasan

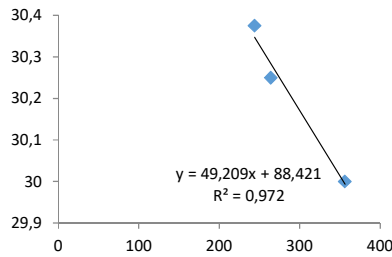
3.1. Parameter kualitas air

Parameter kualitas air yang diamati parameter fisika (Warna, Bau dan Rasa, Suhu, Kecerahan), parameter kimia (pH, DO, Nitrit, Salinitas), parameter biologi (Bakteri Coliform), logam berat (Hg, Pb, Cu) secara rinci kisaran parameter kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Bau dan rasa merupakan salah satu parameter fisika yang dapat dirasakan secara langsung oleh indera manusia. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa perairan di keramba jaring apung tidak berbau dan memiliki rasa asin karena merupakan air laut yang memiliki kandungan NaCl. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sutrisno (2004) yang menyatakan bahwa air laut mempunyai sifat asin, karena mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut 3%, sebagai air laut tidak memenuhi persyaratan sebagai air minum.

Suhu merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi aktivitas penting pada ikan seperti pernafasan, pertumbuhan, reproduksi, nafsu makan dan metabolisme pada ikan (Lusianti, 2013). Suhu air pada keramba jaring apung sebagai pemeliharaan lobster bambu selama penelitian dilakukan 7 hari sekali selama 28 hari. Berdasarkan hasil

pengukuran di atas menunjukkan suhu umumnya masih tergolong kondisi yang baik dengan 29-31°C dengan rata-rata 30°C kondisi ini masih tergolong baik untuk budidaya lobster sesuai dengan pernyataan Szuster and Albasri (2010) bahwa suhu air untuk kegiatan budidaya laut yaitu 26-32°C.



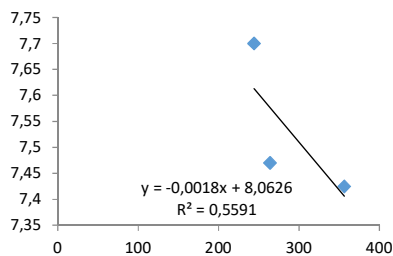
Gambar 1. Hasil analisis regresi suhu.

Berdasarkan hasil analisis regresi yaitu $y = -0,003x + 31,11$ dengan $R^2 = 0,97$ sehingga suhu tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu karena garis tidak berpotongan dengan suhu optimum. Hal ini disebabkan karena tercemarnya perairan laut di Tanjung Limau. Menurut Kordi dan Ghufuran (2017) Suhu optimum untuk pembesaran lobster air laut adalah 23-32°C.

Kecerahan merupakan salah satu parameter kualitas air yang penting. Berdasarkan hasil diatas didapatkan rata rata kecerahan 1 meter. Pengambilan sampel dilakukan 7 hari sekali selama 28 hari, pengambilan sampel menggunakan secchidisk. Kecerahan ini masih tergolong baik. Kecerahan dapat dipengaruhi oleh suspensi terlarut, kedalaman, plankton. Kecerahan dipengaruhi oleh kedalaman air, sedimen, kecepatan aliran, dan waktu pengamatan (Akib, 2015). Kecerahan berkaitan dengan kedalaman intrusi sinar matahari melalui kolom air. Diperkuat oleh pernyataan Marpaung (2015) yang menyatakan bahwa nilai kecerahan yang optimal sebesar 0,391-18,5 meter.

3.3. Parameter kimia

Tingkat keasaman dan basa suatu perairan biasa dinyatakan dengan pH. Nilai pH sangat berpengaruh besar terhadap organisme perairan, sehingga pH digunakan sebagai salah satu indikator baik atau buruknya perairan. Penelitian dilakukan selama 7 hari sekali dalam 28 hari menggunakan pH meter. Hasil pengukuran menunjukkan pH terendah pada nilai 7 dan pH tertinggi pada nilai 8.

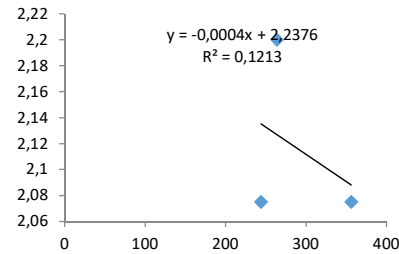


Gambar 2. Hasil analisis regresi pH.

Berdasarkan hasil analisis regresi yaitu $y = -0,001x + 8,052$ dengan $R^2 = 0,55$ sehingga pH tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu karena garis tidak berpotongan dengan pH optimum. Faktor yang menyebabkan tidak berpengaruhnya pH terhadap pertumbuhan disebabkan karena tercemarnya perairan di sekitar keramba jaring apung Tanjung Limau. Nilai pH air yang sangat rendah atau sangat asam dapat

menyebabkan kematian pada lobster dengan gejala gerakannya tidak teratur, berenang sangat cepat di permukaan air, tutup insang bergerak aktif, dan pertumbuhan ikan terhambat (Cahyono, 2000). Tingkat keasaman atau pH masih tergolong baik menurut Kordi (2011) pH yang optimal untuk biota laut adalah 7,6-8,7

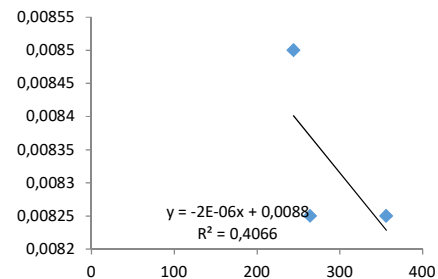
Disolved Oxygen atau oksigen terlarut merupakan salah satu faktor terpenting dalam proses respirasi ekosistem perairan, khususnya organisme perairan. Sumber utama oksigen terlarut dalam air adalah proses fotosintesis organisme yang tinggal di air dan proses difusi oksigen di udara bebas melalui kontak antara permukaan air dan udara. Penelitian dilakukan 7 hari sekali selama 28 hari menggunakan DO meter. Hasil pengukuran DO menunjukkan nilai tertinggi pada 2,5 dan nilai terendah 1,5.



Gambar 3. Hasil analisis regresi DO.

Berdasarkan hasil analisis regresi yaitu $y = -0,000x + 2,237$ dengan $R^2 = 0,121$ sehingga DO tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu karena garis tidak berpotongan dengan DO optimum. Faktor yang menyebabkan tidak berpengaruhnya DO terhadap pertumbuhan lobster disebabkan karena nilai DO dibawah minimum. Penurunan DO dipengaruhi oleh suhu dan salinitas, apabila nilai suhu dan salinitas naik maka nilai DO akan turun. Kelarutan oksigen Dengan suhu dalam air Kandungan garam ketika oksigen larut dalam air Turun, lalu suhu dan kadar garam naik (Hendrawati, 2008). Nilai DO masih tergolong buruk menurut konsentrasi oksigen terlarut minimum yang direkomendasikan untuk budidaya lobster adalah 40-80% oksigen saturasi (2,7 – 5,4 mg/L). Kandungan oksigen terlarut optimum biota laut adalah 5-6 gram/L (Kordi, 2011)

Nitrit adalah bentuk transisi antara amonia dan nitrat (nitrifikasi) dan antara nitrat dan gas nitrogen (denitrifikasi) oleh bakteri Nitrosomonas. Oleh karena itu, nitrit tidak stabil dengan adanya oksigen, dan nitrit memainkan peran penting dalam siklus nitrogen laut (Imania, 2018). Pengukuran menggunakan spektrofotometeri selama 7 hari sekali. Hasil pengukuran nitrit menunjukkan nilai tertinggi pada 0,009 mg/L dan terendah pada 0,008 mg/L.

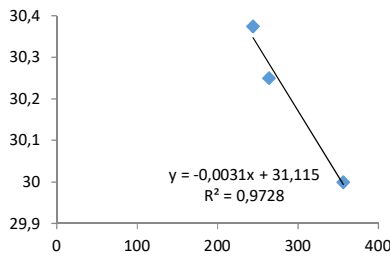


Gambar 4. Hasil analisis regresi nitrit.

Berdasarkan hasil analisis regresi yaitu $y = -2E-06x +$

0,008 dengan $R^2 = 0,406$ sehingga Nitrit tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu karena garis tidak berpotongan dengan nitrit optimum sehingga nitrit tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan lobster. Nitrit yang terlalu rendah menyebabkan pertumbuhan lobster yang tidak optimal. Kadar nitrit dipengaruhi oleh DO dan mikroorganisme sehingga bila kadar oksigen terlalu rendah, nitrat sulit untuk menguraikan sesuai dengan pernyataan Hutagalung dan Razak (1997) dekomposisi bahan organik dari mikroorganisme memerlukan banyak Oksigen bebas (O_2), tetapi bila oksigen tidak cukup diambil dari senyawa asam nitrat sehingga akhirnya, dari senyawa asam nitrat menjadi senyawa nitrit. Nilai nitrit tergolong buruk, menurut Makmur et al. (2010) kandungan nitrit yang direferensikan untuk budidaya lobster adalah kurang dari 0,1 mg/L.

Salinitas merupakan salah satu faktor kimia yang penting untuk kelangsungan hidup organisme perairan. Pengukuran salinitas menggunakan refraktometer yang dilakukan selama 7 hari sekali. Hasil pengukuran salinitas cenderung mengalami peningkatan tiap minggunya. Hal ini disebabkan karena terjadinya evaporasi. Nilai salinitas tertinggi pada 31 ppm dan nilai salinitas terendah pada 29 ppm.

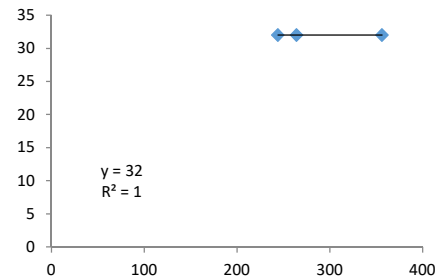


Gambar 5. Hasil analisis regresi salinitas.

Berdasarkan hasil analisis regresi yaitu $y = -0,003x + 31,11$ dengan $R^2 = 0,972$ sehingga nitrit tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu karena garis tidak berpotongan dengan nitrit optimum sehingga salinitas tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan lobster. Faktor yang tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster disebabkan oleh kadar salinitas yang tidak optimum untuk pertumbuhan. Salinitas dipengaruhi oleh kedalaman suatu perairan, semakin dalam perairan maka semakin tinggi kadar salinitasnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suhana (2018) yang menyatakan bahwa semakin dalam tingkat kedalaman nilai salinitas semakin tinggi. Salinitas yang optimal untuk pemeliharaan lobster pasir adalah 32-36 ppt (Wickins dan Lee, 2002).

3.4. Parameter biologi

Bakteri coliform merupakan salah satu faktor penting untuk organisme perairan. bakteri coliform juga merupakan indikator alami suatu perairan. pengukuran coliform menggunakan metode MPN dan dilakukan selama 7 hari sekali. Hasil pengukuran coliform menunjukkan nilai tertinggi pada 40 MPN/100ml dan terendah pada 23 MPN/100ml.

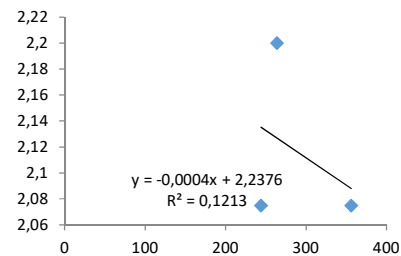


Gambar 6. Hasil analisis regresi bakteri coliform.

Berdasarkan hasil analisis regresi yaitu $y = 32$ dengan $R^2 = 1$ sehingga bakteri coliform tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu. Bakteri coliform dipengaruhi oleh kadar oksigen terlarut sehingga bila oksigen terlarut terlalu rendah maka bakteri coliform tidak bertumbuh. Hal ini sesuai dengan pernyataan pertumbuhan bakteri coliform juga cukup dipengaruhi oleh kadar oksigen terlarut di air. Menurut Arifudin et al. (2013), Faktor yang tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster disebabkan oleh tercemarnya perairan di Tanjung Limau karena disekitar keramba jaring apung terdapat pabrik.

3.5. Logam berat

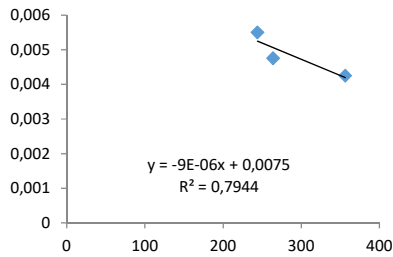
Logam merkuri (Hg) merupakan salah satu trace element dengan sifat cair dengan densitas spesifik dan konduktivitas listrik yang tinggi pada suhu kamar. Karena sifat-sifat ini, merkuri banyak digunakan di industri dan laboratorium. Pengukuran Hg di analisis di Laboratorium PT. Pupuk Kaltim dengan pengambilan sampel 7 hari sekali. Hasil pengukuran menunjukkan nilai tertinggi pada 0,004 mg/l dan nilai terendah pada 0,001 mg/l.



Gambar 7. Hasil analisis regresi Hg.

Berdasarkan hasil analisis regresi yaitu $y = 6E-06x + 0,000$ dengan $R^2 = 0,159$ sehingga hg tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu. Faktor yang tidak mempengaruhi disebabkan oleh tingginya kadar Hg dari baku mutu. Menurut Budiono (2003) Proses akumulasi merkuri pada hewan air karena penyerapan merkuri oleh organisme air lebih cepat daripada proses ekskresi. Diperkuat oleh pernyataan konsentrasi Hg yang terukur dalam ikan tidak boleh melebihi 100 ppb BB yang setara dengan 500 ppb berat kering (BK) (Maret, 2000).

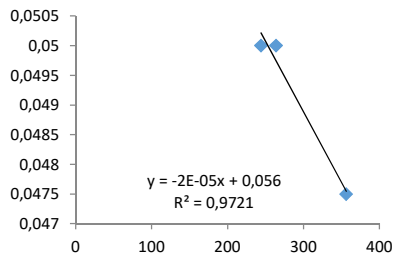
Pb atau timbal merupakan salah satu logam berat yang berada di perairan. Adanya Pb disebabkan karena sisa pembakaran kendaraan bermotor dan cat. Pengukuran Pb di analisis di Laboratorium PT. Pupuk Kaltim dengan pengambilan sampel 7 hari sekali. Hasil pengukuran menunjukkan nilai tertinggi dengan nilai 0,006 mg/L dan nilai terendah pada nilai 0,004 mg/L.



Gambar 8. Hasil analisis regresi Pb.

Berdasarkan Berdasarkan hasil analisis regresi yaitu $y = -9E-06x + 0,007$ dengan $R^2 = 0,796$ sehingga pb tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu. Faktor yang tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster air disebabkan karena tingginya kadar Pb di perairan Tanjung Limau karena daerah sekitar perairan terdapat pabrik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Warni (2017) Timbal (Pb) banyak digunakan dalam industri misalnya sebagai zat tambahan bahan bakar, pigmen timbal dalam cat yang merupakan penyebab utama peningkatan kadar Pb di lingkungan. Hal ini diperkuat oleh pernyataan yang menyatakan timbal untuk kehidupan organisme laut maka logam berat dalam air laut tersebut lebih tinggi dari baku mutu air laut untuk kehidupan organisme (KepMen LH, 2004) sebesar <0,005 mg/L.

Cu atau tembaga merupakan salah satu logam berat yang berada di perairan. Adanya Cu di perairan disebabkan oleh aktifitas manusia. Pengukuran Cu di analisis di Laboratorium PT. Pupuk Kaltim dengan pengambilan sampel 7 hari sekali. Hasil pengukuran menunjukkan nilai tertinggi pada 0,07 mg/L dan nilai terendah pada 0,04 mg/L.

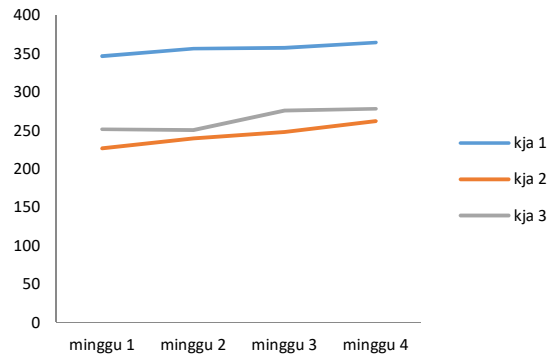


Gambar 9. Hasil analisis regresi Cu.

Berdasarkan hasil analisis regresi yaitu $y = -2E-05x + 0,056$ dengan $R^2 = 0,972$ sehingga cu tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu. Faktor yang tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu disebabkan oleh tingginya kadar Cu dalam perairan di Tanjung Limau karena letak dari keramba jaring apung berdekatan dengan pabrik. Menurut Suryati (2011) Tembaga yang masuk ke lingkungan perairan dapat dihasilkan oleh aktifitas alam dan efek samping dari aktivitas manusia. Hal ini di perkuat oleh pernyataan Permata (2018) yang menyatakan bahwa kandungan logam tembaga pada perairan laut 0,001–0,025 mg/L.

3.6. Pertumbuhan

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Panulirus versicolor* adalah sifat genetik dari spesies lobster itu sendiri sebagai faktor internal dan faktor lingkungan sebagai faktor eksternal yang menghuni lobster. Pengambilan sampel dilakukan selama 7 hari sekali dengan mengambil 5 sampel acak setiap keramba jaring apung.

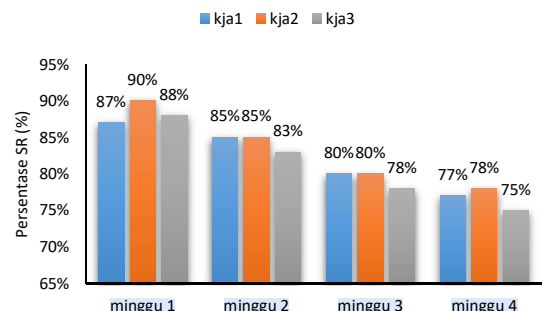


Gambar 10. Hasil pengukuran pertumbuhan.

Dari pengukuran tersebut didapatkan nilai pertumbuhan mutlak untuk kja 1 (17,72) untuk kja 2 (35,56) untuk kja 3 (26,52). Pertumbuhan tergolong tidak optimum karena dipengaruhi oleh rendahnya kualitas air di perairan Tanjung Limau. Parameter fisika (warna, bau dan rasa, suhu dan kecerahan) tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu, parameter kimia (pH, DO, nitrit, salinitas) tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu, parameter biologi (bakteri coliform) tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu, logam berat tidak mempengaruhi pertumbuhan lobster bambu Hal ini sesuai dengan pernyataan Alfin (2016) yang menyatakan bahwa kualitas air yang baik membantu lobster bertahan hidup. Kualitas air yang sesuai untuk kehidupan akuatik merupakan faktor penting karena mempengaruhi reproduksi, pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme akuatik. Pb menyebabkan penurunan terhadap pertumbuhan berat lobster. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yulaipi (2013) yang menyatakan bahwa laju pertumbuhan lobster semakin besar konsentrasi yang digunakan dan semakin lama paparan timbal, maka laju pertumbuhan (laju pertumbuhan spesifik dan laju pertumbuhan berat harian) menurun.

3.7. Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup merupakan salah satu parameter utama yang menunjukkan keberhasilan dalam pemeliharaan suatu organisme akuatik (Addini, 2018). Tingkat kelangsungan hidup didapat dengan membandingkan jumlah lobster yang hidup diawal penelitian sampai akhir penelitian. Nilai kelangsungan hidup lobster tergantung pada kualitas air dan pakan yang diberikan. Jika kualitas air dan pakan optimal, lobster dapat bertahan hidup dengan baik. Di sisi lain, kualitas air dan kondisi pakan yang buruk meningkatkan kematian lobster. Hasil penelitian tingkat kelangsungan hidup disajikan dalam diagram batang sebagai berikut.



Gambar 11. Hasil tingkat kelangsungan hidup

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan tingkat kelangsungan hidup lobster cenderung turun tiap minggunya. Hal ini disebabkan karena buruknya kualitas air yang berada di Tanjung Limau karena lokasi keramba jaring apung yang berdekatan dengan pabrik sehingga kematian lobster terjadi setiap minggunya. Peluang terjadinya kanibalisme pada lobster bambu juga merupakan salah satu faktor turunnya tingkat kelangsungan hidup. Menurut Hakim (2008), tingkat kelangsungan hidup lobster yang sering berganti kulit berkurang. Hal ini karena lobster molting cenderung melakukan kanibalisme dengan udang merah lainnya. Karena itu, jika tidak ada tempat berlindung yang cocok, mereka harus mudah diserang dan makanan tersedia.

3.8. Indeks pencemaran

Pedoman Penetapan Kualitas Air adalah Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Kualitas Air. Menentukan tingkat pencemaran dalam kaitannya dengan parameter kualitas air yang dapat diterima. Indikator ini berbeda konsepnya dengan indikator kualitas air. Setelah indeks pencemaran ditentukan untuk peruntukannya, indeks tersebut dapat dikembangkan untuk setiap bagian dari badan air atau bagian dari badan air untuk beberapa tujuan.

Tabel 3
Hasil pengukuran indeks pencemaran

No	Parameter	Satuan	Ci rata rata	Lix	Ci/Lix	IP
1	suhu	C	30	30	1	
2	kecerahan	M	1	3	0,333333	
3	pH	-	7,5	8	0,9375	
4	DO	Mg ^l ⁻¹	2,11	5	0,422	
5	Nitrit	Mg ^l ⁻¹	0,0083	0,008	1,0375	70,02
6	salinitas	Mg ^l ⁻¹	30,2	30	1,006667	
7	coliform	MPN/100ml	40	1000	0,04	
8	hg	Mg ^l ⁻¹	0,00225	0,0005	4,5	
9	pb	Mg ^l ⁻¹	0,004833	0,0005	9,666	
10	cu	Mg ^l ⁻¹	0,049167	0,0005	98,334	

Ci/lix maksimal = 98,334
Ci/lix rata-rata = 11,7277

Berdasarkan perhitungan indeks pencemaran (70,02) perairan di Tanjung Limau tergolong tercemar berat. Hg, Pb, Cu merupakan logam berat yang memiliki kadar diatas baku mutu sehingga menyebabkan tercemarnya perairan di Tanjung Limau. Penurunan kualitas air dapat terjadi karena letak Keramba Jaring Apung Tanjung Limau berada didekat pabrik, sehingga terdampak aktivitas pabrik. Sesuai dengan pernyataan Jubaedah (2014) yang menyatakan bahwa kandungan oksigen air kurang dari 3 mg/L. Sedangkan angka normal agar ikan dapat hidup adalah 6 mg/L. Diperkuat oleh pernyataan Wahyuningsih (2021) bahwa terdapat aktivitas industri besar yang berada di sekitar lokasi perairan tentunya akan berkontribusi terhadap perubahan kualitas lingkungan perairan yang dapat mengganggu fungsi ekologi ekosistem di perairan dan terjadinya penurunan kualitas air laut baik secara fisik, kimia maupun biologi

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kualitas air di keramba jaring apung Tanjung Limau, Bontang, Kalimantan Timur dari 19 September sampai 18 Oktober 2021

menunjukkan kualitas air yang buruk untuk parameter warna, bau dan rasa, suhu, kecerahan, pH, DO, nitrit, salinitas, bakteri coliform, hg, pb, cu menunjukkan kondisi yang buruk. Buruknya kualitas air disebabkan oleh lokasi keramba jaring apung yang berdekatan dengan pabrik. Kualitas air sangat berdampak terhadap pertumbuhan lobster sehingga lobster tidak mendapatkan kualitas air yang optimum untuk pertumbuhannya.

Logam berat di perairan tanjung limau sangat tinggi. Hal ini menyebabkan terganggunya pertumbuhan berat lobster. Kadar hg, pb, cu salah satu logam berat yang tidak dapat diterima tubuh lobster. Lokasi untuk budidaya lobster jaring apung harus di perhatikan agar menghindari terganggunya proses budidaya.

Bibliografi

- Albasri, H., dan Szuster, B. 2010. Kesesuaian Lahan Perairan Pulau Kaledupa untuk Keramba Jaring Apung Ikan Kerapu. *Widyaiset*, 13(3):9-14.
- Akib, A., Magdalena, L., Ambeng., dan Muhtadin, A. 2015. Kelayakan Kualitas Air Untuk Kawasan Budidaya *Eucheuma cottoni* Berdasarkan Aspek Fisika, Kimia dan Biologi di Kabupaten Kepulauan Selayar. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1(1): 25–36.
- Alfin., Agus, K., dan Muhaimin, H. 2016. Substitusi Minyak Ikan dengan Minyak Jagung dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Lobster Air Laut (*Panulirus* sp.). [Skripsi]. Sulawesi Tenggara. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo.
- Arifudin, S., Khotimah, S., dan Mulyadi, A. 2013. Analisis Sebaran Bakteri Coliform di Kanal A Kuala Dua Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Protobiont*, 3(2): 186–192.
- Budiono, A. 2003. Pengaruh Pencemaran Merkuri Terhadap Biota Air. Pengantar Falsafah Sains Institut Pertanian Bogor.
- Cahyono B. 2000. Budidaya Ikan Air Tawar. Kanisius. Yogyakarta.
- Hakim, R.R. 2008. Penambahan Kalsium Pada Pakan untuk Meningkatkan Frekuensi Molting Lobster Air Tawar. [Skripsi, unpublished]. Universitas muhammadiyah Malang, Malang.
- Harti, A.S. 2015. Mikrobiologi Kesehatan. Yogyakarta. 112 pp.
- Hendrawati, H., Prihadi, T.H., dan Rohmah, N.N. 2008. Analisis kadar fosfat dan N-nitrogen (amonia, nitrat, nitrit) pada tambak air payau akibat rembesan lumpur lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Kimia VALENSI*, 1(3): 20-30.
- Hutagalung, H., dan Rozak, A. 1997. Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota. Buku Kedua. Puslitbang Oseanologi-LIPI. Jakarta.
- Imania, A.W. 2018. Pengolahan Lindi Menggunakan Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) dengan Pre-treatment Kimiawi untuk Menurunkan Konsentrasi Organik dan Nitrogen. [Doctoral dissertation]. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

- Jaya, B., Agustriani, F., dan Isnaini, I. 2013. Laju Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Kakap Putih (*Lates calcarifer, Bloch*) Dengan Pemberian Pakan Yang Berbeda. *Maspari Journal*, 5(1): 56-63.
- Jubaedah, I., Sudinno, D., dan Anas, P. 2014. Analisis kondisi kualitas air dan produktivitas budidaya keramba jaring apung di Waduk Cirata Kabupaten Cianjur Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 8(1): 9-22.
- Kordi, K.M.G.H. 2007. Meramu Pakan untuk Ikan Karnivor. CV Aneka Ilmu. Semarang.
- Kordi, K., dan Ghufrani, H.M. 2011. Budi Daya 22 Komoditas Laut untuk Konsumsi Lokal dan Ekspor. Yogyakarta (ID): Lily Publisher.
- Lestari, F. 2009. Bahaya Kimia: Sampling & Pengukuran kontaminan kimia di Udara. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Lusianti, F. 2013. Efektivitas Penggunaan Sekam Padi, Jerami Padi dan Serabut Kayu Sebagai Bahan Filter Dalam Sistem Filter Undergravel Pada Pemeliharaan Ikan Nila Best. [Skripsi]. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Makmur., Assad, I.J., Utoyo., Mustafa, A., Hendrajat, E.A., dan Hasnawi. 2010. Karakteristik Kualitas Perairan tambak di Kabupaten Pontianak. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 1165-1171.
- Maret, T.E. 2000. National Water Quality Assessment Program: Mercury in Streambed Sediment and Aquatic Biota in the Upper Snake River Basin, Idaho and Western Wyoming. USGS Idaho.
- Marpaung, F.F., Pranowo, W.S., Purba, N.P., Yuliadi, L.P.S., Syamsudin, M.L., dan Setyawidati, N.A. 2015. Kondisi Perairan Teluk Ekas Lombok Timur pada Musim Peralihan. *Jurnal Akuatika*, 6(2): 23-35.
- Permata, M.A.D., Purwiyanto, A.I.S., dan Diansyah, G. 2018. Kandungan Logam Berat Cu (Tembaga) Dan Pb (Timbal) Pada Air Dan Sedimen Di Kawasan Industri Teluk Lampung, Provinsi Lampung. *Journal of Tropical Marine Science*, 1(1): 7-14.
- Pratiwi. 2008. *Teknik Pembesaran Lobster Pasir (Panulirus homarus)*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Rudiyanti, S., dan Dana, A. 2009. Pertumbuhan dan survival rate ikan mas (*Cyprinus carpio Linn*) pada berbagai konsentrasi pestisida regent 0,3 g. *Saintek Perikanan*, 5(1): 49-54.
- Setiawan, H. 2014. Pencemaran Logam Berat di Perairan Pesisir Kota Makassar dan Upaya Penanggulangannya. *Buletin Eboni*, 11(1): 1-13.
- Sugiyono. 2016. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: PT Alfabet.
- Suhana, M.P. 2018. Karakteristik Sebaran Menegak dan Melintang Suhu dan Salinitas Perairan Selatan Jawa. *Dinamika Maritim*, 6(2): 9-11.
- Sulman. 2010. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Anakan Siput Abalon tropis (*Haliotis asinina*) pada Suhu dan Salinitas yang Berbeda. [Skripsi]. Universitas Mataram. Mataram.
- Suryono, C.A., dan Djunaedi, A. 2017. Logam berat Pb, Cr dan Cd dalam Perairan Pelabuhan Tanjung Mas Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(1): 25-29.
- Suryati. 2011. Analisa Kandungan Logam Berat Pb dan Cu dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) terhadap Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) di Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa UIN Sultan Syarif Kasim Riau*. 10(3): 23-31.
- Sutrisno, Totok C. 2004. Teknologi Penyediaan Air Bersih, Jakarta, Rineka Cipta.
- Warni, D., Karina, S., dan Nurfadillah, N. 2017. Analisis Logam Pb, Mn, Cu dan Cd Pada Sedimen di Pelabuhan Jetty Meulaboh, Aceh Barat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 2(2): 30-42.
- Wahyuningsih, N., Suharsono, S., dan Fitriani, Z. 2021. Kajian Kualitas Air Laut Di Perairan Kota Bontang Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Riset Pembangunan*, 4(1): 56-66.
- Wickins J.F., and Lee D.O.C. 2002. Crustacean Farming Ranching and Culture. Blackwell Science Ltd.
- Yulaipi, S., dan Aunurohim, A. 2013. Bioakumulasi logam berat timbal (Pb) dan hubungannya dengan laju pertumbuhan Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(2): 166-170.