

ISSN : 2086-4639

Jurnal  
PENGELOLAAN  
SUMBERDAYA ALAM  
DAN LINGKUNGAN

Journal of Natural Resources and  
Environmental Management

Volume 7 No. 3

Desember 2017

## SEARCH

[Journals](#)

[Articles](#)

## DOCUMENTATION

[API](#)

[OAI-PMH](#)

[Widgets](#)

[Public data dump](#)

[OpenURL](#)

[XML](#)

[FAQs](#)

## ABOUT

[About DOAJ](#)

[DOAJ team](#)

[Ambassadors](#)

[Advisory Board & Council](#)

[Editorial Subcommittee](#)

[Volunteers](#)

[News](#)

## SUPPORT

[Support DOAJ](#)

[Sponsors](#)

[Publisher supporters](#)

[Supporters](#)

## APPLY

[Application Form](#)

[Guide to applying](#)

[The DOAJ Seal](#)

[Transparency & best practice](#)

[Why index your journal in DOAJ?](#)

## STAY UP TO DATE

[Twitter](#)

[Facebook](#)

[Github](#)

[Linkedin](#)

[WeChat](#)

[Atom feed](#)

© DOAJ 2020 default by all rights reserved [unless otherwise specified](#).

[Accessibility](#) [Privacy](#) [Contact](#) [T&Cs](#) [Media](#)

IS40A [Cottage Labs](#)


**Content** on this site is licensed under a Creative Commons [Attribution-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-SA 4.0\) license](#).

Copyrights and related rights for **article metadata** waived via [CC0 1.0 Universal \(CC0\) Public Domain Dedication](#).




\$ The highest fee charged by this journal is  
**1500000 IDR**  
as [publication fees](#) (article processing charges or APCs).

There is **no waiver policy** for these charges.


 Look up the journal's:

- [Aims & scope](#)
- [Instructions for authors](#)
- [Editorial Board](#)
- [Double blind peer review](#)

 Expect on average **10 weeks** from submission to publication.

#### BEST PRACTICE

---

 This journal uses a **CC BY** license.



→ Look up their [open access statement](#) and their [license terms](#).

 The author **retains unrestricted** copyrights and publishing rights.

→ Learn more about their [copyright policy](#).

 Permanent article identifier:

- DOI



Publisher

Bogor Agricultural University, Indonesia

Society or institution

Center for Environmental Research, Indonesia

Manuscripts accepted in

English, Indonesian

LCC subjects

Geography. Anthropology. Recreation: Environmental sciences

Keywords

natural resources

environmental management

disaster mitigation

environmental technology

regional planning

biodiversity

Added 3 October 2016 • Updated 22 December 2020



Jurnal

PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

(Journal of Natural Resources and Environmental Management)

P-ISSN: 2 086-4639 E-ISSN: 2460-5824

[HOME](#)[ABOUT ▾](#)[ISSUES ▾](#)[FOR AUTHORS ▾](#)[PUBLICATION FEE](#)[ARTICLE TEMPLATE](#)


Search

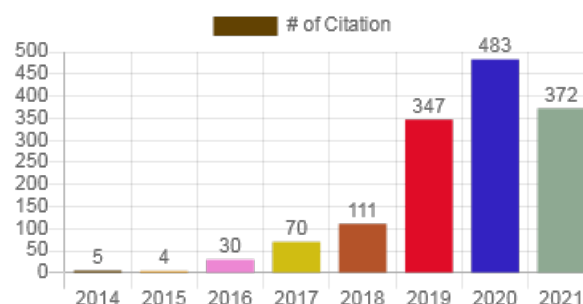
Natural Resources and Environmental Management Studies Program, Graduate School of Bogor Agricultural University (IPB) in collaboration with Center for Environmental Research - Institute for Research and Community Service, Bogor University (PPLH-LPPM, IPB) has been managing JPSL since 2011, with a period of two numbers per year. From 2017 to has published three issues per year. Since 2019, JPSL has published four issues per year.

The Journal of Natural Resources and Environment Management (JPSL) is a scientific periodical that presents scientific conceptual thoughts, reviews, and book reviews on natural and environmental resource management that has characteristics. Each manuscript submitted to the Journal of Natural Resources and Environmental Management is reviewed by reviewers.

JPSL has been indexed in DOAJ (Directory of Open Access Journal), Google Scholar, Indonesian Publication Index, CrossRef. JPSL has also been accredited by Kemenristekdikti with Decree No. 60/E/KPT/2016. Valid from November 18, 2021.

### Google Scholar Statistics

	All	Since 2016
<b>Citations</b>	1459	1430
<b>h-Index</b>	17	17
<b>i10-Index</b>	37	36





Jurnal

PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

(Journal of Natural Resources and Environmental Management)

P-ISSN: 2 086-4639 E-ISSN: 2460-5824

HOME

ABOUT ▾

ISSUES ▾

FOR AUTHORS ▾

PUBLICATION FEE

ARTICLE TEMPLATE

Search

HOME / About the Journal

## About the Journal

### Focus and Scope

JPSL publishes articles in fields:

Environmental Policy and Management, Disaster Mitigation, Regional Planning, Land Resources Evaluation, Hidrology, S Modelling and Sciences, Water Pollution, Air Pollution, Environmental Technology, Ecotourism, Biodiversity, Environment Economics, Public Communications, Social Sciences, Anthropology, Environmental Health

### Peer Review Process

Submitted papers are evaluated by anonymous referees by double blind peer review for contribution, originality, relevant presentation. Editor in Chief will assign the manuscript to a corresponding Section Editor for further handling. The Section Editor will request at least 3 related scientists to review the manuscript. Based on the comments from the Reviewers, Section Editor in Chief will make the decision on the manuscript.



\*click to enlarge

## Publication Frequency

Published four times a year: March, June, September, December

## Open Access Policy

This journal provides immediate open access to its content on the principle that making research freely available to the supports a greater global exchange of knowledge.

All articles published Open Access will be immediately and permanently free for everyone to read and download. We are continuously working with our author communities to select the best choice of license options, currently being defined for the journal as follows:

- Creative Commons Attribution (CC BY)

## How To Register

1. Author should register through the following address: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jpsl/user/register>
2. Author should fulfill the form, especially on the star mark. On the Confirmation Register section, **please give you as author, reviewer, or both of them**. After all the form was filled, click on "Register" to process the registration.
3. Please go to User Home and select your role as Author. In Active Submission, click on "*Click here: to go to step or five-step submission process*".
4. These are the five-step submission process:
  - Step 1. Starting the Submission On the Journal Section, select the appropriate section of journal, i.e. Articles. Author should check-mark on the submission checklists. Author is able to give brief information to Editor about the submitted manuscript through the Comment form. Please click on the "Save and continue" button to go to the further step.
  - Step 2. Entering the Submission's Metadata. Author should enter metadata of all authors engaged in the writing process. The information of manuscript title, author, and keywords must be filled in the textbox.
  - Step 3. Uploading the Submission To upload manuscript to this journal, author should click Browse to find the manuscript file on the hard drive. Choose the file and click Upload button. Once the submission is uploaded, click Save and Continue on the bottom of this page.
  - Step 4. Uploading Supplementary Files The supplementary file should be uploaded in form A, consisting of Statement of Originality and Copyright Release. Therefore, click on Browse button, choose the file, click on Upload button, and click on Save and Continue.
  - Step 5. Confirming the Submission Author has to check that all documents are complete. To submit the manuscript to Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan (JPST), click Finish Submission button. The corresponding author or the principal contact will receive an acknowledgement by email and will be able to view the submission's progress through the editorial process by logging in to the journal web address site.

Author is able to trace the submission manuscript status including manuscript review and editorial process by logging in to the journal web.

## Sponsors

- [Pusat Penelitian Lingkungan Hidup-Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat IPB](#)
- [Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Sekolah Pascasarjana IPB](#)

## Journal History

Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PS-PSL) merupakan program studi yang bersifat multic

mendalami dan mengajarkan serta mengembangkan ilmu-ilmu lingkungan dan teknologi serta seni pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan dalam rangka mewujudkan dan mengembangkan konsep pembangunan berkelanjutan dan berwawasan lingkungan.

PPLH-IPB adalah lembaga tertua di Indonesia yang memfokuskan kegiatannya pada bidang sumberdaya alam dan lingkungan hidup. PPLH-IPB terbentuk atas dasar pemikiran bahwa perlunya suatu pendirian pusat studi yang bertujuan meningkatkan kapabilitas penelitian dan membantu penyelenggaraan program studi PS-PSL.

PPLH didirikan pada tahun 1976 sebagai Pusat Studi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan (Pusdi PSL) yang kini merupakan Pusat Penelitian Lingkungan (PPLH). Secara struktural, merupakan salah satu pusat penelitian di bawah koordinasi Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) sesuai dengan Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 010/1994 tentang Statuta IPB dan Surat Keputusan Rektor IPB No. 116/Um/1994.

Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (PS-PSL) bekerjasama dengan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup - Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (PPLH-LPPM, IPB) mengelola bersama penerbitan JPSL sejak tahun 2011, dengan periode terbit dua kali setahun. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (JPSL) merupakan berkala ilmiah yang menyajikan artikel pemikiran konseptual, review, dan resensi buku pada bidang pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan yang memiliki karakteristik tropis. Setiap naskah yang dikirimkan ke Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan ditelaah secara bestari.





# AUTHOR GUIDELINES



# PUBLICATION ETHICS



Tweets by [@jpsl\\_official](#)



**Journal of Nat Res EnvMan / JPSL**

[@jpsl\\_official](#)

Balance of sugarcane plantation land needs in Lamongan Regency in 2031 based on land-use changes using SPOT imagery [dlvr.it/SCWjzK](http://dlvr.it/SCWjzK)



**Journal of Nat Res EnvMan / JPSL**

[@jpsl\\_official](#)

What's wrong with the coastal waters of Spelman Strait, Indonesia: Sustainable reef fisheries management is required [dlvr.it/SCWjtG](http://dlvr.it/SCWjtG)

[Embed](#)

[V](#)

## ANNOUNCEMENTS

# JPSL is now only accepting manuscript in English

**August 10, 2021**

To improve the quality and impact of our journal, from Volume 11 (2021), editors will only accept manuscripts in English. Manuscripts that have been submitted to the editorial staff before the March 2021 period and have not yet been published will be assisted in the translation process.

JPSL is indexed by:

DOAJ DIRECTORY OF  
OPEN ACCESS  
JOURNALS





**JournalTOCs**

The latest Journal Tables of Contents



 **Dimensions**

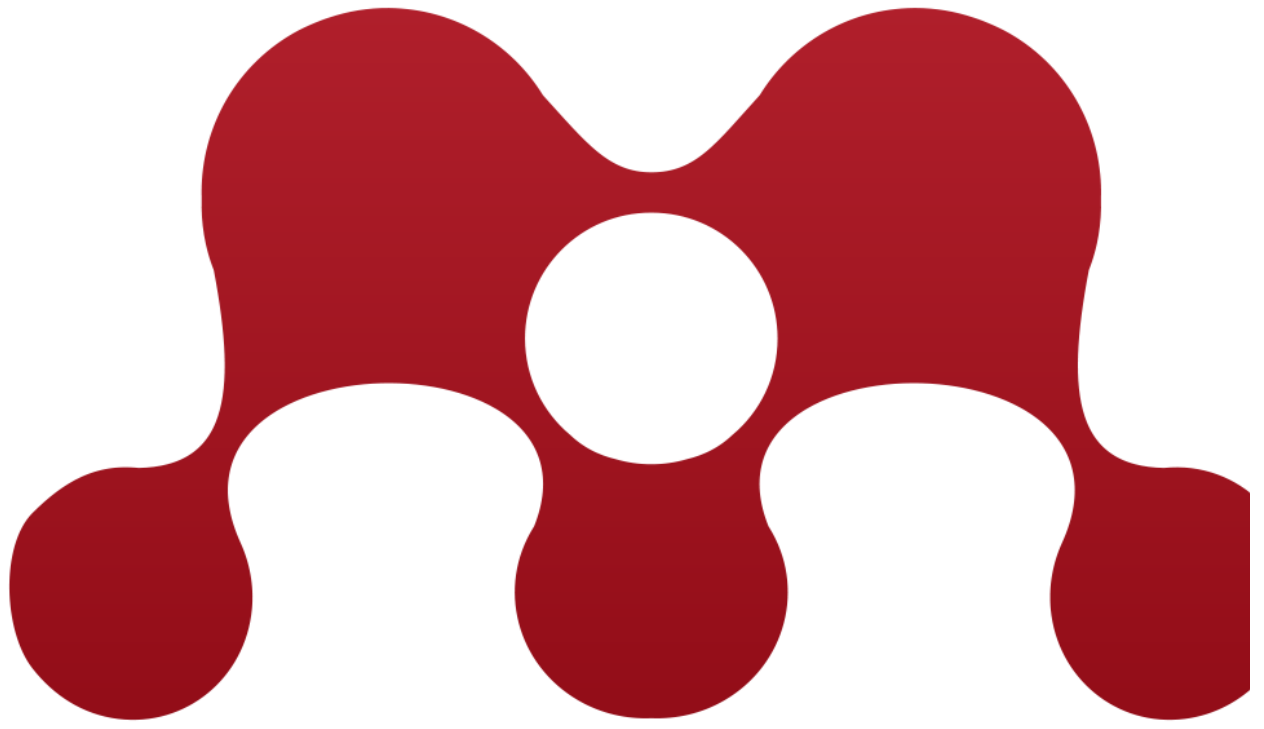
JPSL has also been accredited by Kemenristekdikti (Sinta 2) with Decree No. 60/E/KPT/2016.  
Valid from November 18, 2016 to November 18, 2021

[View our profile on Sinta](#)

We use Turnitin for Plagiarism Checking



Follow us on



MENDELEY

KEYWORDS



---

Editorial Office:

**Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH)**

Gedung PPLH Lantai 4

Jl. Lingkar Akademik

Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

Jawa Barat, Indonesia Tel. +62-251-8621262, 8621085

Fax. +62-251-8622134

E-mail: [jpsl-ipb@apps.ipb.ac.id](mailto:jpsl-ipb@apps.ipb.ac.id)



This journal is published under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

[View JPSL Stats](#) (since Jan 29th 2016)





Jurnal

PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

(Journal of Natural Resources and Environmental Management)

P-ISSN: 2 086-4639 E-ISSN: 2460-5824

HOME

ABOUT ▾

ISSUES ▾

FOR AUTHORS ▾

PUBLICATION FEE

ARTICLE TEMPLATE

Search

HOME / Editorial Team

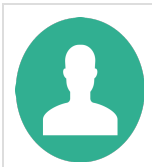
## Editorial Team

### Editor-in-Chief



**Dr. Yudi Setiawan, SP., M.Env.Sc**  
 Scopus ID : [36697084100](#)  
 ORCID ID <http://orcid.org/0000-0002-1482-1905>  
 Google Scholar ID [CF3xiFEAAAAJ](#)  
 IPB University, Indonesia

### Associate Editor



**Dr. Tjahjo Tri Hartono**  
 Scopus ID :  
 ORCID ID  
 Google Scholar ID [mD3jDtUAAAAJ](#)  
 IPB University, Indonesia

## Editorial Board

**Prof. Misa Masuda** (Scopus ID: [35795906500](#); Google Scholar: )  
*Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Japan*

**Prof. Mamoru Kanzaki** (Scopus ID: [7006880712](#); Google Scholar: )  
*Graduate School of Agriculture, Kyoto University, Japan*

**Prof. Kunihiro Yoshino** (Scopus ID: [55611842700](#); Google Scholar: )  
*Graduate School of Agricultural and Life Sciences, University of Tokyo, Japan*

**Prof. Dr. Lina Karlinasari, S.Hut.MSc.F** (Scopus ID: [24171272000](#); Google Scholar: [dDIF1dcAAAAJ](#))  
*Department of Forestry Product, IPB University, Indonesia*

**Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA** (Scopus ID: [56962708400](#); Google Scholar: [jFpFZigAAAAJ](#))

*Department of Soil Science and Land Resources, IPB University, Indonesia*

**Prof. Dr. Ir. Surjono Hadi Sutjahjo, M.S** (Scopus ID: [54897314000](#); Google Scholar: [Wf48DbgAAAAJ](#))

*Department of Agronomy and Horticulture, IPB University, Indonesia*

**Prof. Dr. Ir. Sumardjo, M.S** (Scopus ID: [56655181500](#); Google Scholar: [zmUmScoAAAAJ](#))

*Department of Community Development and Communication Science, IPB University, Indonesia*

**Prof. Dr. Ir. Lilik Budi Prasetyo, M.Sc** (Scopus ID: [35762297500](#); Google Scholar: [wL52oAAAAJ&h](#))

*Department of Forest Resources Conservation and Ecotourism, IPB University, Indonesia*

**Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Sc** (Scopus ID: [54922085400](#); Google Scholar: [1g8nkAAAAJ&h](#))

*Center for Environmental Research, Institute of Research and Community Services, IPB, Indonesia*

**Prof. Dr. Ir. Hadi Susilo Arifin, M.S** (Scopus ID: [15080540000](#); Google Scholar: [AalJIAAAAAJ&h](#))

*Department of Landscape Architecture, IPB University, Indonesia*

**Prof. Dr. Ir. H. Cecep Kusmana, MS** (Scopus ID: [30467860100](#); Google Scholar: [T\\_IbkAAAAJ&h](#))

*Department of Silviculture, IPB University, Indonesia*

**Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.Sc** (Scopus ID: [6602797726](#); Google Scholar: [T65DoAAAAJ&h](#))

*Department of Resources and Environmental Economics, IPB University, Indonesia*

**Dr. Zaenal Abidin, Magr** (Scopus ID: [57201126477](#); Google Scholar: [XSdb8AAAAJ&h](#))

*Department of Chemistry, IPB University, Indonesia*

**Dr. Takahiro Ota** (Scopus ID: [57077829600](#); Google Scholar: [CshOoAAAAJ&h](#))

*Graduate School of Fisheries and Environmental Science, Nagasaki University, Japan*

**Dr. Syartinilia, SP., M.Si** (Scopus ID: [23668896000](#); Google Scholar: [3YfyIAAAAAJ&h](#))

*Department of Landscape Architecture, IPB University, Indonesia*

**Dr. Perdinan, MNRE** (Scopus ID: [56153733100](#); Google Scholar: [bhYh8AAAAJ&h](#))

*Southeast Asian Regional Centre for Tropical Biology, Indonesia*

**Dr. Nishida Kenlo Nasahara** (Scopus ID: [24178270500](#); Google Scholar: [xT1dn1IAAAAAJ](#))

*Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Japan*

**Dr. Murray Collins** (Scopus ID: [37053758600](#); Google Scholar: [QoOxsAAAAJ&h](#))

*School of Geosciences, University of Edinburgh, United Kingdom*

**Dr. Liyantono, S.TP., M.Agr** (Scopus ID: [54906200300](#); Google Scholar: [O52WZvsAAAAJ](#))

*Department of Mechanical and Bio-system Engineering, IPB University, Indonesia*

**Dr. Ir. Tania June, M.Sc** (Scopus ID: [13008836600](#); Google Scholar: [M1WGYAAAAJ&h](#))

*Department of Geophysics and Meteorology, IPB University, Indonesia*

**Dr. Ir. Sri Mulatsih, M.Sc** (Scopus ID: [57202135016](#); Google Scholar: [80SPHIQAAAAJ](#))

*Department of Economics, IPB University, Indonesia*

**Dr. Ir. Soeryo Adiwibowo, M.S** (Scopus ID: [35087987300](#); Google Scholar: [j2dM0AAAAJ&h](#))

*Department of Community Development and Communication Sciences, Indonesia*

**Dr. Ir. Mohammad Yani, M.Eng** (Scopus ID: [6603321602](#); Google Scholar: [coO5AAAAAJ&h](#))

Department of Agroindustrial Technology, IPB University, Indonesia

**Dr. Ir. Mirza Dikari Kusrini, M.Si** (Scopus ID: [16316341900](#); Google Scholar: [nWLOoAAAAJ&h](#))

Department of Forest Resources Conservation and Ecotourism, IPB University, Indonesia

**Dr. Ir. Dodik Ridho Nurrochmat, M.Sc.F** (Scopus ID: [56403310100](#); Google Scholar: [ITv7pkwAAAAJ](#))

Department of Forests Management, IPB University, Indonesia

**Dr. Ir. Arief Sabdo Yuwono, M.Sc** (Scopus ID: [56131659400](#); Google Scholar: [-TkEQAAAAJ&h](#))

Department of Civil and Environmental Engineering, IPB University, Indonesia

**Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T** (Scopus ID: [57200071935](#); Google Scholar: [O-1eVigAAAAJ](#))

Department of Resources and Environmental Economics, IPB University, Indonesia

**Dr. I Wayan Nurjaya, M.Sc** (Scopus ID: [6505544315](#); Google Scholar: [mkWb0U8AAAAJ](#))

Departement of Marine Science and Technology, IPB University, Indonesia

**Dr. Andrea Emma Pravitasari, SP., Msi** (Scopus ID: [56544593100](#); Google Scholar: [le6pzp0AAAAJ](#))

Department of Soil Science and Land Resources, IPB University, Indonesia

## Website Administrator

---



**Arif Kurnia Wijayanto, S.TP, M.Sc**

Scopus ID : [57188697141](#)

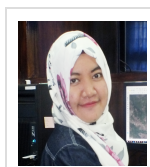
ORCID ID <http://orcid.org/0000-0003-4581-6065>

Google Scholar ID [xfQppT0AAAAJ](#)

IPB University, Indonesia

## Treasurer

---



**Irza Arnita Nur, S.Si**

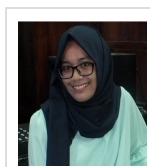
Scopus ID : [57205388247](#)

ORCID ID

IPB University, Indonesia

## Copyeditor

---



**Luisa Febrina Amalo, S.Si**

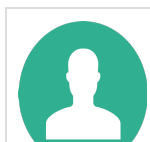
Scopus ID : [57193567784](#)

ORCID ID

IPB University, Indonesia

## Layout Editor

---



**Vidya Nur Trissanti, S.Hut**





Scopus ID :

ORCID ID



## Proofreader



 **Sylvannisa Putri, S.Hut**  
 Scopus ID :  
 ORCID ID  
 IPB University, Indonesia



Manuscript  
Submission

Citedness in  
Scopus

**ARTICLE  
TEMPLATE**



**AUTHOR  
GUIDELINES**





Jurnal

PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

(Journal of Natural Resources and Environmental Management)

P-ISSN: 2 086-4639 E-ISSN: 2460-5824

[HOME](#)[ABOUT ▾](#)[ISSUES ▾](#)[FOR AUTHORS ▾](#)[PUBLICATION FEE](#)[ARTICLE TEMPLATE](#)


Search

## Reviewers

### JPSL VOL 9 NO 1

#### **Dr.Ir. Hendra Gunawan M.Si**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [ksqJfMAAAAJ](#))

*Forestry Research and Development Center, Ministry of Forestry and Environment, Indonesia*

#### **Prof. Dr. Ir. Domu Simbolon, M.Si (domu@apps.ipb.ac.id)**

(Scopus ID: [57195333551](#); Google Scholar: [t0GTWzgAAAAJ](#))

*Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Indonesia*

#### **Dr. Ir. Sigid Hariyadi, M.Sc**

(Scopus ID: [56826194600](#); Google Scholar: [gppYhZ4AAAAJ](#))

*Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Indonesia*

#### **Dr. Arief Budi Purwanto (ariefpur@yahoo.com)**

(Scopus ID: ; Google Scholar: )

*Center for Coastal and Marine Resources Studies, IPB University, Indonesia*

#### **Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, DEA**

(Scopus ID: [56102074300](#); Google Scholar: [AibkO5QAAAAJ](#))

*Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Indonesia*

#### **Dr. Sigit Heru Murti, M.Si (sigit.heru.m@ugm.ac.id)**

(Scopus ID: [57193140660](#); Google Scholar: [MGCm0KoAAAAJ](#))

*Faculty of Geography, Gadjah Mada University, Indonesia*

#### **Dr. Martua Sihaloho, SP, M.Si (m\_sihaloho@yahoo.com)**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [uoNNA7oAAAAJ](#))

*Faculty of Human Ecology, IPB University, Indonesia*

#### **Dr. Hamzah, M.Si (hamzahlaunsa@gmail.com)**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [5nnF4AAAAAJ](#))

*Faculty of Human Ecology, IPB University, Indonesia*

#### **Dr. Yudi Wahyudin, S.Pi, M.Si (yudi.wahyudin@pkslipb.or.id / yudi.wahyudin@unida.ac.id)**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [Sq9Io8AAAAAJ](#))

*Center for Coastal and Marine Resources Studies, IPB University, Indonesia*

**Dr.Ir. I Made Sudarma, MS.**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [SKsFzkAAAAAJ](#))

*Faculty of Agriculture, Udayana University, Indonesia*

**Dr.Ir. R Garsetiasih, MP (garsetiasih@yahoo.com)**

(Scopus ID: [57209804820](#); Google Scholar: [s9b4Z9UAAAAAJ](#))

*Forestry Research and Development Center, Ministry of Forestry and Environment, Indonesia*

**Prof. Dr. Dudung Darusman**

(Scopus ID: [56491079000](#); Google Scholar: )

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*

**Prof. Dr. Kukuh Murtilaksono, M.Sc**

(Scopus ID: [56469817600](#); Google Scholar: [ZFmqn8kAAAAAJ](#))

*Faculty of Agriculture, IPB University, Indonesia*

**Dr. Deden Djaenudin (dendja07@yahoo.com.au)**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [zy96hBMAAAAAJ](#))

*Forestry Research and Development Center, Ministry of Forestry and Environment, Indonesia*

**Dr. Taryono**

(Scopus ID: [57195431960](#); Google Scholar: )

*Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Indonesia*

**Prof.Dr.Ir. Didik Suharjito, MS**

(Scopus ID: [57194595157](#); Google Scholar: [ykR2qXAAAAAJ](#))

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*

**Prof. Dr. Ir. Bramasto Nugroho, MS**

(Scopus ID: [57210671924](#); Google Scholar: [tiwcdGUAAAAAJ](#))

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*

**Dr.Ir. Trijono Puspitodjati, M.Sc (tp\_jati@yahoo.co.id)**

(Scopus ID: ; Google Scholar: )

*Center for Research and Development of Socio-Economic Policy and Climate Change, Ministry of Forestry and Environment, Indonesia*

**Prof.Dr. Ir. Sri Wilarso Budi R, MS ( wilarso62@yahoo.com)**

(Scopus ID: [6603162096](#); Google Scholar: [xi7zK6YAAAAAJ](#))

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*

**Dr.Ir. Cahyo Wibowo, M.Sc**

(Scopus ID: [57214230349](#); Google Scholar: [z3IYUokAAAAAJ](#))

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*

**JPSL VOL 9 NO 2**

**Dr. Fifi Gus Dwiyanti**

(Scopus ID: [56315586900](#); Google Scholar: [b7l-3NQAAAAAJ](#))

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*

**Dr. Rusman Sinaga**

(Scopus ID: [57208526310](#); Google Scholar: [nO-G3i4AAAAJ](#))

*State Polytechnic of Kupang, Indonesia*

**Dr. Ali Mashar, S.Pi., M.Si**

(Scopus ID: [55942867500](#); Google Scholar: [xkDFQ1QAAAAJ](#))

*Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Indonesia*

**Dr. Ir. Syaiful Anwar, MSc**

(Scopus ID: [7005876562](#); Google Scholar: [pZEV6bIAAAAAJ](#))

*Faculty of Agriculture, IPB University, Indonesia*

**Dr. I Putu Santikayasa**

(Scopus ID: [56030342800](#); Google Scholar: [DcQ58z8AAAAJ](#))

*Faculty of Mathematics and Natural Sciences, IPB University, Indonesia*

**Dr. Tuti Herawati, S.Hut, M.Si (tuti\_hera\_wati@yahoo.com / t.herawati@cgjar.org)**

(Scopus ID: [57210268064](#); Google Scholar: [9maxY2wAAAAJ](#))

*Center for Research and Development of Socio-Economic Policy and Climate Change, Ministry of Forestry and Environm  
Indonesia*

**Dr. Drs. Lukas Rumboko Wibowo, M.Sc. (lukas\_19672000@yahoo.com)**

(Scopus ID: [55890019500](#); Google Scholar: [RKqWAuIAAAAAJ](#))

*Center for Research and Development of Socio-Economic Policy and Climate Change, Ministry of Forestry and Environm  
Indonesia*

**Dr. Melewanto Patabang, S.Hut, M.Si**

(Scopus ID: [57211062280](#); Google Scholar: [Gf61spkAAAAJ](#))

*School of Vocational Studies, IPB University, Indonesia*

**Dr. Dadan Mulyana, S.Hut, M.Si**

(Scopus ID: [57193565170](#); Google Scholar: [3ItDYOkAAAAJ](#))

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*

**Prof. Dr. Ir. Arief Sabdo Yuwono**

(Scopus ID: [56131659400](#); Google Scholar: [\\_W-TkEQAAAAJ](#))

*Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University, Indonesia*

**Dr.Ir. Gatot Yulianto**

(Scopus ID: [57221489619](#); Google Scholar: [Cw5T4fwAAAAJ](#))

*Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Indonesia*

**Dr. Ir. Idham Sakti Harahap, M.Si (idham@biotrop.org)**

(Scopus ID: [8953816500](#); Google Scholar: [uyjRt3gAAAAJ](#))

*Southeast Asian Regional Centre for Tropical Biology, Indonesia*

**Dr. Ir. Enan M. Adiwilaga**

(Scopus ID: ; Google Scholar: )

*Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Indonesia*

**M. Irfansyah Lubis, S.Hut, M.Dev.Prac**

(Scopus ID: [55828240000](#); Google Scholar: [jNs8eakAAAAJ](#))

*Wildlife Conservation Society, Indonesia*

**Dr. Khursatul Munibah, M.Sc**

(Scopus ID: [56237152400](#); Google Scholar: [0U6j7YwAAAAJ](#))

*Faculty of Agriculture, IPB University, Indonesia*

**Dr.Ir. Sulistya Ekawati, M.Si (sulistya.ekawati@yahoo.co.id)**

(Scopus ID: [57209010673](#); Google Scholar: [NSCfsJAAAAAJ](#))

*Center for Research and Development of Socio-Economic Policy and Climate Change, Ministry of Forestry and Environm  
Indonesia*

**Prof. Dr.Ir. Chafid Fandeli**

(Scopus ID: [57210748782](#); Google Scholar: [d\\_z743wAAAAJ](#))

*Yogyakarta Institute of Technology, Indonesia*

**Dr. Ir. Andes Ismayana, MT**

(Scopus ID: [57204938013](#); Google Scholar: [80SKJQYAAAAAJ](#))

*Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University, Indonesia*

**Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc**

(Scopus ID: [56103753300](#); Google Scholar: [xLW6YskAAAAAJ](#))

*Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Indonesia*

**Dr. Sri Suharti (suharti23@yahoo.co.id)**

(Scopus ID: [57202126689](#); Google Scholar: [q87tw9YAAAAAJ](#))

*Center for Forest Research and Development, Ministry of Forestry and Environment, Indonesia*

**JPSL VOL 9 NO 3**

**Dr. Ir. Asnelly Ridha Daulay, M.NatResEco (ard\_falls@yahoo.com)**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [ajDvLEgAAAAAJ](#))

*Jambi Provincial Forestry and Environmental Service, Indonesia*

**Dr. Dewi Wulandari (wulandari@biotrop.org/dewi\_rhapsody@yahoo.com)**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [YR9MnRMAAAAAAJ](#))

*Southeast Asian Regional Centre for Tropical Biology, Indonesia*

**Ir. Mimin Aminah, M.M (miminaminah@yahoo.com)**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [H-TO8IYAAAAAJ](#))

*Faculty of Economics and Management, IPB University, Indonesia*

**Dr. Ir. Istomo, M.Si.**

(Scopus ID: [57195258109](#); Google Scholar: [YJoNSEMAAAAAAJ](#))

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*

**Dr. Ir. Ety Riani, MS**

(Scopus ID: [23398401800](#); Google Scholar: [vDaKvfwAAAAAJ](#))

*Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Indonesia*

**Dr. Ir. Agus Hikmat, M.Sc.F.**

(Scopus ID: [24072918300](#); Google Scholar: [8RyCXaQAAAAAJ](#))

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*

**Dr. Nyoman Darma Adi**

(Scopus ID: ; Google Scholar: )

-

**Mila Tejamaya, S.Si, MOHS, PhD**

(Scopus ID: [55295863200](#); Google Scholar: [XGTUYigAAAAJ](#))

*Faculty of Public Health, University of Indonesia, Indonesia*

**Prof.Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, DEA**

(Scopus ID: [56102074300](#); Google Scholar: [AibkO5QAAAAJ](#))

*Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Indonesia*

**Dr. Tri Retnaningsih Suprobowati (trsoeprobowati@live.undip.ac.id)**

(Scopus ID: [55339731500](#); Google Scholar: )

*Faculty of Science and Mathematics, Diponegoro University, Indonesia*

**Dr. Wim Ikbal Nursal**

(Scopus ID: [55349044100](#); Google Scholar: )

*Center for International Forestry Research, Indonesia*

**Prof. Dr. Ir. Asep Sapei, M.S**

(Scopus ID: [57204937906](#); Google Scholar: [RlsNEi8AAAAJ](#))

*Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University, Indonesia*

**Dr. Alimuddin, S.Si., M.Si.**

(Scopus ID: ; Google Scholar: )

*Geophysical Engineering Department, University of Lampung, Indonesia*

**Dr. Dadang Jaenudin (dadangjaenudin05@gmail.com)**

(Scopus ID: ; Google Scholar: )

*Postgraduate School, Pakuan University, Indonesia*

## **JPSL Vol 9 No 4**

**Dr. Ir. Rachmad Hermawan, M.Sc.F**

(Scopus ID: [57193562811](#); Google Scholar: [ofvQd-AAAAAJ](#))

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*

**Dr. Muhdi S.Hut, M.Si (muhdisyehamad@yahoo.com)**

(Scopus ID: [57201322732](#); Google Scholar: [LI22AwEAAAAJ](#))

*Faculty of Forestry, University of North Sumatra, Indonesia*

**Dr. Ir. Moh. Yani, M. Eng.**

(Scopus ID: [6603321602](#); Google Scholar: [7LcoO5AAAAAJ](#))

*Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University, Indonesia*

**Dr. Ir. Muhammad Buce Saleh, MS**

(Scopus ID: [57193502181](#); Google Scholar: )

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*

**Dr. Ir. Nizar Nasrullah, M.Agr**

(Scopus ID: [7801571525](#); Google Scholar: [Y8TL7EkAAAAJ](#))

*Faculty of Agriculture, IPB University, Indonesia*

**Dr. M. Yanuar Purwanto (yanuar.tta@gmail.com)**

(Scopus ID: [6506369700](#); Google Scholar: [sPzP05EAAAAJ](#))

*Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University, Indonesia*

**Dr. Komar Sutriah ( komar.sutriah@yahoo.com)**

(Scopus ID: [55532022700](#); Google Scholar: [tREKAEoAAAAJ](#))

*Faculty of Mathematics and Natural Sciences, IPB University, Indonesia*

**Dr. Endang Hernawan**

(Scopus ID: [57208835069](#); Google Scholar: [NfEjQtoAAAAJ](#))

*School of Life Sciences and Technology, Bandung Institute of Technology, Indonesia*

**Dr. Ir. Enni Dwi Wahjunie, M.Si**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [Ep1qgQwAAAAJ](#))

*Faculty of Agriculture, IPB University, Indonesia*

## **JPSL Vol 10 No 1**

**Dr. Nana Mulyana Arifjaya (nmmulyana66@gmail.com ; nmulyana@aksenta.com)**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [2x0NF2kAAAAJ](#))

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*

**Dr. Herawikan Mandiriati, S.P., M.Sc**

(Scopus ID: ; Google Scholar: )

*Faculty of Forestry, Gadjah Mada University, indonesia*

## **JPSL Vol 10 No 3**

**Dr. Samsuri, S.Hut, M,Si**

(Scopus ID: [56469764700](#); Google Scholar: [3wJEmXwAAAAJ](#))

*Faculty of Forestry, University of North Sumatra, Indonesia*

**Rio Indaryanto**

(Scopus ID: [56646458700](#); Google Scholar: [N-xAkqQAAAAJ](#))

*Sultan Ageng Tirtayasa University, Indonesia*

**Dr. Abdul Hamid**

(Scopus ID: ; Google Scholar: )

-

**Dr. Sri Malahayati**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [iYKHTxQAAAAJ](#))

*Center for Environmental Research, Institute of Research and Community Services, IPB, Indonesia*

**Dr. Yudi Chadirin**

(Scopus ID: [54411941700](#); Google Scholar: [BfctKVQAAAAJ](#))

*Faculty of Agricultural Engineering and Technology, IPB University, Indonesia*

## JPSL Vol 10 No 4

**Dr. Ir. Saida, M.Si**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [pJOAlywAAAAJ](#))

*Faculty of Agriculture, Muslim University of Indonesia, Indonesia*

**Dr. Yonvitner, S.Pi, M.Si.**

(Scopus ID: [57192077604](#); Google Scholar: [3vE25SUAAAAJ](#))

*Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Indonesia*

**Dr. Kaswanto, SP, MSi**

(Scopus ID: [57193559707](#); Google Scholar: [0EPmw1YAAAAJ](#))

*Faculty of Agriculture, IPB University, Indonesia*

**Dr. Susanti Withaningsih, M.Si**

(Scopus ID: [57195276031](#); Google Scholar: [JOYxsM3dYfoC](#))

*Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padjadjaran University, Indonesia*

**Dr. Barokah Aliyanta, M.Eng**

(Scopus ID: ; Google Scholar: [POEWsVIAAAAAJ](#))

*the Center for Application of Technology of Isotope and Radiation, National Nuclear Energy Agency, Indonesia*

**Prof. Dr. Ir. Sulistiono, M.Sc**

(Scopus ID: [8402511700](#); Google Scholar: [n5iRrXIAAAAJ](#))

*Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Indonesia*

**Dr. Ir. Raden Roro Dyah Perwitasari M.Sc**

(Scopus ID: [8409236800](#); Google Scholar: [4vUUyrkAAAAJ](#))

*Faculty of Mathematics and Natural Sciences, IPB University, Indonesia*

**Dr. Eva Rachmawati, S.Hut., M.Si**

(Scopus ID: [57193736582](#); Google Scholar: [nocPRUkAAAAJ](#))

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*

**Dr. Ir. israr Albar, MSc**

(Scopus ID: [57191328659](#); Google Scholar: )

*Directorate of Forest and Land Fire Control, Ministry of Forestry and Environment, Indonesia*

**Dr. Ir. Muhammad Nur Aidi, MS**

(Scopus ID: [55243253200](#); Google Scholar: [ewONhWgAAAAJ](#))

*Faculty of Mathematics and Natural Sciences, IPB University, Indonesia*

**Dr. Suria Darma Tarigan**

(Scopus ID: [57073753500](#); Google Scholar: [ukdzSPsAAAAJ](#))

*Faculty of Agriculture, IPB University, Indonesia*

**Dr. Nurlisa A. Butet, M.Sc**

(Scopus ID: [56205379200](#); Google Scholar: [f3IjYDkAAAAJ](#))

*Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University, Indonesia*

**Dr. Erianto Indra Putra, S.Hut., M.Si**

(Scopus ID: [56290645800](#); Google Scholar: [Dg0l4O8AAAAJ](#))

*Faculty of Forestry and Environment, IPB University, Indonesia*



**Dr. Ana Turyanti, S.Si, M.T**

(Scopus ID: [57210414309](#); Google Scholar: [WRjCGxkAAAAJ](#))

*Faculty of Mathematics and Natural Sciences, IPB University, Indonesia*

**Dr. Wakhid**

(Scopus ID: [57212602796](#); Google Scholar: )

*Faculty of Agriculture, IPB University, Indonesia*



Manuscript  
**Submission**

Citedness in  
**Scopus**

**ARTICLE  
TEMPLATE**



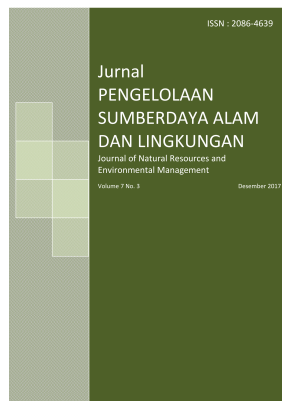
**AUTHOR  
GUIDELINES**





[HOME](#) / [ARCHIVES](#) / Vol. 7 No. 3 (2017): Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (JPSL)

## Vol. 7 No. 3 (2017): Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingki (JPSL)



DOI: <https://doi.org/10.29244/jpsl.7.3>

PUBLISHED: 2017-12-19

### ARTICLES

#### ANALISIS DEFORESTASI MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK MODEL DI TAHURA SEKITAR TANJUNG PROVINSI JAME

Indri Febriani, Lilik Budi Prasetyo, Arya Hadi Dharmawan  
195-203

 [PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

#### ANALISIS BEBAN PENCEMAR DAN KAPASITAS ASIMILASI DI MUARA SUNGAI TONDANO TELUK MANADO

Irman Rumengan, Haeruddin Haeruddin, Pujiono Wahyu Purnomo  
204-210

 [PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

#### KAJIAN PERSEBARAN SPASIAL KUALITAS AIR SUNGAI KARANG MUMUS, SAMARINDA, KALIMANTAN TIMUR

Vita Pramaningsih, Slamet Suprayogi, Ig. L. Setyawan Purnama  
211-218

 [PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

### **ESTIMASI BEBAN PENCEMARAN POINT SOURCE DAN LIMBAH DOMESTIK DI SUNGAI KALIBARU TIMUR PROVINSI DI INDONESIA**

Rahmat Pangestu, Ety Riani, Hefni Effendi  
219-226

 [PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

### **PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK PERKOTAAN MENGGUNAKAN LARVA BLACK SOLDIER FLY (*Hermetia illucens*)**

Lena Monita, Surjono Hadi Sutjahjo, Akhmad Arif Amin, Melta Rini Fahmi  
227-234

 [PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

### **ANALISIS KESESUAIAN WISATA PANTAI JODO DESA SIDOREJO KECAMATAN GRINGSING KABUPATEN BATANG**

Iswaty Chasanah, Pujiono Wahyu Purnomo, Haeruddin Haeruddin  
235-243

 [PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

### **STRATEGI PENGELOLAAN TERUMBU KARANG DI KEPULAUAN SERIBU**

Nyoman Darma Adi, Ario Damar, Luky Adrianto, Dedi Soedharma, Akhmad Solihin  
244-250

 [PDF](#)

### **KARAKTERISTIK LAHAN DAN KUALITAS KEMANISAN UBI JALAR CILEMBU**

Muhammad Amir Solihin, Santun Risma Pandepotan Sitorus, Atang Sutandi, Widiatmaka Widiatmaka  
251-259

 [PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

### **EVALUASI KARAKTERISTIK KUALITAS AIR DANAU LIMBOTO**

Fitryane Lihawa, Marike Mahmud  
260-266

 [PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)

### **KARAKTERISTIK KONSENTRASI CO<sub>2</sub> DAN SUHU UDARA AMBIEN DUA TAMAN KOTA DI MALANG**

Ninuk Herlina, Wiwin Sumiya D. Yamika, Sandra Yuri Andari  
267-274

 [PDF \(BAHASA INDONESIA\)](#)



Jurnal

PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

(Journal of Natural Resources and Environmental Management)

P-ISSN: 2 086-4639 E-ISSN: 2460-5824

HOME

ABOUT ▾

ISSUES ▾

FOR AUTHORS ▾

PUBLICATION FEE

ARTICLE TEMPLATE

Search

HOME / ARCHIVES / VOL. 7 NO. 3 (2017): JURNAL PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN (JPSL) / Articles

## EVALUASI KARAKTERISTIK KUALITAS AIR DANAU LIMBOTO

### Fitryane Lihawa

Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo 96128

### Marike Mahmud

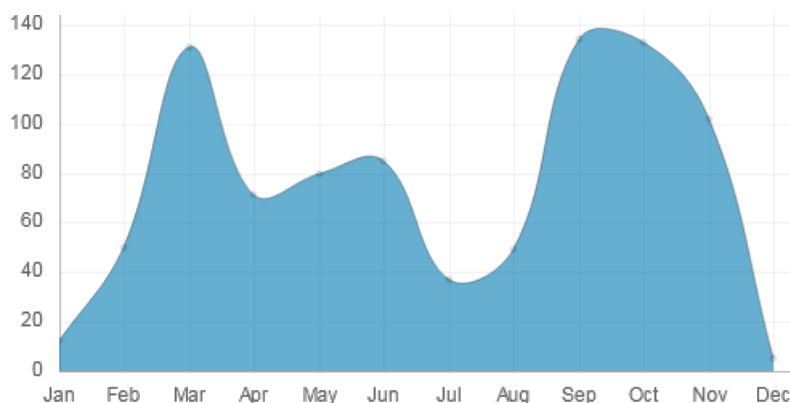
Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo 96128

DOI: <https://doi.org/10.29244/jpsl.7.3.260-266>

**ABSTRACT** *This research aims at evaluating water-quality characteristics in Limboto Lake ecosystem in accordance with*

*designation. The research took place in Limboto Lake and the rivers that drain water into the lake. Samples were taken at Limboto Lake and 8 spots at the surrounding rivers. The rivers that flow into Limboto Lake and were made as samples were: River (3 samples), Toyidito River (2 samples), Molamahu River (1 sample), Molalahu River (1 sample) and also Alopohu (1 sample). Instruments used were pH meter and thermometer for physical parameters, and AAS for chemical parameters. I was measured using MPN method. The results of the analysis indicated that the water quality in Limboto Lake and the surrounding rivers were polluted. The parameters of nitrate, phosphate and hydrogen sulfide were above the standard stipulated by the Government Regulation Number 82 of 2001.*

### DOWNLOADS



## **AUTHOR BIOGRAPHIES**

**Fitryane Lihawa, Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No. 61  
Gorontalo 96128**

Program Studi Pendidikan Geografi

Jurusan Ilmu dan Teknologi Kebumihan

Fakultas MIPA

Akreditasi Program Studi adalah A

**Marike Mahmud, Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No. 61  
Gorontalo 96128**

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Gorontalo

## **REFERENCES**

Arfah, H., S.I., 2014. Karakteristik Fosfat, Nitrat dan Oksigen terlarut di Perairan Pulau Gangga dan Pulau Siladen Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmiah Platax*. 74-84.

Effendi, H., 2003. Telaah kualitas air. Bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Yogyakarta, Kanisius.

Effendi, H., 2016. River Water Quality Preliminary Rapid Assessment Using Pollution Index. *Procedia Environmental Sciences* 562-567.

Effendi, H., Romanto, & Y. Wardiatno, 2015. Water quality status of Ciambulawung River, Banten Province, based on pollution index and NSF-WQI. *Procedia Environmental Sciences*, pp. 228-237.

Indrayani, E., K. H. Nitimulyo, S. Hadisutanto, dan Rustadi, 2015. Analisis Kandungan Nitrogen, Fosfor dan Karbon Organik di Perairan Sentani Papua. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, pp. 217-225.

Lihawa, F., dan Sutikno, 2009. The Effect of watershed environmental conditions and landuse of sediment yield in Alo-Poh Gorontalo. *Indonesia Journal of Geography*. IJG, pp. 103-122.

Medudhula, T., Ch. Samatha, dan C. Sammaiah, 2012. Analysis of water quality using physico-chemical parameters in low reservoir of Karimnagar district, Andhra Pradesh. *International Journal of Environmental Sciences*, pp. 172-180.

Panjaitan, P., 2009. Kajian potensi pencemaran karamba jaring apung PT. Aquafarm Nusantara di ekosistem perairan Danau Tondong. *Jurnal Ekosains*. 290-300.

Pujiastuti, P., B. Ismail, Pranoto, 2013. Kualitas dan beban pencemaran perairan Waduk Gajah Mungkur. *Jurnal Ekosains*. 290-300.

Pulford, E., B. Polidoro, M. Nation, 2017. Understanding the relationships between water quality, recreational, fishing practices and human health in Phoenix, Arizona. *Journal of Environmental Management*, pp. 242-250.

Purnomo, P. W., M. Nitisupardjo, Y. Purwandari, 2013. Hubungan antara total bakteri dengan bahan organik, NO<sub>3</sub> dan H<sub>2</sub>S di perairan enceng gondok dan perairan terbuka di Rawa Pening. Retrieved from *Journal of Management of Aquatic Resources* <http://ejournal:s1.undip.ac.id/index.php/maquares>

Rizki, A., Y. Djayus, A Muhtadi, 2015. Analisis kualitas air dan beban pencemaran di Danau Pondok Lapan Kecamatan Sala Kabupaten Langkat. *Jurnal Aquacoastmarine*. 9(4), pp. 57-66.

Sastrawijaya, A., 2009. *Pencemaran lingkungan*. Jakarta, Rineka Cipta.

Setiowati, R., dan E. Tri Wahyuni, 2016. Monitoring kadar Nitrit dan Nitrat pada air sumur di daerah Catur Tunggal Yogyakarta Metode Spctrofotometris UV VIS. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. pp. 143-148.

Sumantri, A., dan M. R. Cordova, 2011. Dampak limbah domestik perumahan skala kecil terhadap kualitas air ekosistem dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. *JPSL*. 1(2), pp. 127-134.

Suriawiara, U., 1996. *Mikrobiologi air dan dasar-dasar pengolahan buangan secara biologis*. Bandung: Alumni.

Tatanqindatu, E., O. Kalesaran, dan R. Rompas, 2013. Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau

ISSN : 2086-46

# Jurnal PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

Journal of Natural Resources and  
Environmental Management

Volume 7 No. 3

Desembe

# EVALUASI KARAKTERISTIK KUALITAS AIR DANAU LIMBOTO

## *Evaluation of Water-Quality Characteristics in Limboto Lake*

Fitryane Lihawa dan Marike Mahmud

*Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No. 6 Kota Gorontalo 96128 – fitryane.lihawa@ung.ac.id*

**Abstract.** *This research aims at evaluating water-quality characteristics in Limboto Lake ecosystem in accordance with its designation. The research took place in Limboto Lake and the rivers that drain water into the lake. Samples were taken at 5 spots in Limboto Lake and 8 spots at the surrounding rivers. The rivers that flow into Limboto Lake and were made as samples consisted of Alo River (3 samples), Toyidito River (2 samples), Molamahu River (1 sample), Molalahu River (1 sample) and also Alopohu Dam (1 sample). Instruments used were pH meter and thermometer for physical parameters, and AAS for chemical parameters. Microbiology was measured using MPN method. The results of the analysis indicated that the water quality in Limboto Lake and the surrounding rivers were polluted. The parameters of nitrate, phosphate and hydrogen sulfide were above the standard stipulated by the Government Regulation Number 82 of 2001.*

Keywords: *BOD, COD, domestic waste, spatial distribution, TSS.*

(Diterima: 19-03-2017; Disetujui: 14-09-2017)

### 1. Pendahuluan

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Mengingat pentingnya sumber daya air ini, maka keberadaannya perlu dilindungi sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia serta makhluk hidup lainnya. Pengelolaan sumber daya air khususnya ekosistem Danau Limboto sangat penting diperhatikan, karena merupakan lokasi pariwisata, sumber budidaya perikanan, pertanian dan juga sebagai penampung air dari sungai-sungai di sekitarnya. Lihawa dan Sutikno (2009) mengemukakan bahwa Danau Limboto menampung sedimen dari sungai-sungai yang bermuara ke danau. Nisbah pelepasan sedimen DAS Alo-Pohu yang bermuara ke danau adalah 0.18. Nisbah pelepasan sedimen tertinggi adalah DAS Alo yaitu 0.59. Hal ini menunjukkan 58.9% sedimen yang berasal dari DAS Alo bermuara ke Danau Limboto. Selain itu juga, terdapat aktivitas pertanian, perikanan, pariwisata serta pemukiman di bantaran danau yang menjadi sumber pencemar.

Pentingnya pemantauan kualitas air menurut (Effendi, 2003) yakni (1) untuk mendeteksi dan mengukur pengaruh yang ditimbulkan oleh suatu pencemar terhadap kualitas lingkungan dan mengetahui perbaikan kualitas lingkungan setelah pencemar dihilangkan; (2) mengetahui hubungan sebab dan akibat antara variabel ekologi dengan parameter fisika dan kimia untuk mendapatkan baku mutu kualitas air dan (3) mengetahui gambaran kualitas air pada suatu tempat secara umum. Selain itu juga interpretasi terhadap kualitas air sungai sangat penting, karena sungai merupakan ekosistem yang dinamis (Effendi, 2016). Mengingat pentingnya evaluasi kualitas air pada ekosistem Danau Limboto maka standar kualitasnya harus dipantau sesuai dengan

standar baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah. Pentingnya dilakukan pemantauan kualitas air Danau Limboto disebabkan Danau Limboto merupakan produsen ikan air tawar di Daerah Gorontalo. Pulford *et al.* (2017) mengemukakan bahwa penting untuk melakukan pemantauan kualitas air danau, sebab danau sebagai penghasil ikan air tawar dan sarana rekreasi. Hal ini untuk mencegah terjadinya pencemaran pada perairan danau yang dapat mengganggu kelangsungan hidup ikan air tawar. Selain itu juga, penting untuk monitoring dan evaluasi kualitas air danau sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan pengelolaan sumber daya air.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik kualitas air pada ekosistem Danau Limboto dan sungai-sungai disekitarnya sesuai dengan peruntukannya.

### 2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Danau Limboto dan sungai-sungai yang mengalirkan airnya ke danau tersebut. Lokasi sampel diambil 5 titik pada Danau Limboto dan 8 titik pada sungai-sungai disekitarnya. Sungai-sungai yang bermuara di Danau Limboto dan dijadikan sampel yakni Sungai Alo sebanyak 3 sampel, Sungai Toyidito sebanyak 2 sampel, Sungai Molamahu sebanyak 1 sampel, Sungai Molalahu sebanyak 1 sampel dan pada Bendung Alopohu sebanyak 1 sampel. Alat yang digunakan adalah *water sampler* untuk mengambil sampel air, pH meter dan thermometer untuk parameter fisik, serta AAS untuk parameter kimia. Pengukuran mikrobiologi dengan menggunakan metode MPN. Analisis parameter fisik dan kimia air dilakukan pada Balai Teknik Kesehatan Lingkungan

dan Pengendalian Penyakit Kelas I Manado dan analisis mikrobiologi dilakukan pada Dinas Kesehatan Kabupaten Gorontalo. Baku mutu yang menjadi acuan adalah PP 82 Tahun 2001 Kelas II.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Kualitas Fisik dan Kimia Air Danau Limboto

Hasil analisis menunjukkan bahwa parameter kimia kualitas air danau tidak memenuhi syarat baku mutu PP 82 Tahun 2001 Kelas II khususnya parameter hydrogen sulfida, nitrat dan fosfat. Hasil analisis kualitas fisik dan kimia air pada Danau Limboto ditunjukkan pada Tabel 1.

#### a. Parameter Nitrat

Nitrat pada Danau Limboto berkisar 9 – 34 mg/l. Berdasarkan hasil ini maka konsentrasi nitrat berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 Kelas II yaitu 10 mg/l. Danau Limboto menerima masukan air dari sungai-sungai disekitarnya juga dijadikan sebagai lokasi budidaya ikan oleh masyarakat. Hal ini memicu tingginya nitrat di sungai selain karena pasokan dari daerah pertanian disekitarnya. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi tingginya nitrat di danau. Indrayani *et al* (2015) menyebutkan bahwa tiap kilogram ikan peliharaan akan menghasilkan nitrat sebesar 0.13 – 0.21 g/hari. Hasil analisis nitrat dibandingkan dengan baku mutu ditunjukkan pada Gambar 1.

Tabel 1. Karakteristik kualitas fisik dan kimia air Danau Limboto

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisis					Baku Mutu	Keterangan
			AD1	AD2	AD3	AD4	AD5		
Posisi									
<b>A. FISIKA</b>									
1	Temperatur	°C	23,2	23,5	23,3	23,1	23,3	Dev 3	Memenuhi
2	TSS	mg/l	26,7	20,0	28,3	10,0	18,3	50	Memenuhi
<b>KIMIA ANORGANIK</b>									
1	Klorida (Cl)	mg/l	25,50	24,23	24,48	111,19	19,89	(-)	Memenuhi
2	H <sub>2</sub> S	mg/l	0,199	0,186	0,049	0,145	0,327	0,002	Tidak Memenuhi
3	Besi (Fe)	mg/l	0,0826	0,0662	0,0471	0,0928	0,0477	(-)	Memenuhi
4	pH	mg/l	7,9	7,7	8	7,7	7,7	6,0-9,0	Memenuhi
5	Flourida (F)	mg/l	0,4	0,3	00,4	0,4	0,4	1,5	Memenuhi
6	Kadmium (Cd)	mg/l	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,01	Memenuhi
7	Fosfat (PO <sub>4</sub> )	mg/l	0,9	1,2	0,7	0,8	1,2	0,2	Tidak Memenuhi
8	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	34	32	9	18	26	10	Tidak Memenuhi
9	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	Memenuhi
10	COD	mg/l	3	3	3	3	3	25	Memenuhi
11	DO	mg/l	7	7	7	7	7	>4	Memenuhi
12	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	1,37	1,35	0,56	1,8	1,66	(-)	Memenuhi
13	Arsen (As)	mg/l	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	1	Memenuhi
14	Tembaga (Cu)	mg/l	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,02	Memenuhi
15	Timbal (Pb)	mg/l	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,03	Memenuhi
16	Mangan (Mn)	mg/l	0,0888	0,1445	0,1527	0,0928	0,0955	(-)	Memenuhi
17	Air Raksa (Hg)	mg/l	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0,002	Memenuhi
18	Seng (Zn)	mg/l	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,05	Memenuhi
<b>KIMIA ORGANIK</b>									
19	Minyak dan lemak	mg/l	1	1	<LD	1	1	1000	Memenuhi

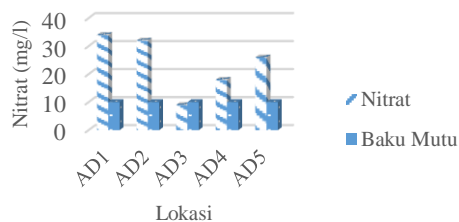
Sumber: Data primer, (2016)

Konsentrasi nitrat di perairan Danau Limboto sangat tinggi jika dibandingkan dengan kadar nitrat di perairan Pulau Gangga yang berkisar 0.012 – 0.026 mg/l dengan nilai rata-rata 0.020 ± 0.006 mg/l. Kadar nitrat di perairan Pulau Siladen berkisar 0.001-0.005 mg/l dengan nilai rata-rata 0.003±0.002 mg/l (Arfah & Patty, 2014).

Nitrat di alam dapat dihasilkan secara alami maupun dari aktivitas manusia. Sumber alami nitrat adalah dari siklus nitrogen sedangkan sumber yang berasal dari aktivitas manusia adalah penggunaan pupuk nitrogen, limbah industri dan limbah organik manusia (Setiowati dan Wahyuni, 2016). Jika manusia membuang kotoran dalam air, maka kadar nitrat akan meningkat. Kotoran banyak mengandung amoniak. Nitrat juga terdapat dalam pupuk buatan, jika digunakan dengan

konsentrasi tinggi akan mengakibatkan pencemaran tanah (Sastrawijaya, 2009). Tingginya konsentrasi nitrat di Danau Limboto karena penggunaan pupuk oleh masyarakat dan buangan limbah domestik masyarakat yang bermukim di bantaran danau. Pakan ikan pada karamba jaring apung di Danau Limboto juga dapat menambah jumlah nitrat dan fosfor di danau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 70% nitrogen yang dikonsumsi oleh ikan akan terbuang ke perairan (pakan yang digunakan konversi ratio 1.6). Hal ini juga menghasilkan total fosfor di perairan Danau Toba setiap hari sebesar 2.39 ton untuk pakan jenis 1 dan sebanyak 2.15 ton untuk pakan jenis 2 dengan asumsi 5% pakan tidak dikonsumsi oleh ikan (Panjaitan, 2009).





Gambar 1. Hasil analisis nitrat di Danau Limboto

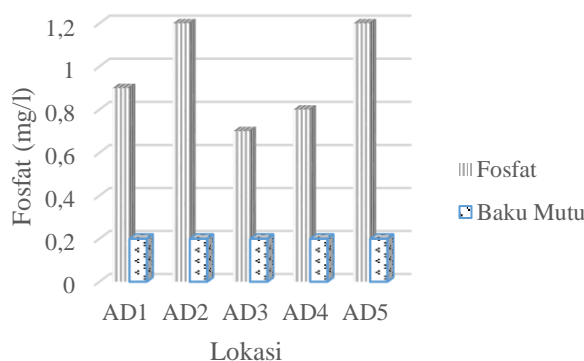
b. Parameter Fosfat

Fosfor merupakan salah satu bahan kimia yang sangat penting bagi makhluk hidup. Fosfor terdapat di alam dalam dua bentuk yaitu senyawa fosfat organik dan senyawa fosfat anorganik. Fosfat terdapat di air alam atau air limbah sebagai senyawa orthofosfat, polifosfat dan fosfat organik. Di daerah pertanian ortofosfat berasal dari bahan pupuk yang masuk ke sungai atau danau melalui drainase aliran hujan. Tingginya fosfat di Danau Limboto dapat disebabkan oleh sungai-sungai yang bermuara di Danau Limboto memiliki fosfat di atas baku mutu yang ditetapkan. Daerah penelitian merupakan daerah pertanian sehingga adanya fosfat dapat berasal dari pemupukan lahan pertanian dan perkebunan masyarakat. Fosfor bersifat kritis karena secara umum merupakan hara yang terbatas dalam ekosistem. Fosfor terlarut dari mineral-mineral fosfat dan sumber-sumber lainnya seperti fosfat, diserap oleh tanaman dan tergabung dalam asam nukleat yang menyusun material genetik dalam organisme. Mineralisasi dari biomassa oleh pembusukan penguraian mikroba mengembalikan fosfor kepada larutan garamnya yang kemudian mengendap sebagai bahan murni (Effendi, 2003).

Air biasanya mengandung fosfat anorganik terlarut. Fitoplankton dan tanaman lain akan mengabsorpsi fosfat dan membentuk senyawa misalnya *adenosine trifosfat*. Fosfor memasuki air melalui berbagai jalan: kotoran limbah, sisa pertanian, kotoran hewan dan sisa tanaman dan hewan yang mati. Sisa pertanian juga mengandung fosfor tetapi jumlahnya tidak banyak. Tanah dapat mengikat senyawa fosfat sehingga tidak banyak terlarut. Jika terjadi erosi maka butir tanah dan fosfat akan hanyut ke sungai (Sastrawijaya, 2009).

Fosfat berkisar 0,8 – 1,2 mg/l (Gambar 2). Hasil ini masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arfah & Patty (2014) yakni fosfat berkisar 0.005 – 0.011 mg/l dengan rata-rata 0.008 ± 0.003 mg/l. Berdasarkan hasil ini maka parameter fosfat di Danau Limboto berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 yakni sebesar 0.2 mg/l. Kondisi yang tinggi diakibatkan oleh pertanian, peternakan dan juga berasal dari budidaya ikan dalam jaring apung yang berasal dari penggunaan pakan ikan. Danau Limboto juga dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lokasi budidaya ikan. Hal ini dapat memicu tingginya forfat di perairan. Penelitian Tatangindatu *et al.* (2013) menunjukkan bahwa fosfat juga dihasilkan berasal dari sisa pakan pellet yang terbuang. Pakan

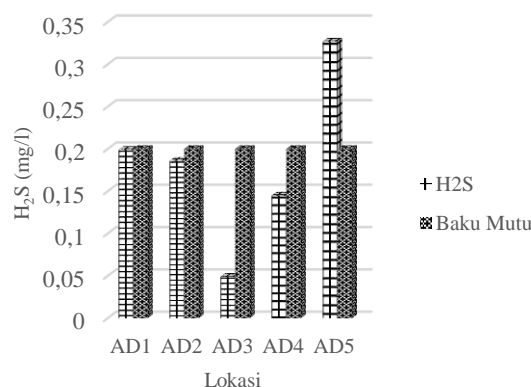
pellet yang diberikan kepada ikan tidak semua disantap oleh ikan, sebagian hanyut terbawa arus dan turbulensi air yang disebabkan oleh pergerakan ikan saat berebut makanan. Hancuran pellet biasanya terikut pada saat pemberian pakan dan hancuran yang berukuran kecil tersebut tidak ditangkap oleh ikan dan terbawa arus. Hal ini menyebabkan tingginya total fosfat di danau. Keberadaan fosfor secara berlebihan yang disertai dengan keberadaan nitrogen dapat menstimulir ledakan pertumbuhan algae di perairan (*algae bloom*). Algae yang melimpah dapat membentuk lapisan permukaan air, yang selanjutnya dapat menghambat penetrasi oksigen dan cahaya matahari sehingga kurang menguntungkan bagi ekosistem perairan.



Gambar 2. Hasil analisis fosfat pada Danau Limboto

c. Parameter Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S)

Hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) di Danau Limboto berkisar 0.049 – 0.327 mg/l. Berdasarkan hasil ini maka parameter H<sub>2</sub>S pada air Danau Limboto sudah berada di atas baku mutu yang ditetapkan yakni 0.002 mg/l. Hasil analisis H<sub>2</sub>S ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil analisis H<sub>2</sub>S pada Danau Limboto

Hasil ini sudah sangat tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Purnomo *et al.* (2013), konsentrasi H<sub>2</sub>S di kawasan perairan terbuka pada kawasan tutupan enceng gondok di Rawa Pening berkisar 0.009 – 0.014

mg/l dan pada kawasan tutupan enceng gondok berkisar 0.006 – 0.015 mg/l.

### 3.2 Kualitas Fisik dan Kimia Air Sungai

Parameter H<sub>2</sub>S, nitrat dan fosfat berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001. Hasil analisis kualitas air fisik dan kimia di sungai yang bermuara di Danau Limboto ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil analisis kualitas air sungai

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisis								Baku Mutu	Ket
			AL1	AL2	AL3	AL4	AL5	AL6	AL7	AL8		
<b>A. FISIKA</b>												
1	Temperatur	°C	2.5	23.3	23.5	23.6	23.7	23.2	23.2	23.3	Dev 3	MS
2	TSS	mg/l	15.0	16.7	26.7	20.0	18.3	13.3	15.0	16.7	50	MS
<b>B. KIMIA ANORGANIK</b>												
1	Klorida (Cl)	mg/l	20.40	21.68	21.42	21.42	19.89	20.91	26.8	23.46	(-)	MS
2	Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S)	mg/l	0.506	0.497	0.397	0.266	0.145	0.321	0.326	0.209	0.002	TMS
3	Besi (Fe)	mg/l	0.0147	0.0239	0.0334	0.042	0.053	0.067	0.0437	0.067	(-)	MS
4	pH	mg/l	7.7	7.8	7.6	7.7	6.8	7.8	7.7	7.8	6.0-9.0	MS
5	Flourida (F)	mg/l	0.1	0.7	0.6	0.7	0.3	0.3	0.4	0.4	1.5	MS
6	Kadmium (Cd)	mg/l	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.01	MS
7	Fosfat (PO <sub>4</sub> )	mg/l	1.0	1.3	0.7	1.3	1.1	1.4	1.6	1.2	0.2	TMS
8	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	114	83	88	62	33	67	62	40	10	TMS
9	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	mg/l	0.03	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.06	MS
10	COD	mg/l	3	3	3	3	4	4	4	3	25	MS
11	DO	mg/l	7	7	7	7	7	7	7	7	>4	MS
12	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	2.93	2.79	2.24	1.84	1.15	2.3	2.06	1.57	(-)	MS
13	Arsen (As)	mg/l	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	1	MS
14	Tembaga (Cu)	mg/l	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.02	MS
15	Timbal (Pb)	mg/l	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.03	MS
16	Mangan (Mn)	mg/l	0.1237	0.1147	0.1024	0.1138	0.144	0.153	0.1171	0.099	(-)	MS
17	Air Raksa (Hg)	mg/l	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	0.002	MS
18	Seng (Zn)	mg/l	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.05	MS
<b>C. KIMIA ORGANIK</b>												
19	Minyak dan lemak	mg/l	1	1	1	1	1	1	1	<LD	1000	MS

Catatan: AL1: Bendung Alopohu; AL2: Jembatan Sungai Alo; AL3: Sungai Alo; AL4 dan AL6 Sungai Tayidito; AL5: Sungai Alo; AL7: Sungai Molalahu; AL8: Sungai Molamahu; MS = memenuhi syarat; TMS = tidak memenuhi syarat.

Sumber: Data Primer 2016

#### a. Parameter Nitrat

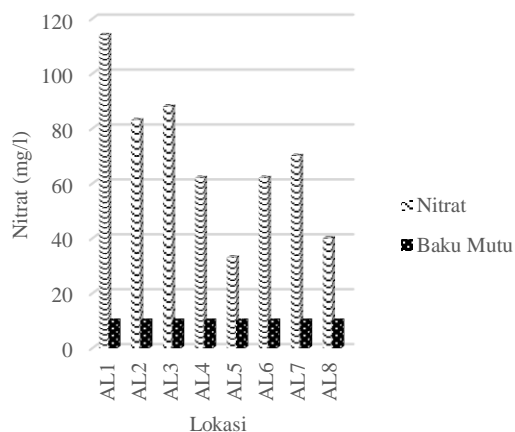
Nitrat merupakan salah satu bentuk nitrogen yang larut dalam air. Pencemaran dapat berasal dari pemupukan, kotoran hewan dan manusia menyebabkan tingginya nitrat di sungai atau danau. Hasil analisis nitrat pada air sungai berkisar 33–114 mg/l. Berdasarkan hasil ini maka konsentrasi nitrat berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 Kelas II sebesar 10 mg/l. Nitrat pada sungai ini sudah sangat tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Purnomo *et al.*, (2013) dimana konsentrasi nitrat pada Rawa Pening hanya berkisar 0.106 – 0.236 mg/l pada kawasan terbuka dan tertutup enceng gondok berkisar 0.088–0.279 mg/l. Medudhula *et al.* (2012) menunjukkan konsentrasi Nitrat pada waduk di Daerah Karimnagar Amdhra Pradesh berkisar 0.01–0.03 mg/l. Pujiastuti *et al.* (2013) menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat tertinggi sebesar 3.32 mg/l. Hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan kandungan nitrat yang berada di Danau Limboto. Kadar nitrat pada Danau Tondano sebesar 0.5 mg/l juga lebih rendah dibandingkan dengan nitrat di Danau Limboto. Kadar nitrat lebih dari 0.2 mg/l dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi selanjutnya dapat menyebabkan blooming sekaligus merupakan faktor pemicu bagi pesatnya pertumbuhan tumbuhan fitoplankton dan tumbuhan air lainnya

(Tatangindatu *et al.*, 2013). Effendi *et al.* (2015) menunjukkan bahwa kandungan Nitrat di Sungai Ciambulawung Banten hanya berkisar 0.04 hingga 0.29 mg/l. Hasil analisis nitrat dibandingkan dengan baku mutu ditunjukkan pada Gambar 4.

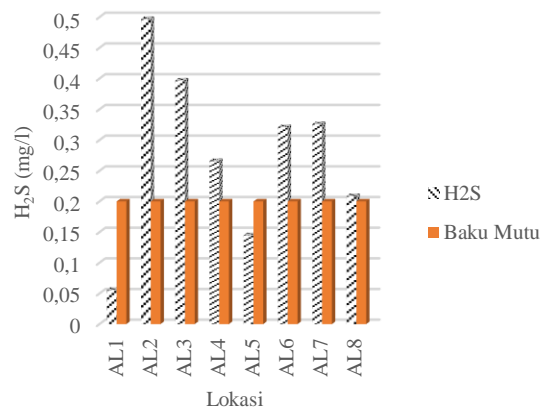
#### b. Parameter Fosfat

Fosfat di sungai berkisar 0.7–1.6 mg/l. Berdasarkan hasil ini maka parameter fosfat berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 yakni sebesar 0.2 mg/l. Kadar fosfat pada sungai ditunjukkan pada Gambar 5.

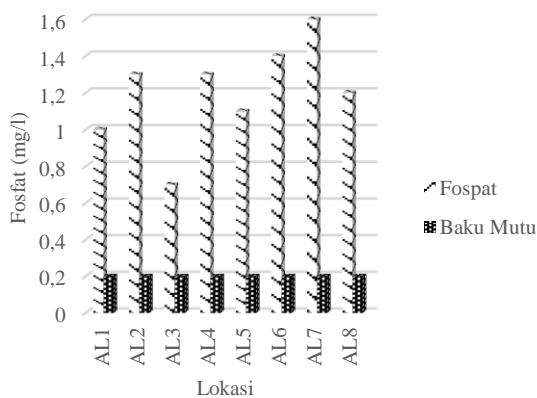
Tingginya kadar fosfat di perairan disebabkan daerah Kabupaten Gorontalo merupakan daerah pertanian. Sumber utama penyebab peningkatan fosfor dan nitrogen adalah aktivitas pertanian yang menggunakan pupuk dalam jumlah besar. Hilangnya unsur hara dari daerah pertanian dan masuknya unsur hara ke perairan terjadi melalui tiga cara yakni drainase, erosi tanah pucuk dan eksresi dari hewan peliharaan (Mason, 1993 dalam Effendi, 2003).



Gambar 4. Hasil analisis nitrat



Gambar 6. Hasil analisis H<sub>2</sub>S di sungai



Gambar 5. Hasil analisis parameter fosfat

c. Parameter Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S)

Di perairan sulfur berikatan dengan ion hidrogen dan oksigen. Beberapa bentuk sulfur diperairan adalah sulfida (S<sup>2-</sup>), hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S), ferro sulfida (FeS), sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), sulfida (SO<sub>3</sub>) dan sulfat (SO<sub>4</sub>) (Effendi, 2003). H<sub>2</sub>S dapat menimbulkan permasalahan yakni mudah larut, toksik dan menimbulkan bau seperti telur busuk.

H<sub>2</sub>S pada air sungai berkisar 0.209 – 0.506 mg/l (Gambar 6). Hasil ini telah berada di atas bakumutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 dimana disyaratkan tidak melebihi 0.002 mg/l.

d. Parameter Mikrobiologis Air Danau dan Air Sungai

Parameter mikrobiologi yang diukur baik pada Danau Limboto maupun sungai-sungai di sekitarnya adalah total *Coliform* dan *E.coli*. Bakteri *Coliform* dapat digunakan sebagai indikator adanya pencemaran feses atau kotoran manusia dan hewan di dalam perairan. Golongan bakteri ini umumnya terdapat dalam fase manusia dan hewan (Suriawira, 1996).

*Coliform* rata-rata di Danau Limboto sebanyak 2400 MPN/100 ml. Hasil ini masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 tidak melebihi 5000 MPN/100 ml. Hasil total *Coliform* yang rata-rata 2400 MPN/100 ml lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai *Coliform* pada outlet Danau Pondok Lapan yang berkisar 480.9–839.5 MPN/100 ml (Rizki *et al*, 2015). Kehadiran mikroba patogen di dalam air akan meningkat jika jumlah kandungan bahan organik di dalam air cukup tinggi. Sumber total *Coliform* di Danau Limboto berasal dari pemukiman masyarakat di bantaran danau. Limbah domestik dan limbah pertanian masyarakat dapat masuk ke Danau Limboto secara langsung atau terbawa masuk ke sungai dan masuk ke danau.

*E.coli* di Danau Limboto berkisar 46–1100 MPN/100 ml (Tabel 4). Berdasarkan hasil ini kualitas air danau cenderung telah berada di atas baku mutu yang ditetapkan yakni tidak melebihi 1000 MPN/100 ml.

Lokasi	Parameter (MPN/100 ml)				Keterangan
	<i>Coliform</i>	Baku Mutu	<i>E.Coli</i>	Baku Mutu	
AD1	2400	5000	110	1000	Memenuhi
AD2	2400	5000	46	1000	Memenuhi
AD3	2400	5000	350	1000	Memenuhi
AD4	2400	5000	150	1000	Memenuhi
AD5	2400	5000	1100	1000	Tidak Memenuhi

Sumber: Data Primer 2016

Golongan bakteri *Coli* merupakan jasad indikator di dalam substrat air, bahan makanan dan sebagainya untuk kehadiran jasad berbahaya. *Escherichia* sebagai salah satu contoh terkenal mempunyai beberapa spesies hidup di dalam saluran pencernaan makanan manusia dan hewan berdarah panas (Suriawira, 1996). Adanya *E.coli* pada perairan danau mengindikasikan bahwa air Danau Limboto sudah terdeteksi adanya pencemaran buangan limbah rumah tangga khususnya buangan tinja manusia. Masyarakat yang bermukim di sekitar danau membuang limbahnya langsung ke danau. Hal ini

ditunjukkan dengan besarnya *E.coli* yang sudah berada di atas baku mutu yang ditetapkan.

Hasil analisis *E.coli* di Danau Limboto berkisar 46 – 1100 MPN/100 ml ini cenderung sama dengan penelitian Pujiastuti *et al.* (2013) di Perairan Gajah Mungkur dimana *Coliform* berkisar 110->2400 sel/100 ml. Berdasarkan hasil ini maka perairan Danau Limboto telah tercemar baik oleh feses ikan, feses manusia dan kotoran hewan. Adanya bakteri total *Coliform* maupun *E.coli* menandakan bahwa Danau Limboto telah terkontaminasi limbah domestik di sekitar danau.

### 3.3 Kualitas Air Sungai

Hasil analisis parameter mikrobiologi pada sungai-sungai yang bermuara di Danau Limboto menunjukkan bahwa total *Coliform* rata-rata 2400 MPN/100 ml. Hasil ini masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan yakni 5000 MPN/100 ml. Parameter *E.coli* berkisar 2-9 MPN/100 ml. Hasil ini masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 Kelas II yakni 1000 MPN/100 ml. Hasil analisis mikrobiologi kualitas air sungai ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis mikrobiologi air sungai

Lokasi	Parameter (MPN/100 ml)				Keterangan
	<i>Coliform</i>	Baku Mutu	<i>E.Coli</i>	Baku Mutu	
AL1	2400	5000	9	1000	Memenuhi
AL2	2400	5000	5	1000	Memenuhi
AL3	2400	5000	2	1000	Memenuhi
AL4	2400	5000	2	1000	Memenuhi
AL5	2400	5000	0	1000	Memenuhi
AL6	2400	5000	0	1000	Memenuhi
AL7	2400	5000	0	1000	Memenuhi
AL8	2400	5000	0	1000	Memenuhi

Sumber: Data Primer 2016

Catatan: AL1: Bendung Alopohu; AL2: Jembatan Sungai Alo; AL3: Sungai Alo; AL4 dan AL6: Sungai Toyidito; AL5: Sungai Alo; AL7: Sungai Molalahu; AL8: Sungai Molamahu.

Kehadiran total *Coliform* dan *E.coli* dalam perairan sungai menandakan adanya buangan feses manusia atau hewan berdarah panas ke badan air. Tingginya *Coliform* dan *E.coli* pada limbah domestik perlu diwaspadai, mengingat *E.coli* dan *coliform* merupakan salah satu indikator bahwa air tersebut telah terkandung bakteri patogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Rand *et al.*, 1975 dalam (Sumantri & Cordova, 2011) bahwa bila kandungan *E.coli* telah mencapai 1000 sel/100 ml besar kemungkinan pada air tersebut terdapat bakteri patogen, sehingga mengancam kesehatan manusia. Hal ini karena adanya bakteri ini akan menimbulkan adanya bakteri lainnya.

## 4. Kesimpulan

Hasil analisis menunjukkan bahwa kualitas air Danau Limboto maupun sungai-sungai yang berada di sekitarnya telah tercemar. Parameter nitrat, fosfat dan hidrogen sulfida telah berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001. Kadar nitrat pada

Danau Limboto berkisar 9–34 mg/l dan pada sungai-sungai disekitarnya berkisar 33–114 mg/l. Berdasarkan hasil ini maka konsentrasi nitrat berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 Kelas II sebesar 10 mg/l. Kadar fosfat di Danau Limboto berkisar 0,8–1,2 mg/l dan di sungai sekitarnya berkisar 0,7–1,6 mg/l dan sungai berkisar 0,209–0,506 mg/l. Berdasarkan hasil ini maka parameter fosfat di Danau Limboto berada di atas baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 yakni sebesar 0,2 mg/l. Hasil analisis *Coliform* rata-rata di Danau Limboto dan sungai rata-rata 2400 MPN/100 ml. Hasil ini masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh PP 82 Tahun 2001 tidak melebihi 5000 MPN/100 ml. Hasil analisis *E.coli* berkisar 46–1100 MPN/100 ml dan di sungai sekitarnya berkisar 2–9 MPN/100 ml. Berdasarkan hasil ini maka kandungan *E.coli* di perairan Danau Limboto cenderung telah berada di atas baku mutu yang ditetapkan yakni tidak melebihi 1000 MPN/100 ml.

## Daftar Pustaka

- [1] Arfah, H., S.I., 2014. Karakteristik Fosfat, Nitrat dan Oksigen terlarut di Perairan Pulau Gangga dan Pulau Siladen Sulawesi Utara. Jurnal Ilmiah Platax. 74-84.
- [2] Effendi, H., 2003. Telaah kualitas air. Bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Yogyakarta, Kanisius.
- [3] Effendi, H., 2016. River Water Quality Preliminary Rapid Assessment Using Pollution Index. Procedia Environmental Sciences. pp. 562-567.
- [4] Effendi, H., Romanto, & Y. Wardiatno, 2015. Water quality status of Ciambulawung River, Banten Province, based on pollution indeks and NSF-WQI. Procedia Environmental Sciences, pp. 228-237.
- [5] Indrayani, E., K. H. Nitimulyo, S. Hadisutanto, dan Rustadi, 2015. Analisis Kandungan Nitrogen, Fosfor dan Karbon Organik di Danau Sentani Papua. Jurnal Manusia dan Lingkungan, pp. 217-225.
- [6] Lihawa, F., dan Sutikno, 2009. The Effect of watershed environmental conditions and landuse of sediment yield in Alo-Pohu watershed. Indonesia Journal of Geography. IJG, pp. 103-122.
- [7] Medudhula, T., Ch. Samatha, dan C. Sammaiah, 2012. Analysis of water quality using physico-chemical parameters in lower manair reservoir of Karimnagar district, Andhra Pradesh. International Journal of Environmental Sciences, pp. 172-180.
- [8] Panjaitan, P., 2009. Kajian potensi pencemaran karamba jaring apung PT. Aquafarm Nusantara di ekosistem perairan Danau Toba. pp. 290-300.
- [9] Pujiastuti, P., B. Ismail, Pranoto, 2013. Kualitas dan beban pencemaran perairan Waduk Gajah Mungkur. Jurnal Ekosains. pp. 50-62.
- [10] Pulford, E., B. Polidoro, M. Nation, 2017. Understanding, the relationships between water quality, recreational, fishing practices, and human health in Phoenix, Arizona. Journal of Environmental Management, pp. 242-250.
- [11] Purnomo, P. W., M. Nitisupardjo, Y. Purwandari, 2013. Hubungan antara total bakteri dengan bahan organik, NO<sub>3</sub> dan H<sub>2</sub>S pada lokasi sekitar enceng gondok dan perairan terbuka di Rawa Pening. Retrieved from Journal of Management of Aquatic Resources: <http://ejournal:s1.undip.ac.id/index.php/maquares>
- [12] Rizki, A., Y. Djayus, A Muhtadi, 2015. Analisis kualitas air dan beban pencemaran di Danau Pondok Lapan Kecamatan Salapian Kabupaten Langkat. Jurnal Aquacoastmarine. 9(4), pp. 57-66.
- [13] Sastrawijaya, A., 2009. Pencemaran lingkungan. Jakarta, Rineka Cipta.

- [14] Setiowati, R., dan E. Tri Wahyuni, 2016. Monitoring kadar Nitrit dan Nitrat pada air sumur di daerah Catur Tunggal Yogyakarta dengan Metode Sptrofotometris UV VIS. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. pp. 143-148.
- [15] Sumantri, A., dan M. R. Cordova, 2011. Dampak limbah domestik perumahan skala kecil terhadap kualitas air ekosistem penerimanya dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. *JPSL*. 1(2), pp. 127-134.
- [16] Suriawara, U., 1996. *Mikrobiologi air dan dasar-dasar pengolahan buangan secara biologis*. Bandung: Alumni.
- [17] Tatangindatu, E., O. Kalesaran, dan R. Rompas, 2013. Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano Desa Paleloan Kabupaten Minahasa. *Jurnal Budidaya Perairan*. pp. 8 - 19.