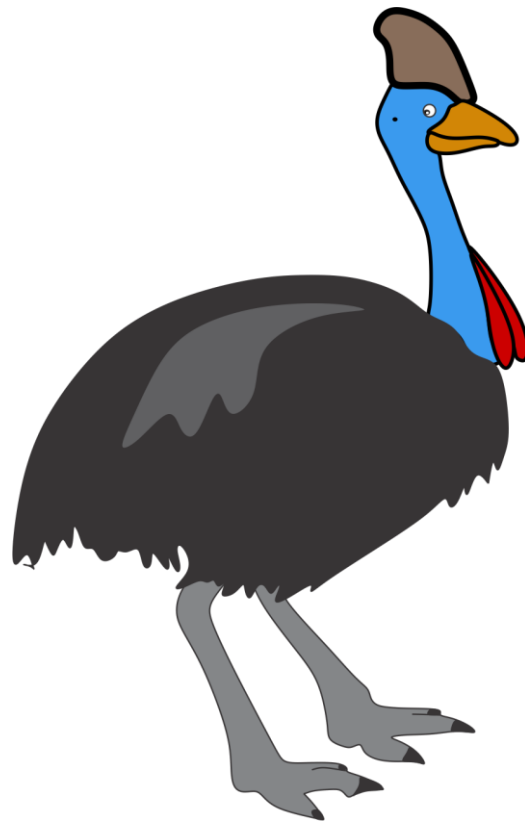


**P-ISSN: 2614-8900**

**E-ISSN: 2622-6545**

# CASSOWARY

Volume 5, Nomor 1, Januari 2022



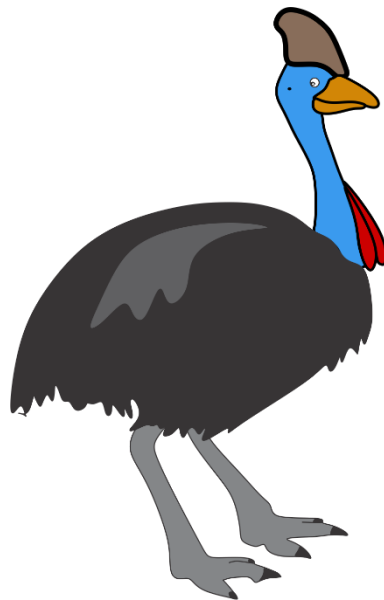
**PROGRAM PASCASARAJANA  
UNIVERSITAS PAPUA**

<https://journalpasca.unipa.ac.id>

P-ISSN: 2614-8900  
E-ISSN: 2622-6545

# CASSOWARY

Volume 5, Nomor 1, Januari 2022



<https://www.journalpasca.unipa.ac.id>



Diterbitkan oleh:

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS PAPUA**

P-ISSN: 2614-8900  
E-ISSN: 2622-6545

# CASSOWARY

Volume 5, Nomor 1, Januari 2022

Pimpinan Editor:

**Prof. Dr. Ir. Barahima Abbas, M.Si**

Editors Manager:

**Prof. Dr. Ir. Budi Santoso, M.P**

**Prof. Ir. Ricardo F. Tapilatu, M.App.Sc, Ph.D**

**Dr. Rima Herlina S. Siburian, S. Hut., M.Si**

**Dr. Ir. Reymas M.R. Ruimassa, M.Si**

Editor Keuangan:

**Dr. Ir. Nouke Lenda Mawikere, M.Si**

**Dr. Ir. Trisiwi W. Widayati, M.M**

Editor Teknis:

**Muhammad Dailami, S.Si., M.Si**

**Zhafirah Trixie Rahmayanti Barahima, S.T.**

**Irvan Yusuf, S. Si., M.Si**



Kunjungi Website Scan QR Code di atas

**Alamat Redaksi:**

Gedung Pascasarjana UNIPA

Jalan Gunung Salju Amban, Manokwari, Papua Barat, Indonesia

Website: <https://www.journalpasca.unipa.ac.id>

Email: [pascaunipa2018@gmail.com](mailto:pascaunipa2018@gmail.com)

# DAFTAR ISI CASSOWARY

Volume 5 Nomor 1 Januari 2022

<b>Pengetahuan lokal berbasis masyarakat adat untuk pengelolaan tanaman masohi: pembelajaran dari Distrik Teluk Patipi Kabupaten Fak-Fak</b>	1-10
<i>Arnoldus Tuturop, Julis D Nugroho, Hendri</i>	
<b>Pengaruh konsentrasi ekstrak bawang merah (<i>Allium cepa</i> L.) terhadap pertumbuhan setek nilam (<i>Pogostemon cablin</i> Benth.)</b>	11-21
<i>Hizbul, Nurhayati, Zuyasna Zuyasna</i>	
<b>Karakteristik limbah medis padat dan pengelolaannya di Rumah Sakit Umum Daerah Manokwari</b>	22-34
<i>Ria Maria Come, Zita L Sarungallo, Meike M. Lisangan</i>	
<b>Analisis emisi gas buang kendaraan bermotor (angkutan umum penumpang) di Kabupaten Manokwari</b>	35-47
<i>Hendri Irnawan Saputro, Eko Agus Martanto, Umi Yuminarti</i>	
<b>Pemetaan sebaran dan kondisi tutupan terumbu karang di Desa Gili Gede Indah, Lombok Nusa Tenggara Barat (studi kasus: Gili Gede, Gili Layar, Gili Asahan)</b>	48-57
<i>Auliya Akrae Littaqwa, Gagassage Nanaluh De Side</i>	
<b>Penerapan Delapan Fungsi Keluarga dan Dampak Terhadap Kesejahteraan Keluarga Di Kabupaten Sorong</b>	58-68
<i>Benyamin Lado, Hugo Warami, Ihwan Tjolli</i>	
<b>Karakter Morfologi dan Nutrisi Genotipe Talas Mapia di Distrik Supiori Utara dan Timur Kabupaten Supiori Provinsi Papua</b>	69-80
<i>Benti Purba, Saraswati Prabawardani, Wasgito Purnomo, Yohanis Amos Mustamu</i>	
<b>Peran serta masyarakat mereduksi sampah anorganik melalui Bank Sampah di Distrik Malaimsimsa Kota Sorong</b>	81-86
<i>Andreas Aadi, Marlyn N. Lekitoo, Meike M. Lisangan</i>	
<b>Pengetahuan lingkungan hidup siswa/i dalam menjaga kebersihan lingkungan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kota Sorong</b>	87-93
<i>Oktofianus Demetouw, Mulyadi Mulyadi, Marlyn N Lekitoo</i>	
<b>Studi kelayakan lokasi tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah di Kabupaten Manokwari Selatan</b>	94-102
<i>Ika Indrieaswati, Ishak S. Erari, Anton S. Sinery</i>	

## **Pengetahuan lokal berbasis masyarakat adat untuk pengelolaan tanaman masohi: pembelajaran dari Distrik Teluk Patipi Kabupaten Fak-Fak**

**Arnoldus Tutuop<sup>1</sup>, Hendri<sup>1</sup>, Julis D Nugroho<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi S2 Kehutanan, Program Pascasarjana, Universitas Papua  
Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, Kodepos 98314, Papua Barat, Indonesia

\*Email: [h.hendri@unipa.ac.id](mailto:h.hendri@unipa.ac.id)

Disubmit: 13 Agustus 2021, direvisi: 30 Desember 2021, diterima: 10 Januari 2022

Doi: <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.113>

---

**ABSTRACT:** Masohi bark is a primadonna product other than in Fak-Fak Regency, therefore it is necessary to study the preservation and development of masohi plants. Masohi has been developed based on local knowledge based on indigenous peoples. Survey method by exploring key figures related to land history, cultivation techniques, harvesting, and processing masohi bark. Furthermore, these data were analyzed using a Likert scale and showed that the role of indigenous peoples was still very high. The results showed that community seed gardens helped a lot in providing quality seeds with maintenance, prioritizing organic fertilizers, some harvesting of masohi bark was still being cut down, and problems with drying when wet conditions. In addition, it was also found that their management is still not based on technology and adaptation to climate change. Several strategic proposals are needed for further development for the parties so that sustainable management can still be sustainable in terms of quantity and quality.

**Keywords:** local knowledge, indigenous peoples, masohi

---

### **PENDAHULUAN**

Massoi (*Cryptocarya massoia* (Oken) Kosterm) diklasifikasikan sebagai keluarga (*family*) Lauracea. Masohi secara geografis tersebar di daerah tropis, New Guinea, Queensland dan Australia (Westpal & Jansen 1989). Di wilayah Papua, jenis ini ditemukan di wilayah Nabire, Sarmi, Yayapura dan Merauke, sedangkan di Papua Barat, masohi ditemukan di wilayah Kabupaten Teluk Wondama, Kaimana, Teluk Bintuni, Manokwari Selatan dan Fakfak (Remetwa, 2000; Yeny dan Nuroniah, 2018; Hutapea dkk, 2020). Populasi

terbanyak dijumpai di wilayah Kabupaten Teluk Wondama dan FakFak.

Berdasarkan pengetahuan lokal masyarakat adat, ekstrak kulit kayu masohi dapat digunakan sebagai minyak gosok untuk pegal dan sakit kepala. Disamping itu juga digunakan untuk obat tradisional sakit demam, diare dan pemulihan tubuh setelah melahirkan (Westpal & Jansen 1989). Peneliti lainnya (Erari, 2005; Pasapan, 2005; Putra, 2003) juga mengungkapkan bahwa kulit kayu masohi digunakan untuk obat tradisional terkait penyakit paru-paru seperti *tuberculosis* (TBC),

pneumonia, bronchitis dan juga untuk mengobati gigitan ular.

Ekstrak kulit kayu masohi bernilai ekonomi tinggi yang umumnya digunakan sebagai bahan baku aromatik untuk makanan, obat-obatan, parfum, aromaterapi dan minuman herbal. Permintaan minyak masohi yang termasuk dalam hasil hutan bukan kayu (HHBK) tergolong tinggi untuk pasar dalam negeri dan luar negeri (Sudarmalik dkk, 2006; Baharuddin dan Taskirawati, 2009; Hastanti dkk, 2016). Harga kulit kayu masohi di pasaran online berkisar Rp 150.000,00 – 200.000,00/ kg dan lokasi pengepul daerah terutama di FakFak berkisar Rp 40.000,00 – 60.000,00/kg. Sedangkan harga minyak masohi dihargai rata-rata sebesar Rp 3.250.000,00/liter dengan komposisi jika mengandung laktone 50% (harga Rp 2.500.000,00 – 2.800.000,00) dan laktone 70% (harga mencapai Rp 4.500.000,00) (BP2I, 2014).

Namun aktivitas pemanenan kulit kayu masohi masih menggunakan sistem tebang di wilayah Papua yang sudah berlangsung sejak abad ke 17 (Westphal & Jansen 1989) dan puncaknya terjadi pada tahun 1990an. Ketersediaan masohi di hutan alam mengalami pengurangan

(Nugroho *et al.*, 2019) dan terindikasi bahwa penebangan masohi telah dilakukan pada kelas diameter rendah.

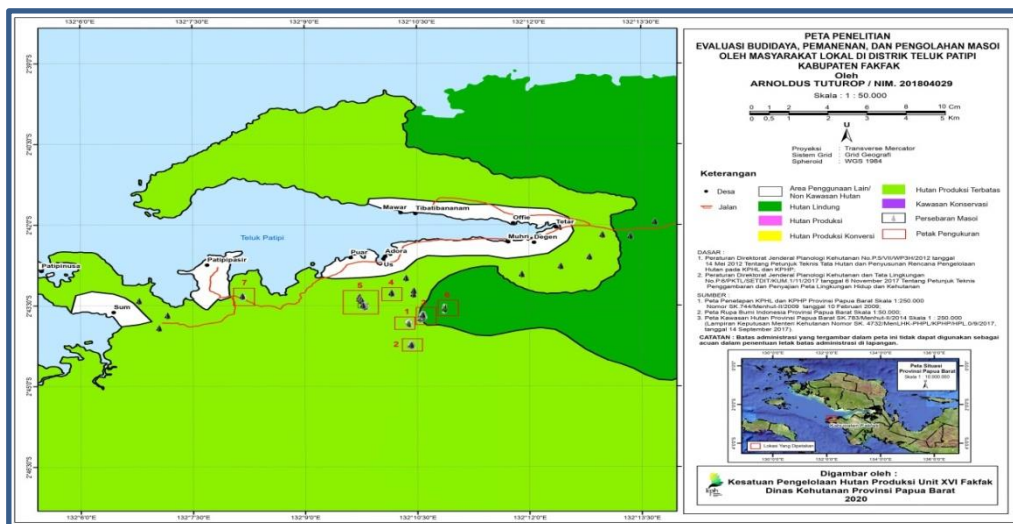
Upaya konservasi ex-situ menjadi prioritas untuk mengatasi permasalahan terkait keberlanjutan tanaman masohi di Papua. Penelitian ini dilakukan untuk menjawab permasalahan tersebut melalui pembelajaran pengembangan masohi oleh masyarakat adat dalam kerangka hutan desa berdasarkan pengetahuan lokal di Distrik Teluk Patipi Kabupaten FakFak yang sudah dimulai sejak tahun 1980.

## MATERI DAN METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Distrik Teluk Patipi Kabupaten Fakfak Provinsi Papua Barat yang secara geografis terletak diantara LS 02°33'25" - 02°55'35" dan BT 132°16'54".

Survei lapangan dilakukan pada lokasi 7 kampung yang terletak di pesisir pantai yaitu Sum, Puar, Us, Adora, Muhri, Degen, Tetar, (Gambar 1) dengan kehidupan masyarakat yang terkait erat dengan penanaman tanaman masohi berdasarkan pengetahuan lokal.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Distrik Teluk Patipi

### Responden dan Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penentuan sampel dari populasi untuk penelitian sosial dengan memperhatikan waktu dan biaya adalah menggunakan salah satu syarat minimum berjumlah 30 responden (Cohen, et al., 2007).

Responden kunci tersebar di 7 kampung yang terdiri dari 9 marga keluarga yaitu Tuturop, Kabes, Hindom, Koroute, Bahamba, Sagas, Kaninggai, Iha dan Muri.

Pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Sejarah lahan dan tanaman
2. Teknik budidaya yang dimulai dari pembibitan, penanaman, dan pemeliharaan.
3. Pemanenan
4. Praktek pengeringan

Data di analisis dengan menggunakan skala Likert. Bobot atau skor yang diberikan untuk pernyataan ini misalnya Sangat Setuju (SS) = 5, Setuju (S) = 4, Kurang Setuju (KS) = 3, Tidak Setuju (TS) = 2, dan Sangat Tidak Setuju (STS) = 1. Interval Penilaian: Indeks 0% – 19,99% (Sangat Tidak Setuju), Indeks 20% – 39,99% (Tidak Setuju), Indeks 40% – 59,99% (Kurang Setuju), Indeks 60% – 79,99% (Setuju), Indeks 80% – 100% (Sangat Setuju).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Sejarah Lahan dan Tanaman

Sejarah lahan dan tanaman dilihat dari tahun tanam, luasan, marga dan posisi kampung yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sejarah lahan dan tanaman masohi

No	Kampung	Tahun Tanam	Luasan (Ha)	Keluarga	Hak Waris
1	Us	1980	1	Antonius Tuturop	Arnoldus Tuturop
2	Puar	1980	1	Felix Bahamba	-
3	Muhri	1980	1	Abraham Kabes	Zeth Kabes
4	Tetar	1980	1	Yusuf Kabes	Anderson Kabes
5	Degen	1980	1	Yeheskel Kabes	Lukas Kabes
6	Degen	2002	1	Yeheskel Kabes	Lukas Kabes
7	Tetar	2003	1	Maxi Hindom	Yosafat Hindom
8	Puar	2007	2	Adrian Kaninggai	-
9	Muhri	2008	1	Melkion Iha	-
10	Puar	2009	1	Jacob Karoute	-
11	Adora	2009	1	Lukas Muri	-
12	Us	2010	2	Antonius Tuturop	Arnoldus Tuturop
13	Puar	2010	1	Melkianus Bahamba	Andreas Bahamba
14	Puar	2010	1	Yafat Sagas	Riko Sagas
15	Muhri	2010	1	Oktivianus Kabes	Yudas Kabes
16	Muhri	2010	1	Vincent Hindom	Fansiskus Hindom
17	Degen	2010	1	Jullius Hindom	Joni Hindom
18	Tetar	2010	1	Tonce Kabes	Sefnath Kabes
19	Sum	2015	1	Jeremias Tuturop	-
	<b>Total</b>		<b>21</b>		

Sejarah lahan ini diawali dengan pembukaan lahan yang berasal dari hutan alam yang setiap marga memiliki kemampuan seluas 1 – 2 ha. Sehingga total penanaman masohi di Distrik Patipi ini mencapai ± 20 ha. Penanaman diawali pada tahun 1980 oleh keluarga Tuturop, Bahamba dan Kabes pada Kampung Us, Puar, Muhri, Degen dan Tetar yang selanjutnya menjadi kebun benih. Kemudian, pada tahun 2000 ke atas baru dikembangkan di 2 kampung lainnya, yaitu Sum dan Adora dan juga 6 marga lainnya yang baru terlibat. Untuk selanjutnya pengelolaan lahan masohi tersebut diberikan hak miliknya kepada Anak Pertama selaku hak waris (Tabel 1, Gambar 2).

Pembukaan lahan yang dilakukan oleh masyarakat adat dilakukan dengan cara rintis dengan mambabat rumputan dan memotong kayu ringan seperti macaranga (*macaranga spp.*), ficus (*ficus sp.*) dan pulai (*Alstonia scholaris*). Sedangkan kayu komersial seperti merbau (*Intsia bijuga*), matoa (*Pometia pinnata*), anakan pala (*Myristica fragrans*), anakan masohi (*Cryptocarya massoia* (Oken) Kosterm), dan buah-buahan komsersil seperti durian (*Durio zibethinus*), langsung (*Lansium domesticum*), alpukat (*Persea americana*), dan sukun (*Artocarpus altilis*) tetap dipertahankan.

Hasil rintisan biomassa yang telah dipotong kemudian dikumpulkan pada suatu tempat dan selanjutnya dibakar. Hasil pembakaran ini selanjutnya digunakan sebagai pupuk organik untuk tanaman pertanian dan anakan masohi.

Proses pembukaan lahan kebun pertanian dan masohi menganut sistem perladangan berpindah (Gambar 2) dengan menerapkan pola agroforestri tradisional yang dikenal dengan istilah *agrisilvicultural* yang memadukan tanaman kehutanan (seperti merbau dan matoa) dan *Multi Purpose Tree Species*

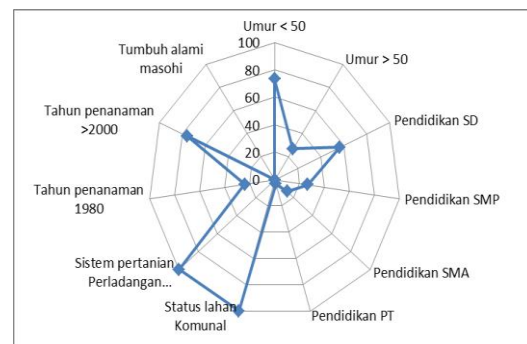
(MPTS) (seperti durian, langsung, alpukat, sukun, pisang) dengan tanaman pertanian (seperti kacang-kacangan, umbi-umbian, keladi, dan sayur gedi).

Proses perladangan berpindah tersebut bisa kembali lagi pada lahan semula jika tanaman masohi sebagai tanaman utamanya tersebut sudah dipanen dengan diameter 15 cm dengan asumsi pertumbuhan sebesar 1 cm per tahun maka diperkirakan kurun waktu rotasi selama 15 tahun.

Riap masohi pada umur 5 tahun sudah tidak memungkinkan tanaman pertanian untuk tumbuh karena luasan tajuk sudah cukup rimbun dan menutupi lahan dibawahnya. Sehingga masyarakat melakukan pembukaan lahan baru kembali untuk proses pemenuhan tanaman pangan sebagai ketahanan pangan.

Reponden pada umumnya petani yang berusia produktif (<50 tahun). Hal ini menunjukkan bahwa regenerasi pengetahuan lokal dari Tetua Adat ke generasi muda sudah berjalan dengan baik seiring dengan tingkat pengetahuan dan pendidikan (Gambar 2).

Kepemilikan lahan masohi ini merupakan hak komunal dari marga dan diberikan kepada keluarga dengan marga yang sama untuk kelola masohi di tanah hutan adat mereka (Gambar 2).



Gambar 2. Persentase sejarah lahan dan tanaman

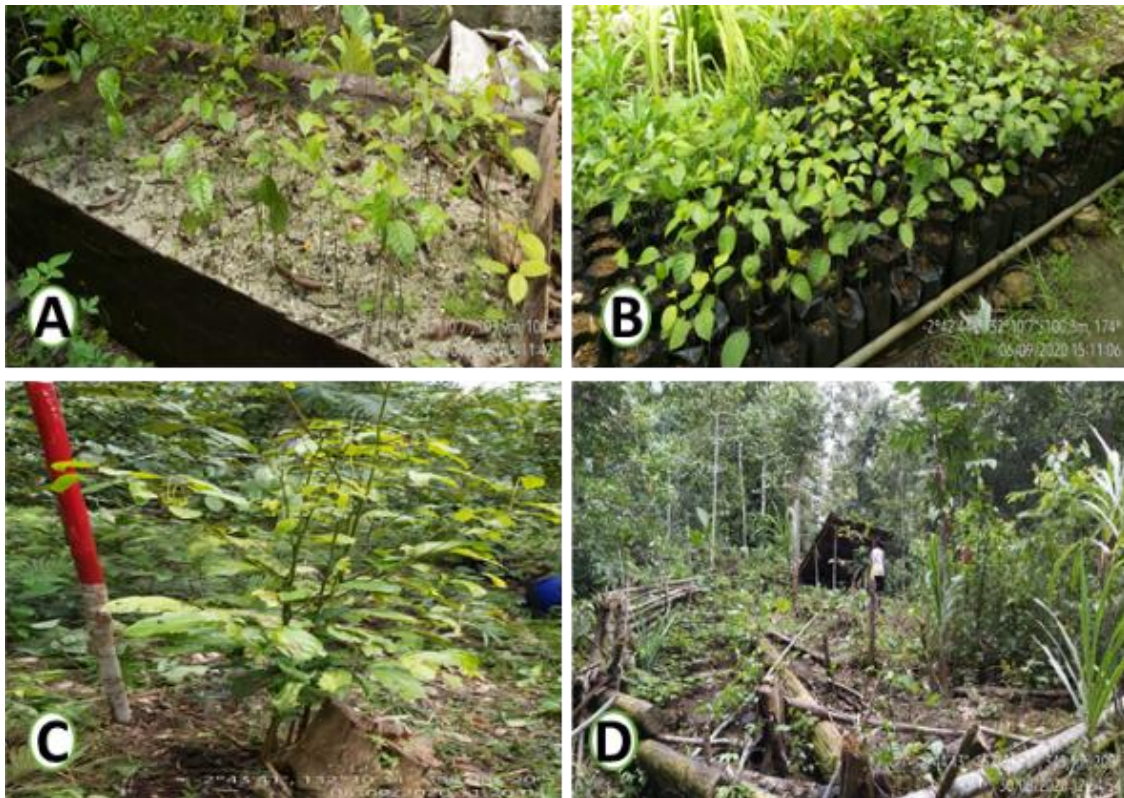
### Teknik Silvikultur

### **Pembibitan dan Penanaman**

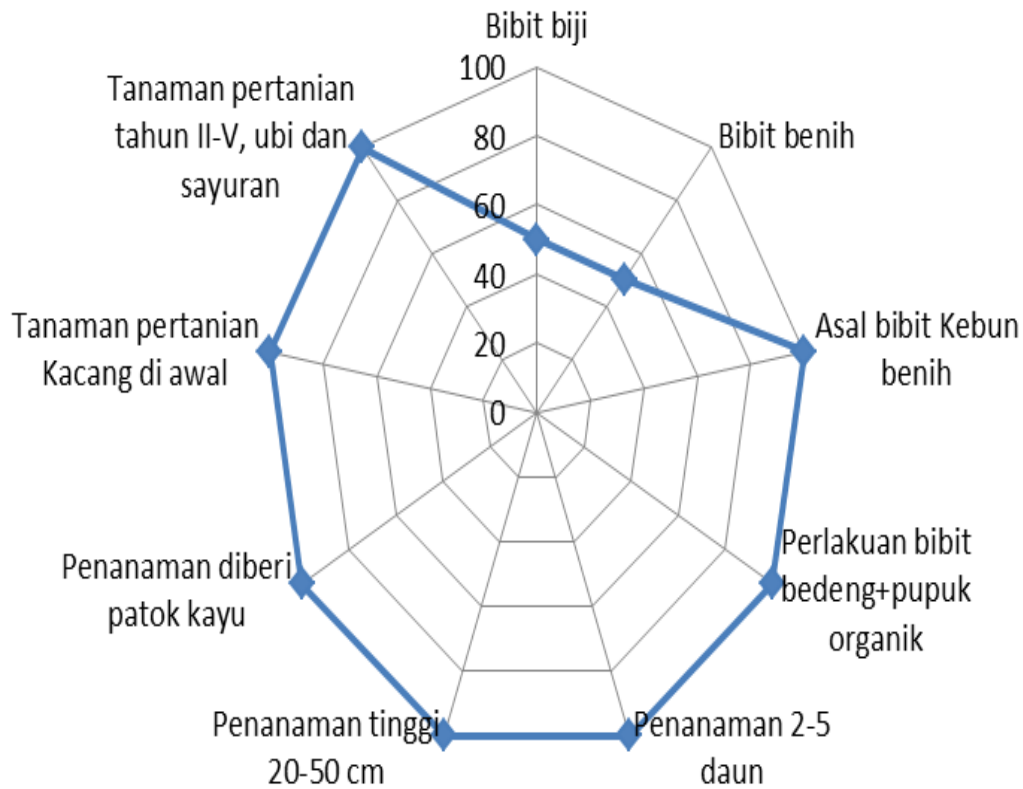
Pembibitan masohi dilakukan dengan menggunakan propagul berupa biji (50%) ataupun cabutan masohi (50%). Benih berupa biji masohi dikumpulkan dari bawah tegakan masohi yang telah jatuh dan disemaikan pada bedengan semai berupa pondok semai yang didirikan di kebun atau di sekitar pekarangan rumah. Hal yang sama juga dilakukan pada bibit asal cabutan semai masohi dari kebun bibit (5 ha) yang ditanam pada bedengan semai di pondok semai (Gambar 3A). Bibit masohi yang telah memiliki jumlah daun 4-6 lembar menunjukkan bahwa bibit tersebut telah siap untuk dipindahkan ke *polibag* (Gambar 3B). Dalam pemeliharaan bibit di persemaian petani tidak menggunakan pupuk maupun insektisida. Bibit masohi

berada di persemaian sekitar 6 - 8 bulan. Pembukaan kebun baru untuk menanam tanaman pertanian (semusim) dilakukan secara berpindah-pindah. Kebun tua akan ditinggalkan bersama dengan tegakan masohi yang telah tumbuh dengan baik dan petani akan mencari lokasi baru untuk membuka kebun barunya. Setiap melakukan pembukaan kebun baru selain tanaman semusim, petani juga menanam masohi. Bibit masohi yang sudah ditanam di kebun diberi tanda berupa patok kayu kemudian diperakarannya diberi tumpukan kayu lapuk (Gambar 3 C-D).

Secara keseluruhan persentase tahapan pembibitan berdasarkan pengetahuan masyarakat lokal disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Pengetahuan pembibitan masohi oleh masyarakat lokal. A. Semai masohi di bedeng perkecambahan; B. Semai hasil perkecambahan dipindahkan ke *polibag*; C-D. Penanaman masohi bercampur dengan tanaman lain (agroforestri) dengan pembeda diberikan tanda ajir kayu.



Gambar 4. Persentase pembibitan

Gambar tersebut menunjukkan bahwa peran kebun benih masyarakat sangat strategis dibutuhkan dalam upaya peningkatan persentase pembibitan yang berasal dari cabutan benih unggulan dan tidak berasal dari biji yang disemaikan.

Penanaman masohi di lapangan dengan memperhatikan kondisi benih yang sudah tumbuh 2 – 5 daun dengan ketinggian mencapai 20 – 50 cm. Tanaman masohi dicampur dengan tanaman kacang pada awal tahun agar kondisi tanah mendapatkan tambahan unsur hara N dari bintik akar kacang. Selanjutnya, pada tahun kedua sampai kelima, tanaman pertanian yang digunakan adalah umbi-umbian, keladi dan sayuran.

### **Pemeliharaan**

Pemeliharaan tanaman masohi di kebun secara khusus seperti penyiangan rumput dilakukan oleh keluarga petani. Pemeliharaan lainnya dengan melakukan pemupukan yang bersamaan tanaman

pala serta tanaman buah-buahan dan kehutanan dengan menggunakan pupuk organik yang berasal dari sisa kayu lapuk dan dedaun yang diletakkan di atas perakaran. Sedangkan penyiraman masih mengandalkan air hujan dan mengalami permasalahan jika dalam kemarau panjang atau banjir dalam kondisi ekstrim akibat perubahan iklim. Oleh karena itu, diupayakan untuk membuat biopori untuk mengatasi permasalahan ekstrim tersebut pada beberapa titik di kebun (Ulfah dkk, 2016; Dahliati dkk,2019).

Pemeliharaan tanaman masohi tingkat pancang, tiang dan pohon berdasarkan pengetahuan local yang dilakukan adalah praktek mematikan pohon dengan cara mengupas bagian floem tanaman secara melingkar. Praktek seperti demikian ditujukan untuk menghilangkan pohon yang kurang bermanfaat dan menjadi penghalang pertumbuhan masohi seperti jenis-jenis

tumbuhan yang tumbuh cepat (*Maca-ranga* spp. dan jenis pionir lainnya).

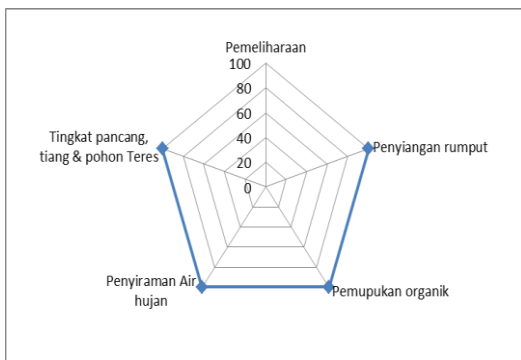
Pohon-pohon penghalang tersebut tidak keseluruhannya dimatikan. Beberapa pohon besar yang dianggap sebagai pohon pelindung biasanya tetap dipertahankan, yang ditujukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem alam.

Praktek mematikan pohon tersebut dilakukan dengan cara meneres (menguliti) kulit batang untuk merusak jaringan pengangkutan (*phloem*) sehingga lama-kelamaan pohon akan mati mengering karena perakaran tidak mendapatkan suplai energi hasil fotosintesis (Gambar 5).



Gambar 5. Menghilangkan penghalang pertumbuhan masohi, A. Cara kupas kulit/batang pohon (teres), dan B. Hasil teres pohon penghalang.

Adapun secara keseluruhan proses pemeliharaan ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Persentase pemeliharaan

## Pemanenan

Masohi memiliki kaitan erat dengan kehidupan sosial budaya masyarakat lokal di Distrik Teluk Patipi dan merupakan berkat Tuhan yang diberikan kepada mereka yang diwariskan dari nenek moyang mereka dan masih terjaga melalui Tetua Adat.

Masyarakat percaya bahwa generasi saat ini merupakan generasi penghubung kehidupan masa lampau. Oleh sebab itu, warisan yang diterima tersebut perlu dijaga dan dikelola dengan baik untuk generasi anak-cucu mereka.

Pada tahapan pemanenan ini, terdapat ritual yang dipraktikkan secara turun-temurun, yaitu

1. Ritual penggosokan minyak kelapa sebelum penebangan dan pemanenan kulit kayu dan
2. Ritual persembahkan sesajian berupa sepiring sirih, pinang, tembakau dan rokok yang diletakkan dibawah pohon masohi

Adat istiadat masyarakat lokal meyakini bahwa kehadiran masohi diibaratkan seperti roh manusia dari leluhur sehingga perlu diberi makan lewat sesajian sirih, pinang, kapur, tembakau negeri yang diletakkan dengan sebuah wadah yang terbuat dari daun pandan/piring dengan alas batu pada bawah pohon sebagai tanda penghormatan. Bersamaan dengan kegiatan ritual tersebut juga dilakukan pembersihan tegakan bawah pohon dari rumput dan tumbuhan lain di sekitarnya.

Proses pemanenan pohon masohi didahului dengan ritual baca doa atau mantra singkat dengan menggunakan kapas yang sudah direndam dengan minyak kelapa pada wadah yang telah disiapkan. Selanjutnya minyak yang telah dibacakan doa tersebut digosokkan pada batang pohon secara melingkar, ke arah atas dan ke bawah batang pohon.

Demikian pula alat kerja (parang/kampak) dan telapak tangan orang yang

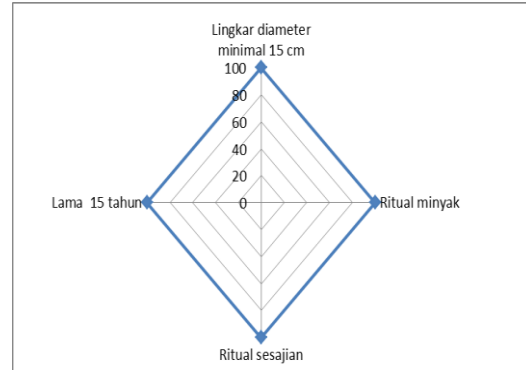
turut di dalam proses pemanenan digosok menggunakan minyak yang sama. Ritual dipimpin oleh orang yang sudah dipercaya di dalam keluarga (Tetua Adat atau anak pertama atau yang diwakilkan). Ritual ini dilakukan dengan maksud agar pada saat penebangan tidak akan dijumpai adanya hambatan seperti orang terasa kaku/lumpuh pada tangan atau kaki (Gambar 7).



Gambar 7. Ritual dalam pemanenan masohi secara tradisional. A. Ritual sesajian sepiring sirih, pinang dan tembakau atau rokok yang diletakkan di bawah pohon masohi dan B-D. Ritual menggosok pohon, tangan pekerja dan peralatan dengan minyak kelapa sebelum dilakukan pemanenan kulit kayu.

Syarat lingkaran pohon yang dipanen adalah  $\pm 15$  cm (Luanmansar, 2010) dengan proses persentase pemanenan dapat dilihat pada Gambar 8. Sistem penebangan tersebut setelah dipegang oleh generasi muda sudah mulai berubah seiring dengan pengetahuan, teknologi pemanenan dan sosialisasi yang diberikan oleh UPT Dinas Kementerian

Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Hal ini ditunjukkan dari beberapa lahan mereka yang hanya diambil kulit masohinya saja tanpa dilakukan penebangan.



Gambar 8. Persentase pemanenan

### Praktek Pengerinan

Pemanenan kulit masohi dilakukan apabila ada pembeli untuk menghindari kesulitan dalam penjualan. Setelah pemanenan, tahapan berikutnya pengolahan kulit kayu.

Pemilahan kulit kayu dilakukan dengan memisahkan antara lembaran/gulungan kulit kayu dengan serpihan besar dan serpihan kecil secara terpisah. Selanjutnya kulit kayu masohi hasil dari pemilahan, dilakukan penjemuran. Terdapat dua macam metode penjemuran yaitu menggunakan metode penjemuran matahari dan metode pengasapan. Metode pengasapan dilakukan hanya bila cuaca kurang baik dan ini dilakukan untuk mencegah terjadi pertumbuhan jamur.

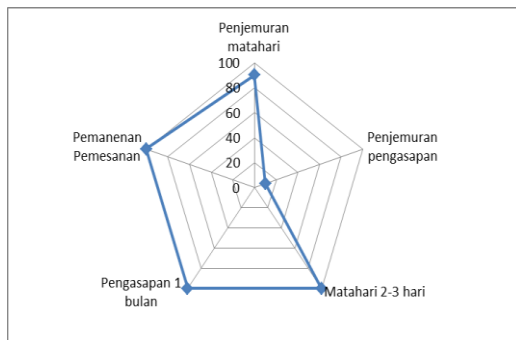
Metode pengasapan bukan pilihan yang baik bagi petani masohi karena kulit kayu masohi yang dihasilkan berkualitas kurang baik dengan penampakan yang lebih gelap akibat pengasapan serta membutuhkan waktu lebih lama  $\pm 1$  bulan. Pengerinan utama tetap mengandalkan panas matahari selama 2-3 hari yang dilakukan baik di pondok kebun ataupun di rumah petani masohi (Gambar 9).

Kulit kayu masohi yang telah kering ditandai terasa rapuh saat dipatahkan. Selanjutnya kulit kayu masohi dimasukkan kedalam karung, dan mulut karung dijahit atau diikat. Kulit kayu masohi yang telah melalui proses pengeringan ini selanjutnya siap untuk dijual kepada pedagang pengumpul atau pedagang pemegang ijin.



Gambar 9. Teknik pengeringan kulit Masohi dengan panas matahari (A) dan pengasapan (B)

Proses keseluruhan tahapan pengolahan kulit masohi dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Persentase pengeringan

Pengelolaan masohi berdasarkan pengetahuan lokal dari masyarakat adat terkait dari sejarah lahan dan tanaman, teknik budidaya, pemanenan dan praktek pengeringan memiliki kategori masing-masing cukup, sangat baik, sangat baik dan sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa dalam setiap proses pengelolaan masohi sudah mempertimbangkan pengetahuan lokal yang berbasis pengelolaan masohi secara berkelanjutan

dengan sistem budidaya berbasis masyarakat adat.

Hal ini disebabkan ketersediaan masohi di hutan alam yang sudah sangat sulit ditemukan sehingga praktek budidaya ini patut dilestarikan dengan tetap menerima beberapa input untuk perbaikan di masa mendatang.

## KESIMPULAN

1. Tidak dijumpainya anakan masohi di hutan alam milik komunal masyarakat adat Distrik Teluk Patipi.
2. Teknik budidaya perlu dikembangkan untuk pelestarian masohi dengan adaptasi terhadap perubahan iklim.
3. Adat istiadat pengelolaan masohi masih terjaga dengan baik.
4. Pengeringan kulit masohi diperlukan alat pengering selain menggunakan pengeringan dengan matahari.

## SARAN

Teknologi biopori, pemanenan, dan alat pengering *portable* serta peningkatan sosialisasi plus industri hilirisasi berupa minyak masohi diperlukan untuk meningkatkan harga jual dan kesejahteraan petani masohi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baharuddin, dan I. Taskirawati. (2009). Hasil Hutan Bukan Kayu. Makassar. Universitas Hasanuddin.
- BP2I. (2014). HHBK, Potensi Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Hutan. Persentasi, Bogor, 3 Juli 2014.
- Cohen, et al. (2007). Metode Penelitian dalam Pendidikan. New York. Routledge. 657 Hal.
- Dahliati, A., Nugroho, TT., Nurulita, Y., dan Helianty, S. (2019). Penerapan Teknologi Biopori dalam Pencegahan Banjir Kekeringan yang sekaligus Pembuatan

- Kompos di Keluarahan Delima Kecamatan Tampan Pakanbaru. Hastanti B. W., Relawan K, dan Julanda N. (2016). Strategi Pengembangan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) MASOHI (*Cryptocarya masohia* (Oken) Kosterm.) di Teluk Bintuni, Papua Barat dengan Analisis SWOT.
- Hutapea FJ., Kuswandi R., dan Asmoro JP. (2020). Potensi dan Sebaran Masohi (*Cryptocarya massoy*) di Kabupaten Teluk Bintuni dan Kabupaten Kaimana. *Jurnal Faloak* 4(1):57-70
- Luanmasar DR. (2010). Hubungan diameter Pohon terhadap Produksi Kulit Masohi (*Cryptocarya masohi*) pada Hutan Lindung Tunggaromi, Kabupaten Kaimana. Universitas Papua (Skripsi)
- Nugroho JD., Wanma JF., Susanti CME., Husodo SB., dan Mawikere NL. (2019). Penurunan Stok Tegakan Alami Masohi [*Cryptocarya massoy* (Oken) Kosterm] di Kabupaten Nabire. *Igya Ser Hanjop* 1(1):11-18.
- Salaka F. J., Bramasto N., Dodik R. N. (2010). Strategi Kebijakan Pemasaran Hasil Hutan Bukan Kayu di Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku.
- Sudarmalik, Rochmayanto Y, Purnomo. (2006). Peranan beberapa hasil hutan bukan kayu (HHBK) di Riau dan Sumatera Barat. Prosiding Seminar Hasil Litbang Hasil Hutan 2006: 199-219.
- Ulfah, M., Dewi, ERS., Rahayu, P., dan Dwei, RS. (2016). Pengelolaan LRB sebagai Upaya Meningkatkan Daya Resap Air pada Tanah. *Jurnal E-Dimas*, 7 (1): 27-37.
- Westphal E and Jansen P.C.M.(editor). (1989). Plant Resources of South-East Asia: A selection. Pudoc Wageningen
- Yeny, I., Narendra, B. H., & Nuroniah, H. S. (2018). Potensi pengembangan masoyi (*Cryptocarya masoy* (Oken) Kosterm) di wilayah UPTD KPH Unit V Boalemo berdasarkan kesiapan masyarakat dan tingkat kesiapan lahan. *Jurnal Penelitian. Hutan Tanaman*, 15(2):125-145.

## **Pengaruh konsentrasi ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap pertumbuhan setek nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)**

**Hizbul Wathan<sup>1</sup>, Nurhayati<sup>1</sup>, Zuyasna<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Jalan T.H. Krueng Kalee. No 3. Darussalam. Banda Aceh, 23111, Indonesia.

\*Email: [zuyasna@unsyiah.ac.id](mailto:zuyasna@unsyiah.ac.id)

Disubmit: 16 Spetember 2021, direvisi: 30 Desember 2021, diterima: 10 Januari 2022  
Doi: <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.117>

---

**ABSTRACT:** This study aims to determine the response to the use of varieties and concentrations of shallot extract and the interaction of these two factors on the variables of patchouli cuttings. This research has been carried out at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture and the Laboratory of Plant Physiology, Faculty of Agriculture Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. The research design used was a 2 x 5 factorial randomized block design (RAK). There were two factors studied, the patchouli variety (Tapak Tuan and Lhokseumawe) and the concentration of shallot extract with 5 levels (0, 15, 30, 45 and 60 ml L<sup>-1</sup>). The data was analysed using ANOVA and followed by Tukey's HSD test (Tukey's Honestly Significant Difference Test) at the level 0.05%. The results showed that the variety affected the number of leaves at 60 and 75 DAP, stem diameter at 75 and 90 DAP, number of shoots at 15, 45, 60 and 90 DAP and shoot height at 15 DAP. The best treatment was the Lhokseumawe variety at a concentration of 60 ml L<sup>-1</sup> shallot extract. There was no interaction between the use of the two varieties and the concentration of shallot extract at all parameters of patchouli cuttings observed.

**Keywords:** cutting, Lhokseumawe, patchouli oil, perfume, Tapak tuan

---

### **PENDAHULUAN**

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth) merupakan tanaman yang dapat menghasilkan minyak atsiri atau yang lebih dikenal dengan nama *patchouli oil*. Minyak atsiri ini merupakan salah satu komoditi ekspor. Tingginya permintaan minyak atsiri ini merupakan peluang besar untuk mengembangkan tanaman nilam (Sabaruddin *et al.*, 2020). Minyak nilam banyak digunakan dalam berbagai kegiatan industri, yaitu sebagai bahan

campuran produk kosmetik, untuk kebutuhan farmasi, dan untuk pembuatan aroma terapi. Keunggulan minyak nilam dalam industri parfum yakni bersifat fiksatif yaitu kemampuannya dalam mengikat minyak lainnya sehingga harumnya dapat bertahan lama dan belum dapat dibuat secara sintetis hingga kini (Sagi *et al.*, 2017).

Teknik budidaya tanaman nilam yang tepat dapat meningkatkan kualitas rendemen dan kualitas minyak yang

bagus. Tanaman nilam telah dibudidayakan lebih dari 100 tahun di daerah penghasil utama yaitu Aceh dan Sumatera Utara, namun sampai sekarang kualitas rendemen dan mutu minyak yang dihasilkan masih rendah. Masalah ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, teknologi budidaya yang masih sederhana, rendahnya mutu genetik tanaman, serta teknologi panen dan pasca panen yang kurang tepat (Hariyani *et al.*, 2015). Varietas nilam di Indonesia terdapat 3 jenis, yang dibedakan berdasarkan karakter morfologi, kadar minyak serta ketahanan terhadap cekaman lingkungan biotik dan abiotiknya. Jenis nilam tersebut adalah nilam Aceh, nilam Jawa dan nilam sabun. Varietas unggul nilam yang dikembangkan dari nilam aceh (*Pogostemon cablin Benth*) adalah Tapak Tuan yang unggul dalam produksi dan kadar *patchouli alcohol*, Lhokseumawe dengan kadar minyaknya yang tinggi serta Sidikalang yang tahan terhadap penyakit layu bakteri dan nematoda (Noveriza *et al.*, 2012).

Produksi nilam di Provinsi Aceh tahun 2015 adalah 645 ton, pada tahun 2016 mengalami penurunan produksi menjadi 466 ton, lalu pada tahun 2017 hampir sama dengan tahun sebelumnya yaitu 468 ton, selanjutnya di tahun 2018 mengalami penurunan drastis yaitu menjadi 178 ton dan pada tahun 2019 kembali mengalami kenaikan produksi menjadi 354 ton (Ditjenbun, 2020). Nilam umumnya diperbanyak dengan stek. Stek merupakan cara perbanyakan tanaman secara vegetatif buatan dengan menggunakan sebagian batang, cabang, akar, atau daun tanaman untuk ditumbuhkan menjadi tanaman baru (Mariana 2018)

Keuntungan perbanyakan dengan stek adalah tanaman baru yang diperoleh mempunyai sifat yang sama dengan induknya, umur seragam, dan waktu

perbanyakan lebih singkat untuk memperoleh tanaman dalam jumlah banyak. Penanaman setek langsung di kebun menyebabkan pertumbuhan setek kurang baik serta tingkat kematian setek sangat tinggi dan memerlukan banyak bahan setek, sehingga untuk menghemat penggunaan bahan setek tersebut perlu dilakukan dengan cara pembibitan. Penggunaan bahan setek yang baik dapat mengoptimalkan pertumbuhan setek (Insan, 2013).

Permasalahan yang sering terjadi pada perbanyakan secara vegetative yaitu sulitnya pembentukan akar. Pembentukan akar dapat dipercepat dengan pemberian zat pengatur tumbuh (Martana *et al.*, 2020). Penggunaan zat pengatur tumbuh dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi yang digunakan. Penggunaan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan sedangkan konsentrasi yang terlalu rendah maka tidak efektif untuk memacu pertumbuhan (Rajiman, 2018). Hasil penelitian Muslimah *et al.*, (2018) menyatakan bahwa pemberian ekstrak bawang merah 15 ml L<sup>-1</sup> air pada setek mucuna berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah akar pada umur 60 HST serta berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas pada umur 40 dan 60 HST.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dirasa perlu melakukan penelitian dengan perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak bawang merah pada pembibitan dua varietas nilam dan melihat respon pertumbuhan bibitnya. Diharapkan dari penelitian ini dapat diketahui konsentrasi ekstrak bawang merah yang terbaik untuk pembibitan tanaman nilam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon penggunaan varietas dan konsentrasi zat pengatur tumbuh ekstrak bawang merah serta interaksi kedua faktor tersebut terhadap parameter setek nilam.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, parang, plastik transparan ukuran 3 meter, Paranet 70% berukuran 2 m x 3 m, juicer, ember, gelas ukur, ayakan 10 mesh, polybag dengan ukuran 29 cm x 30 cm kapasitas isi 3 kg sebanyak 120 buah, kayu balok, bambu, gembor, timbangan digital, meteran, kamera, kertas label dan perlengkapan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanaman nilam varietas Tapak Tuan dan varietas Lhokseumawe yang diperoleh dari Gampong Tuwi Eumpeuk Kecamatan Panga Kabupaten Aceh Jaya sebanyak 120 setek, bawang merah Aceh sebanyak 2 kg, tanah sebanyak 240 kg, pupuk kandang sebanyak 60 kg, Insektisida *Metomil 25%*, Fungisida *Mankozeb 85 %* dan aquades.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah varietas (V) yang terdiri dari 2 taraf (V1 = varietas Tapak Tuan, V2 = varietas Lhokseumawe). Faktor kedua adalah konsentrasi ZPT ekstrak bawang merah yang terdiri dari 5 taraf (K0 = 0 ml L<sup>-1</sup>, K1 = 15 ml L<sup>-1</sup>, K2 = 30 ml L<sup>-1</sup>, K3 = 45 ml L<sup>-1</sup>, K4 = 60 ml L<sup>-1</sup>).

Berdasarkan faktor percobaan yang digunakan terdapat 10 kombinasi perlakuan. Masing - masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan demikian penelitian ini memiliki 30 unit percobaan. Setiap unit percobaan diwakili oleh 3 tanaman, sehingga terdapat 90 unit percobaan.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan F (ANOVA), apabila menunjukkan pengaruh yang nyata ( $\alpha=$

5%), maka dilakukan analisis lanjut menggunakan uji *Beda Nyata Jujur (BNJ)* pada taraf 5%.

Lahan yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari gulma, kemudian dibuat naungan dengan menggunakan balok kayu dan ditutupi dengan paranet. Pembuatan naungan berfungsi untuk mengurangi proses penguapan pada fase pembibitan.

Media tanam yang digunakan adalah media tanam yang terdiri dari komposisi campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Selanjutnya tanah diayak menggunakan ayakan 10 mesh lalu dicampurkan dengan pupuk kandang dan dimasukkan ke dalam polybag berkapasitas 2 kg.

Bahan setek dipotong sepanjang 4 ruas dan dimasukkan kedalam ember berisi air. Daun yang ada pada batang dipotong hingga menyisakan 2 atau 3 lembar daun untuk mengurangi transpirasi. Selanjutnya bahan setek dibungkus dengan pelepah batang pisang untuk menjaga kelembapan.

Umbi bawang merah dikupas dan dibersihkan kulitnya lalu dihaluskan menggunakan juicer. Umbi bawang merah yang telah halus kemudian disaring dan diperas hingga mendapatkan ekstrak bawang merah. Larutan hasil saringan diukur menggunakan gelas ukur sesuai konsentrasi perlakuan, selanjutnya dicukupkan volumenya dengan air aquades hingga mencapai 1 liter, lalu dimasukkan ke dalam wadah. Setek nilam direndam selama 10 menit sesuai masing masing perlakuan.

Sebelum bahan setek ditanam, media ditugal sedalam 5 cm panjang setek, kemudian tanah dipadatkan mengelilingi setek agar setek tidak roboh. Selanjutnya tanaman diberi sungkup untuk menjaga kelembapan dan memperkecil terjadinya proses penguapan.

Pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan seminggu setelah tanam dengan tujuan untuk menggantikan tanaman yang mati, penyulaman dilakukan sebanyak 30% dari jumlah bibit yang ditanam. Penyiraman dilakukan sebanyak dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Penyiraman dilakukan sampai tanah pembibitan betul-betul basah dengan tujuan agar kelembaban tetap terjaga dan terpelihara. Penyiangan dilakukan secara fisik dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di dalam *polybag* yang dilakukan 2 minggu sekali. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan apabila tanaman terserang hama dan penyakit dengan menyemprotkan insektisida *Metomil 25%* dengan konsentrasi 2 g L<sup>-1</sup> air dan fungisida *Mangkozab 85%* dengan konsentrasi 2 g L<sup>-1</sup> air disemprotkan pada umur 30 HST (hari setelah tanam).

Pengamatan dilakukan pada bibit setek tanaman nilam yang telah dikeluarkan dari sungkup pada umur 15 hari. Peubah pertumbuhan yang diamati antara lain: Jumlah tunas, tinggi tunas, diameter tunas, jumlah daun, volume akar, bobot berangkas kering dan bobot berangkas basah. Pengamatan dilakukan setelah 15 HST dengan interval 15 hari sekali sampai tanaman berumur 90 HST.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan Varietas Terhadap Pertumbuhan Setek Nilam

#### A. Jumlah daun (helai)

Varietas berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun setek nilam pada umur 60, 75, HST, namun berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun setek nilam pada umur 15, 30, 45 dan 90 HST. Rata-rata jumlah daun setek

nilam akibat perlakuan varietas dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel tersebut menunjukkan jumlah daun setek nilam tertinggi dijumpai pada varietas Lhokseumawe pada umur 60 dan 75 HST yang berbeda nyata dengan varietas Tapak Tuan. Hal ini diduga adanya perbedaan sifat genetik yang dapat mempengaruhi daya adaptasi masing-masing varietas. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Faizin dan Susila (2018) dimana perbedaan pertumbuhan dipengaruhi oleh sumber bibit, perbedaan lingkungan dan perbedaan sifat genetik yang dibawa masing-masing asal sumber bibit yang dapat mempengaruhi kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan.

#### B. Diameter Batang

Varietas berpengaruh sangat nyata terhadap parameter diameter batang setek nilam pada umur 60, 75, dan 90 HST, namun berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang setek nilam pada umur 15, 30 dan 45 HST. Rata-rata diameter batang setek nilam akibat perlakuan Varietas dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan diameter batang setek nilam yang tertinggi dijumpai pada varietas Lhokseumawe pada umur 60, 75 dan 90 HST yang berbeda nyata dengan varietas Tapak Tuan. Hal ini diduga karena adanya perbedaan sifat genetik dari masing-masing varietas unggul yang berbeda dari segi adaptasi tanaman lingkungan sehingga terdapat respons yang bervariasi. Menurut hasil penelitian Rahayu dan Harjoso (2011), pertumbuhan tanaman bukan hanya karena akibat pemberian pupuk tetapi varietas juga sangat berpengaruh, karena setiap varietas mempunyai sifat genetik, morfologis, maupun fisiologis yang berbeda-beda. Perbedaan varietas mempengaruhi perbedaan dalam hal keragaman penampilan tanaman.

Tabel 1. Rata-rata jumlah daun setek nilam akibat perlakuan varietas nilam.

Varietas	Diameter Batang (mm)					
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST	75 HST	90 HST
Tapak Tuan (V <sub>1</sub> )	8,00	13,27	18,13	24,13 a	31,13 a	40,40
Lhokseumawe (V <sub>2</sub> )	8,40	15,07	20,20	28,27 b	36,00 b	46,00
BNJ 0,05	-	-	-	2,10	2,67	-



Gambar 1. Bibit tanaman nilam varietas Tapak tuan dan Lhokseumawe pada umur 90 HST. Varietas Tapak Tuan tanpa perlakuan pada umur 90 HST (A), Varietas Lhokseumawe tanpa perlakuan pada umur 90 HST (B), Varietas Lhokseumawe dengan perendaman ekstrak bawang merah 60 m L<sup>-1</sup> pada umur 90 HST (C)

Tabel 2. Rata-rata diameter batang setek nilam akibat perlakuan varietas nilam.

Varietas	Diameter Batang (mm)					
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST	75 HST	90 HST
Tapak Tuan (V <sub>1</sub> )	11,25	12,65	13,17	13,99 a	14,96 a	15,89 a
Lhokseumawe (V <sub>2</sub> )	11,38	13,22	13,79	14,93 b	16,14 b	16,88 b
BNJ 0,05	-	-	-	0,32	0,34	0,33

### C. Jumlah Cabang

Varietas berpengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah cabang setek nilam pada umur 15, 30, 45, 60 dan 90 HST, namun berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang setek nilam pada umur 75 HST. Rata-rata jumlah cabang setek nilam akibat perlakuan Varietas dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel tersebut menunjukkan jumlah cabang setek nilam yang tertinggi dijumpai pada varietas Lhokseumawe pada umur 15, 30, 45, 60

dan 90 HST yang berbeda nyata dengan varietas lainnya. Hal ini diduga karena setiap varietas memiliki daya adaptasi yang berbeda-beda. Hal ini sejalan dengan pendapat Marliah (2012) bahwa setiap varietas memiliki ketahanan yang berbeda, beberapa tanaman dapat melakukan adaptasi dengan cepat, namun sebaliknya ada tanaman yang membutuhkan waktu lama untuk dapat beradaptasi dengan lingkungan. Hal ini diiki batkan setiap varietas memiliki

potensi genetik yang berbeda dalam merespon lingkungan tempat tumbuhnya.

#### D. Tinggi Tunas

Varietas berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tunas setek nilam pada umur 15 HST, namun berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun setek nilam pada umur 30, 45, 60, 75 dan 90 HST. Rata-rata jumlah daun setek nilam akibat perlakuan Varietas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan tinggi tunas setek nilam yang tertinggi dijumpai pada varietas Lhokseumawe pada umur 15 HST yang berbeda nyata dengan varietas Tapak Tuan. Hal ini disebabkan karena perbedaan sifat genetik antar varietas serta daya adaptasi keduanya. Hal ini sejalan dengan pendapat Rosmiah (2018) bahwa setiap varietas mempunyai susunan genetik yang tidak sama dan kemampuan varietas itu sendiri dalam beradaptasi dengan lingkungan tumbuhnya, sehingga tetap menghasilkan pertumbuhan yang baik dan hasil yang maksimal.

#### E. Bobot berangkas kering, bobot berangkas basah dan volume akar

Varietas tidak berpengaruh nyata pada parameter bobot berangkas basah,

bobot berangkas kering dan volume akar pada umur 90 HST. Rata-rata bobot berangkas basah, bobot berangkas kering dan volume akar pada setek nilam akibat perlakuan varietas dapat dilihat pada Tabel 5.

#### Pengaruh konsentrasi ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan setek nilam.

##### A. Jumlah daun (helai)

Konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah daun setek nilam pada umur 30, 60, HST dan berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun setek nilam pada umur 75 dan 90 HST serta berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun setek nilam pada umur 15 dan 45 HST. Rata-rata jumlah daun setek nilam akibat perlakuan konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 6. Tabel tersebut menunjukkan rata-rata jumlah daun setek nilam tertinggi dijumpai pada konsentrasi ekstrak bawang merah 45 ml L<sup>-1</sup> pada umur 30 HST dan konsentrasi ekstrak bawang merah 60 ml L<sup>-1</sup> pada umur 60, 75 dan 90 HST yang berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Hal ini diduga bawang merah memiliki kandungan auksin yang berperan dalam pembentukan akar tanaman.

Tabel 3. Rata-rata jumlah cabang setek nilam akibat perlakuan varietas nilam.

Varietas	Jumlah Cabang (Buah)					
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST	75 HST	90 HST
Tapak Tuan (V <sub>1</sub> )	3,80 a	6,47 a	8,60 a	12,00 a	20,27	25,60 a
Lhokseumawe (V <sub>2</sub> )	4,53 b	6,80 ab	9,80 b	14,07 b	21,00	28,33 b
BNJ 0,05	0,32	0,35	0,30	0,32	-	0,54

Tabel 4. Rata-rata tinggi tunas setek nilam akibat perlakuan varietas nilam

Varietas	Tinggi Tunas (cm)					
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST	75 HST	90 HST
Tapak Tuan (V <sub>1</sub> )	3.60 a	8.56	13.19	16.32	22.96	26.94
Lhokseumawe (V <sub>2</sub> )	3.83 b	8.90	13.78	17.59	23.55	27.41
BNJ 0,05	0,08	-	-	-	-	-

Akar yang terbentuk dengan baik pada tanaman akan membuat pertumbuhan organ tanaman lainnya juga tumbuh secara baik. Hal tersebut dikarenakan peranan akar yang sangat penting dalam menunjang perkembangan organ lainnya seperti batang dan daun. Hal ini sesuai dengan Suyanti *et al.*, (2013) menyatakan bahwa akar merupakan organ penyerap unsur hara dan air dari media tanam yang banyak mengandung bahan organik dan bahan anorganik. Bahan organik dan bahan anorganik ini sangat diperlukan oleh tumbuhan untuk mendukung pertumbuhan organ tanaman seperti akar, batang, dan daun. Menurut Martana *et al.*, (2020) konsentrasi auksin yang tepat pada sel dapat meningkatkan tekanan osmotik, peningkatan permeabilitas sel sehingga dapat meningkatkan difusi masuknya air dan hara ke dalam sel. Dengan bertambahnya konsentrasi auksin dalam tubuh tanaman maka akan mengaktifkan pembentukan akar.

### B. Diameter batang (mm)

Konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap parameter diameter

batang setek nilam pada umur 15, 30, 45, 60, 75 dan 90 HST. Rata-rata diameter batang setek nilam akibat perlakuan konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 7. Pada tabel tersebut, menunjukkan rata-rata diameter batang setek nilam tertinggi dijumpai pada konsentrasi ekstrak bawang merah 45 ml L<sup>-1</sup> pada umur 30, 60, 75 dan 90 HST dan konsentrasi 60 ml L<sup>-1</sup> pada umur 15, 30 dan 45 HST yang berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi lainnya. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi tersebut ekstrak bawang merah telah mampu merangsang pembentukan dan pertumbuhan akar pada stek tanaman nilam lebih baik sehingga menyebabkan tanaman mampu meningkatkan penyerapan unsur hara, air dan unsur lainnya, sehingga akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Saidi (2018) bahwa perakaran tanaman yang lebih baik akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan bagian-bagian tanaman seperti tunas, batang dan daun yang selanjutnya akan dapat meningkatkan aktivitas fotosintesis.

Tabel 5. Rata-rata bobot berangkasan basah, bobot berangkasan kering dan volume akar.

Varietas	Berangkasan Basah	Berangkasan Kering	Volume Akar
Tapak Tuan (V <sub>1</sub> )	19,07	9,58	61,40
Lhokseumawe (V <sub>2</sub> )	20,38	9,58	61,50
BNJ 0,05	-	-	-

Tabel 6. Rata-rata jumlah daun setek nilam akibat perlakuan konsentrasi

Konsentrasi	Jumlah Daun (Helai)					
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST	75 HST	90 HST
Kontrol (K <sub>0</sub> )	6,83	10,83 a	14,83	20,17 a	26,67 a	33,50 a
15 ml L <sup>-1</sup> (K <sub>1</sub> )	8,50	13,00 b	18,00	24,83 b	33,17 bc	42,83 b
30 ml L <sup>-1</sup> (K <sub>2</sub> )	8,00	13,33 b	18,17	25,33 b	31,83 b	40,33 b
45 ml L <sup>-1</sup> (K <sub>3</sub> )	8,17	17,50 c	23,17	29,17 c	36,33 cd	46,17 b
60 ml L <sup>-1</sup> (K <sub>4</sub> )	9,50	16,17 c	21,67	31,50 c	39,83 d	53,17 c
BNJ 0,05	-	1,90	-	3,32	4,22	6,16

### C. Jumlah cabang

Konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah cabang setek nilam pada umur 15, 30, 45, 60, 75 dan 90 HST. Rata-rata jumlah cabang setek nilam akibat perlakuan konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 8. Data yang tertera pada Tabel 8 menunjukkan rata-rata jumlah cabang setek nilam tertinggi dijumpai pada konsentrasi 60 ml L<sup>-1</sup> pada umur 15, 30, 45, 60, 75 dan 90 HST yang berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi lainnya. Hal ini diduga zat pengatur tumbuh yang terkandung di dalam ekstrak bawang merah mengandung auksin yang dapat mempercepat proses fisiologis tanaman sehingga terbentuknya tunas pada setek. Muslimah *et al.*, (2018) menyatakan auksin yang diserap oleh jaringan tanaman akan mengaktifkan energi cadangan makanan dan meningkatkan pembelahan sel, pemanjangan dan diferensiasi sel yang pada akhirnya membentuk tunas dan proses pemanjangan tunas. Hasil penelitian Ariska *et al.*, (2020) pemberian ekstrak bawang merah pada setek tanaman lada berbeda nyata terhadap jumlah tunas pada umur 30, 45 dan 60 HST.

### D. Tinggi Tunas

Konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tunas setek nilam pada umur 15, 30, 45, 60, 75 dan 90 HST. Rata-rata tinggi tunas setek nilam akibat perlakuan konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 9. Data pada tabel ini menunjukkan rata-rata jumlah tunas setek nilam tertinggi dijumpai pada konsentrasi 60 ml L<sup>-1</sup> pada umur 15, 30, 45, 60, 75 dan 90 HST yang berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi lainnya. Hal ini diduga bahan setek pucuk yang digunakan masih mengandung zat auksin yang dapat merangsang pembentukan akar dan

tunas. Menurut Faizin (2016) bahwa pada bahan stek yang masih terdapat daun sebagai sumber karbohidrat dan auksin, serta masih aktifnya daun untuk berfotosintesis akan dapat merangsang pertumbuhan akar dan tunas yang lebih baik, sehingga pertumbuhan stek dapat berlangsung dengan baik. Selain itu juga karena kandungan auksin pada setek pucuk lebih tinggi dibandingkan dengan bagian dibawahnya karena auksin endogen suatu tanaman diproduksi dari jaringan meristem dan menyebabkan adanya dominansi apikal.

### E. Bobot berangkasan basah, bobot berangkasan kering dan volume akar

Konsentrasi tidak berpengaruh nyata pada parameter bobot berangkasan basah, bobot berangkasan kering dan volume akar pada umur 90 HST. Rata-rata bobot berangkasan basah, bobot berangkasan kering dan volume akar pada setek nilam akibat perlakuan konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 10. Data yang disajikan pada tabel tersebut menunjukkan rata-rata bobot berangkasan basah dan bobot berangkasan kering yang cenderung tertinggi dijumpai pada perlakuan 45 ml L<sup>-1</sup> walaupun secara statistik berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata volume akar yang cenderung tertinggi dijumpai pada perlakuan konsentrasi 60 ml L<sup>-1</sup> walaupun secara statistik berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 7. Rata-rata diameter batang setek nilam akibat perlakuan konsentrasi.

Konsentrasi	Jumlah Daun (Helai)					
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST	75 HST	90 HST
Kontrol (K0)	10,63 a	11,46 a	12,20 a	12,81 a	13,90 a	14,48 a
15 ml L-1 (K1)	10,57 a	13,01 b	13,96 a	14,80 c	16,30 c	17,35 c
30 ml L-1 (K2)	11,28 b	12,44 b	12,54 b	13,79 b	14,87 b	15,75 b
45 ml L-1 (K3)	11,56 b	13,88 c	14,12 b	15,58 d	16,36 c	17,20 c
60 ml L-1 (K4)	12,54 c	13,88 c	14,59 b	15,31 cd	16,33 c	17,13 c
BNJ 0,05	0,62	0,78	0,72	0,50	0,34	0,52

Tabel 8. Rata-rata jumlah cabang setek nilam akibat perlakuan konsentrasi.

Konsentrasi	Jumlah Daun (Helai)					
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST	75 HST	90 HST
Kontrol (K <sub>0</sub> )	3,33 a	4,50 a	6,67 a	9,50 a	15,17 a	20,17 a
15 ml L-1 (K <sub>1</sub> )	4,34 b	5,67 b	8,33 b	11,50 b	17,67 b	23,66 b
30 ml L-1 (K <sub>2</sub> )	4,17 b	6,33 c	9,00 c	13,50 c	21,01 c	27,34 c
45 ml L-1 (K <sub>3</sub> )	4,00 b	6,67 c	9,34 c	14,34 d	23,67 d	29,01 d
60 ml L-1 (K <sub>4</sub> )	5,00 c	10,00 d	12,66 d	16,33 e	25,67 e	34,67 e
BNJ 0,05	0,51	0,56	0,48	0,77	0,74	0,85

Tabel 9. Rata-rata tinggi tunas setek nilam akibat perlakuan konsentrasi

Konsentrasi	Jumlah Daun (Helai)					
	15 HST	30 HST	45 HST	60 HST	75 HST	90 HST
Kontrol (K0)	3,39 a	7,02 a	11,62 a	13,87 a	19,70 a	22,33 a
15 ml L-1 (K1)	3,67 b	8,49 b	12,43 b	15,97 b	21,86 b	25,94 b
30 ml L-1 (K2)	3,62 b	8,78 b	12,85 bc	15,96 b	22,39 bc	26,96 b
45 ml L-1 (K3)	3,87 c	9,34 c	13,27 c	18,09 c	23,57 c	27,49 b
60 ml L-1 (K4)	4,03 d	10,04 d	17,28 d	20,88 d	28,76 d	33,19 c
BNJ 0,05	0,13	0,47	0,72	1,35	1,31	1,89

Tabel 10. Rata-rata bobot berangkasan basah, bobot berangkasan kering dan volume akar

Konsentrasi	Berangkasan Basah	Berangkasan Kering	Volume Akar
Kontrol (K0)	16,54	10,20	60,00
15 ml L-1 (K1)	18,53	9,67	60,75
30 ml L-1 (K2)	20,13	8,57	61,50
45 ml L-1 (K3)	23,31	10,30	61,50
60 ml L-1 (K4)	20,12	9,16	63,50
BNJ 0,05	-	-	-

### Pengaruh Interaksi Antara Varietas Dan Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Setek Nilam.

Hasil uji F menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang berbeda tidak nyata antara penggunaan dua varietas dan konsentrasi ekstrak bawang merah

terhadap semua parameter setek nilam yang diamati.

### KESIMPULAN

Pertumbuhan setek nilam Varietas Lhokseumawe dengan menggunakan konsentrasi ekstrak bawang merah 60 ml L<sup>-1</sup> lebih baik dibandingkan Varietas Tapak Tuan. Konsentrasi ekstrak

bawang merah terbaik untuk menginduksi pertumbuhan setek nilam adalah 60 ml L<sup>-1</sup>.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ariska, N., Fitri, S., & Fajri, L. (2020). *Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Zpt Alami Terhadap Pertumbuhan Stek Lada (Piper nigrum L.)*. 6(1):16–27.
- Faizin, R. (2016). Pengaruh Jenis Setek dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Growthone Terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin Benth.*). *Jurnal Agrotek Lestari*, 2(1): 39–50.
- Faizin, R., & Susila, P. (2018). Respon Naungan Terhadap Pertumbuhan Dua Varietas Nilam (*Pogostemon cablin Benth.*). *Jurnal Agrium*, 15(2): 83-90.
- Hariyani, Widaryanto, E., & Herlina, N. (2015). Pengaruh Umur Panen Terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak atsiri Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin Benth.*). *The Influence Of Age Harvest On Yield And An Essential Oil Quality Of Patchouli (Pogostemon cablin Benth.)*. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(3):205–211.
- Hayati, M., Hayati, E., & Denni, D. (2011). Pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan beberapa varietas jagung manis di lahan tsunami. *Jurnal Floratek*, 6(1):74-83.
- Insan W. 2013. Respon Pertumbuhan Bibit Stek Nilam (*Pogostemon cablin Benth.*) Dengan Perlakuan Jumlah Ruas Dan Komposisi Media Tanam. *Jurnal Penelitian Ilmu Pertanian*. 2(2):2-22.
- Mariana, M. (2017) Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Stek Batang Nilam (*Pogostemon cablin Benth.*). *Agrica Ekstensia*, 11(1): 1-8.
- Martana, S. B., Sofyadi, E., & Widyastuti L., S. N. (2020). Pertumbuhan Tunas Dan Akar Setek Tanaman Mawar (*Rosa sp.*) Akibat Konsentrasi Air Kelapa. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 8(1):31-36
- Marliah, A., Hayati, M., & Muliansyah, I. (2012). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Tomat (*Lycopersicon esculentum L.*). *Jurnal Agrista*, 16(3):122-128.
- Muslimah, Y., Jalil, M., Hadiano, W.H, Sarwanidas, T., & Hasan, A. (2018). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan setek Mucuna (*Mucuna bracteata*). *Jurnal Agrotek Lestari*, 1(1): 47-54
- Noveriza, R., Suastika, G., Hidayat, S. H., & Kartosuwondo, U. (2012). Potyvirus associated with mosaic disease on patchouli (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.) plants in Indonesia. *Journal of ISSAAS (International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences)*, 18(1):131-146.
- Rajiman, R. (2018). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Alami Terhadap Hasil Dan Kualitas Bawang Merah. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, 2(1): A.327-335
- Rahayu, A. Y., & Harjoso, T. (2011). Aplikasi Abu Sekam pada Padi Gogo (*Oryza sativa L.*) terhadap Kandungan Silikat dan Prolin Daun serta Amilosa dan Protein Biji. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 16(1):48-55.
- Rosmiah, R., & Saputri, I. F. (2018). Uji Beberapa Varietas Jagung Manis

- (*Zea Mays Saccharata Sturt*) di Lahan Lebak. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(1):50-53.
- Sabaruddin, S., Millang, S., Bachtiar, B., & Samsu, A. K. A. (2020). Pengaruh Naungan Kayu Kuku (*Pericorpsis Mooniana Thw*) Terhadap Pertumbuhan Dan Biomassa Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) Pada Sistem Agroforestry Di Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara. *Jurnal Eboni*, 2(1): 39-44.
- Sagi, F. N., Bagu, F. S., & Pembengo, W. (2017). Pengaruh umur panen dan waktu penjemuran terhadap rendemen minyak nilam (*Pogostemon cablin Benth*) varietas Sidikalang. *Jatt*, 6(1): 56–60
- Saidi, A. B. (2018). Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Rootone F Terhadap Pertumbuhan Stek Nilam (*Pogostemon cablin Benth.*). *Jurnal Agrotek Lestari*, 3(2):19-30
- Suyanti, M., & Linda, R. (2013). Respon pertumbuhan stek pucuk keji beling (*Strobilanthes crispus Bl*) dengan pemberian IBA (Indole Butyric Acid). *Protobiont*, 2(2):28-30

## **Karakteristik limbah medis padat dan pengelolaannya di Rumah Sakit Umum Daerah Manokwari**

**Ria Maria Come<sup>1</sup>, Zita L. Sarungallo<sup>1</sup>, M. Meilan Lisangan<sup>1\*</sup>**

Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Papua, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, Papua Barat, 98314, Indonesia

\*Email: [mml.talakua@gmail.com](mailto:mml.talakua@gmail.com)

Disubmit: 16 Maret 2021, direvisi: 30 Desember 2021, diterima: 10 Januari 2022

Doi: <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.95>

---

**ABSTRACT:** Garbage is a waste or a byproduct of a business process or activity that is wasted negatively on living things and the environment. Solid medical waste can cause nosocomial infections. The aim of this research is to study the information on solid medical waste generated in Manokwari Hospital activities and medical stages based on the Republic of Indonesia Minister of Health Decree number 1204/MENKES/SK/X/2004. This research method is a qualitative descriptive study, using descriptive methods with survey techniques and observation. The waste observed in this study was solid medical waste generated from hospital activities, solid medical waste in the form of used syringes with an average value of 2.14 kg and bottles with an average value of 1.97 kg and gauze with an average value. -average 1.48 kg. The stages of medical waste management at Manokwari Hospital start from sorting, related, transporting, storing and destroying.

**Keywords:** RSUD Manokwari, solid medical waste management

---

### **PENDAHULUAN**

Rumah Sakit Umum Daerah Manokwari (RSUD) merupakan pusat pelayanan kesehatan masyarakat yang kegiatannya menghasilkan berbagai limbah medis padat dan limbah medis cair. Selain itu, kurangnya kesadaran masyarakat dan pasien dalam hal kebersihan juga menambah sulitnya pengelolaan sampah di rumah sakit (Jumriah et al., 2021). Rumah sakit ini tergolong rumah sakit tipe C dengan fasilitas/sarana medis ± 174 tempat tidur. RSUD dapat menghasilkan limbah padat medis sebesar 3 kg – 562 kg perhari. Lama penyimpanan limbah medis padat yang dihasilkan oleh

fasilitas kesehatan RSUD Manokwari lebih dari 48 jam dan pemusnahannya di incinerator kurang lebih 2 kali/minggu, dapat pula 1 kali/bulan.

Limbah medis atau klinis mencakup semua hasil buangan yang berasal dari instalasi kesehatan, fasilitas penelitian dan laboratorium. Limbah medis padat dapat menyebabkan kasus nosokomial, yaitu infeksi yang terjadi di rumah sakit. Rumah sakit yang sanitasi lingkungannya tidak memenuhi standar KEPMENKES RI No. 1204 tahun 2004 akan meningkatkan kasus nosokomial. Berdasarkan profil kesehatan Indonesia Departemen Kesehatan RI (2004) dari keseluruhan perawatan kesehatan pada

beberapa rumah sakit di negara-negara berkembang didapatkan variasi jumlah total limbah padat sebesar 0,016 -3,23 kg/tempat tidur per hari. Sejauh ini, kondisi limbah medis padat terkait timbunan, komposisi dan pengelolaannya belum pernah dilaporkan. Oleh sebab itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengkaji kondisi limbah medis padat yang dihasilkan oleh RSUD Manokwari.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik timbunan dan tahapan pengelolaan limbah medis padat di RSUD Manokwari berdasarkan Kepmenkes RI Nomor 1204/MENKES/SK/X/2004. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan kepada pihak RSUD Kabupaten Manokwari maupun pihak-pihak terkait agar dalam proses pengelolaan limbah, terutama limbah padat yang berasal dari Rumah Sakit.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif, menggunakan metode deskriptif dengan teknik survei dan observasi. Adapun observasi dilakukan yakni observasi tahapan pengelolaan limbah medis padat pada RSUD Manokwari. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 (dua) bulan, yaitu pada bulan Februari – Maret.

Jenis data dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari pengisian kuisisioner responden kunci dan responden lainnya (Wawan, 2010), observasi langsung pada ruangan-ruangan penghasil limbah medis padat serta tahapan pengelolaan limbah medis padat di RSUD Manokwari. Data sekunder diperoleh dari Profil Rumah Sakit Umum Daerah Manokwari, Standar Operasional Prosedur (SOP) RSUD Manokwari, dan data jumlah

pasien yang berkunjung (Sulistionigsih, 2014).

Analisis timbunan limbah dilakukan dengan mengacu pada SNI 19-3964-1994 sebagai berikut:

1. Menentukan lokasi pengambilan dan membagikan *trash bag* bagi kepada sumber penghasil limbah medis padat sehari sebelum dikumpulkan
2. Pada hari pengumpulan, *trash bag* yang telah terisi limbah medis padat dikumpulkan.
3. Seluruh *trash bag* diangkut ke tempat pengukuran dan limbah yang telah terkumpul dipilah berdasarkan komposisinya pada setiap sumber penghasil
4. Penimbangan bak pengukur 40 L (VI)
5. Masing-masing komposisi limbah yang telah terpilah dimasukkan ke dalam bak pengukur 40 L
6. Bak pengukur dihentak sebanyak 3 kali dengan mengangkat setinggi 20 cm lalu di jatuhkan. ukur dan catat Volume limbah medis padat (V2) diukur dan dicatat nilainya.
7. Masing-masing komposisi limbah medis padat selanjutnya ditimbang dan dicatat berat dan Volumanya dengan rumus V2-V1
8. Persentase tiap komponen limbah medis padat dihitung dengan persamaan:

$$\% \text{ Satu Komponen} = \frac{\text{Berat limbah Satu Komponen(kg)} \times 100}{\text{Berat limbah Total}}$$

Tahap pengelolaan limbah medis padat diobservasi berdasarkan SOP dari RSUD Manokwari yang mengacu pada Kepmenkes RI Nomor 1204/MENKES/SK/X/2004.

Variabel yang diamati adalah timbunan limbah medis padat, karakteristik limbah, dan tahap pengelolaan limbah (Nursamsi, *et. al.*,

2017). Hasil penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Timbulan Limbah

#### Medis Padat

Limbah rumah sakit merupakan limbah yang dihasilkan dari pelayanan medis berupa limbah yang berbentuk padat, cair dan gas yang semuanya dapat mengandung mikroorganisme patogen yang bersifat infeksius serta bahan kimia beracun yang sebagian mengandung bahan radioaktif (Chotijah *et al.*, 2017). Proses pengelolaan pada ketiga jenis limbah medis padat ini juga berbeda. Komponen limbah medis padat dapat dilihat pada Tabel 1.

Jenis limbah medis padat yang terdiri dari bahan kaca, botol plastik dan botol infus, botol kaca bekas obat/bahan kimia dan sejenisnya (golongan A) dimasukkan dalam kantong plastik berwarna kuning (Zuhriyani, 2019). Limbah medis padat yang bersifat tajam seperti jarum suntik, jarum infus, *medicate*, pinset, spuit, pisau/silet, ampul, lanset dan sejenisnya (golongan B) dimasukkan dalam kotak karton (*safety box*) atau dimasukkan dalam

ember yang telah dimodifikasi. Limbah medis lunak (basah dan kering) seperti perban, kapas, pembalut, plastik, kain berdarah/hand skon, grenjeng obat, kateter/tempat penampung urin, spet dan sejenisnya (golongan C) dimasukkan dalam kantong plastik berwarna merah (WHO, 2005). Sedangkan untuk limbah non medis dibuang ke dalam tempat sampah yang dilapisi kantong plastik hitam dan berlabel non medis.

#### Timbulan Limbah Medis Padat

Timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang dihasilkan per hari atau per luas ruangan SNI (1994). Faktor yang mempengaruhi timbulan limbah medis padat rumah sakit maupun puskesmas antara lain adalah tingkat hunian, jenis pelayanan kesehatan yang diberikan, status ekonomi, sosial dan budaya pasien serta letak geografis (Askarian *et al.*, 2004). Faktor tersebut juga akan berpengaruh pada timbulan limbah medis padat yang dihasilkan per unit ruangan pada RSUD Manokwari, yaitu mengenai jumlah pasien atau tingkat hunian pasien yang di rawat pada masing-masing unit ruangan.

**Tabel 1. Komponen Limbah Medis Padat berdasarkan Unit Ruangan**

No	Unit Ruangan	Komponen Limbah	Golongan Limbah
1	Ruang Instalasi Gawat Darurat (IGD)	Jarum, Botol dan Kasa	A, B, C
2	Ruang Bedah	Jarum, Botol dan Kasa	A, B, C
3	Ruang RPD Melati	Jarum, Botol dan Kasa	A, B, C
4	Ruang Bersalin	Jarum, Botol dan Kasa	A, B, C
5	Ruang Poli Bedah	Jarum, Botol dan Kasa	A, B, C
6	Ruang Perinatologi	Jarum, Botol dan Kasa	A, B, C
7	Ruang Gardenia/Anak	Jarum, Botol dan Kasa	A, B, C
8	Ruang Laboratorium	Jarum, Botol dan Kasa	A, B, C
9	Ruang Kamar Operasi	Jarum, Botol dan Kasa	A, B, C
10	Ruang VIP Dewasa	Jarum, Botol dan Kasa	A, B, C

Keterangan golongan limbah medis padat: A = Jarum; B = Botol; C = Kasa

Sumber: Data primer (2019)

Data yang berhasil diperoleh menunjukkan bahwa penggunaan jarum, kasa dan botol mengalami peningkatan yang tidak menentu serta bergantung pada jumlah pasien yang masuk pada tiap-tiap ruangan. Pada proses pelayanan kesehatan di Rumah Sakit, tidak dapat terlepas dari penggunaan jarum suntik, karena proses ini merupakan salah satu alternative terbaik yang ada hingga saat ini. Menurut van Tuong dkk (2017), injeksi merupakan metode medis yang paling sering digunakan untuk memperkenalkan obat atau zat ke dalam tubuh untuk tujuan pengobatan. Pada penggunaan jarum untuk setiap unit ruangan berdasarkan hasil pengamatan kehadiran pasien per unit ruangan yang dihubungkan dengan

jenis dan berat limbah selama 2 bulan menunjukkan variasi berat limbah yang cukup beragam yang diperlihatkan pada Tabel 2-4.

### **Limbah Jarum**

Limbah medis jarum dimasukkan ke dalam golongan benda tajam, yaitu alat/objek yang memiliki sudut tajam atau bagian yang memiliki sudut tajam atau bagian yang menonjol yang dapat memotong atau merusak kulit seperti jarum hipodermik dan perlengkapan intravena (Djohan dan Halim, 2013). Limbah medis padat jarum yang dihasilkan berdasarkan unit setiap ruangan di RSUD Manokwari memiliki peningkatan yang cukup tinggi selama pengamatan berlangsung (Tabel 2).

**Tabel 2. Limbah Jarum yang Dihasilkan dari Setiap Ruangan berdasarkan Minggu Pertama Hingga Minggu Keempat**

No	Ruangan	Minggu				Jumlah/(Kg) per ruangan	Rata- rata (Kg)	Keterangan
		I	II	III	IV			
1	Unit Gawat Darurat (UGD)	3,1	2,6	2,5	1,9	10,1	2,5	Bekas digunakan
2	Ruang Bedah	2,3	1,8	2,4	2,1	8,6	2,2	Bekas digunakan
3	Ruang penyakit dalam/Melati	2,7	2,9	3,0	3,4	12	3	Bekas digunakan
4	Ruang Bersalin	2,4	1,9	1,6	1,8	7,7	2	Bekas digunakan
5	Ruang Poli Bedah	1,6	1,6	1,4	1,6	6,2	1,6	Bekas digunakan
6	Ruang Perinatologi	2,5	1,6	1,5	1,4	7	1,7	Bekas digunakan
7	Ruang Gardenia/Anak	2,3	2,3	2,8	1,8	9,2	2,3	Bekas digunakan
8	Ruang Laboratorium	3,0	2,4	1,4	1,7	8,5	2,1	Bekas digunakan
9	Kamar Operasi	2,7	2,6	1,7	1,9	8,9	2,2	Bekas digunakan
10	Ruang VIP Dewasa	1,7	1,6	2,1	2,0	7,4	1,8	Bekas digunakan
<b>Jumlah (Kg) per minggu</b>		<b>24,30</b>	<b>21,30</b>	<b>20,40</b>	<b>19,60</b>	<b>85,6</b>	<b>21,4</b>	
<b>Rata-rata ruangan (Kg) per minggu</b>		<b>2,43</b>	<b>2,13</b>	<b>2,04</b>	<b>2</b>	<b>8,56</b>	<b>2,14</b>	

Sumber: Data primer (2019)

Data Tabel 2 menunjukkan bahwa berat limbah medis padat (jarum) yang dihasilkan dari sepuluh ruangan, ditemukan Ruang Penyakit Dalam/Melati yang menghasilkan limbah jarum dengan berat total tertinggi 12 kg. Banyaknya limbah jarum pada ruangan ini disebabkan karena proses penanganan pasien lebih banyak menggunakan jarum suntik sekali pakai. Selain itu perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi juga mengharuskan petugas medis untuk menggunakan jarum suntik sekali pakai (*disposable*) dalam menangani pasien (Biro Umum dan Setjen Depkes RI, 2003). Sedangkan limbah medis padat jarum paling sedikit ditemukan pada ruangan poli bedah yaitu sebanyak 6,2 kg. Hal ini disebabkan karena proses penanganan pasien lebih sedikit dan kurang menggunakan jarum suntik.

Jarum merupakan limbah benda tajam yang termasuk ke dalam golongan B. Semua benda tajam dalam golongan B memiliki potensi yang berbahaya untuk menularkan penyakit karena terkontaminasi dengan darah, cairan tubuh, bahan mikrobiologi dan beracun, bahan sitotoksik atau radioaktif (Djohan dan Halim, 2013). Pengelolaan pada limbah ini dilakukan dengan melakukan pengumpulan pada tempat sumber penghasil limbah, pengangkutan, penyimpanan atau penampungan, serta pemusnahan melalui insenerator (Widiartha, 2012). Menurut Hapsari (2010) limbah medis padat seperti *syringe*, jarum dan *cartridges* merupakan jenis limbah golongan B yang hendaknya dibuang dalam keadaan tertutup, serta limbah jenis ini sebaiknya ditampung dalam penampungan yang dapat tahan terhadap benda tajam sebelum diangkut dan dimusnahkan menggunakan

insenerator (Rusdiana, *et al.*, 2014). Dalam penanganan jenis limbah medis padat jarum di RSUD Manokwari, dikumpulkan menggunakan *safety box* dan modifikasi ember cat yang dilapisi kantong plastik kuning telah mengikuti SOP yang berlaku yaitu dengan menampung sebelum dimusnahkan menggunakan insenerator.

### **Limbah Botol**

Dalam pelayanan kesehatan di rumah sakit, limbah medis padat seperti botol banyak bersumber dari unit-unit ruangan seperti ruang poliklinik, ruang perawatan dan penyembuhan, ruang laboratorium, serta ruang farmasi atau kimia (Sitopu, 2017). Pengamatan terhadap limbah medis padat berupa botol yang dilakukan berdasarkan unit ruangan di RSUD Manokwari dapat dikategorikan cukup tinggi seperti pada Tabel 3.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa limbah medis padat berupa botol terbanyak dihasilkan pada ruangan penyakit dalam dengan jumlah 12,4 kg. Sedangkan ruangan yang menghasilkan limbah medis padat botol yang terendah adalah pada ruangan perinatologi sebanyak 6,1 kg. Data tersebut menunjukkan bahwa penanganan pasien rawat inap lebih banyak menggunakan obat dalam kemasan botol dan penggunaan botol ini lebih banyak berhubungan dengan terapi intravena atau infus. Terapi ini merupakan salah satu cara untuk memperbaiki atau mencegah ketidak seimbangan cairan dalam tubuh pasien, sehingga pada setiap ruangan di RSUD Manokwari juga banyak menggunakan botol dalam melakukan infus dan meningkatkan peningkatan pada limbah medis padat yang berasal dari botol.

**Tabel 3. Limbah Botol yang Dihasilkan dari Setiap Ruangan Berdasarkan Minggu Pertama Hingga Minggu Keempat**

No	Ruangan	Minggu				Jumlah/(Kg) per ruangan	Rata-rata (Kg)	Keterangan
		I	II	III	IV			
1	Unit Gawat Darurat (UGD)	2,8	2,6	2,1	1,5	9	2,2	Bekas digunakan
2	Ruang Bedah	2,0	2,1	1,9	1,9	7,9	2	Bekas digunakan
3	Ruang penyakit dalam/Melati	2,6	2,7	3,5	3,6	12,4	3,1	Bekas digunakan
4	Ruang Bersalin	2,6	1,6	1,8	1,8	7,8	1,9	Bekas digunakan
5	Ruang Poli Bedah	1,5	1,4	1,5	1,3	5,7	1,4	Bekas digunakan
6	Ruang Perinatologi	1,9	1,4	1,4	1,4	6,1	1,5	Bekas digunakan
7	Ruang Gardenia/Anak	2,3	2,0	3,0	1,7	9	2,2	Bekas digunakan
8	Ruang Laboratorium	2,5	1,8	2,2	1,8	8,3	2,1	Bekas digunakan
9	Kamar Operasi	1,7	1,9	1,3	1,3	6,2	1,6	Bekas digunakan
10	Ruang VIP Dewasa	1,4	1,4	2,1	1,7	6,6	1,7	Bekas digunakan
<b>Jumlah (Kg) per minggu</b>		<b>21,30</b>	<b>18,90</b>	<b>20,80</b>	<b>18</b>	<b>79</b>	<b>19,75</b>	
<b>Rata-rata ruangan (Kg) per minggu</b>		<b>2,13</b>	<b>1,89</b>	<b>2,08</b>	<b>1,8</b>	<b>7,9</b>	<b>1,975</b>	

Sumber. Data primer (2019)

Berdasarkan pembagian golongan, botol digolongkan ke dalam golongan A dan berdasarkan jenisnya merupakan limbah padat medis non infeksius. Cara pengelolaan limbah ini dilakukan dengan memasukkan kantong plastik berwarna kuning, pengangkutan, penyimpanan dan pemusnahan yang sebelumnya limbah botol disinfeksi dan pemusnahan menggunakan *bottle crusher* (Rumah Sakit Umum Daerah Manokwari, 2015).

Penggunaan botol juga meningkat pada masing-masing ruangan yang diamati, namun limbah yang dihasilkan ini dapat dikatakan tidak cukup beresiko tinggi menularkan penyakit seperti halnya jarum suntik. Jenis limbah medis padat botol di RSUD Manokwari biasanya langsung di tampung sebelum dimusnahkan menggunakan insenerator, kecuali

limbah botol infus (Wicaksana, 2002). Pada pengelolaan limbah medis padat seperti botol, pada saat ini telah mengembangkan sistem *Reuse, Reducedan Recycle* atau yang dikenal sebagai 3R yang bertujuan untuk meminimalkan limbah padat sebagai bagian dari kunci manajemen lingkungan rumah sakit (Hapsari, 2010). Pemanfaatan botol (infus) yang bisa diolah kembali melalui penampung barang bekas, sehingga tidak menjadi beban kerja pada insenerator.

#### **Limbah Kasa**

Pengamatan yang dilakukan terhadap limbah medis padat kasa berdasarkan unit ruangan penghasil limbah di Rumah Sakit Umum Daerah Manokwari, dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Limbah Medis Padat (Kasa) yang Dihasilkan dari Setiap Ruangan berdasarkan Minggu Pertama Hingga Minggu Keempat**

No	Ruangan	Minggu				Jumlah/(Kg) per ruangan	Rata-rata (Kg)	Keterangan
		I	II	III	IV			
1	Unit Gawat Darurat (UGD)	1,9	1,4	1,6	1,3	6,2	1,6	Bekas digunakan
2	Ruang Bedah	2,1	1,7	1,6	1,5	6,9	1,7	Bekas digunakan
3	Ruang penyakit dalam/Melati	1,6	1,9	1,4	1,4	6,3	1,6	Bekas digunakan
4	Ruang Bersalin	1,7	1,5	1,3	1,4	5,8	1,5	Bekas digunakan
5	Ruang Poli Bedah	1,3	1,4	1,3	1,3	5,3	1,3	Bekas digunakan
6	Ruang Perinatologi	1,6	1,3	1,4	1,3	5,6	1,4	Bekas digunakan
7	Ruang Gardenia/Anak	1,5	1,5	1,4	1,3	5,7	1,4	Bekas digunakan
8	Ruang Laboratorium	1,9	1,3	1,4	1,5	6,1	1,5	Bekas digunakan
9	Kamar Operasi	1,6	1,7	1,2	1,3	5,8	1,4	Bekas digunakan
10	Ruang VIP Dewasa	1,4	1,4	1,4	1,5	5,7	1,4	Bekas digunakan
<b>Jumlah (Kg) per minggu</b>		<b>16,60</b>	<b>15,10</b>	<b>14,00</b>	<b>13,8</b>	<b>59,5</b>	<b>14,8</b>	
<b>Rata-rata ruangan (Kg) per minggu</b>		<b>1,66</b>	<b>1,51</b>	<b>1,4</b>	<b>1,38</b>	<b>5,95</b>	<b>1,48</b>	

Sumber. Data primer (2019)

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa ruangan penghasil limbah medis padat kasa tertinggi selama 4 minggu terdapat pada ruang bedah dengan nilai total 6,9 kg. Sedangkan ruang penghasil limbah medis padat kasa terendah dengan nilai 5,3 kg terdapat pada ruangan poli bedah.

Peningkatan jumlah limbah kasa pada setiap unit ruangan umumnya adalah ruangan yang banyak menangani pasien yang mengalami luka, baik luka karena hasil operasi maupun luka

karena faktor lain. Penggunaan kasa sebagai pembalut luka, sangat memungkinkan tingginya limbah medis padat yang dihasilkan dari aktivitas pelayanan rumah sakit, dan limbah kasa akan mempengaruhi limbah yang dihasilkan dan limbah ini sangat berhubungan dengan perkiraan jumlah tempat tidur yang dimiliki oleh rumah sakit. Penggunaan kasa umumnya adalah sebagai pembalut pada luka dan merupakan salah satu teknik yang paling sering digunakan. Tinggi dan

rendahnya penggunaan kasa per unit ruangan, sangat ditentukan oleh pelayanan medis yang diberikan oleh perawat.

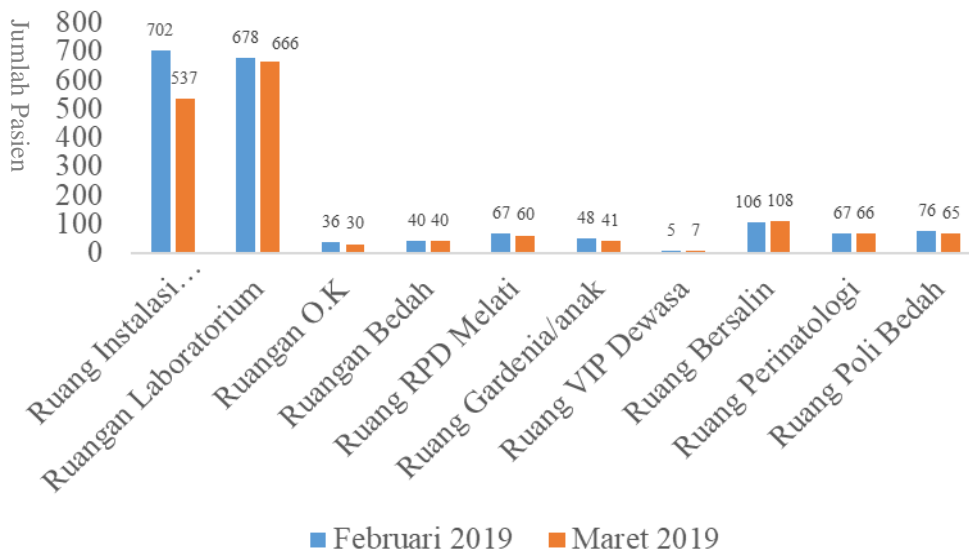
Limbah kasa termasuk dalam golongan C dan berdasarkan jenisnya merupakan limbah infeksius karena terkontaminasi dengan sumber infeksi seperti darah, cairan tubuh, urine dan lain sebagainya. Pengelolaan limbah medis padat jenis kasa dapat dilakukan dengan pengumpulan pada sumber penghasil limbah, yang dimasukkan dalam kantong plastik berwarna kuning pada tempat penghasil limbah, pengangkutan, penyimpanan dan pemusnahan menggunakan insenerator (Rumah Sakit Umum Daerah Manokwari, 2015).

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, diketahui bahwa penanganan limbah padat kasa dengan melakukan penampungan sementara sebelum dimusnahkan menggunakan insenerator, sama halnya dengan penanganan pada jarum dan botol. Kasa yang telah digunakan juga merupakan

sumber penghasil patogen yang berasal dari sisa pengobatan seperti luka karena telah terkontaminasi dengan darah pasien yang mengandung virus, misalnya hepatitis B dan C, bahkan penularan HIV (Fitria, 2010).

**Total Limbah Medis Padat Berdasarkan Unit Ruangan**

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terhadap limbah medis padat pada 10 unit ruangan di RSUD Manokwari, diketahui bahwa limbah medis padat yang banyak ditemukan adalah jenis limbah medis padat berupa jarum, botol dan kasa. Hal ini disebabkan karena proses penanganan pasien pada 10 unit ruangan ini adalah injeksi, pembersihan luka dan pergantian infus, sehingga ketiga jenis limbah padat ini lebih mendominasi hasil limbah dari pelayanan medis di RSUD Manokwari. Unit ruangan dan pasien terhadap limbah medis padat yang dihasilkan selama penelitian berlangsung seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Jumlah Pasien Per Unit Ruangan di RSUD Manokwari

Berdasarkan data yang diperoleh, diketahui bahwa selama bulan Februari hingga Maret 2019

terjadi peningkatan pasien yang cukup beragam per unit ruangan. Pada Februari 2019 ruang Instalasi Gawat

Darurat (IGD) di RSUD Manokwari memiliki jumlah pasien yang cukup tinggi yaitu sebanyak 702 pasien, sedangkan jumlah pasien terendah yaitu pada ruang VIP Dewasa yang menangani sebanyak 5 pasien. Jumlah pasien tertinggi pada Meret 2019 di ruang laboratorium yang menangani pasien sebanyak 666 pasien dan terendah di ruang VIP selanjutnya tidak dapat digunakan lagi sehingga menghasilkan volume timbulan limbah sangat banyak. Hal tersebut juga dipertegas oleh Askarian, (2004) bahwa faktor yang memengaruhi volume limbah medis yang dihasilkan rumah sakit antara lain tingkat hunian (*Bed Occupancy rate/ BOR*), jenis tindakan medis perawatan yang diberikan dan jumlah kunjungan pasien. Volume limbah medis padat yang terkecil berasal dari kasa. Kecilnya volume penggunaan kasa disebabkan karena kasa umumnya hanya digunakan sebagai pembalut luka ataupun pada penggunaan yang khusus.

#### **Tahapan Pengelolaan Limbah Medis Padat di RSUD Manokwari.**

Pengelolaan limbah medis padat di RSUD Manokwari dimulai dari pemilahan, pengumpulan, penampungan serta pemusnahan/pembakaran secara umum telah mengikuti SOP yang dikeluarkan oleh pihak RSUD Manokwari. Walaupun demikian belum sepenuhnya petugas mengikuti SOP tersebut atau mengacu pada Kepmenkes RI. 1204/ MENKES/SK/X/2004. Oleh karena itu, dapat memungkinkan penularan penyakit maupun pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan bagi perawat, petugas kebersihan, pasien maupun pengunjung dan masyarakat secara umum. Tahapan pengelolaan yang telah dilakukan oleh RSUD Manokwari terdiri dari :

#### *Proses pemilahan*

Proses pemilahan limbah medis padat di setiap ruangan penghasil limbah medis setiap hari dikerjakan oleh perawat atau petugas kesehatan yang bertugas pada saat itu. Sistem pemilahan dilakukan berdasarkan limbah medis dan non medis. Tempat limbah diberikan label-label sehingga perawat dan petugas kebersihan/*Cleaning service* dapat membuang limbah berdasarkan jenisnya (Widayati, 2017). Berdasarkan observasi di lapangan, tempat limbah medis terdiri dari limbah infeksius dan non infeksius. Limbah infeksius terdiri dari jarum suntik dan pisau bedah yang dibuang pada tempat khusus seperti *safety box*, sedangkan limbah infeksius lainnya seperti kain kasa, di buang pada tempat tersendiri. Limbah medis non infeksius seperti botol infus, botol obat di buang pada tempat tersendiri juga. Proses pemilahan untuk masing-masing ruang belum sesuai dengan Kepmenkes RI.1204/ MENKES/SK/X/2004 disebabkan pada setiap ruang terdapat dua jenis tempat limbah yaitu limbah infeksius dan non infeksius. Berdasarkan Kepmenkes RI.1204/ MENKES/SK/X/2004 seharusnya limbah rumah sakit dipisahkan menurut limbah infeksius, patologi, farmasi, benda tajam dan sitotoksis.

#### *Proses pengumpulan*

Proses pengumpulan limbah medis dilakukan setiap hari oleh dua orang petugas kebersihan yang dikumpulkan dari 10 ruangan penghasil limbah medis dengan tujuan agar limbah medis tidak menumpuk dan menjadi sumber penyakit. Berdasarkan hasil observasi di lapangan pada tahapan pengumpulan sudah dilakukan dengan cara mengambil limbah medis padat dari proses pemilahan di setiap ruangan dan diketahui masih terdapat

limbah medis padat yang bercampur dengan limbah medis padat lainnya, sementara limbah tajam seperti bekas jarum suntik dikumpulkan menggunakan *safety box* dan modifikasi ember cat yang di lapiasi kantong plastik kuning. Hal ini sesuai dengan Kepmenkes RI.1204/MENKES/SK/X/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit yaitu benda tajam sebaiknya ditampung menggunakan *safety box* atau terbuat dari bahan yang kuat. Penggunaan bahan yang kuat dalam pengumpulan digunakan agar benda tajam tidak dapat menembus ke bagian luar karena apabila benda tajam seperti jarum suntik menembus tempat pengumpulan tentunya akan menyebabkan tertusuk kepada petugas kebersihan/*Cleaning service* yang menangani limbah medis tersebut.

#### *Proses penampungan*

Proses penampungan limbah medis padat dilakukan setiap hari oleh dua orang petugas kebersihan. Limbah medis dikumpulkan dari setiap kantong plastik dan dimasukkan ke dalam wadah/ ember yang lebih besar. Berdasarkan observasi di lapangan terlihat bahwa petugas kebersihan/*Cleaning service* mengumpulkan terlebih dahulu semua limbah medis padat dari setiap ruangan penghasil limbah. Kemudian limbah tersebut dimasukan ke dalam tempat penampungan limbah sementara yang besar. Berdasarkan Kepmenkes RI.1204/MENKES/SK/X/2004, penampungan sementara selambat-lambatnya dilakukan selama 24 jam di rumah sakit yang mempunyai insenerator, namun apabila tidak memiliki mesin insenerator maka bekerja sama dengan rumah sakit lain dan pemusnahan selambat-lambatnya 24 jam apabila disimpan pada suhu ruang. Namun pada penelitian ini,

berdasarkan hasil observasi limbah medis padat disimpan lebih dari 24 jam, dimana pemusnahan limbah dilakukan dua kali dalam satu minggu.

#### *Proses pengangkutan*

Pada tahap ini tidak terlihat adanya proses pengangkutan limbah medis padat menggunakan mobil khusus atau kendaraan lain, dikarenakan posisi mesin insenerator berada di lokasi penyimpanan pada lingkungan RSUD Manokwari. Berdasarkan hasil observasi di lapangan terlihat bahwa proses pengangkutan mulai dari penampungan limbah sementara langsung diangkut ke tempat insenerator, disebabkan posisi insenerator berada bersamaan di ruang penyimpanan.

#### *Tahap pemusnahan/Pembakaran*

Tahap kelima adalah pemusnahan dan pembakaran akhir limbah medis padat yang dilakukan oleh satu petugas insenerator. Pada saat pengamatan proses pemusnahan dan pembakaran akhir dilakukan dua kali dalam satu minggu. Mesin insenerator yang digunakan oleh petugas pengelola limbah untuk pemusnahan/pembakaran limbah medis padat dengan kapasitas 50 kg dan suhu 800°C. Berdasarkan observasi di lapangan pada tahap pemusnahan/pembakaran ditemukan limbah yang dihasilkan sebanyak 6-7 kg sehari, sehingga tidak sesuai volume insenerator berkapasitas 50 kg yang saat ini digunakan oleh pengelola limbah.

Hasil observasi juga menunjukkan bahwa sisa hasil pembakaran atau residu belum sepenuhnya menjadi abu, masih terdapat sisa-sisa jarum suntik maupun pecahan kaca yang selanjutnya di buang ke sumur tua yang terdapat di lingkungan Rumah Sakit, sehingga hal ini dapat mencemari lingkungan di sekitar RSUD Manokwari. Oleh sebab

itu petugas kebersihan melakukan pemusnahan/pembakaran dua kali dalam satu minggu. Berdasarkan Kepmenkes RI No1204/Menkes/Sk/X /2004 dilakukan pemusnahan/pembakaran pada musim panas paling lama 24 jam sedangkan musim hujan paling lama 48 jam. Dari hasil pengamatan di lapangan ditemukan waktu penyimpanan limbah lebih dari 48 jam yang disesuaikan dengan jumlah limbah medis padat yang dihasilkan.

### KESIMPULAN

Karakteristik limbah medis padat di RSUD Manokwari, dapat dilihat dari volume timbulan limbah medis padat yang dihasilkan pada minggu I lebih banyak dibandingkan minggu II, III dan minggu IV, dengan jumlah limbah tertinggi adalah jarum, botol dan kasa.

Pengelolaan limbah medis padat belum sepenuhnya mengikuti SOP dan Kepmenkes RI Nomor 1204/Menkes/SK/X/2004 karena masih adanya limbah medis padat yang tercampur antara jarum, botol dan kasa. Kantong plastik yang digunakan untuk memisahkan limbah medis padat tidak sesuai dengan SOP pengelolaan limbah medis padat. Sarana dan prasarana pengelolaan limbah medis padat telah disediakan oleh rumah sakit namun khusus untuk insenerator hanya memiliki suhu maksimum pada kisaran 800°C sehingga masih terdapat residu pembakaran yang belum sepenuhnya musnah.

### Saran

Perlu evaluasi SOP pengelolaan limbah medis padat yang mengacu pada Permenkes No 7 Tahun 2019 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, selain itu penelitian selanjutnya perlu menggunakan acuan terbaru yaitu menurut Permenkes No 7 Tahun 2019

Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit ataupun peraturan pemerintah lainnya tentang kesehatan lingkungan, sehingga dapat memperoleh hasil penelitian dengan acuan yang terbaru.

Penelitian selanjutnya juga perlu menggunakan metode dan teknik pengambilan data yang lebih baik sehingga data yang diperoleh juga lebih akurat.

### DAFTAR PUSTAKA

- Askarian, M., Vakili, M., & Kabir, G. (2004) Hospital waste management status in university hospitals of the Fars province, Iran, *International Journal of Environmental Health Research*, 14:4, 295-305, DOI: 10.1080/09603120410001725630
- Biro Umum dan Setjen Depkes RI. (2003). *Lokakarya penanganan limbah tajam*. (<http://www.depkes.go.id>) diakses pada 08 Agustus 2020.
- Chotijah, S., Muryanti, D.T., dan Mulyan Kota Si, T. (2017). Implementasi kebijakan pengelolaan limbah rumah sakit di rumah sakit Islam Sultan Agung Kota Semarang. *Humani* (3) : 223-236
- Departemen Kesehatan RI. (2004). Kepmenkes1204/MENKES/SK/X/2004. Persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit. Dirjen PPM dan PL Depkes RI. Jakarta.
- Djohan, A.J., dan Halim, D. (2013). *Pengelolaan limbah Rumah Sakit*. Salemba Medika. Jakarta.
- Fitria, N.C. (2010). Kesehatan dan keselamatan kerja di rumah sakit. Profesi. Edisi 06 Februari 2016. diakses pada 21 Juli 2020.
- Hapsari. (2010). *Analisis pengelolaan sampah dengan pendekatan*

- sistem di RSUD dr. Moewardi Surakarta*. Tesis Undip. Semarang. diakses pada 21 Juli 2020
- Jumriah, Tjolli, I., & Martanto, E. A. (2021). Persepsi, Sikap dan Partisipasi Keluarga Pasien/Pengunjung dalam Menciptakan Kebersihan Lingkungan Rumah Sakit di Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. *Cassowary*, 4(2), 119-132.  
<https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v4.i2.60>
- Keputusan Menteri Negara Kesehatan RI. (2004) Nomor: 1204 /MENKES/SK/X/2004 tentang persyaratan kesehatan lingkungan Rumah Sakit. Dirjen PPM dan PL Depkes RI. Jakarta.
- Nursamsi., Thamrin., dan Efizon, D. (2017). Analisis pengelolaan limbah medis padat Puskesmas di Kabupaten Siak. *Dinamika Lingkungan Indonesia* (4) : 87-98.
- Rumah Sakit Umum Daerah Manokwari. (2015). *Standard operating procedures*. IPSRS dan Sanitasi. Rumah Sakit Umum Daerah Manokwari. Manokwari.
- Rusdiana, H.M., Kusnanto, H., dan Padmawati, R.S. (2014). Kebijakan pembakaran limbah medis padat dengan insenerator di RSUD dr. H. Moch Ansari Saleh Banjarmasin. *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia* (3) : 70-89
- Sitopu, C.S. (2017). *Sistem Pengelolaan sampah padat medis Rumah Sakit Umum Daerah Sultan Sulaiman Kecamatan Sei Rampah*. Politeknik Kesehatan. Medan.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (2017). 321764650SNI-1994 (<http://www.academia.edu>) diakses pada 21 Juli 2020.
- Sulistioningsih, W. (2014). *Analisis pelaksanaan standar operating procedure (SOP) penyadapan darah donor terhadap kualitas trombosit di unit transfus idarah PMI kota Yogyakarta*. Politeknik Kesehatan Bhakti Satya Indonesia. Yogyakarta.
- Van Tuong, P., Phuong, T. T. M., Anh, B. T. M., & Nguyen, T. H. T. (2017) Assessment of Injection safety in Ha Dong General Hospital, Hanoi, in 2012 (<https://doi.org/10.12688/f1000research.1399.1>)
- Wawan, D. (2010). *Teori pengukuran pengetahuan dan sikap perilaku manusia*. Nuha Medika. Jogyakarta.
- Wicaksana A. (2002) Penyakit Akibat Kerja di Rumah Sakit dan Pencegahannya. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran* No. 134. Jakarta: PT. Kalbe Farma. 2002.
- WHO. (2005). Pengelolaan limbah layanan kesehatan. *Safe management of waste from health care* Aktiviti. Jakarta
- Widayati, W. (2017). *Hubungan antara pengetahuan dan sikap dengan tindakan petugas kesehatan dalam upaya pengelolaan sampah medis di Rumah Sakit Griya HusadaMadiunTahun 2017*. Skripsi. Stikes Bhakti Husada Madiun. Madiun.
- Widiartha, K.Y. (2012). *Analisis sistem pengelolaan limbah medis Puskesmas di Kabupaten Jember*. Kesehatan Lingkungan dan Keselamatan Kerja Universitas Jember. Jember.
- Zuhriyani. (2019). Analisis sistem pengelolaan limbah medis padat

berkelanjutan di Rumah Sakit  
Umum Raden Mattaher Jambi.  
Jurnal                      Pembangunan  
Berkelanjutan (1) : 55-63.

## **Analisis emisi gas buang kendaraan bermotor (angkutan umum penumpang) di Kabupaten Manokwari**

**Hendri Irnawan Saputro<sup>1)</sup>, Eko Agus Martanto<sup>1)</sup>\* dan Umi Yuminarti<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Papua, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, Papua Barat, 98314, Indonesia

\*Email: [e\\_a\\_martanto@yahoo.com](mailto:e_a_martanto@yahoo.com)

Disubmit: 12 April 2021, direvisi: 03 Januari 2022, diterima: 20 Januari 2022

Doi: <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.100>

---

**ABSTRACT:** Transportation is very instrumental directly in the process of development, due to the transportation community easily perform the displacement from a site to the other, thus accelerating the growth of the economy in large cities and villages. However, such transport is not feasible and provide negative impact to the environment in the form of air pollution. The purpose of research was to (1). analyse large concentrations of CO, HC, CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> in the emission gas exhaust, (2). analyse the effect of emission gas exhaust of vehicles public transport, and (3) analyse the influence of the characteristics of public transport vehicles against the concentration of CO and HC test emissions existed in the District Manokwari. The research was a kind of quantitative research where all the data needed for the analysis were obtained directly. The data directly required were data obtained by measuring the amount of emission, the characteristics of the operational public transport, interviews, and analysis of regression linear multiple by using SPSS 25. The results of the study showed that the average amount of emission gas exhaust of public transport vehicles in the District Manokwari is CO at 2.13 %, HC at 534.60 ppm, CO<sub>2</sub> at 12.96% and O<sub>2</sub> at 2.71%. Most of the public transport operating in the city of Manokwari issued emission gas exhaust exceeded the threshold limit that has been set and has the potential to pollute the air or do not pass the test of emissions by 63.50% and only 36.5% in transport public passed the test of emission gas exhaust. In addition, the results of the test emission coefficient of the regression were simultaneously throughout the variables affecting the emission of CO and HC.

**Keywords:** Transportation, vehicle emissions test, characteristics of the vehicle.

---

### **PENDAHULUAN**

Transportasi sangat berperan secara langsung dalam proses pembangunan, karena dengan adanya transportasi masyarakat mudah melakukan perpindahan dari suatu tempat ke tempat lain, sehingga mempercepat pertumbuhan ekonomi didesa dan dikota besar. Namun demikian transportasi yang tidak

layak dapat memberikan dampak buruk bagi lingkungan berupa pencemaran udara (Tanan, 2011).

Indonesia memiliki tingkat kepadatan penduduk yang tinggi sehingga mengakibatkan naiknya jumlah kendaraan bermotor. Hal ini berdampak pada kompleksnya permasalahan yang disebabkan pencemaran udara yang

dapat mengganggu kesehatan manusia, sejalan dengan penelitian Hickman (1999), yang menyatakan bahwa di negara-negara Eropa peningkatan jumlah kendaraan sebanding dengan jumlah penduduk.

Berdasarkan evaluasi Kementerian Lingkungan hidup telah terjadi penurunan kualitas udara perkotaan, dimana sektor transportasi mendominasi sekitar 90% polusi udara dari sektor transportasi seperti emisi gas buang pada kendaraan bermotor. Untuk mengantisipasi hal tersebut, Pemerintah Indonesia membuat dan mengeluarkan Undang-Undang (UU) Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan kepada pengguna kendaraan bermotor yang menghasilkan polusi udara, guna menekan jumlah pencemaran udara yang sangat besar yang menggunakan bahan bakar minyak (bahan bakar fosil) kepada setiap pengguna kendaraan bermotor.

Pencegahan dan penanggulangan lingkungan hidup sebagai akibat masalah transportasi diatur dalam pasal 29 ayat (1) UU Nomor 22 tahun 2009, yang menyebutkan “Untuk menjamin kelestarian lingkungan dalam setiap kegiatan di bidang lalu lintas dan angkutan jalan harus dilakukan pencegahan dan penanggulangan pencemaran lingkungan hidup untuk memenuhi ketentuan baku mutu lingkungan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang undangan” (Republik Indonesia, 2009). Sesuai dengan peraturan tersebut pasal 5 ayat 2 dijelaskan bahwa setiap kendaraan bermotor yang dioperasikan di wilayah daerah wajib dilakukan uji emisi gas buang berkala kendaraan bermotor. Masa berlaku uji emisi gas buang tersebut berlaku selama 6 bulan.

Namun terdapat beberapa negara yang memiliki standar emisi tidak terlalu ketat, hanya mengukur empat unsur dalam gas buang yaitu senyawa HC, CO,

CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>, termasuk Indonesia (Gunandi, 2010).

Pada saat ini transportasi khususnya angkutan umum penumpang maupun angkutan umum barang di Kabupaten Manokwari jauh dari kondisi layak. Bertambahnya jumlah kendaraan bermotor yang beroperasi, menyebabkan pencemaran udara (polutan) semakin meningkat, sehingga mengakibatkan menurunnya kualitas hidup Manusia (Arafah, et al, 2013). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Manokwari, jumlah kendaraan dari tahun ke tahun di Kabupaten Manokwari mengalami kenaikan. Adapun jumlah kendaraan angkutan umum penumpang di Kabupaten Manokwari sampai dengan tahun 2019 berjumlah (712) unit. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis emisi gas buang angkutan umum yang beroperasi di Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih 9 bulan dan pengolahan data selama kurang lebih satu bulan, terhitung mulai Juni 2020 s/d April 2021 di Terminal Wosi Kabupaten Manokwari.

### **Alat dan Bahan:**

Alat uji emisi *Portable Gas Analyzer*, kuisisioner, kendaraan uji, laptop, kamera.

### **Metode dan Teknik Penelitian**

Penelitian ini merupakan bersifat kuantitatif. Data yang dibutuhkan untuk analisis diperoleh secara langsung. Penentuan sampel kendaraan angkutan umum dalam penelitian ini dilakukan secara insidental. Data yang diperlukan diperoleh secara langsung yaitu data hasil pengukuran besaran emisi,

karakteristik operasional angkutan umum, dan wawancara.

**Variabel Pengamatan**

Variabel yang diukur untuk mengetahui hubungan antara jenis kendaraan angkutan umum berpengerak cetus api terhadap tingkat pencemaran udara.

1. Parameter hasil uji emisi adalah CO, HC, CO<sub>2</sub>, dan O<sub>2</sub>.
2. Karakteristik kendaraan angkutan umum kapasitas silinder. Panjang perjalanan, sistem pembakaran diukur berdasarkan penggunaan tipe mesin. *Full injection*= 2, Karburator= 1. Umur kendaraan diukur berdasarkan usia kendaraan yang dihitung sejak tahun pembuatan hingga saat penelitian dilakukan. Perawatan kendaraan terdiri atas;

Kategori Perawatan	Rentang Waktu
Sering	1 - < 3 bulan
Kadang-kadang	4 - < 6 bulan
Jarang	6 - < 8 bulan
Tidak Pernah	-

**Analisis Data**

Analisis data untuk menjawab tujuan pertama dilakukan menggunakan tabulasi hasil uji emisi gas buang pada kendaraan angkutan umum. Tujuan kedua melihat tingkat pencemaran emisi gas buang pada kendaraan angkutan umum berpengerak cetus api. Data lapangan dibandingkan dengan data ambang batas yang sudah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor: 05 Tahun 2006 sehingga diperoleh data kendaraan yang lolos uji dan tidak lolos uji emisi (Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia, 2006).

Tujuan ketiga pengaruh karakteristik kendaraan terhadap kandungan emisi CO dan HC, dianalisis menggunakan regresi linier, model hubungan

antara emisi gas buang dengan karakteristik kendaraan mengikuti fungsi persamaan sesuai dengan persamaan menurut Ghozali (2005).

$$Y = b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4 + b_5 X_5 + e$$

dimana :

- Y = Emisi gas buang (CO dan HC)
- X<sub>1</sub> = Kapasitas silinder
- X<sub>2</sub> = Panjang perjalanan
- X<sub>3</sub> = Sistem Pembakaran
- X<sub>4</sub> = Umur kendaraan
- X<sub>5</sub> = Perawatan kendaraan
- e = variabel pengganggu
- b<sub>1-5</sub> = Koefisien regresi variable karakteristik kendaraan (x<sub>1</sub> - x<sub>5</sub>).

Digunakan uji-F untuk mengetahui tingkat signifikan pengaruh variable bebas X (karakteristik kendaraan) terhadap variabel tidak bebas Y (emisi gas buang) secara bersama-sama (simultan). Uji-t digunakan untuk mengetahui tingkat signifikan pengaruh variable bebas X terhadap variable tidak bebas Y secara terpisah (partial). Adapun hipotesis yang untuk menjawab tujuan kedua adalah:

H<sub>0</sub> = Variabel-variabel bebas: kapasitas silinder, panjang perjalanan, sistem pembakaran, umur kendaraan, perawatan kendaraan tidak berpengaruh signifikan terhadap variable terikat emisi gas buang.

H<sub>1</sub> = Variabel-variabel bebas: kapasitas silinder, panjang perjalanan, sistem pembakaran, umur kendaraan, perawatan kendaraan berpengaruh signifikan terhadap variable terikat emisi gas buang.

Dengan menggunakan angka probabilitas signifikansi maka :

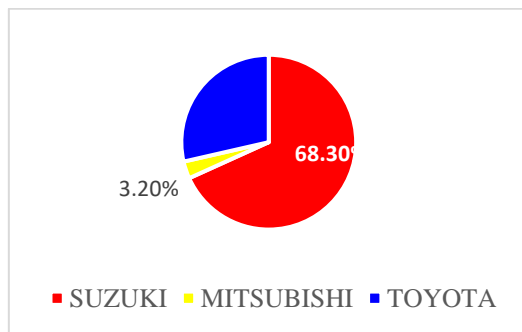
- a. Probabilitas signifikansi > 0,05, terima H<sub>0</sub> dan tolak H<sub>1</sub>
- b. Probabilitas signifikansi < 0,05, tolak H<sub>0</sub> dan terima H<sub>1</sub>.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Kendaraan Umum

#### Merek Produsen Mobil Penumpang

Hanya ditemui 3 (tiga) merek produsen mobil yaitu Toyota, Suzuki dan Avanza. Hal ini berarti mayoritas merek produsen mobil penumpang yang beroperasi di Manokwari didominasi oleh ketiga merek tersebut (Gambar 1).



Gambar 1. Merk Produsen Mobil

Gambar 1 memperlihatkan mayoritas merek mobil penumpang berbahan bakar cetus api yang terlibat dalam penelitian ini adalah mobil penumpang dengan merk Suzuki (43 unit), Toyota (18 unit) dan Mitsubishi (2 unit).

#### Kapasitas Silinder

Mayoritas silinder kendaraan umum berbahan bakar bensin yang menjadi sampel dalam penelitian ini berkapasitas < 2.000 CC (62 kendaraan) sedangkan antara 2.000 – 3.000 CC hanya satu kendaraan (Tabel 1). Data pada Tabel 1 memperlihatkan mayoritas

kendaraan penumpang yang beroperasi di Manokwari berkapasitas silinder < 2000 CC dan mayoritas bermerek Suzuki. Meskipun demikian terdapat 1 kendaraan bermerek Mitsubishi yang memiliki kapasitas silinder antara 2.000 – 3.000 CC. Pada kendaraan berbahan bakar bensin, kapasitas silinder dan proporsi campuran antara bahan bakar dan gas berpengaruh terhadap kesempurnaan proses pembakaran (Syahrani, 2006).

#### Panjang Perjalanan

Karakteristik panjang perjalanan yang telah ditempuh oleh kendaraan sesuai dengan hasil pembacaan pada odometer mobil (Tabel 2). Data panjang perjalanan menunjukkan bahwa semakin tua umur kendaraan memiliki jarak tempuh yang semakin panjang. Hal ini akan berdampak pada besarnya emisi CO dan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan. Karena semakin panjang perjalanan suatu kendaraan maka konsentrasi emisi CO dan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan semakin meningkat (Wayunadjati, 2011).

#### Sistem Pembakaran

Jumlah mobil penumpang berdasarkan sistem pembakaran (Tabel 4.3). Mayoritas sistem pembakaran kendaraan umum yang menjadi sampel memiliki sistem pembakaran injeksi (52 unit). Sedangkan yang memiliki sistem pembakaran karburator sebanyak 11 unit (Tabel 3).

Tabel 1. Merek dan Kapasitas Silinder Kendaraan Penumpang

No	Merek	Kapasitas Silinder		
		< 2000 CC	2000 - 3000 CC	> 3000 CC
1	Suzuki	43	-	-
2	Toyota	18	-	-
3	Mitsubishi	1	1	-
Jumlah		62	1	-

Tabel 2. Panjang Perjalanan Kendaraan

No	Panjang Perjalanan (KM)		Umur (Tahun)					Jumlah
			0-2	3-5	6-8	9-11	12-45	
1	45000	- 180000	-	3	4	3	2	12
2	180001	- 315000	-	-	5	6	5	16
3	315001	- 450000	-	-	1	3	15	19
4	450001	- 585000	-	-	-	2	1	3
5	585001	- 720000	-	-	1	-	1	2
6	720001	- 855000	-	-	-	-	3	3
7	855001	- 990000	-	-	-	-	8	8
Total			0	3	11	14	35	63

Tabel 3. Sistem Pembakaran Kendaraan

No	Merek	Injeksi	Karburator	Jumlah
1	Suzuki	34	9	43
2	Toyota	17	1	18
3	Mitsubishi	1	1	2
Jumlah		52	11	63

*Umur kendaraan*

Karakteristik umur kendaraan (Tabel 4). Tabel 4 memperlihatkan mayoritas kendaraan penumpang yang beroperasi di Kota Manokwari memiliki umur  $\geq 12$  tahun sebanyak 35 kendaraan. Kendaraan paling tua berumur 28 tahun, sedangkan yang paling baru berumur 3 tahun. Tidak ada kendaraan penumpang yang berumur  $< 2$  tahun. Kendaraan dengan umur 3-5 tahun merupakan yang termuda berjumlah 3 kendaraan keluaran produsen Suzuki. Kendaraan produsen Mitsubishi keduanya memiliki umur  $\geq 12$  tahun.

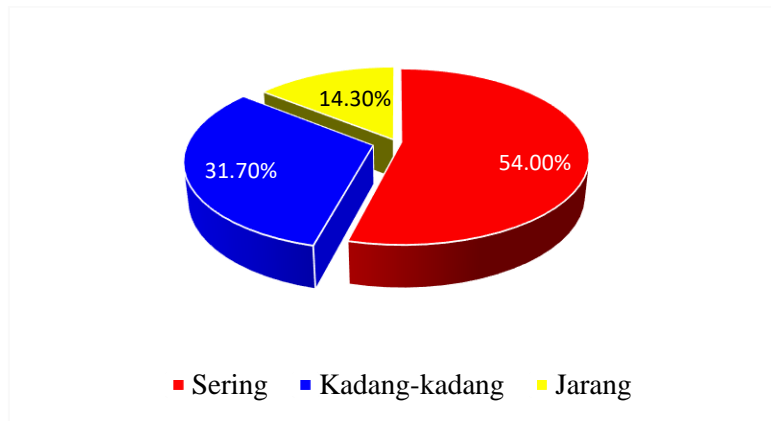
*Perawatan*

Persentase kendaraan angkutan umum berdasarkan frekuensi

perawatannya dapat dilihat pada Gambar 2. Mayoritas pemilik mobil sering melakukan perawatan mobil (54%), sekitar 31,7% pemilik mobil kadang-kadang melakukan perawatan dan hanya sekitar 14,3% pemilik mobil yang jarang melakukan perawatan. Gambar 2 menjelaskan bahwa mayoritas pemilik kendaraan sadar mengenai pentingnya melakukan perawatan terhadap kendaraan. Meskipun demikian dalam penelitian ini tidak diketahui kualitas perawatan yang dilakukan. Kualitas perawatan yang baik akan mengurangi kandungan emisi gas CO dan CO<sub>2</sub>, sebaliknya kualitas perawatan yang buruk akan menghasilkan kandungan emisi CO dan CO<sub>2</sub> yang semakin besar (Rindani, 2011).

Tabel 4. Profil Umur Kendaraan

No	Merek	Umur (Tahun)					Total
		0-2	3-5	6-8	9-11	12-45	
1	Suzuki	-	3	9	7	24	43
2	Toyota	-	-	2	7	9	18
3	Mitsubishi	-	-	-	-	2	2
Jumlah		-	3	11	14	35	63



Gambar 2. Persentase kendaraan angkutan umum berdasarkan frekuensi perawatan

**Konsentrasi CO, HC, CO<sub>2</sub>, dan O<sub>2</sub> pada Emisi Gas Buang Kendaraan Angkutan Umum**

Hasil penelitian menegaskan konsentrasi CO maksimal kendaraan angkutan umum berpengerak cetus api di stasiun pemeriksaan Terminal Wosi (Tabel 5).

**Hasil Uji Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Angkutan Umum Terhadap Pencemaran Udara**

Terdapat empat unsur yang diukur yaitu senyawa HC, CO, CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>. Hasil uji emisi gas buang terhadap

pencemaran udara kendaraan angkutan umum di Terminal Wosi Type B (Tabel 6). Data pada Tabel 6 memperlihatkan mayoritas angkutan umum yang diperiksa dalam penelitian ini tidak lulus uji emisi gas buang yaitu 40 kendaraan (63,50%) dan hanya 23 kendaraan (36,50%) yang lulus uji emisi gas buang. Hal ini menjelaskan bahwa mayoritas angkutan umum yang beroperasi di Kota Manokwari mengeluarkan emisi gas buang melebihi ambang batas yang telah ditetapkan dan berpotensi mencemari udara.

Tabel 5. Konsentrasi CO, HC, CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> pada Emisi Gas Buang Kendaraan Angkutan Umum

No	Indikator	N	Konsentrasi Emisi Gas Buang				
			Range	Min	Max	Mean	StDev
1	CO (%)	63	9,98	0,02	10,00	2,13	3,13
2	CO <sub>2</sub> (%)	63	15,90	1,20	17,10	12,96	3,83
3	HC (ppm)	63	2.847,00	48,00	2895,00	534,60	561.40
4	O <sub>2</sub> (%)	63	18,11	0.00	18,11	2,71	4,10

Tabel 6. Hasil Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Angkutan Umum Terhadap Pencemaran Udara Menurut kelompok Umur di Kabupaten Manokwari.

No	Hasil Uji	Umur (Tahun)					Total	Nisbah (%)
		0-2	3-5	6-8	9-11	12-45		
1	Tidak Lulus Uji	-	2	7	11	20	40	63,50
2	Lulus Uji	-	1	4	3	15	23	36,50
	Jumlah	-	3	11	14	35	63	100,00

Umur kendaraan tidak memiliki hubungan dengan hasil emisi gas buang, karena pada umur kendaraan 12-45 tahun terdapat 42,86% kendaraan yang lulus uji, menunjukkan tingkat lulus uji yang lebih tinggi jika dibandingkan kendaraan dengan umur 9-11 tahun dengan lulus uji 21,43%, atau umur kendaraan 6-8 tahun dengan lulus uji 36,36% dan kendaraan umur 3-5 tahun terdapat 33,33% yang lulus uji. Hal ini diduga disebabkan oleh kondisi non teknis kendaraan misalnya terjadi kebocoran pada pipa pembuangan (knalpot) pada bagian bawah kendaraan sehingga asap tidak seluruhnya masuk ke dalam alat pada saat pengujian emisi. Selain itu perawatan kendaraan juga diduga memberikan kontribusi terhadap emisi kendaraan. Semakin rutin kendaraan melakukan servis maka akan membuat mesin selalu berada pada posisi top performance, sehingga menghasilkan pembakaran yang sempurna akan menghasilkan emisi yang rendah (Rindani, 2011).

#### *Karbon Monoksida (CO)*

Konsentrasi CO di udara per waktu dalam satu hari dipengaruhi oleh kesibukan atau aktivitas kendaraan bermotor. Semakin ramai kendaraan bermotor, semakin tinggi tingkat polusi CO di udara (Fardiaz, 1992). Nevers (2000) menjelaskan, bahwa tiga perempat dari CO yang masuk ke udara berasal dari aktivitas manusia terutama dari kendaraan bermotor yang menggunakan mesin internal engines (Bakeri, et al. 2012).

Yulianti et al., (2014) menjelaskan bahwa apabila gas CO terhisap ke dalam paru-paru akan mengikuti peredaran darah dan akan menghalangi masuknya oksigen ( $O_2$ ) yang dibutuhkan oleh tubuh. Hal ini terjadi karena gas CO bersifat racun metabolis, ikut bereaksi secara metabolis

dengan darah menjadi karboksihemoglobin (COHb) (Soemirat, 2009). Ikatan karboksihemoglobin jauh lebih stabil dari pada ikatan oksigen dengan darah (oksihemoglobin) (Tugaswati, 2008). Keadaan ini menyebabkan darah menjadi lebih mudah menangkap CO dan menyebabkan fungsi vital darah sebagai pengangkut oksigen terganggu (Mukono, 2003).

#### *Hidrokarbon (HC)*

Hidrokarbon (HC) yang diproduksi oleh manusia terbanyak berasal dari transportasi, sedangkan sumber lainnya dari pembakaran gas, minyak, arang, kayu, proses-proses industri, pembuangan sampah, kebakaran hutan dan sebagainya. HC dalam jumlah sedikit tidak begitu membahayakan kesehatan manusia, walau HC juga bersifat toksik. Sifat toksik HC akan lebih tinggi jika berupa bahan pencemar gas, cairan dan padatan. Hal ini karena padatan HC (partikel) dan HC (cairan) akan membentuk ikatan-ikatan baru dengan bahan pencemar lainnya (Tugaswati, 2008). Menurut Soedomo (2001), gangguan pernapasan timbul akibat senyawa hidrokarbon, seperti *laryngitis*, *pharyngitis* dan *brochitis*.

Wardhana (2004) menyatakan bahwa Hidrokarbon (HC) adalah pencemar udara dapat berupa gas, cairan atau padatan. HC merupakan ikatan kimia dari karbon (C) dan hidrogen (H). Hidrokarbon terbentuk dari campuran bahan bakar yang tidak tercampur rata pada saat pembakaran, tidak bereaksi dengan oksigen, sehingga Hidrokarbon ini akan ikut keluar dengan gas buangan hasil pembakaran dan menjadi bahan pencemar udara. Sumber utama adalah gas buang dari kendaraan atau macam-macam alat pembakaran lainnya (Sugiarta, 2008). Akibat yang ditimbulkan bila kepekatan HC bertambah tinggi akan merusak sistem pernapasan

manusia (tenggorokan) terutama yang beracun adalah *Benzena* dan *Toluene*.

Profil umur kendaraan dan kondisi hasil uji emisi gas buang kendaraan digambarkan pada Gambar 3. Gambar 3 memperlihatkan bahwa pada setiap tingkatan umur kendaraan, jumlah kendaraan yang lulus uji seluruhnya lebih kecil jika dibandingkan dengan yang tidak lulus uji.

Inggris membuat kebijakan membatasi usia mobil selama 7 tahun sejak didaftarkan kepada otoritas setempat. Kebijakan ini mulai diimplementasikan pada 1 Januari 2018. Bagi mobil yang diregistrasi sebelum tanggal itu, tidak dikenakan pembatasan usia. Namun mobil yang tidak dikenakan pembatasan harus melewati uji kepatuhan kendaraan sesuai spesifikasi kendaraan yang layak jalan. Secara umum kebijakan pembatasan usia mobil di Inggris diberlakukan untuk menurunkan angka kemacetan dan mengontrol tingkat emisi gas buang mobil yang beredar di seluruh Inggris (Simmamora, 2006)

Di Indonesia baru Provinsi DKI Jakarta yang membatasi umur kendaraan bermotor. Itupun hanya sebatas mobil pribadi melalui Instruksi Gubernur No. 66 Tahun 2019 tentang Pengendalian Kualitas Udara. Instruksi gubernur tersebut salah satu butirnya menyebutkan mobil yang sudah berusia 10 tahun tidak dapat beroperasi di ibu kota. Selain itu mewajibkan kendaraan umum di wilayah Provinsi DKI Jakarta untuk melakukan uji emisi (Gubernur Provinsi DKI Jakarta, 2019).

### **Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang Kendaraan Angkutan Umum**

Emisi gas buang yang dianalisa terbatas pada CO dan HC yang merupakan persyaratan utama yang tertuang dalam Peraturan Menteri

Negara Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2009. Berikut hasil analisis faktor-faktor yang mempengaruhi emisi gas buang kendaraan angkutan umum (Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2009).

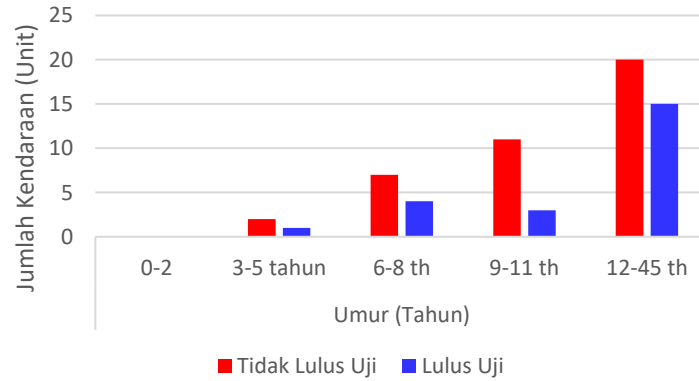
#### *Karbon Monoksida (CO)*

Hasil analisis emisi gas buang Karbon Monoksida (CO) diperoleh nilai  $R^2$  sebesar 0,29. Nilai ini dapat diartikan bahwa keragaman emisi gas buang CO dapat dijelaskan oleh model sebesar 29% sedangkan 71%, sisanya dijelaskan oleh variabel di luar model. Nilai korelasi ganda (R) sebesar 0,536 menjelaskan, bahwa terdapat keeratan hubungan yang sedang (Sugiyono, 2011) antara karakteristik kendaraan (X) yang meliputi: kapasitas silinder ( $X_1$ ), panjang perjalanan ( $X_2$ ), sistem pembakaran ( $X_3$ ), umur kendaraan ( $X_4$ ) dan perawatan kendaraan ( $X_5$ ) terhadap nilai emisi CO mobil penumpang di Terminal Wosi Type B Kabupaten Manokwari (Y). Hanya 2 variabel yang signifikan mempengaruhi model (Tabel 7) yaitu umur kendaraan ( $X_4$ ) dan perawatan ( $X_5$ ), sedangkan 3 variabel lainnya tidak signifikan mempengaruhi model.

Hasil penelitian menjelaskan bahwa perawatan kendaraan berpengaruh terhadap kandungan emisi CO, kendaraan dengan perawatan lebih baik memiliki kandungan emisi CO yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kendaraan dengan perawatan jarang. Lupita (2013) menjelaskan bahwa semakin sering dilakukan servis pada sepeda motor maka besaran emisi CO yang dihasilkan akan semakin kecil. Demikian pula sebaliknya semakin jarang dilakukan servis pada sepeda motor maka semakin besar emisi CO yang dihasilkan. Periode servis kendaraan bermotor yang rutin dapat menghambat proses keausan yang akan memperlancar aliran udara dan bahan

bakar sehingga terjadi peningkatan efisiensi kinerja mesin dan pembakaran yang terjadi sempurna dan konsentrasi

emisi CO yang dihasilkan kecil (Purwani, 2004). Hasil uji F disajikan pada Tabel 8.



Gambar 3. Grafik Hubungan antara Hasil Emisi Gas Buang dan Umur Kendaraan

Tabel 7. Hasil Analisis Emisi Gas Buang CO

No	Variabel	Koefisien	Sig
1.	Silinder (X <sub>1</sub> )	3,329	0,254 <sup>ns</sup>
2.	Panjang Perjalanan (X <sub>2</sub> )	-0,000003	0,135 <sup>ns</sup>
3.	Sistem Pembakaran (X <sub>3</sub> )	0,772	0,614 <sup>ns</sup>
4.	Umur Kendaraan(X <sub>4</sub> )	0,179	0,090 <sup>**</sup>
5.	Perawatan (X <sub>5</sub> )	1,581	0.004 <sup>***</sup>

R= 0,536, R-Sq = 29 %, α = 0,05

\*\*\*Signifikan pada α 1%, t(57, 1,674)

\*\*Signifikan pada α 5%, t(57, 1,674)

<sup>ns</sup>Tidak Signifikan

Model regresi linear berganda yang diperoleh adalah sebagai berikut :

$$Y = -5,717 + 3,329X_1 - 0,000003X_2 + 0,772X_3 + 0,179X_4 + 1,581X_5 + \epsilon$$

Dimana:

- |                |                           |                |                     |
|----------------|---------------------------|----------------|---------------------|
| Y              | = CO (%)                  | X <sub>1</sub> | = Silinder (CC)     |
| X <sub>2</sub> | = Panjang Perjalanan (KM) | X <sub>3</sub> | = Sistem Pembakaran |
| X <sub>4</sub> | = Umur Kendaraan (tahun)  | X <sub>5</sub> | = Perawatan         |

Tabel 8. Hasil Uji Koefisien Regresi Simultan (Uji F) untuk Emisi CO

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	F <sub>(5,57:0.05)</sub>	Kesimpulan
Regression	174,011	5	34,802	4,587	.001 <sup>b</sup>	2,38	Signifikan
1 Residual	432,485	57	7,587				
Total	606,496	62					

a. Dependent Variable: CO

b. Predictors: (Constant), Perawatan, Umur, Silinder, Sistem\_Pembakaran, Panjang\_perjalanan

Tabel 8 menjelaskan, bahwa semua variable secara simultan (bersama-sama) mempengaruhi nilai emisi CO (Y). Hal ini dijelaskan melalui nilai F-hitung (4,587) yang > nilai F-tabel (2,38). Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa seluruh variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini saling terkait satu dengan yang lainnya secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap nilai CO.

*Hidro Karbon (HC)*

R<sup>2</sup> hasil analisis emisi gas buang Hidro Karbon (HC) sebesar 0,631. Nilai tersebut dapat diartikan bahwa keragaman emisi gas buang HC dapat dijelaskan oleh model sebesar 63,10% sedangkan 36,90% sisanya dijelaskan oleh variabel di luar model. Nilai Korelasi Ganda (R) sebesar 0,794 menjelaskan, bahwa terjadi hubungan yang kuat (Sugiyono, 2017) antara karakteristik kendaraan (X) yang meliputi: kapasitas silinder (X<sub>1</sub>), panjang perjalanan (X<sub>2</sub>), sistem pembakaran (X<sub>3</sub>), umur kendaraan (X<sub>4</sub>) dan perawatan kendaraan (X<sub>5</sub>) terhadap kandungan emisi HC pada mobil

penumpang di Terminal Wosi Type B kabupaten Manokwari (Y). Tabel 9 memperlihatkan, bahwa terdapat 2 variabel yang signifikan mempengaruhi model yaitu silinder (X<sub>1</sub>) dan perawatan (X<sub>5</sub>), sedangkan 3 variabel lainnya tidak signifikan mempengaruhi model.

Hasil penelitian menjelaskan bahwa perawatan kendaraan berpengaruh terhadap kandungan emisi CO<sub>2</sub>, dimana kendaraan dengan perawatan lebih baik memiliki kandungan emisi CO<sub>2</sub> yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kendaraan dengan perawatan jarang. Lupita (2013) menjelaskan bahwa, semakin rutin kendaraan melakukan servis maka nilai emisi karbon dioksida yang dihasilkan akan semakin tinggi. Karbon dioksida merupakan hasil sampingan dari pembakaran bahan bakar fosil dengan udara yang stokiometris, semakin rutin kendaraan melakukan servis maka nilai emisi karbondioksida yang dihasilkan semakin tinggi karena dengan melakukan perawatan mesin secara rutin akan membuat mesin selalu berada pada posisi *top performance*, sehingga menghasilkan pembakaran yang sempurna (Nur, 2015).

Tabel 9. Hasil Analisis Emisi Gas Buang HC

No	Variabel	Koefisien	Sig
1.	Silinder (X <sub>1</sub> )	2131.819	0.000***
2.	Panjang Perjalanan (X <sub>2</sub> )	0.0002	0.483 <sup>ns</sup>
3.	Sistem Pembakaran (X <sub>3</sub> )	283.935	0.154 <sup>ns</sup>
4.	Umur Kendaraan (X <sub>4</sub> )	17.940	0.184 <sup>ns</sup>
5.	Perawatan (X <sub>5</sub> )	207.704	0.003***

R= 0,794, R-Sq = 63,1 %

\*\*\*Signifikan pada α 1%, t-(57, 1,674)

\*\*Signifikan pada α 5%, t-(57, 1,674)

ns = Tidak Signifikan

Model regresi linear berganda yang diperoleh adalah sebagai berikut :

$$Y = - 2.625,425 + 2.131,819X_1 + 0,0002X_2 + 283,935X_3 + 17,940X_4 + 207,704X_5 + \epsilon$$

Dimana :

- |                |                           |                |                     |
|----------------|---------------------------|----------------|---------------------|
| Y              | = HC (%)                  | X <sub>1</sub> | = Silinder (cc)     |
| X <sub>2</sub> | = Panjang Perjalanan (km) | X <sub>3</sub> | = Sistem Pembakaran |
| X <sub>4</sub> | = Umur Kendaraan (tahun)  | X <sub>5</sub> | = Perawatan         |

Uji F dilakukan untuk mengetahui pengaruh karakteristik kendaraan angkutan umum meliputi: kapasitas silinder ( $X_1$ ), panjang perjalanan ( $X_2$ ), sistem pembakaran ( $X_3$ ), umur kendaraan ( $X_4$ ) dan perawatan kendaraan ( $X_5$ ) secara bersama-sama (simultan) terhadap nilai emisi HC (Y) (Tabel 10).

Tabel 10 menjelaskan, bahwa secara simultan (bersama-sama) mempe-

ngaruhi nilai emisi HC (Y). Hal ini dijelaskan melalui nilai F-hitung (19,470) > nilai F-tabel (2,38). Hasil penelitian menjelaskan bahwa seluruh variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini saling terkait satu dengan yang lainnya secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap nilai HC.

Tabel 10. Hasil Uji Koefisien Regresi Simultan (Uji F) untuk Emisi HC

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	F <sub>(5,57;0.05)</sub>	Kesimpulan
Regression	12324482.950	5	2464896.590	19,470	.001 <sup>b</sup>	2,38	Signifikan
1 Residual	7216030.129	57	126597.020				
Total	19540513.079	62					

a. Dependent Variable: HC

b. Predictors: (Constant), Perawatan, Umur, Silinder, Sistem\_Pembakaran, Panjang\_perjalanan

## KESIMPULAN

Rata-rata besaran emisi gas buang kendaraan angkutan umum berpengerak cetus api di Kabupaten Manokwari adalah CO = 2,13%, HC = 534,60 ppm, CO<sub>2</sub> = 12,96% dan O<sub>2</sub> = 2,71%. Mayoritas angkutan umum yang beroperasi di Kota Manokwari mengeluarkan emisi gas buang melebihi ambang batas yang telah ditetapkan dan berpotensi mencemari udara atau tidak lulus uji emisi = 63,50 % dan 36,5% angkutan umum yang lulus uji emisi gas buang.

Secara simultan (bersama-sama) kapasitas silinder ( $X_1$ ), panjang perjalanan ( $X_2$ ), sistem pembakaran ( $X_3$ ), umur kendaraan ( $X_4$ ) dan perawatan kendaraan ( $X_5$ ) mempengaruhi nilai emisi CO dan HC (Y). Secara parsial terdapat dua karakteristik kendaraan yaitu umur kendaraan ( $X_4$ ) dan perawatan kendaraan ( $X_5$ ) yang mempengaruhi nilai CO. Karakteristik kendaraan yang mempengaruhi nilai HC secara parsial hanya ada dua: kapasitas silinder ( $X_1$ ) dan perawatan kendaraan ( $X_5$ ).

## DAFTAR PUSTAKA

- Arafah, M., Selintung, M., Aly, S.H., dan Ramli, M.I. (2013). *The Motorcycle Emission Characteristics in Developing Countries: Logit and Regression Analysis of I/M Data in Makassar City, Indonesia*. Proceeding of the 10th Conference of the Eastern Asia Society for Transportation Studies.
- Bakeri, M., A. Syarief dan A. Kusairi. (2012). Analisa Gas Buang Mesin Berteknologi Efi Dengan Bahan Bakar Premium. INFO TEKNIK, Volume 13 No. 1, Juli 2012.
- Fardiaz, S. (1992). *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kansius.
- Gubernur Provinsi DKI Jakarta, (2019) Instruksi Gubernur No. 66 Tahun 2019 tentang Pengendalian Kualitas Udara. <https://jdih.jakarta.go.id/himpunan/produk hukum/detail/9585> (diakses 03 Mei 2021)
- Gunandi. (2010). *Pengaruh Waktu Pengapian (Ignition Timing) Terhadap Emisi Gas Buang Pada*

- Mobil Dengan Sistem Bahan Bakar Injeksi (EFI)*. Laporan Hasil Penelitian, [www.digilib.its.ac.id](http://www.digilib.its.ac.id) Diakses pada tanggal
- Hickman A J, (1999), *Methodology for Calculating Transport Emissions and Energy Consumption*, Transport Research Laboratory, Institut Teknologi Sepuluh November : Surabaya.
- Lupita, C.P. (2013). *Analisis Pengaruh Umur Mesin, Periode Servis dan Jarak Tempuh Terhadap Konsentrasi Emisi CO, Nox, HC dan CO2 Pada Sepeda Motor Tipe Sport (Studi Kasus : Motor Yamaha Vixion)*. Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro : Semarang.
- Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Menteri Nomor 12 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara*. Jakarta : Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2006). *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2006 Tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama*. Jakarta : Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2009). *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru*. Jakarta : Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Mukono, H.J. (2003). *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya terhadap Gangguan Saluran Pernafasan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Nevers, N., (2000). *Air Pollution Control Engineering Second Edition*. McGraw-Hill : Singapura.
- Nur, I.A. (2015). *Studi Karakteristik Emisi Kendaraan Ringan di Kota Makassar*. Teknik Sipil: Universitas Hasanuddin.
- Purwani, A., (2004). *Studi Pengaruh Umur Mesin, Jarak Tempuh, dan Perawatan Kendaraan Bermotor Roda Empat Berbahan Bakar Bensin terhadap Konsentrasi Emisi CO (Studi Kasus: Kendaraan Instansi Kota Semarang)*. Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro: Semarang.
- Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta: Republik Indonesia.
- Rindani, S., (2011). *Analisis Pengaruh Umur Mesin dan Periode Servis Terhadap Konsentrasi Karbonmonoksida (CO) (Studi Kasus : Motor Matic Honda Vario)*. Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro : Semarang.
- Simmamora, A. P. (2006), "Garages ask speedier emission testing approval." *The Jakarta Post-The Journal of Indonesia Today*, City News. <https://www.Thejakartapost.com> May 01 2006.
- Soedomo, M. (2001). *Kumpulan Karya Ilmiah Pencemaran Udara*. ITB
- Soemirat, J. (2009). *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Sugiarta, A. A. G. (2008). *Dampak Bising dan Kualitas Udara Pada Lingkungan Kota Denpasar*. *Jurnal Bumi Lestari*, Vol. 8 No. 2. Universitas Udayana, Bali.

- Sugiyono, (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Syahrani, A., (2006). Analisa Kinerja Mesin Bensin Berdasarkan Hasil Uji Emisi. *SMARTek*. 4/4: 260-266. Online. Available at <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/SMARTEK/article/download/446/383>.
- Tanan, B. (2011). *Strategi Penanggulangan Pencemaran Udara dari sektor Transportasi*. Adiwidia edisi Juni 2011.
- Tugaswati, A. T. (2008). *Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor dan Dampaknya Terhadap Kesehatan*. Online. (<http://www.kpbb.org>). Diakses pada Minggu, 22 Mei 2016
- Wardhana, W.A., (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Wayunadjati, R., (2011). *Analisis Pengaruh Jarak Tempuh, Periode Servis dan Umur Mesin Terhadap Konsentrasi CO, HC, Nox dan CO2 Pada Kendaraan Niaga (Studi Kasus: Motor Tossa)*. Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro: Semarang.
- Yulianti, S., Y. Fitrianiingsih, dan D. R. Jati. (2014). Analisis Konsentrasi Gas Karbon Monoksida (CO) Pada Ruas Jalan Gajah Mada Pontianak. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. Vol 2, No 1 (2014).

## **Pemetaan sebaran dan kondisi tutupan terumbu karang di Desa Gili Gede Indah, Lombok Nusa Tenggara Barat (studi kasus: Gili Gede, Gili Layar, Gili Asahan)**

**Lalu Auliya Akraboe Littaqwa<sup>1\*)</sup>, Gagassage Nanaluh De Side<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Nusa Tenggara Barat, Jalan Pendidikan No. 6 Kota Mataram, Indonesia

\*Email: [lalu.auliya@gmail.com](mailto:lalu.auliya@gmail.com)

Disubmit: 12 November 2021, direvisi: 10 Januari 2022, diterima: 25 Januari 2022

Doi: <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.127>

---

**ABSTRACT:** Coral reefs are one of the potential marine resources in Indonesia, especially on the island of Lombok which needs to be taken into account. So that the mapping of the distribution and extent of coral reefs is needed in developing the potential of marine and coastal resources. One of the small islands that have potential is on the west side of the island of Lombok, namely in Gili Gede Indah Village, Gili Asahan, and Gili Layar. The ecological and economic functions of the coral reef ecosystem will run well if the condition of the coral reef is in a healthy condition. The method used to calculate the distribution is using Sentinel 2A satellite imagery with a spectral resolution of 30 m<sup>2</sup> with a supervised method of image data processing using Google Earth Engine (GEE). in situ observational physics parameter data. coral reefs were carried out at a depth of 3.8 – 6 meters. The results of observations and analysis of coral reef cover area on Gili Gede 17.84 km<sup>2</sup>, Gili Layar 9.72 km<sup>2</sup> and Gili Asahan 11.91 km<sup>2</sup>. Confusion matrix interpretation results are Gili Gede 82%, Gili Layar 70.3%, and Gili Asahan 88.5%. While the percentage of live coral reefs in the three dyke is 9.2 - 26.2%. This percentage shows the criteria and conditions of low to moderate coral reefs. Although the condition of the physicochemical parameters in the three dyke was classified as good, namely DO 8.4 – 8.7 mg/l, salinity 31 – 32 ‰, temperature 29.6 -30.2 °C, sea water clarity to 100%. Coral damage due to fishing and tourism activities.

**Keywords:** remote sensing, coral reef ecosystem, gili gede indah

---

### **PENDAHULUAN**

Ekosistem terumbu karang memiliki banyak peranan selain mempunyai fungsi ekologis, ekosistem terumbu karang juga berfungsi sebagai pelindung pantai dari ancaman abrasi juga sebagai penyedia senyawa-senyawa penting untuk bahan makanan. Terumbu karang merupakan salah satu potensi

sumber daya laut di Indonesia khususnya di Pulau Lombok yang patut diperhitungkan. Sehingga pemetaan sebaran dan luasan terumbu karang sangatlah dibutuhkan dalam pengembangan potensi sumber daya laut dan pesisir. Mengingat terumbu karang yang semakin lama semakin memprihatinkan dan harusnya menjadi

sorotan kita untuk saat ini dan kedepannya.

Wilayah pesisir Lombok memiliki potensi sumberdaya alam yang sangat besar. Lombok menjadi salah satu kawasan penyangga untuk pengembangan budidaya di Indonesia bagian tengah. Pulau Lombok memiliki banyak pulau-pulau kecil. Pulau Lombok memiliki panjang garis pantai cukup luas yaitu sekitar 423 km<sup>2</sup>. Salah satu pulau-pulau kecil yang memiliki potensi yaitu di sisi barat pulau Lombok yaitu di Desa Gili Gede Indah yaitu Gili Gede, Gili Asahan, dan Gili Layar.

Fungsi ekologi dan ekonomi dari ekosistem terumbu karang akan berlangsung baik apabila kondisi terumbu karang tersebut dalam kondisi sehat, hasil pemantauannya di Gili Gede pada tahun 2010, mengatakan kondisi terumbu karang di Gili Gede pada tahun tersebut dalam kondisi sedang yaitu 25% - 49,9%. Dimana saat ini dengan kemajuan teknologi yang berkembang pesat eksplorasi Kawasan wisata oleh wisatawan sudah sangat tinggi.

Selain itu pula, kondisi hidro-oseanografi merupakan faktor penting dalam keberlangsungan hidup ekosistem terumbu karang. antara lain salinitas, suhu permukaan laut, arus gelombang pasang surut, serta faktor meteorologis dan aktivitas manusia di darat seperti pembuangan sampah sembarangan atau pembuangan limbah juga dapat memberi pengaruh terhadap kondisi wilayah perairan laut dan ekosistem terumbu karang<sup>2</sup>. Potensi ekosistem terumbu karang di Indonesia khususnya di Pulau Lombok cenderung mengalami penurunan kondisi.

Penginderaan jarak jauh sinar tampak (*visible remote sensing*) merupakan penginderaan jarak jauh yang menggunakan spektrum sinar tampak yang memiliki panjang gelombang sekitar 400-700 nm.

Penginderaan jauh sinar tampak ini sangat penting di bidang kelautan. Penginderaan jauh sinar tampak dari seluruh jenis spektrum gelombang elektromagnetik yang ada dapat menembus air laut hingga kedalaman tertentu. Dengan menggunakan penginderaan jauh sinar tampak, kita dapat mendeteksi atau mengukur benda-benda atau organisme yang berada di bawah permukaan air laut seperti fitoplankton, lamun, terumbu karang dan jenis substrat dasar perairan dangkal.

Kesediaan data yang akurat dan informasi mengenai luasan dan kondisi terumbu karang menjadi hal penting dalam upaya mencegah kerusakan ekosistem terumbu karang menjadi semakin berkembang dan menjadi dasar dalam pengelolaan pesisir dan pulau-pulau kecil serta wisata berkelanjutan. Oleh karena itu pemanfaatan teknologi penginderaan jarak jauh menggunakan citra satelit dan pemantauan langsung dilapangan untuk mengetahui sebaran, luasan, dan kondisi terumbu karang sangat diperlukan di Gili Gede, Gili Layar dan Gili Asahan yang sudah terseksplor.

## MATERI DAN METODE

### Sebaran dan Luasan Ekosistem Terumbu Karang

Pemilihan lokasi penelitian didasarkan atas pertimbangan bahwa Desa Gili Indah yaitu Gili Gede, Gili Layar, dan Gili Asahan memiliki potensi terumbu karang dengan keanekaragaman jenis biota yang tinggi. Penelitian hanya difokuskan pada perairan laut dangkal yang terdapat terumbu karang saja. Penelitian dilakukan dengan dua tahapan yakni Pengolahan citra satelit menggunakan *Google Earth Engine* (GEE) dan pemantauan kondisi riil dilapangan. Citra satelit yang digunakan

adalah Sentinel 2A dengan resolusi spectral 30 m<sup>2</sup>. Penggunaan metode analisis *Supervised* (analisis terbimbing). Pengolahan citra dengan pembentukan citra komposit untuk mendapatkan objek pada perairan agar lebih jelas. Penguatan respon spektral terumbu karang menggunakan metode transformasi *Lyzenga*. Tahapan pengolahan dengan Algoritma *Lyzenga* pada masing-masing citra yang telah dikoreksi geometrik dan radiometrik untuk mendapatkan identifikasi objek perairan laut dangkal<sup>7</sup>.

**Kondisi Terumbu Karang**

Pemantauan kondisi riil sekaligus memvalidasi di lapangan terumbu karang menggunakan metode *Line Intercept Transect* (LIT) dengan membentangkan meteran sepanjang 50 m dikombinasikan dengan *Underwater Visual Census* (UVC). Pencatatan dilakukan di Gili Gede, Gili Asahan dan Gili Layar pada satu titik pemantauan dengan panjang garis transek 50 meter. Pencatatan ekosistem terumbu karang menggunakan sabak dengan ketentuan *lifeform* karang berdasarkan kode-kode identifikasi<sup>8</sup>.

Masing-masing kategori bentuk pertumbuhan terumbu karang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Angka (persentase)utupan} = \frac{\text{Panjang total suatu kategori biota}}{\text{panjang total transek}} \times 100\%$$

Seluruh kategori bentuk pertumbuhan terumbu karang dihitung dengan rumus:

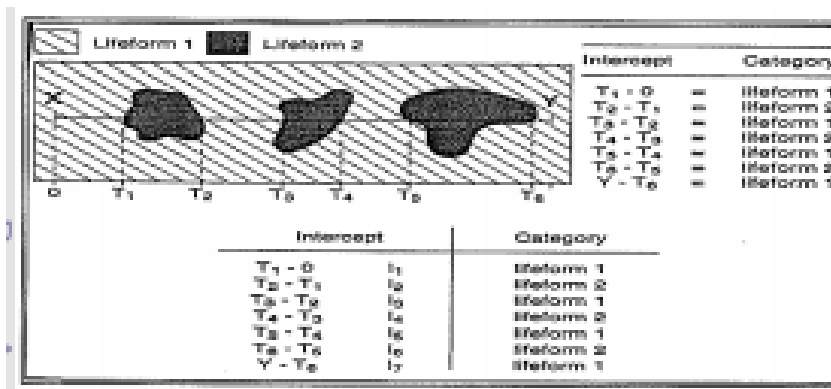
$$\text{Persentaseutupan} = \frac{\text{Panjang tot. sel. kat. TK hidup}}{\text{panjang total transek}} \times 100\%$$

Tabel 1. Kriteria Penilaian Terumbu Karang

Persentase Tutupan	Kriteria Penilaian
0 – 24,9%	Rendah
25 – 49,9%	Sedang
50 – 74,9%	Baik
75 – 100%	Baik Sekali

**Pengukuran Parameter Lingkungan Perairan**

Untuk pengukuran parameter fisika-kimia air dilakukan secara insitu pada tiap stasiun dengan masing-masing dilakukan pada setiap stasiun penelitian. Parameter-parameter lingkungan perairan yang diukur dipaparkan pada Tabel 2.



Gambar 1. Cara Pencatatan Data Koloni Karang dengan Metode Transek Garis

Tabel 2. Parameter Lingkungan yang diukur

No	Parameter	Satuan	Alat	Pengukuran
1	Suhu	°C	Thermometer	In situ
2	Refraktometer	‰	Refraktometer	In Situ
3	Kecepatan arus	m/s	<i>Flouting Droudge</i>	In Situ
4	Oksigen Terlarut	ppm	DO Meter	In Situ
5	Kecerahan	%	Sechi disck	In Situ
6	Kedalaman	m		In Situ

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Luasan Terumbu Karang

Pengamatan luasan tutupan terumbu karang menggunakan data citra satelit Sentinel-2 MSI: MultiSpectral Instrument, Level-2A. Sentinel-2 adalah misi pencitraan multi spektral yang beresolusi tinggi yang mendukung pemantauan pengamatan jalur air dalam dan wilayah pesisir. Pengolahan dan analisis menggunakan *Google Earth Engine* (GEE). Setelah itu dilakukan koreksi geometri untuk melihat besarnya kesalahan hasil interpretasi. Tahap terakhir yang dilakukan selanjutnya adalah uji akurasi dengan menggunakan confusion matrix dan nilai koefisien Kappa. Uji akurasi ini dilakukan pada level 2 dan level 3 untuk melihat hasil yang optimum dari masing-masing algoritma *machine learning* yang digunakan dan melihat sebaran terumbu karang

Terumbu karang dapat ditemukan di perairan dangkal yang

jernih. Satelit Sentinel 2A memiliki sensor yang dapat mendeteksi karakteristik perairan dangkal dengan memanfaatkan saluran/kanal biru dengan panjang gelombang 0,450 – 0,52  $\mu\text{m}$  dan saluran/kanal hijau dengan panjang gelombang 0,52-0,60  $\mu\text{m}$ . Namun, untuk mengetahui kondisi dan tingkat kerusakan terumbu karang, pendeteksian dengan citra satelit tidaklah cukup sehingga diperlukan pengamatan secara langsung melalui aktivitas penyelaman. Pada umumnya, kondisi terumbu karang dapat dilihat dengan mengukur persentase tutupan karang hidup (*living coral coverage*).

Sebaran terumbu karang pada pengolahan citra satelit sentinel 2A dapat dilihat dengan warna merah muda. Ada beberapa kelas yang dilakukan selain terumbu karang. Pasir berwarna putih, lamun berwarna kuning, dan vegetasi berwarna hijau.

Tabel 3. Luasan Terumbu Karang dan ekosistem lainnya menggunakan Citra Satelit

Luas Kategori	Gili Gede km <sup>2</sup>	Gili Layar km <sup>2</sup>	Gili Asahan km <sup>2</sup>
Pasir	67,74	0,98	5,98
Terumbu Karang	17,84	9,72	11,91
Lamun	22,56	0,75	1,24
Vegetasi	234,26	36,43	89,54
Luas Area	312 Ha	55 Ha	110 Ha

Dari hasil interpretasi data citra dengan 4 kelas yaitu pasir, terumbu karang, lamun, dan vegetasi didapat hasil luasan terumbu karang di Gili Gede yaitu 17,84 km<sup>2</sup>, Gili Layar yaitu 9,72 km<sup>2</sup>, dan Gili Asahan yaitu 11,91 km<sup>2</sup>.

### Hasil pengolahan citra satelit Sentinel 2A

Hasil uji akurasi citra satelit sentinel menggunakan perhitungan confusion matrix pada perairan Gili Gede Indah. Pada perairan Gili Gede (Gambar 1A), terlihat nilai *confussion matrix* sebesar 0,82 atau 82%. Sedangkan pada

perairan Gili Layar (Gambar 1B) nilai *confussion matrix* sebesar 0,703 atau 70,3% dan pada Gili Asahan (Gambar 1C) nilai *confussion matrix* sebesar 0,88 atau 88%. Nilai interpretasi ketiga tersebut di atas 70% yang berarti tingkat kearutannya sangat tinggi. Menurut Semedi, dkk. 2019 Hasil uji akurasi citra satelit sentinel menggunakan perhitungan confusion matrix pada perairan Pulau Sempu memiliki nilai keakuratan mencapai 70,52%. Hasil *ground check* menunjukkan bahwa nilai keakuratan dari citra satelit sentinel 2 sangat tinggi nilai kebenarannya lebih dari 70 %.

Validation error matrix:	JSON
▼List (5 elements)	JSON
▶0: [131,0,1,7,0]	
▶1: [0,2,0,0,74]	
▶2: [0,1,91,0,5]	
▶3: [0,0,0,89,0]	
▶4: [0,2,5,0,145]	
<hr/>	
Validation overall accuracy;	JSON
0.8282097649186256	
<hr/>	
0.8282097649186256	
Validation error matrix:	JSON
▼List (5 elements)	JSON
▶0: [98,0,2,0,0]	
▶1: [0,0,0,0,81]	
▶2: [0,19,24,0,7]	
▶3: [0,0,0,57,16]	
▶4: [0,0,0,0,113]	
<hr/>	
Validation overall accuracy;	JSON
0.7033492822966507	
<hr/>	
0.7033492822966507	

Validation error matrix:	JSON
▼List (5 elements)	JSON
▶0: [66,0,2,1,0]	
▶1: [0,0,0,0,23]	
▶2: [0,0,59,0,6]	
▶3: [0,0,0,80,0]	
▶4: [0,0,4,0,73]	
<hr/>	
Validation overall accuracy;	JSON
0.8853503184713376	
<hr/>	
0.8853503184713376	

Gambar 2. Hasil *Overall Accuracy* Gili Gede, Gili Layar, dan Gili Asahan

### Kondisi Tutupan Terumbu Karang

Pengukuran tutupan karang hidup pada perairan Gili Gede Indah dilakukan pada pukul 09.20 hingga pukul 14.10. Pengukuran di setiap gili dilakukan pada satu titik pengambilan sampel saja karena keterbatasan waktu. Tutupan terumbu karang di perairan Gili Gede dalam kondisi rendah hingga sedang dari hasil pengamatan.

### Gili Gede

Pengambilan sampel tutupan terumbu karang hidup di Gili Gede disebelah barat Gili Gede. Tutupan karang hidup di Gili Gede termasuk dalam kondisi rendah yaitu 23,8% tutupan karang hidup. Pada saat pemantauan *Acropora Branching* yang banyak ditemukan yaitu 19,6% selain itu yaitu karang jenis non acropora yang luas tutupannya dibawah 2%. Sedangkan tutupan karang mati yaitu 58,2% dengan karang mati yang ditumbuhi dengan algae sebesar 40,8% sisanya 17,4% yaitu patahan karang.

### Gili Layar

Pengambilan sampel tutupan karang hidup di Gili Layar diambil pada utara pulau. Pengambilan sampel dilakukan pada satu titik pengamatan saja.

Hasil yang didapat yaitu tutupan karang hidup di perairan Gili Layar sebesar 9,2% atau kondisinya dalam tipe rendah. Jenis *Acropora Branching* dan *Acropora Submasive* besaran tutupannya yaitu 4,2% dan 0,4%. Sedangkan jenis karang non-acropora yaitu tipe *Coral Massive* dan *Coral Mushroom* sebesar 3% dan 1,6%. Tutupan karang mati di Gili Layar yaitu 34,2% dengan 29,2% karang mati dengan ditumbuhi algae, 2,2% karang mati, dan 2,8% patahan karang. Di Gili Layar, tutupan yang mendominasi yaitu *soft coral* (karang lunak) sebesar 43,2%.

### Gili Asahan

Pengambilan sampel tutupan karang hidup di Gili Asahan diambil pada utara pulau. Pengambilan sampel dilakukan pada satu titik pengamatan saja. Hasil yang didapat yaitu tutupan karang hidup di perairan Gili Layar sebesar 26,2% atau kondisinya dalam tipe sedang. Jenis *Acropora Branching*, *Acropora Tabulate*, *Acropora Submasive*, dan *Acropora Digitate* ditemukan di Gili Asahan. Besaran tutupannya secara berurut yaitu 0,8%, 2%, 15,4% dan 2%. Sedangkan jenis karang non-acropora yaitu tipe *Coral Massive* dan *Hard Coral* sebesar 3,4% dan 2,6%. Tutupan karang mati di Gili Asahan yaitu 45% dengan

20,6% karang mati dengan ditumbuhi algae 3,6% karang mati, dan 20,8% patahan karang. Pada perairan Gili Asahan, tutupan karang tipe *lifeform* jenis yang

lain juga banyak ditemukan diantaranya yaitu *sponge* sebesar 3,8%, *soft coral* (karang lunak) sebesar 4%, dan *turf algae* sebesar 6,2%.

Tabel 4. Persentase tutupan terumbu karang Gili Gede

	Jenis	Lifeform	Gili Gede (%)
Karang Hidup	Acropora	ACB	19,6
		ACT	
		ACS	
		ACD	
	Non-Acropora	CB	1,0
		CM	
		HC	
		HA	
		CMR	
<b>Total Karang Hidup</b>			<b>23,8</b>
Karang Mati	Death Coral	DC	40,8
	Death Coral With Algae	DCA	
	Rubble	R	
<b>Total Karang Mati</b>			<b>58,2</b>
Fauna Lain	Sponge	SP	1,0
	Soft Coral	SC	
	Other	OT	
Alga	Algae Assamble	AA	
	Turf Algae	TA	
Abiotik	Rock	RCK	17,0
	S	S	

Tabel 5. Persentase tutupan terumbu karang Gili Layar

	Jenis	Lifeform	Gili Layar (%)
Karang Hidup	Acropora	ACB	4,2
		ACT	
		ACS	
		ACD	
	Non-Acropora	CB	3,0
		CM	
		HC	
		HA	
		CMR	
<b>Total Karang Hidup</b>			<b>9,2</b>
Karang Mati	Death Coral	DC	29,2
	Death Coral With Algae	DCA	
	Rubble	R	
<b>Total Karang Mati</b>			<b>34,2</b>

Fauna Lain	Sponge	SP	7,2
	Soft Coral	SC	43,2
	Other	OT	
Alga	Algae Assamble	AA	
	Turf Algae	TA	4,6
Abiotik	Rock	RCK	
	S	S	1,6

Tabel 6. Persentase tutupan terumbu karang Gili Asahan

	Jenis	Lifeform	Gili Asahan (%)
Karang Hidup	Acropora	ACB	0,8
		ACT	2,0
		ACS	15,4
		ACD	2,0
	Non-Acropora	CB	
		CM	3,4
		HC	2,6
		HA	
<b>Total Karang Hidup</b>			<b>26,2</b>
Karang Mati	Death Coral	DC	3,6
	Death Coral With Algae	DCA	20,6
	Rubble	R	20,8
<b>Total Karang Mati</b>			<b>45</b>
Fauna Lain	Sponge	SP	3,8
	Soft Coral	SC	4,0
	Other	OT	1,4
Alga	Algae Assamble	AA	0,2
	Turf Algae	TA	6,2
Abiotik	Rock	RCK	
	S	S	11,6

### Parameter Fisika Kimia

Kehidupan terumbu karang mempunyai keterkaitan dengan keadaan lingkungan. Kualitas perairan Gili Gede Indah memiliki rata-rata kualitas perairan yang baik untuk pertumbuhan

karang. Hasil pengukuran Kualitas perairan saat penelitian di ketiga gili ini memiliki kondisi yang hampir relatif sama satu dengan lainnya (dapat dilihat pada Tabel 7).

Tabel 7. Kualitas air laut di ketiga gili

Parameter	Stasiun 1 (Gili Gede)	Stasiun 2 (Gili Layar)	Stasiun 3 (Gili Asahan)
Salinitas (‰)	31	32	32
Temperatur (°C)	29,8	29,6	30,2
Kecerahan (%)	100	100	100
Kecepatan Arus (m/s)	4,66	4,43	4,82
Kedalaman (m)	3,8 – 4,5	4,7 – 5,6	4 – 6
Oksigen Terlarut (mg/l)	8,6	8,4	8,7

Salinitas di ketiga gili tersebut berkisar antara 31 – 32 ppt, dimana kondisi tersebut masih dalam kondisi yang optimum untuk kehidupan terumbu karang. Temperatur di ketiga gili tersebut yaitu 29,6 – 30,2 °C, sedangkan oksigen terlarut atau oksigen yang ada di perairan yaitu 8,4 – 8,7 mg/l. Nilai oksigen terlarut di ketiga lokasi pengamatan cukup tinggi diduga karena banyaknya pertumbuhan lamun di lokasi penelitian. Kondisi ini didukung oleh penelitian Wyzer, dkk. 2018, mengatakan nilai oksigen terlarut berdasarkan hasil analisis laboratorium untuk perairan laut Pulau Mansinam antara 6,12 – 9,33 mg/L. Nilai ini memenuhi baku mutu yang ditetapkan sebagai kawasan wisata bahari. Tingginya nilai DO diduga pada lokasi penelitian tersebut didapati adanya pertumbuhan lamun yang cukup banyak. Kondisi temperatur dan oksigen terlarut dengan kondisi yang dipaparkan merupakan kondisi yang optimum untuk kehidupan dan pertumbuhan karang (Thovyan et al, 2017).

Dari hasil pemantauan di lapangan kerusakan terumbu karang di Desa Gili Gede Indah tidak lepas dari kegiatan wisata dan aktivitas nelayan atau pemancing. Pada saat melakukan penelitian terlihat jelas kerusakan karang diakibatkan oleh aktivitas yang dilakukan para pemancing yang berjalan hingga ke tengah laut karena pada saat siang menuju sore hari kondisi air laut surut. Waktu tersebut dilakukan untuk melakukan pemancingan hingga ke tengah laut yang berdampak ke karang akibat terinjaknya oleh pemancing. Terlihat dari pemantauan pada saat penelitian persentase patahan karang cukup tinggi yaitu 2,8 - 20,8% sebaran di ketiga gili tersebut. Perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat setempat untuk melakukan pemancingan tanpa adanya pengerusakan karang dengan

melihat pijakan agar tidak terjadi kerusakan karang akibat injakan dari pemancing. Selain itu bisa dengan membuat penentuan spot-spot pemancingan yang diizinkan. Hal tersebut bisa mengurangi dampak kerusakan yang meluas akibat tidak terkoordinirnya para pemancing yang ada di ketiga gili tersebut.

## KESIMPULAN

Validasi citra satelit sentinel 2A menunjukkan bahwa hasil interpretasi citra memiliki akurasi yang cukup tinggi yaitu 70,52%, 82%, dan 88%. Kondisi tutupan terumbu karang di ketiga gili tersebut memiliki kategori rendah – sedang, yaitu 9,2 - 26,2 %. Sedangkan kondisi kualitas air yang ada di ketiga gili tersebut memiliki kondisi yang optimum untuk kehidupan dan pertumbuhan karang. Kerusakan karang diakibatkan oleh aktivitas wisata dan masyarakat yang dianggap merusak yang perlu dikelola dan dikaji untuk mengurangi kerusakan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah. R, Uspar, Nurfadillah. (2019). Sebaran dan Luasan Terumbu Karang di Perairan Pulau Larearea Menggunakan Citra Landsat 8. Prodi Sumber Daya Perairan. STIP Muhammadiyah Sinjai
- Bachtiar I, Wildan (Editors). (2018). Ekosistem Pesisir di Teluk Sekotong Kabupaten Lombok Barat. COREMAP-CTI. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Pp. 68
- Bennet, M.K., Nicolas, Y.W., dan Karen, J. (2020). Automating Drone Image Processing to Map Coral Reef Substrates Using Google Earth Engine. MDPI. Drones. Australia

- English, S., Wilkinson, C. dan Barker, V. (1994). *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Australian Institut of Marine Science. Townsville-Australia. 368 hlm
- Irawan J, Bandi, S, Andri, S. (2017). *Pemetaan Sebaran Terumbu Karang Dengan Metode Algoritma Lyzenga Secara Temporal Menggunakan Citra Landsat 5, 7, dan 8 (Studi Kasus: Pulau Karimunjawa)*. Jurnal Geodesi Undip. Semarang
- Kepmen. LH No. 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut: <https://ppkl.menlhk.go.id/> (diakses pada 22 Januari 2022)
- Kushardono, D. (2017). *Klasifikasi Digital Pada Penginderaan Jauh*. IPB Press. Kota Bogor. Indonesia
- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W. (1979). "Remote Sensing and Image Interpretation", John Wiley & Sons. Inc., Canada.
- Littaqwa, L. A. A. (2013). Asosiasi Nudibranchia Pada Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Gili Meno Pulau Lombok. Prodi Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran.
- Nybakken, J.W. (1992). *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Rudiyanto, A. (2020). *Pengaruh Covid-19 terhadap Tujuan Pembangunan Berkelanjutan*. Disampaikan pada Webinar Sustainability Talk: Menjaga Momentum Pencapaian SDGs Pasca-Corona. 8 Mei 2020
- Supriharyono, (2000). *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Susilo, S. B. (2017). *Penginderaan Jarak Jauh "Ocean Color"*. PT. Penerbit IPB Press. Jalan Taman Kencana No. 3 Bogor 16128. Kota Bogor
- Thovyan, A., Sabariah, V., & Parenden, D. (2017). Percent Cover Coral Reef at Pasir Putih Waters in Manokwari Regency. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 1(1), 67-80. Doi: <https://10.30862/jsaifpik-unipa.2017.Vol.1.No.1.22>
- Wyzer, J. I., Hartini, S., & Tokede, M. J. (2019). Sanitasi Pantai dan Kualitas Perairan Pulau Mansinam pada Kondisi Arus Permukaan Monsun Timur. *Cassowary*, 1(1), 1-20. <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v1.i1.1>
- Yosephine. T.H, *et al.* (1998). *Buku Panduan Entri Data Terumbu Karang*. Jakarta. LIPI

## Penerapan delapan fungsi keluarga dan dampak terhadap kesejahteraan keluarga di Kabupaten Sorong

Benyamin Lado<sup>1</sup>, Hugo Warami<sup>1)\*</sup>, Ihwan Tjolli<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Papua, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, Papua Barat, 98314, Indonesia

\*Email: [h.warami@unipa.ac.id](mailto:h.warami@unipa.ac.id)

Disubmit: 19 Maret 2021, direvisi: 10 Januari 2022, diterima: 26 Januari 2022  
Doi: <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.87>

---

**ABSTRACT:** This study aims to analyze the level of application of the eight family functions, the factors that influence and the effect of the level of application of the eight family functions on family welfare. The number of samples is 116 samples and the research methods are descriptive and quantitative. Data processing and analysis using multiple linear regression and simple linear regression. The results showed (1) the application of the eight family functions was in the medium category; (2) the results of multiple linear regression analysis, show that the variables of formal education, age, frequency of socialization together affect the level of implementation of the eight family functions; (3) the results of simple linear regression analysis show that the variable level of application of eight family functions has a significant effect on the level of family welfare.

**Keywords:** eight family functions; well-being

---

### PENDAHULUAN

Kesejahteraan bagi semua orang merupakan isu penting dunia sehingga menjadi bagian dari 8 tujuan pembangunan millennium (*millennium development goals* atau MDGs) dan isu tersebut dilanjutkan sampai dengan tahun 2030 melalui pembangunan berkelanjutan 2015-2030 (*the 2030 Agenda for Sustainable Development* atau SDGs) dengan agenda prioritas yang meliputi dimensi sosial, ekonomi dan lingkungan hidup. Tujuan pembangunan berkelanjutan memiliki 17 tujuan dan 169 target, dan yang berkaitan dengan judul jurnal ini adalah: (1) Tanpa Kemiskinan (Annur, 2013); (2) Tanpa

Kelaparan; (3) Kehidupan Sehat dan Sejahtera.

Indonesia sebagai salah satu dari 193 negara anggota Perserikatan Bangsa-Bangsa yang berperan aktif dalam penentuan sasaran Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, sangat berkomitmen secara umum tujuan dan target SDGs telah diselaraskan dengan target RPJMN 2015–2019 yakni tujuan kemiskinan, kesehatan, pendidikan, ketimpangan, air dan sanitasi, serta akses energi (dari MDGs ke SDGs: 3). Arah pembangunan bangsa selama 5 tahun makin dipertegas dengan 9 agenda prioritas pembangunan yang dikenal dengan Nawacita, dan khusus yang berkaitan dengan Pembangunan

Keluarga, Kependudukan dan Keluarga Berencana (Bangga Kencana), meliputi agenda ke 3 yakni membangun dari pinggiran; agenda ke 5 meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia Indonesia dan agenda ke 8 melakukan revolusi karakter (BAPENNAS, 2017).

Pembangunan idealnya dimulai dari keluarga oleh karena keluarga merupakan unit terkecil dalam masyarakat dan keluarga merupakan lembaga pertama dan utama untuk menanamkan nilai – nilai luhur kehidupan agar terbentuknya karakter sejak dini (BKKBN, 2019a, 2019b). Apabila pembangunan berbasis keluarga berhasil tentu memberikan dampak kesejahteraan bagi bangsa dan negara (Elmanora, 2015). Pasal 47 – 48 Undang – undang RI Nomor 52 Tahun 2009 menegaskan bahwa Pembangunan Keluarga bertujuan untuk mendukung keluarga dalam melaksanakan fungsi keluarga secara optimal (Republik Indonesia, 2009).

Setiap keluarga diharapkan mampu menerapkan 8 fungsi keluarga dengan baik sehingga seluruh anggota keluarga bertumbuh dan berkembang menjadi sumber daya manusia yang berkualitas, bukan saja dari aspek kognitif tetapi juga dari aspek karakter. Kualitas hidup anggota keluarga dapat dimulai dengan menerapkan setiap indikator dari fungsi keluarga yakni fungsi Agama; Fungsi Sosial Budaya; Fungsi Cinta Kasih; Fungsi Perlindungan; Fungsi Reproduksi; Fungsi Sosialisasi dan Pendidikan; Fungsi Ekonomi dan Fungsi Lingkungan (Wijayanti & Berdame, 2019). Penerapan delapan fungsi untuk mewujudkan kesejahteraan keluarga yakni dapat menjalani kehidupan yang baik dimana seseorang merasa puas baik terhadap kegiatan yang dilakukan secara rutinitas dalam memenuhi kebutuhan dasar hidup maupun hubungan dengan

sesamanya dan dengan lingkungan hidupnya.

Tujuan penelitian yakni menganalisis faktor pengaruh penerapan 8 fungsi keluarga serta menganalisis dampak terhadap kesejahteraan keluarga.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Sorong yakni meliputi kampung Fafi, kampung Maibo, kampung Katinim dan kampung Walal. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah kamera, alat tulis menulis, perekam suara, kuesioner untuk melakukan wawancara langsung serta *checklist*. Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dan kuantitatif yang akan menggambarkan dan menganalisis keterkaitan antar X dan Y; Y dan Z1 (Sugiyono, 2011). Populasi dalam penelitian ini adalah keluarga - keluarga yang telah mendapatkan sosialisasi program bangga kencana, dengan Teknik sebagai berikut:

1. Penentuan Populasi yang akan menjadi subjek penelitian menggunakan metode *Purposive sampling*, oleh karena informasi yang akan diambil berasal dari sumber yang sengaja dipilih berdasarkan kriteria yang ditetapkan”.
2. Kriteria yang ditetapkan adalah “Keluarga yang masih memiliki pasangan, dan memiliki anak yang tinggal Bersama”. Setelah melakukan identifikasi, ditemukan 577 populasi yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan untuk diteliti.
3. Ukuran sampel ditentukan melalui perhitungan dengan menggunakan rumus Slovin.

Rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot (e)^2} = \frac{577}{1 + 577 \cdot (0.10)^2} = \frac{577}{4,96} = 116,33 \approx 116$$

Keterangan:

n = jumlah sampele, N = jumlah total populasi, e = Batas Toleransi Error, e = Selang kepercayaan 90% ( $\alpha = 0,1$ )

4. Penentuan jumlah sampel untuk masing-masing kampung dilakukan secara proporsional dengan rumus (Nasir, 1988), oleh karena rumus yang dikemukakan oleh Nasir sederhana dan tepat untuk menghitung sampel secara proporsional. Rumus *proportional sampling* :

$$n_i = \frac{N_i}{N} \times n$$

Keterangan :

ni : Besarnya sampel pada kampung Fafi

Ni : Besarnya populasi pada kampung Fafi

N : Besarnya populasi keseluruhan

n : Besarnya ukuran sampel

Untuk mengetahui pengaruh tingkat pendidikan, umur, dan frekuensi sosialisasi terhadap tingkat penerapan delapan fungsi keluarga, digunakan analisis Regresi Linier Berganda (*linier multiple regression*) dengan menggunakan program SPSS versi 21.

$$Y = b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

Keterangan :

Y = Tingkat Penerapan

b<sub>1-3</sub> = Koefisien regresi

X<sub>1</sub> = Pendidikan formal

X<sub>2</sub> = Umur

X<sub>3</sub> = Frekuensi Sosialisasi

Untuk menguji adanya pengaruh pendidikan formal, umur, frekuensi sosialisasi terhadap tingkat penerapan

delapan fungsi keluarga digunakan uji  $F_{hitung}$  sebagai berikut (Gujarati,1997) :

$$F_{hitung} = \frac{R^2 / (k - 1)}{(1 - R^2) / (n - k)}$$

Keterangan :

$R^2$  = koefisien determinasi berganda

k = banyaknya variabel bebas

n = banyaknya sampel

Perumusan hipotesis :

H<sub>0</sub> : Variabel X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, secara simultan tidak berpengaruh terhadap variabel tidak bebas

H<sub>1</sub> : Variabel X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub> secara simultan berpengaruh terhadap variabel tidak bebas

Kriteria pengujian :

1. Jika probabilitas  $F_{hitung} < 0,05$  dengan derajat kebebasan df= (n-k-1), maka H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima, artinya ada pengaruh yang signifikan antara pendidikan formal, umur, frekuensi sosialisasi terhadap tingkat penerapan delapan fungsi keluarga.

2. Jika probabilitas  $F_{hitung} > 0,05$  dengan derajat kebebasan df= (n-k-1), maka H<sub>0</sub> diterima dan H<sub>1</sub> ditolak, artinya tidak ada pengaruh yang signifikan antara pendidikan formal, umur, frekuensi sosialisasi terhadap tingkat penerapan delapan fungsi keluarga.

Pengujian secara parsial antara pendidikan formal, umur, frekuensi sosialisasi terhadap tingkat penerapan delapan fungsi keluarga digunakan uji  $t_{hitung}$ , sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\beta_i}{s\beta_i}$$

Keterangan :

$\beta_i$  = Koefesien regresi  
 $S\beta_i$  = Standar error

Perumusan hipotesis :

$H_0$  :  $\beta_i = 0$ , artinya secara parsial pendidikan formal, umur, frekuensi sosialisasi tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap tingkat penerapan delapan fungsi keluarga

$H_1$  :  $\beta_i \neq 0$ , artinya secara parsial pendidikan formal, umur, frekuensi sosialisasi tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap tingkat penerapan delapan fungsi keluarga.

Kriteria pengujian :

1. Jika probabilitas  $t_{hitung} < \alpha / 1$  (0,05) maka,  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, artinya ada pengaruh yang signifikan antara pendidikan formal, umur, frekuensi sosialisasi terhadap tingkat penerapan delapan fungsi keluarga.
2. Jika probabilitas  $t_{hitung} > \alpha / 1$  (0,05) maka,  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, artinya tidak ada pengaruh yang signifikan antara pendidikan formal, umur, frekuensi sosialisasi terhadap tingkat penerapan delapan fungsi keluarga.

Untuk mengetahui pengaruh tingkat penerapan delapan fungsi keluarga (Y) terhadap Kesejahteraan Keluarga (Z1), digunakan analisis regresi sederhana, dengan model sebagai berikut :

$$Z_i = a + \beta Y + e$$

Demikian juga untuk mengetahui pengaruh tingkat penerapan delapan

fungsi keluarga (Y) terhadap Lingkungan Sehat (Z2), digunakan analisis regresi sederhana, dengan model sebagai berikut:

$$Z_2 = a + \beta Y + e$$

### **Method of Successive Interval (MSI)**

Berhubung data-data merupakan data ordinal, sehingga harus diubah menjadi data interval melalui *Method Of Successive Interval* (MSI). Setelah data terkumpul, beberapa data skala ordinal terlebih dahulu dilakukan perubahan data ke dalam skala interval. Metode yang digunakan dalam proses transformasi data dari skala ordinal ke skala interval menggunakan *Method of Successive Interval*.

Tahapan-tahapan *Method of Successive Interval* (MSI) adalah sebagai berikut:

1. Menentukan frekuensi setiap respon ( $f_i$ )
2. Menentukan proporsi setiap respon dengan membagi frekuensi dengan jumlah sampel, dengan rumus:

$$p_i = \frac{f_i}{n}$$

Dimana:

$p_i$  = proporsi ;  
 $f_i$  = frekuensi ;  
 $n$  = jumlah responden

3. Menjumlahkan proporsi secara berurutan untuk setiap respon sehingga diperoleh proporsi kumulatif, dengan rumus :  $P_k = p_i - 1 + p$
4. Menentukan nilai Z untuk masing-masing proporsi kumulatif yang dianggap menyebar mengikuti sebaran normal baku.

5). Menghitung Nilai Skala (NS) untuk masing-masing respon dengan rumus

$$NS = \frac{\text{Density at Lower limit} - \text{Density at Upper limit}}{\text{Area at Under upper limit} - \text{Area at Under lower limit}}$$

Dimana :

<i>Density at Lower Limit</i>	=	Densitas Batas Bawah
<i>Density at Upper Limit</i>	=	Densitas Batas Atas
<i>Area at Under Upper Limit</i>	=	Proporsi Kumulatif untuk pilihan jawaban yang dicari
<i>Area at Under Lower Limit</i>	=	Proporsi Kumulatif untuk pilihan jawaban yang sebelumnya

6). Merubah Nilai Skala (NS) terkecil menjadi sama dengan satu (1) dan mentransformasikan masing-masing skala menurut perubahan skala terkecil sehingga diperoleh nilai skala transformasi (Y).

Setelah dilakukan perubahan data dari skala ordinal ke skala interval, maka selanjutnya data tersebut diolah serta dianalisis sehingga data tersebut menghasilkan suatu kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Demografi responden

Responden dipilih berdasarkan Teknik *simple random sampling* sehingga dari 116 orang, semua sampel berpeluang menjadi responden yang diwawancarai. Rincian demografi responden yang mencerminkan karakteristik dapat dilihat rinciannya dalam Tabel 1.

Tabel 2 menggambarkan tingkat Pendidikan responden yang mencapai level S1 hanya 3 orang atau 2,57% di Kampung Fafi, Katinim, Walal dan Maibo, tingkat Pendidikan tertinggi adalah SMA/Sederajat yakni mencapai 44 orang atau 37,93%. Sedangkan level Pendidikan SMP/Sederajat mencapai 41 orang atau 35,34%; dan tingkat Pendidikan SD mencapai 27 orang atau 23,28%; yang paling sedikit adalah tingkat Pendidikan D3 hanya 1 orang atau 0,86%.

Tabel 1 Jenis kelamin dan umur Responden

Uraian	Jumlah Sampel	Persentase (%)
Pria	44	37,93
Wanita	72	62,07
Umur (tahun)		
18 – 22	9	7,76
23 – 27	13	11,21
28 – 32	15	12,93
33 – 37	24	20,69
38 - 42	31	26,72
43 – 47	12	10,34
48 – 52	6	5,17
53 – 57	6	5,17

Tabel 2 Tingkat Pendidikan responden

Responden	
116	
Skor	
5	3
4	1
3	44
2	41
1	27

### Penerapan 8 Fungsi Keluarga

Penerapan delapan fungsi keluarga dihimpun dalam Tabel 3. Data menunjukkan bahwa penerapan 8 fungsi keluarga dengan kategori tinggi yang paling tinggi dilaksanakan oleh setiap keluarga adalah Fungsi Cinta Kasih yakni mencapai 88%, yang terendah adalah fungsi reproduksi yakni 0%.

Tabel 3 Penerapan 8 Fungsi Keluarga

Fungsi	Tingkat penerapan					
	Tinggi		Sedang		Rendah	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Agama	75	65	41	35	0	0
Sosbud	1	1	111	96	4	3
Cinta Kasih	102	88	13	11	1	1
Perlindungan	60	52	55	47	1	1
Reproduksi	0	0	73	63	43	37
Sosialisai dan Pendidikan	3	3	56	48	57	49
Ekonomi	28	24	88	76	0	0
Lingkungan	26	22	90	78	0	0

### Kampung Katinim

Penerapan 8 fungsi keluarga di Kampung Katinim disajikan dalam Table 4. Data pada tabel tersebut menunjukkan bahwa keluarga di kampung Katinim yang telah menerapkan indikator dari masing – masing fungsi keluarga dengan Kategori tinggi yaitu meliputi aspek agama dan cinta kasih, sedangkan aspek sosbud, perlindungan, sosialisasi, ekonomi dan lingkungan sebagian besar berada pada kategori sedang. Secara keseluruhan tingkat penerapan 8 fungsi keluarga di Kampung Katimin adalah sebesar 73 persen berada pada kategori sedang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa masyarakat di Kampung Katimin sudah relatif memahami aspek-aspek 8 fungsi keluarga.

### Kampung Walal

Hasil penelitian terkait penerapan 8 fungsi keluarga di kampung Walal dapat dilihat pada Tabel 5. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa keluarga di kampung Walal yang telah menerapkan indikator dari masing – masing fungsi keluarga dengan Kategori tinggi yaitu meliputi aspek agama, cinta kasih dan perlindungan. sedangkan aspek sosbud, reproduksi, sosialisasi, ekonomi dan lingkungan, sebagian besar berada pada kategori sedang. Secara keseluruhan tingkat penerapan 8 fungsi

keluarga di Kampung Walal adalah sebesar 64 persen berada pada kategori sedang. Sama halnya dengan kampung Katimin, kecenderungan masyarakat Kampung Walal sudah relatif memahami dan menerapkan aspek-aspek 8 fungsi keluarga.

### Kampung Waibo

Hasil penelitian pada Kampung Waibo dapat dilihat pada Tabel 6 yang menunjukkan bahwa keluarga di kampung Maibo yang telah menerapkan indikator dari masing – masing fungsi keluarga dengan Kategori tinggi yaitu meliputi aspek agama, cinta kasih, perlindungan dan lingkungan. Sedangkan aspek sosbud, reproduksi, ekonomi sebagian besar berada pada kategori sedang. Secara keseluruhan tingkat penerapan 8 fungsi keluarga di Kampung Maibo adalah sebesar 45 persen berada pada kategori sedang. Pada Kampung Maibo penerapan aspek sosialisasi dan pendidikan sebagian besar berada pada kategori rendah yaitu 57 persen. Hasil wawancara terungkap bahwa di kampung ini masih seringkali dijumpai kasus-kasus pertengkaran antara orang tua di depan anak. Hal ini juga menunjukkan dan berkolerasi dengan rendahnya aspek sosialisasi dan pendidikan dalam keluarga.

Tabel 4 Penerapan 8 fungsi keluarga di Kampung Katinim

Fungsi	Tingkat penerapan					
	Tinggi		Sedang		Rendah	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Agama	18	60	12	40	0	0
Sosbud	0	0	29	96.667	1	3.33333
Cinta Kasih	24	80	6	20	0	0
Perlindungan	0	0	29	96.667	1	3.33333
Reproduksi	0	0	21	70	9	30
Sosialisai dan Pendidikan	0	0	19	63.333	11	36.6667
Ekonomi	0	0	30	100	0	0
Lingkungan	0	0	30	100	0	0
<b>Total</b>	<b>5.25</b>	<b>17.5</b>	<b>22</b>	<b>73.333</b>	<b>2.75</b>	<b>9.16667</b>

Tabel 5 Penerapan 8 fungsi keluarga di Kampung Walal

Fungsi	Tingkat penerapan					
	Tinggi		Sedang		Rendah	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Agama	26	86.666	4	13.333	0	0
Sosbud	0	0	30	100	0	0
Cinta Kasih	28	93.33	1	3.333	1	3.333
Perlindungan	17	56.66	13	43.33	0	0
Reproduksi	0	0	26	86.66	4	13.33
Sosialisai dan Pendidikan	0	0	20	66.66	10	33.33
Ekonomi	0	0	30	100	0	0
Lingkungan	0	0	30	100	0	0
<b>Total</b>	<b>8.875</b>	<b>29.583</b>	<b>19.25</b>	<b>64.1666</b>	<b>1.875</b>	<b>6.25</b>

Tabel 6 Penerapan 8 fungsi keluarga di Kampung Maibo

Fungsi	Tingkat penerapan					
	Tinggi		Sedang		Rendah	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Agama	15	50	14	46.66	0	0
Sosbud	1	3.333	27	90	1	3.3333
Cinta Kasih	24	80	5	16.666	0	0
Perlindungan	21	70	8	26.66	0	0
Reproduksi	0	0	13	43.333	16	53.33
Sosialisai dan Pendidikan	2	6.666	10	33.33	17	56.666
Ekonomi	11	36.66	18	60	0	0
Lingkungan	12	40	11.875	39.583	4.25	14.166
<b>Total</b>	<b>10.75</b>	<b>35.833</b>	<b>13.35</b>	<b>44.53</b>	<b>4.781</b>	<b>15.935</b>

### Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Penerapan Delapan Fungsi keluarga

Berdasarkan pengolahan data primer, maka untuk mengetahui pengaruh Pendidikan formal (X<sub>1</sub>), umur

(X<sub>2</sub>), Frekuensi Ikut sosialisasi (X<sub>3</sub>), terhadap tingkat Penerapan Delapan Fungsi Keluarga (Y) maka diperoleh koefisien regresi linier berganda antara variabel bebas dengan variabel terikat disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Koefisien Regresi Linier Berganda Antara Variabel Bebas Dengan Variabel Terikat

Variabel	Koefisien Regresi	t hitung
Pendidikan Formal (X <sub>1</sub> )	0.070	2.034*
Umur (X <sub>2</sub> )	-0.007	0.070
Frekwensi Sosialisasi (X <sub>3</sub> )	0.564	8.434**
Constant = 1.837		
Koef. Determinasi (R <sup>2</sup> ) = 0.430		
Koef. Korelasi (R) = 0.656		
t tabel (0,05) = 1.658		
t tabel (0,01) = 2.617		

Keterangan :

\* = signifikan pada tingkat kepercayaan 95 %

\*\* = Sangat signifikan pada tingkat kepercayaan 99 %

Hasil analisis regresi linear berganda untuk tingkat Pendidikan, Umur dan Frekuensi mengikuti sosialisasi diperoleh model persamaan sebagai berikut :

$$Y = 1.837 + 0.070 X_1 - 0.007 X_2 + 0.564 X_3$$

Dimana :

Y = Tingkat Penerapan 8 Fungsi Keluarga

a = Konstanta

$\beta_1 - \beta_3$  = Koefisien Regresi

X<sub>1</sub> = Pendidikan

X<sub>2</sub> = Umur

X<sub>3</sub> = Frekwensi ikut sosialisasi

e = Faktor Galat

Hasil perhitungan analisis korelasi diketahui bahwa korelasi antara variabel X<sub>1</sub> sampai dengan X<sub>3</sub> dengan variabel Y adalah sebesar 0.415. Hal ini menjelaskan bahwa tingkat tingkat penerapan 8 fungsi keluarga di Kabupaten Sorong dipengaruhi oleh ketiga karakteristik responden sebesar 41.50 %, dan sisanya sebesar 58.50 % dipengaruhi oleh faktor lainnya di luar model. Menurut Sarwono (2006) koefisien korelasi sebesar 0.415 menunjukkan bahwa korelasi variabel

X<sub>1</sub> – X<sub>3</sub> secara bersamaan dengan variabel Y termasuk dalam korelasi kuat.

Hasil analisis regresi memperlihatkan bahwa hubungan positif antara tingkat pendidikan terhadap tingkat penerapan 8 fungsi keluarga (Y), demikian juga halnya pada variabel frekuensi ikut sosialisasi berhubungan positif terhadap penerapan delapan fungsi keluarga. Adapun variabel umur berhubungan negatif dengan tingkat penerapan 8 fungsi keluarga.

### Pengaruh Secara Simultan

Untuk menguji tingkat keberartian pengaruh variabel bebas secara bersama-sama (simultan) terhadap tingkat penerapan 8 fungsi keluarga, dapat dilihat pada analisis varians atau uji statistik F. Analisis varians uji F disajikan pada Tabel 8. Berdasarkan hasil analisis varians uji statistik F, diketahui F hitung (28.166) lebih besar daripada F tabel ( $0.05 : 3.112$ ) = 2.68. Semua variabel bebas, yang terdiri dari pendidikan formal (X1), umur (X2), frekuensi sosialisasi (X3) secara bersama-sama berpengaruh terhadap tingkat penerapan 8 fungsi keluarga. Hal ini mengandung pengertian bahwa apabila variabel bebas tersebut ditambah atau dikurangi dapat meningkatkan atau menurunkan tingkat penerapan 8 fungsi keluarga.

### Pengaruh Secara Parsial

Secara parsial pengaruh masing-masing variabel ditunjukkan oleh uji t, seperti pada Tabel 9. Berdasarkan Tabel 4.15 hasil uji t memberikan gambaran bahwa variabel tingkat pendidikan formal berpengaruh nyata terhadap penerapan 8 fungsi keluarga. Variabel frekuensi mengikuti sosialisasi berpengaruh sangat nyata terhadap penerapan 8 fungsi keluarga. Sedangkan

variabel umur tidak berpengaruh nyata terhadap penerapan 8 fungsi keluarga. Tingkat pendidikan formal membentuk nilai bagi seseorang terutama dalam menerima hal baru (Suhardjo, 2007).

### Pengaruh Pendidikan Formal terhadap Tingkat Penerapan 8 Fungsi Keluarga

Berdasarkan hasil pengujian statistik, nilai t hitung (2.034) lebih besar daripada t tabel ( $0.05 ; 3.112$ ) = 1.658. Hal ini berarti bahwa pendidikan formal berpengaruh nyata terhadap tingkat penerapan delapan fungsi keluarga. Dengan tingkat pendidikan yang dimiliki seseorang akan berdampak pada pola pikir dan wawasan sehingga akan mengarahkan seseorang dalam mengambil keputusan (Cahyaningtyas, 2016). Artinya semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka cenderung semakin tepat dan benar dalam mengambil keputusan, termasuk didalamnya yang terkait dengan penerapan delapan fungsi keluarga yang dianggap baik (Suhardjo, 2007). Seseorang akan lebih menyadari tentang manfaat delapan fungsi keluarga dalam kehidupan sehari-hari, sehingga cenderung untuk menerapkan.

Tabel 8 Analisis Varians Uji F

Sumber variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat rata-rata	F
1 Regresi	103.872	3	34.624	28.166
Residual	137.680	112	1.229	
Total	241.552	115		

Sumber : Hasil Olahan SPSS 21.0

Tabel 9 Hubungan Parsial Variabel Bebas Terhadap Variabel Terikat

Variabel	t hitung	t table		Peluang	Keterangan
		$\alpha 0,05$	$\alpha 0,01$		
X <sub>1</sub>	2.034	1.658	2.617	.044	Signifikan
X <sub>2</sub>	-.070	1.658	2.617	.944	Tidak Signifikan
X <sub>3</sub>	8.434	1.658	2.617	.000	Sangat Signifikan

### **Pengaruh Umur terhadap Tingkat Penerapan 8 Fungsi Keluarga**

Berdasarkan hasil pengujian statistik nilai t hitung (0.70) lebih kecil daripada t tabel ( $(0.05 ; 3, 112) = 1.658$ .. Hal ini berarti bahwa variabel umur tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat penerapan delapan fungsi keluarga.. Dengan perkataan lain bahwa seseorang lebih tua atau sebaliknya lebih berusia muda tidak menentukan tinggi-rendahnya penerapan delapan fungsi keluarga. Perilaku dalam menerapkan 8 fungsi keluarga, lebih dipengaruhi oleh pemahaman, kesadaran dan kemauan seseorang.

### **Pengaruh Frekuensi Sosialisasi terhadap Tingkat Penerapan 8 Fungsi Keluarga**

Berdasarkan hasil pengujian statistik nilai t hitung (8.434) lebih besar daripada t tabel ( $(0.01 ; 3, 112) = 2.617$ . Hal ini berarti bahwa variabel frekuensi sosialisasi berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat penerapan 8 fungsi keluarga. Hal ini berarti bahwa penyuluhan dan bentuk edukasi dalam program 8 fungsi keluarga yang diikuti oleh seseorang berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat penerapan 8 fungsi keluarga. Semakin sering seseorang mengikuti penyuluhan/sosialisasi, maka semakin paham sehingga semakin terdorong untuk menerapkannya. Ary H. Gunawan menyatakan bahwa semua usaha sadar yang dilakukan untuk membantu perkembangan kepribadian serta kemampuan anak dan orang dewasa diluar sistem persekolahan melalui pengaruh yang sengaja dilakukan melalui beberapa sistem dan metode penyampaian seperti; kursus, bahan bacaan, radio, televisi, penyuluhan dan media komunikasi lainnya adalah Pendidikan non Formal.

### **Pengaruh Tingkat Penerapan 8 Fungsi keluarga terhadap Kesejahteraan Keluarga**

Berdasarkan hasil uji statistik, nilai t hitung (2.220) lebih besar daripada t tabel ( $(0.05; 3, 112) = 1.658$ . Dengan demikian, kesimpulan statistik yang diperoleh adalah tingkat penerapan 8 Fungsi keluarga berpengaruh nyata terhadap tingkat kesejahteraan keluarga.

### **KESIMPULAN**

Tingkat Penerapan delapan fungsi keluarga pada 4 (empat) kampung secara umum sebagian besar berada pada kategori sedang. Hasil analisis regresi linier berganda, menunjukkan bahwa variabel Pendidikan Formal (X1), Umur (X2), Frekuensi Sosialisasi (X3) secara bersama-sama berpengaruh terhadap Tingkat Penerapan delapan Fungsi keluarga (Y). Hasil pengujian hubungan parsial menunjukkan variabel pendidikan formal (X1) berpengaruh nyata, umur (X2) tidak berpengaruh nyata terhadap Tingkat penerapan delapan fungsi keluarga, sedangkan variabel Frekuensi sosialisasi (X3) berpengaruh sangat nyata terhadap Tingkat penerapan delapan fungsi keluarga. Hasil analisis regresi linier sederhana, menunjukkan bahwa variabel Tingkat penerapan delapan fungsi keluarga (Y) berpengaruh nyata terhadap Tingkat kesejahteraan keluarga (Z1). Hasil analisis regresi linier sederhana, menunjukkan bahwa variabel Tingkat penerapan delapan fungsi keluarga (Y) tidak berpengaruh nyata terhadap Lingkungan sehat (Z2).

**DAFTAR PUSTAKA**

- Annur M.A. (2013). Difusi dan Adopsi Inovasi Penanggulangan Kemiskinan (Studi Difusi dan Adopsi Inovasi dalam Layanan “Mbela Wong Cilik” Unit Pelayanan Terpadu Penanggulangan Kemiskinan (UPTPK) di Kabupaten Sragen). Akademi Berbagi Surakarta. *Journal of Rural and Development*, IV(1)
- Handayani, A., Yulianti, P.D., Ardini, S.N. (2018). Membina Keluarga Sejahtera Melalui Penerapan 8 Fungsi Keluarga. *J-ABDIPAMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, II(1):76-80, Doi: <http://dx.doi.org/10.30734/j-abdipamas.v2i1.162>
- BKKBN. (2019a). Pusat penelitian KB – KS. *Survei Kinerja dan Akuntabilitas Program Kependudukan, keluarga berencana dan pembangunan keluarga tahun 2018*. Jakarta
- BKKBN. (2019b). *Profil Keluarga Indonesia*. <http://www.feb.unpad.ac.id/dokumen/files/BUKU-KEPENDUDUKAN.pdf>.
- BAPENNAS. (2017). *Pedoman Penyusunan Rencana Aksi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Tpb)/ Sustainable Development Goals (Sdgs)*
- Cahyaningtyas, A., Tenrisana, A.A., Dewi Triana, D., Prastiwi, D.A., Nurcahyo, E.H., Jamilah, Aminiah, N., Tiwa, V.D. (2016). *Pembangunan ketahanan keluarga*. Kemen PPPA BPS <https://www.kemenpppa.go.id/lib/uploads/list/9455b-buku-pembangunan-ketahanan-keluarga-2016.pdf>.
- Elmanora, H.D., Muflikhati, I. (2015). Kesejahteraan keluarga dan kualitas lingkungan pengasuhan pada anak usia prasekolah. *Jur. Ilm. Kel. & Kons.*, 8(2): 96-105.
- Sugiyono, (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Suhardjo. (2007). Definisi Tingkat Pendidikan. <https://dinikomalasari.wordpress.com/2014/04/07/defenisi-tingkat-pondidikan/>. download 16 Februari 2021
- Republik Indonesia. (2009). Undang – undang RI Nomor 52 Tahun 2009 tentang Perkembangan Kependudukan dan Pembangunan Keluarga. <https://jdih.kemenpppa.go.id>, (diakses: 8 Januari 2021)
- Wijayanti, U., & Berdame, D. (2019). Implementasi Delapan Fungsi Keluarga di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Komunikasi*, 11(1), 15-29. doi:<http://dx.doi.org/10.24912/jk.v11i1.2475>

## **Karakter morfologi dan nutrisi genotipe talas mapia di Distrik Supiori Utara dan Timur Kabupaten Supiori Provinsi Papua**

**Benti Purba<sup>1)</sup>, Saraswati Prabawardani<sup>2)\*</sup>, Wasgito Purnomo<sup>2)</sup>, Yohanis Amos Mustamu<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi S2 Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Papua, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, Papua Barat, 98314, Indonesia

<sup>2)</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Papua, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, Papua Barat, 98314, Indonesia

\*Email: [s.prabawardani@unipa.ac.id](mailto:s.prabawardani@unipa.ac.id)

Disubmit: 11 November 2021, direvisi: 31 Januari 2022, diterima: 10 April 2021

Doi: <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.120>

---

**ABSTRACT:** This study aimed to identify morphological characters and analyze the nutrition of the Mapia taro genotype and other taro genotypes in Kpudori and Warbor villages in North Supiori district and Wakre and Wafor villages in East Supiori district. The research was conducted in June – August 2020 using a descriptive method with survey techniques. Chemical analysis of tubers was carried out at the Agroclimatology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Papua and the Laboratory of Chemistry and Food Technology, Research Institute for Nuts and Tubers, Malang. In this method, taro samples were taken from a population of taro plants in a predetermined village in each of the North and East Supiori districts. The sampling method for morphological characterization was carried out randomly on 3 taro plants per village. Observations on plant morphological characteristics (above ground plant part) were carried out on taro plants aged approximately 90-150 days after planting (DAT). While the morphological characterization of tubers was carried out at harvest. The standardized qualitative and quantitative data were processed using the SPSS program with cluster analysis to determine the level of similarity between the genotypes of each sample of each taro. Cluster analysis produced a dendrogram which was used to assess the level of similarity of the taro genotypes from the data obtained. The results showed that the highest association coefficient values were found in the KDR-TP and KDR-IU genotypes of 11.044. This shows that the two genotypes have a low level of similarity compared to other taro genotypes. While the lowest coefficient value was found in the WKR-TP and WFR-TP genotypes with a coefficient value of 4.064, indicating that the WKR-TP and WFR-TP accessions had a high degree of similarity. The results of the chemical analysis of tubers varied in 6 genotypes of taro. The highest water content was WBR-TP genotype (87.88%), ash content (4.59%) in WFR-TP genotype, starch content (67.24%) in WKR-IP genotype, sugar content (11 0.01%) in KFR-IU, amylose content (22.91%) in WBR-TP, fat content (0.64%) in KDR-IU, protein content (8.81%) in WFR-TP.

**Keywords:** Taro, Morphology, Nutrition, Cluster Analysis, Supiori

---

## PENDAHULUAN

Tanaman talas (*Colocasia esculenta*) tumbuh di daerah tropis lembab, merupakan kelompok tanaman *herbaceous* yang bersifat perennial, dan memiliki nilai nutrisi dan ekonomi penting pada umbinya. Umbinya mengandung karbohidrat dan kalori tinggi sehingga dimanfaatkan sebagai salah satu pangan pokok oleh masyarakat di wilayah kepulauan Pasifik termasuk Papua, Afrika, Asia, India Barat, dan Amerika Selatan. Di Papua New Guinea (PNG) dan wilayah kepulauan Pasifik, talas pada mulanya merupakan tanaman pokok sumber karbohidrat penting, namun karena serangan hama dan penyakit (faktor biotik) dan faktor abiotik, produksinya menurun dan tergantikan oleh tanaman ubijalar yang lebih adaptif (Singh and Okpul, 2000; Yalu et al., 2009). Tanaman talas merupakan jenis tanaman pangan fungsional, karena selain bernutrisi umbinya mengandung senyawa yang berkhasiat untuk kesehatan seperti Kalium (K) yang berguna untuk menjaga kerja dan kesehatan jantung serta tekanan darah, Mangan (Mn) memperlancar metabolisme protein dan lemak di dalam tubuh (Goncalves et al., 2013).

Keterikatan masyarakat pada talas juga terlihat dalam budaya pada beberapa daerah di Indonesia, Oceania dan Asia Tenggara. Talas adalah komoditas berharga di PNG untuk kegiatan sosial budaya seperti pembayaran kompensasi, upacara harga pengantin dan pesta (Singh dan Okpul, 2000). Bagi masyarakat Papua, talas merupakan salah satu tanaman ubi-ubian yang penting setelah ubijalar. Sebagai contoh, sebanyak 64% masyarakat di distrik Ayamura, menjadikan talas sebagai makanan pokok. Talas juga dikonsumsi oleh lebih dari 50% rumah tangga di Jayawijaya dan dalam konsumsinya menempati urutan kedua

(20,1%) setelah ubi jalar (48,09%) (Purwantini dan Saliem 2011). Tanaman ini dapat hidup di dataran rendah sampai ketinggian 2.700 mdpl dengan suhu sekitar 21–27°C (Minantyorini dan Hanarida 2002).

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia, semakin tinggi pula tuntutan kebutuhan pangan. Beras yang selama ini menjadi ketergantungan penduduk Indonesia, masih diimpor dari luar, sehingga perlu adanya penganekaragaman pangan yang bersumber dari pangan lokal. Talas merupakan salah satu pangan lokal yang berpotensi sebagai sumber pangan alternatif dan perlu dikembangkan untuk mendukung ketahanan pangan.

Talas merupakan salah satu sumberdaya genetik tanaman yang tersebar di tanah Papua, diantaranya wilayah Supiori. Supiori merupakan salah satu Kabupaten yang berada di Provinsi Papua yang memiliki penyebaran tanaman talas di pekarangan maupun di hutan rawa. Salah satu jenis tanaman talas yang karakter morfologinya berbeda dari jenis talas lainnya karena ukuran tanamannya besar dan tinggi tampaknya endemik di daerah Mapia, Kabupaten Supiori, sehingga disebut talas Mapia atau Burak dalam bahasa lokal setempat. Selain jenis talas lainnya, talas Mapia merupakan salah satu tanaman pangan lokal rakyat Supiori, namun populasinya relative terbatas.

Informasi keragaman genetik maupun morfologi tanaman talas perlu diketahui sebagai dasar pertimbangan dalam penyusunan strategi konservasi, pemuliaan, pengelolaan, dan pemanfaatan sumber daya genetik serta mewujudkan diversifikasi pangan lokal secara berkelanjutan. Sehubungan dengan hal tersebut maka sangat perlu untuk melakukan karakterisasi morfologi dan menganalisis nutrisi umbi talas tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengiden-

tifikasi karakter morfologi dan menganalisis nutrisi umbi talas Mapia dan genotipe talas lainnya di wilayah Supiori.

## METODE

Penelitian dilaksanakan di Kampung Kpudori dan Warbor (Distrik Supiori Utara) dan Kampung Wakre dan Wafor (Distrik Supiori Timur), Kabupaten Supiori, sedangkan analisis kimia umbi dilakukan di Laboratorium Agroklimatologi Fakultas Pertanian Universitas Papua, Manokwari dan Laboratorium Kimia dan Teknologi Pangan Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Malang. Penelitian berlangsung pada bulan Juni sampai Agustus 2021.

Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan tehnik survei. Dalam metode ini sampel kampung ditentukan secara sengaja dari masing-masing distrik Supiori Utara dan Timur. Jumlah responden 15 KK per distrik. Penentuan lokasi dilakukan berdasarkan survei dan wawancara dengan masyarakat dan tokoh masyarakat setempat yang telah dilakukan pada bulan Januari 2020.

Metode pengambilan sampel untuk karakterisasi morfologi dilakukan secara acak pada 3 tanaman talas per kampung. Pengamatan terhadap karakteristik morfologi tanaman dilakukan pada tanaman yang berumur kurang lebih 90-150 hari setelah tanam (HST). Sementara pengamatan karakteristik morfologi umbi dilakukan pada saat

panen. Variabel yang diamati meliputi (1) Karakteristik morfologi, berupa tipe tanaman, karakter daun, cormus (umbi), dan (2) Analisis kimia umbi meliputi kadar air, kadar abu, pati, gula, amilosa, protein, lemak.

Data dianalisis secara tabulasi dan ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel. Karakter morfologi digunakan untuk melakukan analisis pengelompokan untuk melihat tingkat kemiripan antar genotipe talas. Data kualitatif dan kuantitatif yang telah terstandarisasi diolah menggunakan program SPSS dengan analisis cluster untuk mengetahui tingkat kemiripan antar genotipe talas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Genotipe Talas

Hasil penelitian menunjukkan adanya 6 genotipe talas, terdiri dari 4 genotipe yang umum disebut talas Mapia oleh masyarakat lokal distrik Supiori dan 2 genotipe talas lainnya yang disebut n Ifen Putih dan Ifen Ungu (Tabel 1).

### Karakter Morfologi

### Tipe Tanaman

Pada Tabel 2, rentang tanaman talas terpanjang terdapat pada genotipe WBR-TP (151,6 cm) dan rentang terpendek terdapat pada genotipe KDR-TP (92,3 cm).

Tabel 1. Genotipe Talas di Distrik Supiori

Distrik	Kampung	Genotipe Talas	Kode
Supiori Timur	Wakre	(1) Talas Mapia	(1) WKR-TP
		(2) Talas Ifen Putih (Bete Putih)	(2) WKR-IP
Supiori Utara	Wafor	(1) Talas Mapia	(1) WFR-TP
	Warbor	(1) Talas Mapia	(1) WFR-TP
	Kpudori	(1) Talas Mapia	(1) KDR-TP
		(2) Talas Ifen Ungu (Bete Ungu)	(2) KDR-IU

Tabel 2. Tipe Tanaman Talas di Kabupaten Supiori

Genotipe Talas	Tipe tanaman				
	Rentang tanaman (cm)	Tinggi Tanaman (m)	Jumlah Stolon	Panjang stolon (cm)	Jumlah Tunas Langsung
WKR- TP	127	2,96	0	0	10,30
WKR- IP	102	0,66	2,3	36	0
WFR- TP	97,2	1,92	0	0	7,88
WBR- TP	151,6	2,83	0	0	10
KDR- TP	92,3	2,24	0	0	14
KDR- IU	128,3	0,63	3	22	0

Tanaman tertinggi terdapat pada genotipe WKR-TP (2,96 m), diikuti oleh WBR-TP (2,83 m), KDR-TP (2,24 m) dan WFR-TP (1,92 m) Sebaliknya kedua talas genotipe lainnya memiliki tinggi lebih rendah, yaitu genotipe Ifen Putih (0,66 m) dan Ifen Ungu (0,63 m).

Semua genotipe talas Mapia memiliki tunas langsung (sucker). Jumlah tunas terbanyak pada genotipe talas Mapia di Kampung Kpudori yaitu 14, sedangkan di Kampung Wakre dan Warbor rata-rata 10 tunas, dan Kampung Wafor 8 tunas. Jumlah stolon genotipe Ifen Putih rata-rata sebanyak 2 dan Ifen Ungu mempunyai rata-rata 3 stolon.

### Morfologi Daun

Bentuk dasar pada genotipe talas Mapia di seluruh lokasi penelitian adalah sagitate, sedangkan genotipe talas lainnya yaitu Ifen Putih dan Ifen Ungu adalah hastate (Tabel 3). Terdapat 2 posisi permukaan dan bentuk tepi daun pada genotipe talas. Posisi permukaan daun tegak terdapat pada genotipe talas Mapia dan horisontal pada talas Ifen Putih dan Ifen Ungu. Bentuk tepi daun lurus (tidak bergelombang) terdapat pada genotipe talas Mapia dan tepi daun bergelombang terdapat pada talas Ifen Putih dan Ifen Ungu (Gambar 1).

Genotipe talas di Kabupaten Supiori memiliki warna daun yang didominasi oleh warna hijau, sedangkan warna daun hijau garis keputihan hanya

terdapat pada genotipe talas Ifen Putih, sedangkan genotipe talas Ifen Ungu berwarna hijau dengan bercak ungu. Variasi warna daun tidak terdapat pada semua genotipe talas Mapia (Tabel 4).

Pada Tabel 5, karakter warna tepi daun, pola persimpangan tangkai daun dan warna persimpangan daun memiliki 3 karakter yang berbeda. Pada tepi daun terdapat warna hijau, keputihan dan ungu yang didominasi warna hijau. Untuk pola persimpangan terdapat 2 karakter yaitu kecil dan menengah. Sama halnya dengan warna tepi daun, warna persimpangan daun memiliki 3 karakter yang berbeda yaitu merah, kuning dan ungu dengan warna merah lebih dominan

Pada karakter warna tulang daun terdapat 3 perbedaan warna yaitu hijau, keputihan dan ungu. Untuk pola tulang daun terdapat 2 pola yaitu pola Y dan pola I, sedangkan warna tangkai daun terdapat 3 warna yaitu kuning, keputihan dan hijau terang. Warna kuning adalah warna dominan yang terdapat pada talas Mapia di semua Kampung (Tabel 6).



Gambar 1. Morfologi Daun Talas (A) Genotipe WKR-TP, (B) Genotipe WKR-IP, (C) Genotipe WFR-TP, (D) Genotipe WBR-TP, (E) Genotipe KDR-TP dan (F) Genotipe KDR-IU

Tabel 3. Karakter Bentuk Dasar Daun, Posisi Permukaan Daun dan Bentuk Tepi Daun Talas

Genotipe Talas	Bentuk dasar daun	Posisi permukaan daun	Bentuk tepi daun
WKR-TP	Sagitate (anak panah)	Tegak puncak	Lurus (tidak bergelombang)
WKR-IP	Hastate (Jantung)	Horisontal	bergelombang
WFR-TP	Sagitate (anak Panah)	Tegak puncak	Lurus (tidak bergelombang)
WBR-TP	Sagitate (anak Panah)	Tegak puncak	Lurus (tidak bergelombang)
KDR-TP	Sagitate (anak Panah)	Tegak puncak	Lurus (tidak bergelombang)
KDR-IU	Hastate (Jantung)	Horisontal	bergelombang

Tabel 4. Karakter Warna Daun, Variasi Warna Daun dan Tipe Variasi Warna Daun Talas

Genotipe Talas	Warna Daun	Variasi Warna Daun	Tipe Variasi Warna Daun
WKR-TP	Hijau	Tidak ada	Tidak ada
WKR-IP	Hijau	Putih	Bergaris
WFR-TP	Hijau	Tidak ada	Tidak ada
WBR-TP	Hijau	Tidak ada	Tidak ada
KDR-TP	Hijau	Tidak ada	Tidak ada
KDR-IU	Hijau	Ungu	Bercak

Tabel 5. Karakter Warna Tepi Daun, Pola Persimpangan Tangkai Daun dan Warna Persimpangan Daun Talas

Genotipe Talas	Warna Tepi Daun	Pola Persimpangan Tangkai Daun	Warna Persimpangan Daun
WKR-TP	Hijau	Menengah	Merah
WKR-IP	Keputihan	Kecil	Kuning
WFR-TP	Hijau	Menengah	Merah
WBR-TP	Hijau	Menengah	Merah
KDR-TP	Hijau	Menengah	Merah
KDR-IU	ungu	Kecil	ungu

Tabel 6. Karakter Warna Tulang Daun Utama, Pola Tulang Daun dan Warna Tangkai Daun

Genotipe Talas	Warna Tulang Daun Utama	Pola Tulang Daun	Warna Tangkai Daun
WKR-TP	Hijau	Pola Y dan meluas	Kuning
WKR-IP	Keputihan	Pola Y dan meluas	Keputihan
WFR-TP	Hijau	Pola Y dan meluas	Kuning
WBR-TP	Hijau	Pola Y dan meluas	Kuning
KDR-TP	Hijau	Pola Y dan meluas	Kuning
KDR-IU	Ungu	Pola I	Hijau terang

Terdapat 3 perbedaan warna cincin dasar pada tangkai daun yaitu merah, putih dan ungu, sedangkan pada ketebalan lapisan lilin terdapat dua perbedaan yaitu mulai dari sedang hingga tinggi (Tabel 7).

Warna pelepah daun pada semua genotip talas berwarna hijau, kecuali genotipe Ifen Putih berwarna hijau muda dan genotipe Ifen Ungu berwarna hijau dengan sedikit bercak ungu (Tabel 7).

### Karakter Umbi

Umbi adalah bagian tanaman talas yang paling banyak digunakan. Ukuran umbi terpanjang (12,3 cm) terdapat pada genotipe talas Mapia di Kampung Kpudori. Umbi talas yang diamati tidak memiliki cabang dengan bentuk beragam mulai dari bulat, memanjang, silinder, kerucut dan datar.

Bobot umbi tertinggi terdapat pada genotipe talas Mapia di kampung Warbor dengan bobot 2,21 kg, sedangkan rata-rata bobot umbi genotipe talas Mapia di Kampung Wafor 2,17 kg, kam-

pung Kpudori 1,86 kg dan kampung Wakre 1,6 kg. Genotipe talas Ifen Putih dan Ifen Ungu memiliki bobot lebih rendah dibandingkan genotipe talas Mapia (Tabel 8).

Warna daging umbi bagian luar dan warna daging umbi bagian dalam memiliki 3 karakter warna. Karakter permukaan kulit umbi memiliki 3 karakter juga yaitu berserat, berserat dan berserat dan lembut (Tabel 9).

### Analisis Tingkat Kemiripan

Perhitungan tingkat kemiripan karakter morfologi talas dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 16. Tahapan dalam analisa tingkat kemiripan sebagai berikut : (1) Menentukan skor hasil pengamatan dari seluruh karakter yang diamati, (2) Memasukkan data skoring dalam aplikasi SPSS. Hasil pengukuran tingkat kemiripan diperoleh untuk mengetahui kekerabatan antar genotipe talas yang diteliti. Tingkat kemiripan antar genotipe talas di

Kabupaten Supiori dapat dilihat pada Tabel 10 di bawah ini.

Berdasarkan Tabel 10, nilai koefisien asosiasi yang paling tinggi terdapat pada genotipe KDR-TP dan KDR-IU yaitu sebesar 11,044. Hal ini menunjukkan bahwa kedua genotipe tersebut memiliki tingkat kemiripan paling jauh dibandingkan dengan genotipe lainnya. Sedangkan nilai koefisien terendah terdapat pada genotipe WKR-TP

dan WBR-TP dengan nilai koefisien 3,760 yang menunjukkan bahwa aksesori WKR-TP dan WFR-TP memiliki tingkat kemiripan yang tinggi. Hasil analisis koefisien korelasi selanjutnya digunakan untuk membuat dendrogram (Gambar 3). Hasil pengelompokan berdasarkan karakter morfologi talas pada dendrogram menunjukkan terdapat 2 kelompok besar dari 6 genotipe yang diamati.

Tabel 7. Karakter Warna Cincin Dasar Tangkai, Warna Pelepah, Warna Tepi Pelepah dan Lapisan Lilin Pada Daun

Genotipe Talas	Warna Cincin Dasar Tangkai	Warna Pelepah Daun	Warna Tepi Pelepah Daun	Lapisan Lilin Pada Daun
WKR-TP	Merah	Hijau	Hijau	Sedang
WKR-IP	Putih	Hijau muda	Hijau keabuan	Tinggi
WFR-TP	Merah	Hijau	Hijau	Sedang
WBR-TP	Merah	Hijau	Hijau	Sedang
KDR-TP	Merah	Hijau	Hijau	Sedang
KDR-IU	Ungu	Hijau bercak ungu	Hijau keunguan	Tinggi

Tabel 8. Karakter Umbi Talas

Jenis Talas	Panjang Umbi (cm)	Cabang Umbi	Bentuk Umbi	Bobot Umbi (kg)
WKR-TP	14,00	Tidak bercabang	Bulat	1,67
WKR-IP	17,3	Tidak bercabang	Memanjang	0,62
WFR-TP	16,00	Tidak bercabang	Silinder	2,17
WBR-TP	15,6	Tidak bercabang	Kerucut	2,21
KDR-TP	19,3	Tidak bercabang	Datar dan beraneka ragam	1,86
KDR-IU	9,00	Tidak bercabang	Memanjang	0,53

Tabel 9. Warna Daging Umbi Bagian Luar, Warna Daging Umbi Bagian Dalam dan Permukaan Kulit Umbi Talas

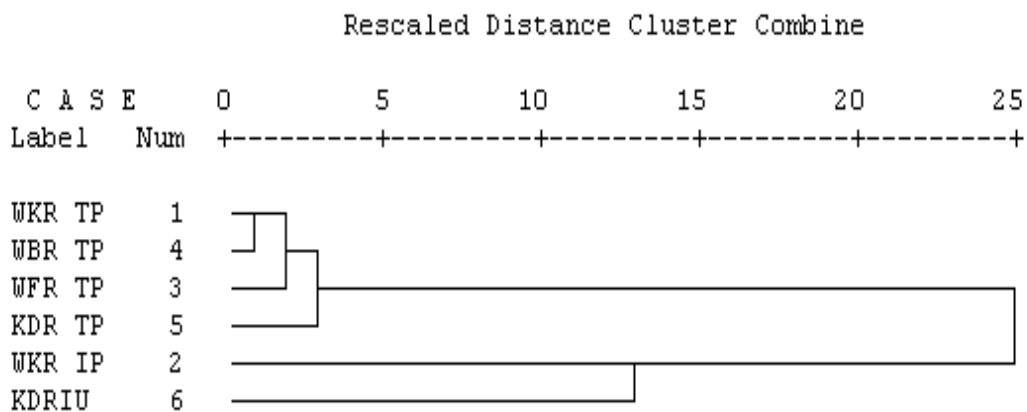
Genotipe Talas	Warna Daging Umbi Bagian Luar	Warna Daging Umbi Bagian Dalam	Permukaan Kulit Umbi
WKR-TP	Kuning	Kuning terang	Berserat
WKR-IP	Merah muda	Merah muda	Berserat dan bersisik
WFR-TP	Kuning	Kuning terang	Berserat
WBR-TP	Kuning	Kuning terang	Berserat
KDR-TP	Kuning	Kuning terang	Berserat
KDR-IU	Putih	Putih	Lembut

Tabel 10. Nilai Kemiripan 6 Genotipe Talas

Case	Euclidean Distance					
	WKR TP	WKRI IP	WFR TP	WBR TP	KDR TP	KDR IU
WKR TP	0,00	7,420	4,064	3,760	4,690	10,713
WKR IP		0,00	7,805	7,172	7,355	6,354
WFR TP			0,00	4,207	4,538	11,003
WBR TP				0,00	3,949	10,671
KDR TP					0,00	11,044
KDR IU						0,00



Gambar 2. Umbi Talas, (A) Genotipe WKR-TP, (B) Genotipe WKR-IP, (C) Genotipe WFR-TP, (D) Genotipe WBR-TP, (E) Genotipe KDR-TP, (F) Genotipe KDR-IU



Gambar 3. Dendogram Hasil Analisis Kelompok 6 Genotipe Talas

Berdasarkan dendrogram di atas, terdapat 2 kelompok besar. Kelompok A beranggota WKR-TP, WBR-TP, WFR-TP dan KDR-TP yang merupakan genotipe-genotipe talas Mapia dari kampung Wakre, Warbor, Warfor dan Kpudori sedangkan kelompok B beranggotakan WKR-IP dan KDR-IU yang merupakan genotipe talas dengan karakter-karakter morfologi yang berbeda dengan genotipe-genotipe talas Mapia. Ciri yang membedakan kelompok A dan B adalah posisi permukaan daun, warna daun, warna tepi daun, pola persimpangan tangkai daun, warna persimpangan daun, warna cincin dasar tangkai, warna pelepah daun, warna trpi pelepah daun, warna tulang daun utama, warna tangkai daun bentuk umbi, warna tunas, warna daging umbi bagian luar, warna daging umbi bagian dalam. Kelompok A kemudian memisah menjadi 2 sub kelompok a1 dan a2. Pemisahan kelompok-kelompok ini akibat adanya perbedaan pada ciri morfologi pada setiap genotipe talas yang diamati, yaitu umur panen, bobot umbi, panjang umbi, bentuk umbi, warna daun bunga, bentuk daun bunga, rentang tanaman, jumlah stolon dan tinggi tanaman. Genotipe talas yang terdapat dalam satu kelompok yang sama menandakan bahwa antar genotipe.

### Kandungan Nutrisi Talas

Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa kadar air tertinggi terdapat

pada genotipe talas Ifen Putih (87,36 %), diikuti oleh Ifen Ungu (86,05 %) sedangkan ke empat genotipe talas Mapia lainnya memiliki kadar air berkisar 83,03 % - 84,08 %.

Kadar abu tertinggi terdapat pada genotipe talas KDR-IU (4,88%), diikuti oleh genotipe WFR-TP (4,59 %) dan asal KDR-TP (4,00 %). Kadar pati tertinggi terdapat pada genotipe WKR-IP (67,24 %), diikuti oleh genotipe WBR-TP (6,21 %), dan WFR-TP (65,06 %). Kadar gula tertinggi terdapat pada genotipe KDR-IU (11,01 %) dan KDR-TP (10,26 %). Genotipe WKR-TP mengandung kadar amilosa tertinggi (23,48%), diikuti oleh WBR-TP (22,91 %), Kadar Lemak tertinggi genotipe KDR-IU (0,66 %), diikuti oleh genotipe KDR-TP (0,61 %). Kadar protein tertinggi diperlihatkan oleh genotipe WFR-TP (8,81 %), sedangkan genotipe talas Mapia lainnya berkisar dari 0,91% - 2,69% dan genotipe Ifen Putih 3,33% (Tabel 11).

Analisis kadar abu bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral yang ada pada bahan yang diuji, menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, memperkirakan kandungan bahan utama yang digunakan dalam pembuatan suatu produk, kadar abu juga digunakan sebagai parameter nilai gizi bahan makanan (Sudarmadji *et al*, 2010).

Tabel 11. Kadar Abu, Kadar Lemak dan Kadar Protein Umbi Talas Di Kabupaten Supiori

Genotipe Talas	Kadar Air (% bb)	Kadar Abu (% bk)	Kadar Pati (% bk)	Kadar Gula (% bk)	Kadar Amilosa (% bk)	Kadar Lemak (% bk)	Kadar Protein (% bk)
WKR-TP	84,08	2,61	53,33	6,16	23,48	0,33	0,91
WKR-IP	87,36	2,71	67,24	4,24	19,71	0,41	3,33
WFR-TP	83,14	4,59	65,06	3,08	19,51	0,28	8,81
WBR-TP	87,88	2,67	66,21	6,23	22,91	0,34	1,30
KDR-TP	83,03	4,00	61,94	10,26	17,39	0,61	2,69
KDR- IU	86,05	4,88	53,38	11,01	11,43	0,64	1,93

Kadar abu adalah zat organik sisa suatu pembakaran zat organik dalam bahan pangan yang menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu produk pangan (Ghozalli 2015). Abu total yang terkandung dalam produk pangan sangat dibatasi jumlahnya, dan kandungan abu total bersifat kritis (Feringo, 2019). Menurut Natalia (2010), bahwa umumnya jumlah mineral dalam produk pangan tidak lebih dari 4% dari total berat makanan. Kadar abu dapat mempengaruhi proses aktivitas fermentasi, kekuatan adonan, gizi, warna dan produk akhir (Kusumasari, *et al.*, 2019).

Lemak merupakan bagian integral dari hampir semua bahan pangan. Beberapa jenis lemak yang digunakan dalam penyiapan makanan berasal dari hewan sedang lainnya dari tumbuhan. Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Lemak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Winarno, 2002). Lemak diartikan sebagai semua bahan organik yang dapat larut dalam pelarut-pelarut organik yang memiliki kecenderungan nonpolar. Ke-lompok lipida ini secara khusus berbeda dengan karbohidrat dan protein yang tak larut dalam pelarut-pelarut organik (Sudarmadji *et al.*, 2003). Winarno (2002) menyatakan bahwa lemak merupakan sumber energi yang lebih besar dibandingkan dengan protein dan karbohidrat karena satu gram minyak atau lemak dapat menghasilkan energi sebesar 9 kkal, sedangkan protein dan karbohidrat hanya menghasilkan 4 kkal.

Lemak dapat mengalami kerusakan akibat adanya panas yang menyebabkan kadar lemaknya berkurang (Muchtadi, 1989). Semakin kecil kadar

lemak pada bahan tepung semakin baik. Kandungan lemak yang rendah meminimalisir ketengikan (Kusumasari, *et al.*, 2019). Ketengikan terjadi bila komponen cita rasa dan bau mudah menguap sebagai akibat dari kerusakan oksidatif pada lemak (Raharjo, 2004, Muttakin *et al.*, 2015). Selain itu menurut Muchtadi (1989), komponen gizi lemak berubah disebabkan oleh pecahnya komponen-komponen lemak menjadi produk volatil, seperti aldehyd, keton, alkohol, asam-asam dan hidro-karbon, yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan flavor.

Protein merupakan senyawa organik penting bagi tubuh yang berfungsi sebagai zat pengatur dan zat pembangun (Sakti *et al.*, 2016). Umbi-umbian bukan merupakan pangan sumber protein, karena kandungan proteinnya rendah. Rata-rata kadar protein tepung umbi-umbian lokal ini lebih rendah dibanding tepung terigu (13,5%). Umbi-umbian juga tidak mengandung jenis protein gliadin dan glutenin (Rufaidah, 2000) yang membentuk gluten pada tepung terigu, sehingga tepung umbi – umbian lokal potensial sebagai bahan baku produk yang tidak memerlukan proses pengembangan (Pattikawa *et al.*, 2012).

Dalam sintesisnya, protein terbentuk dari unsur-unsur hara seperti C, H, O, N, S, P, dan K dan berperan dalam aktivitas sel sehari-hari seperti proses pembelahan maupun menggantikan sel yang sudah rusak atau tua serta proses metabolisme lainnya (Parman, 2007).

## KESIMPULAN

Hasil analisis kluster menunjukkan adanya 2 kelompok besar dari 6 genotipe talas yang diamati. Kelompok A (WKR-TP, WBR-TP, WFR-TP dan KDR-TP) merupakan genotipe-genotipe talas Mapia dari kampung Wakre, Warbor, Warfor dan Kpudori sedangkan

kelompok B (WKR-IP dan KDR-IU) merupakan genotipe talas dengan karakter-karakter morfologi yang berbeda dengan genotipe-genotipe talas Mapia. Perbedaan tersebut dicirikan oleh perbedaan karakter posisi permukaan daun, warna daun, warna tepi daun, warna persimpangan daun, warna cincin dasar tangkai, warna pelepah daun, warna tulang daun utama, warna tangkai Hasil analisis kadar nutrisi (kandungan air, abu, pati, gula, amilosa, lemak dan protein) bervariasi antar 6 genotipe talas.

Kadar nutrisi tertinggi antara lain kadar air (87,88 %) pada genotipe WBR-TP, kadar abu (4,59 %) pada genotipe WFR-TP, kadar pati (67,24%) pada genotipe WKR-IP, kadar gula (11,01 %) pada KFR-IU, kadar amilosa (22,91 %) pada WBR-TP, kadar lemak (0,64 %) pada KDR-IU, kadar protein (8,81 %) pada WFR-TP.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada kepala kampung, tokoh adat, tokoh agama, tokoh masyarakat, Kelompok Tani Wanita (KWT), Penyuluh Pertanian di Distrik Supiori Utara dan Timur yang telah mendukung dalam pelaksanaan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

Feringo, T. (2019). Analisis Kadar Abu, Kadar Abu Tak Larut Asam dan Kadar Lemak Pada Makanan Ringan di Balai Riset dan Standardisasi Industri Medan. Tugas Akhir. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.

Ghozalli, M. 2015. Karakteristik Tepung Kedelai dari Jenis Impor dan Lokal (Varietas Anjasmoro dan Baluran) Dengan Perlakuan Perebusan dan Tanpa Perebusan. Skripsi. Universitas Jember.

Goncalves, R.F., A.M.S. Silva, P. Valentao, F. Ferreres, A. Gil-Izquierdo, J.B. Silva, D. Santos,

and P.B. Andrade. 2013. *Influence of Taro (Colocasia esculenta L.Shott) Growth Conditions On The Phenolic Composition and Biological Properties*. Elsevier : *Food Chemistry* 14 (1) : 3480-3485.

Kusumasari, S., Eris, F.R., Mulyati, S., dan Pamela, V.Y. 2019. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Talas Beneng Sebagai Pangan Khas Kabupaten Pandeglang. *Jurnal Agroekotek* 11 (2) :227-234

Minantyorini dan Hanarida. 2002. Panduan Karakterisasi dan Evaluasi Plasma Nutfah Talas (*Colocasia esculenta*L. Shott). Departemen Pertanian.

Muchtadi, D. 1989. Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Depdikbud PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.

Muttakin, S., Muharfiza, Lestari, S. 2015. Reduksi Kadar Oksalat pada Talas Lokal Banten Melalui Perendaman dalam Air Garam. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia1 :1707-1710.

Natalia D. 2010. Sifat Fisikokimia dan Indeks Glikemik Berbagai Produk Snack. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

Parman, S. 2007. Kandungan Protein dan Abu Tanaman Alfafa (*Medicago sativa* L.) Setelah Pempupukan Biorisa. *Jurnal Bioma* 9 (2) :38-44.

Pattikawa, A.B., Suparno, A dan Prabawardhani, S. 2012. Analisis nutrisi umbi ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.) Untuk Konsumsi Bayi dan Anak-Anak Suku Dani di Distrik Kurulu Kabupaten Jayawijaya. *Cassowary*, 1(1), 47-54. Doi:

- <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v1.i1.4>
- Raharjo, S. 2004. Kerusakan Oksidatif pada Makanan. Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Rufaidah, V.W. 2000. *Evaluation Of Ganyong Starch Capability As Tapioca Starch Substitute On Fish Nugget. Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan, Surabaya.*
- Sakti H., Lestari S., dan Supriadi A. 2016. Perubahan Mutu Ikan Gabus (*Channa striata*) Asap Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan.* 5(1): 11-18.
- Singh D and T Okpul (2000) Evaluation of 12 taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) leaf blight resistant lines for yield and eating quality in Papua New Guinea. SABRAO, J, Breeding & Genetics. 32(1), 39-45.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. (2003). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian.* Kanisius. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. (2010). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian.* Liberty Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yalu, A. Singh, D., & Yadav, S. (2009). *Taro Improvement and development in Papua New Guinea – A success story.* Asia Pacific Association of Agricultural Research Institutions (APAARI) Publications

## Peran serta masyarakat mereduksi sampah anorganik melalui Bank Sampah di Distrik Malaimsimsa Kota Sorong

Andreas Adii<sup>1)</sup>, Marlyn N. Lekitoo<sup>2)</sup>, Meike M. Lisangan<sup>3)</sup>\*

<sup>1)</sup>Program Studi S2 Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Papua, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, Papua Barat, 98314, Indonesia

\*Email: [mml.talakua@gmail.com](mailto:mml.talakua@gmail.com)

Disubmit: 16 Maret 2021, direvisi: 13 Januari 2022, diterima: 26 Januari 2022

Doi: <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.96>

---

**ABSTRACT:** The production of household waste increases every day in line with the increase in the number of products and the consumption pattern of people. The things that must be done to overcome the increase in the amount of waste is by reducing the amount of waste from its source using waste. This study aims to determine the role of the community in the management of inorganic waste through the Waste Bank in the Malaimsimsa District and how much is the contribution of the Waste Bank in reducing the amount of inorganic waste in the Malaimsimsa District and the income that can be obtained through the Waste Bank. This study used a qualitative description method. The results of this study indicate that the existence of a Waste Bank in Malaimsimsa District can reduce waste production in the final dumpsite, but waste recycling and sorting have not been maximally carried out by the community and Waste Bank managers. The composition of the wastes in Malaimsimsa District consists of 39.90% inorganic waste that consist of 29.11% of plastics, 8.8% of papers, 0.17% of glasses/bottles, and 1.82% of iron/can.

**Keywords:** Community Role, Inorganic Waste, Reduction, Waste Bank

---

### PENDAHULUAN

Sampah perkotaan merupakan salah satu masalah yang perlu mendapat perhatian yang serius. Pertambahan jumlah penduduk di perkotaan yang pesat berdampak terhadap peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan (Abe, 2001). Kota Sorong merupakan pusat perekonomian, mempunyai permasalahan sampah yakni peningkatan jumlah sampah. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan untuk melihat potensi persampahan di Kota Sorong, sampah yang dihasilkan penduduk/keluarga sama dengan 2,45 kg per kepala keluarga

(KK)/hari, dan setiap KK rata-rata ada 5 jiwa. Berdasarkan data ini maka dihitung setiap orang menghasilkan sampah 0,49 kg/hari (Badan Pusat Statistik Kota Sorong, 2013).

Peran serta masyarakat merupakan salah satu faktor penting untuk memecahkan permasalahan sampah diperkotaan (Departemen Pekerjaan Umum, 2006). Sampai saat ini peran serta masyarakat secara umum hanya sebatas pembuangan sampah saja belum sampai pada tahapan pengelolaan sampah yang dapat bermanfaat kembali bagi masyarakat (Mastur, 2003).

Pengelolaan sampah dengan cara pemilahan sampah organik dan anorganik sudah dilakukan oleh beberapa Distrik di Kota Sorong, diantaranya adalah Distrik Malaimsimsa, Kota Sorong. Distrik Malaimsimsa, Kota Sorong adalah wilayah yang sudah memberdayakan masyarakat dalam pengelolaan sampah dengan membentuk Unit Bank Sampah. Namun belum diketahui sejauh mana peran serta masyarakat di wilayah tersebut dalam mereduksi jumlah sampah terutama sampah anorganik di kota Sorong. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dikaji sejauh mana peran serta masyarakat tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran serta masyarakat dalam mereduksi timbulan sampah anorganik melalui keaktifannya sebagai nasabah bank sampah.

#### **MATERI DAN METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan teknik observasi/survey.

#### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Distrik Malaimsimsa, Kota Sorong pada bulan Oktober - Desember 2018.

#### **Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampah pada bank sampah, sedangkan peralatan yang digunakan meliputi pena, kertas, buku tabungan, karung plastik, kantong plastik, tali rafia, gerobak, sarung tangan, kamera, pengait sampah, dan kalkulator.

#### **Sumber Data**

Data dalam penelitian ini dibatasi pada data primer dan data sekunder. Data primer berupa data Jumlah unit Bank Sampah, nasabah dan harga per-kg sedangkan data sekunder berupa luas

Distrik, jumlah penduduk, pendidikan, dan pekerjaan.

#### **Variabel Pengamatan**

Variabel yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah:

- a. Jumlah Bank sampah
- b. Jumlah Nasabah tiap Bank Sampah
- c. Jumlah nasabah aktif
- d. Jumlah (berat) sampah yang disetor tiap nasabah ke Bank Sampah setiap minggu (kg)
- e. Nilai / harga sampah per kg (Rp/kg)

#### **Analisis Data**

Data yang diperoleh disajikan dalam tabel dan foto, lalu dibahas secara deskriptif.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Volume dan Nilai Ekonomis Timbulan Sampah Anorganik di Distrik Malaimsimsa**

Volume sampah setiap kota selalu meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Sampah tersebut berupa sampah organik (Riruma, et al, 2021) dan anorganik (Prajati, 2019). Sampah anorganik dikategorikan ke dalam beberapa jenis seperti kertas, kardus, kaca/gelas, plastik, besi dan logam lainnya (SNI, 2008). Data jumlah dan jenis sampah yang di peroleh dari Distrik Malaimsimsa terdiri dari sampah kaleng, kertas, plastik, besi dan aki/alumunium. Volume dan nilai ekonomis timbulan sampah anorganik di Distrik Malaimsimsa ditampilkan pada Tabel 1. Data tersebut menunjukkan bahwa persentase sampah kertas di Distrik Malaimsimsa lebih banyak, karena di Distrik Malaimsimsa terdapat beberapa Supermarket, ruko, toko dan sekolah sebagai sumber produksi sampah karton dan kertas. Namun sampah kertas ini juga yang lebih banyak tereduksi di bank

sampah dibanding dengan sampah jenis lainnya, sedangkan untuk sampah *Accu* dan Alumunium sangat sedikit, karena nasabah langsung menjual ke pengepul dengan harga yang lebih mahal.

**Jumlah Sampah Tereduksi di Distrik Malaimsimsa**

Jumlah sampah tereduksi di Distrik Malaimsimsa dapat dilihat pada Tabel 2. Data ini menunjukkan bahwa setiap tahun terjadi peningkatan timbulan sampah yang dikumpulkan di bank sampah serta meningkatnya pendapatan bagi para nasabah bank sampah (Basriyanta, 2007). Peningkatan timbulan sam-pah di bank sampah dapat menjadi indi-kator jumlah sampah yang tereduksi dari lingkungan. Secara keseluruhan jumlah sampah yang tereduksi dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2018 adalah di bawah 1%.

**Nasabah Aktif di Unit Bank Sampah Distrik Malaimsimsa**

Dari hasil penelitian pada 4 unit di Distrik Malaimsimsa, tidak semua nasabah aktif mengumpulkan sampahnya pada bank sampah (Tabel 3). Terdapat 2 unit Bank Sampah Sekolah yaitu Yayasan Al-Izzah dan MTs Muhammadiyah I, namun tidak seluruh siswa aktif dalam mengumpulkan sampahnya. Hal yang sama juga terjadi pada 2 Unit Bank Sampah yang terdapat di Kelurahan Klabulu dan Kelurahan Malaingkeci. Hanya beberapa nasabah yang aktif mengumpulkan sampahnya di Unit Bank Sampah setiap minggu. Partisipasi aktif nasabah menjadi salah satu faktor berkembangnya sebuah unit bank sampah (Triana dan Sembiring, 2019). Kurangnya partisipasi nasabah juga berpengaruh pada jumlah sampah yang berhasil direduksi.

Tabel 1. Volume dan nilai ekonomis potensi pemanfaatan komponen sampah di Distrik Malaimsimsa

No	Jenis Sampah	Persentase (%)	Berat (kg)	Nilai Uang (Rp)
1	Kaleng	15,9	2.524,3	37.094.134
2	Kertas	50,9	8.087,4	4.884.596
3	Plastik	25,6	4.073,3	8.069.265
4	Besi	6,1	976,1	338.550
5	Aki/aluminium	1,5	240,7	939.025
Total		100	15.901,8	51.325.570

Tabel 2. Jumlah sampah yang tereduksi dari tahun 2016 – 2018 pada bank sampah di Distrik Malaimsimsa

No	Tahun	Jumlah Sampah (kg)	Reduksi (Kg/Thn)	Persentase (%)	Harga (Rp)
1.	2016	6.670.389,60	15.430	0,23	33.435.950
2.	2017	6.752.481,75	17.133,5	0,25	36.146.500
3.	2018	6.852.637,75	15.901,8	0,23	51.325.570
Total		20.275.509,51	48.465,3	0,71	-
Rata - rata		6.758.503,03	16.155,1	0,24	-

Tabel 3. Nasabah Aktif Pada Unit Bank Sampah

No	Unit Bank Sampah	Jumlah Nasabah (Orang)	Nasabah Aktif (orang)
1	Malaingkeci	482	60
2	Klabulu	239	40
3	MTS Muhamadiyah	100	22
4	Yayasan Al Izzah	210	40
Total		1 031	162

Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa nasabah yang aktif tertinggi pada bank sampah Malaingke di sebanyak 60 orang dan terendah pada bank sampah MTs Muhamadiyah 22 orang. Hal ini diduga karena jumlah nasabah pada bank sampah Malaingke di memiliki nasa-bah tertinggi sehingga berpengaruh terha-dap jumlah nasabah aktif. Namun yang menarik untuk dikaji lebih mendalam yaitu pada bank sampah Klubulu dan Yayasan Al-Izzah yang keduanya memiliki jumlah nasabah aktif 40 orang. Bila dilihat dari jumlah nasabah, bank sampah Klubulu memiliki jumlah nasabah yang lebih banyak (482 orang) dari pada Al-Izzah (210 orang), namun memiliki jumlah nasabah aktif yang sama (40 orang). Hal ini menunjukkan bahwa siswa lebih mudah diarahkan oleh dewan guru jika dibandingkan masyarakat umum.

### **Partisipasi Masyarakat Mengelola Sampah**

Partisipasi masyarakat untuk mengelola sampah melalui Bank Sampah di Distrik Malaisimsa ditampilkan pada Tabel 4. Berdasarkan data pada table tersebut, jumlah penduduk meningkat sedangkan pertambahan jumlah nasabah justru menurun. Sehingga dapat dikatakan bahwa partisi-pasi masyarakat cenderung menurun. Hal ini sejalan dengan pendapat Hadi (2005) dari segi kualitas partisipasi atau peran serta masyarakat sangat penting untuk mendukung keberhasilan dalam upaya pengelolaan sampah.

Data pada Tabel 4 menunjuk-kan bahwa meskipun pada kurun waktu 2016-2017 persentase nasabah aktif mengalami penurunan, namun pada tahun 2017-2018 cenderung menga-lami peningkatan. Hal ini diduga karena adanya sosialisasi dan kampanye pada masyarakat serta adanya imbalan jasa melalui Bank Sampah kepada para

Nasabah. Meningkatnya peran serta masyarakat dan merubah perilaku masyarakat dalam pengelolaan sampah dapats mengurangi volume sampah di TPS serta membantu Pemerintah mengu-rangi biaya pengangkutan ke TPA, memperpanjang usia TPA dan meminimalisir TPS (Armando, 2008). Manfaat lainnya dari peningkatan nasabah aktif adalah meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam pengelolaan sampah dan kebersihan lingkungan (Syafudin, 2004) serta edukasi bagi siswa siswi di Distrik Malaisimsa.

Peran serta masyarakat Distrik Malaisimsa menjadi faktor keberhasilan didalam menata dan meminimalisir TPS sehingga membantu pemerintah dalam hal mengurangi biaya pengangkutan sampah ke TPA, memperpanjang usia TPA. Hal ini senada dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni et al (2014) yang menunjukkan bahwa peran serta masyarakat Kabupaten Magetan dalam mengelola sampah dengan sistem 3R dapat memperpanjang umur TPA Milangsari Kabupaten Magetan.

### **Jumlah Sampah yang Direduksi**

Seiring perkembangan pembangun-an, meningkatnya usaha ekono-mi maupun pertumbuhan penduduk maka meningkat pula sampah anorga-nik oleh karena itu perlunya kerjasama semua elemen masyarakat. Jumlah sampah yang tereduksi selama kurun waktu 2016-2018 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Jumlah Penduduk dan Jumlah Nasabah Bank Sampah di Distrik Malaimsimsa

Tahun	Jmlah Penduduk	Pertambahan Jumlah Penduduk	Jmlah Nasabah	Persentase Partisipasi (%)	Jumlah Nasabah Aktif (orang)	Persentase (%)
2016	37.296	-	563	1,5	119	21,13
2017	37.755	459	978	2,6	137	14
2018	38.315	560	1031	2,7	163	16

Tabel 5. Timbulan Sampah Tereduksi

Tahun	Jumlah Timbulan (Kg/tahun)	Jumlah yang direduksi (kg)	Persentase (%)	Selisih (%)	Jumlah (Rp) / tahun	Rata-rata (Rp)/Bulan
2016	6.670.389.60	15.430	0,23	-	33.435.950	2.786.329
2017	6.752.481.75	17.133.5	0.25	0.02	36.146.500	3.012.208
2018	6.852.637.75	15.901,8	0.29	0.04	51.325.570	4.334.644

Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah sampah yang dihasilkan oleh masyarakat distrik Malaimsimsa setiap tahun meningkat, namun sampah yang tereduksi juga mengalami peningkatan walaupun persentasinya tidak mencapai 1 %. Peningkatan ini memperlihatkan bahwa masyarakat mulai sadar akan pentingnya bank sampah. Data ini mengandung arti bahwa masyarakat mulai berperan serta dalam mereduksi sampah anorganik. Kesadaran ini dianggap juga sebagai imbas masyarakat mulai merasakan dampak ekonomis dari bank sampah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sutiawati et. al (2021) yang melihat dampak ekonomi dari program bank sampah bagi masyarakat di Kota Makassar.

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa tahun 2016–2018 terjadi peningkatan pendapatan bagi masyarakat Distrik Malaimsimsa yaitu sebesar Rp 225.879 (2016-2017) dan di tahun 2018 meningkat sebesar Rp. 1.322.436. Hal ini dapat terjadi karena peningkatan nasabah aktif sehingga mempengaruhi pendapatan.

## KESIMPULAN

Peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah melalui bank sampah saat ini sudah cukup baik. Keberhasilan peran serta masyarakat dalam mengelola sampah secara komprehensif tahun 2018 dapat dilihat dari jumlah Nasabah sebanyak 1.031 orang, sampah tereduksi sebanyak 15.901,8 Kg/thn dan pendapatan masyarakat atau nasabah sebesar Rp. 51.325.570,00.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abe, A. (2001). *Perencanaan Daerah Memperkuat Prakarsa Rakyat Dalam Otonomi Daerah*. Lapera Pustaka Utama, Yogyakarta.
- Armando, R. (2008). *Penanganan dan Pengelolaan Sampah*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Kota Sorong. (2013). *Kota Sorong Dalam Angka 2012*. BPS Kota Sorong. Kota Sorong.
- Basriyanta. (2007). *Memanen Sampah*, Kanisius, Yogyakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, (2006). *Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Persampahan di Indonesia*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

- Hadi, S.P. (2005). *Dimensi Lingkungan Perencanaan Pembangunan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Mastur, M. (2003). Partisipasi Masyarakat Dalam Proses Pengambilan Keputusan Pembangunan Fisik Kelurahan Pisang Candi Kecamatan Sukun Malang. *Jurnal Penelitian Universitas Merdeka Malang* XV(2): 632-642.
- Menteri Lingkungan Hidup. (2012). Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 13 tahun 2012
- Prajati, G. dan Persunay, A.J. (2019). Analisis Faktor Sosiodemografi dan Sosioekonomi Terhadap. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan*. 3(1): 8-16.
- Republik Indonesia. (2008). Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.
- Riruma, N., Sinaga, N., & Lekitoo, M. N. (2021). Kajian pengelolaan sampah rumah tangga (SRT) dan sampah sejenis sampah rumah tangga (SSRT) di Kabupaten Teluk Bintuni. *Cassowary*, 4(1), 39-51.  
<https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.67>
- Standart Nasional Indonesia. (2008) Nomor SNI-03-3242-2008 tentang *Tata Cara Pengelolaan Sampah di Permukiman*, Badan Standar Nasional (BSN).
- Sunarti N.M. (2003). Upaya Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Untuk Mewujudkan Kebersihan Lingkungan di Kota Denpasar. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 2(1):1-10
- Sutiawati, D.A., Abdullah, M.T., Yani, A.A. (2021). Analisis Dampak Program Bank Sampah Bagi Masyarakat Urban: Studi Kasus Di Kota Makassar. *Development Policy and Management Review*. 1(1):18-31
- Syafrudin. (2004). *Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat*. Prosiding Diskusi Interaktif Pengelolaan Sampah Terpadu, Program Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Triana, A.P., Sembiring, E. (2019). Evaluasi Kinerja Dan Keberlanjutan Program Bank Sampah Sebagai Salah Satu Pendekatan Dalam Pengelolaan Sampah Dengan Konsep 3R. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 25(1):15-28
- Wahyuni, E.T., Sunarto, Setyono, P. (2014). Optimalisasi Pengelolaan Sampah Melalui Partisipasi Masyarakat dan Kajian Extended Producer Responsibility (EPR) di Kabupaten Magetan. *Jurnal Ekosains*. VI(1):8-23

## **Pengetahuan lingkungan hidup siswa/i dalam menjaga kebersihan lingkungan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kota Sorong**

**Oktofianus Demetouw<sup>1)</sup>, Mulyadi<sup>1)</sup>, Marlyn N. Lekitoo<sup>1)</sup>\***

<sup>1)</sup>Program Studi S2 Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Papua, Jalan Gunung Salju, Amban, Manokwari, Papua Barat, 98314, Indonesia

\*Email: [merlynpentaloka@gmail.com](mailto:merlynpentaloka@gmail.com)

Disubmit: 06 November 2020, direvisi: 13 Januari 2022, diterima: 26 Januari 2022

Doi: <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.68>

---

**ABSTRACT:** Knowledge of the environment from 204 students (respondents) has an average score of 249 with an interval scale of 225 - 300 and category 3 of the average score of the questionnaire statement on understanding is 26 and requirements of 223. The level of student knowledge It was concluded descriptively that the environmental knowledge of the students of SMA Negeri 1 Sorong City was high. That of the 204 students as many as 168 (82%) have a total score of 43,097 which the average score is on an interval scale of 225 - 300 with a high category (3) and as many as 36 (18%) have a total score of of 7,667 which the average score is on the interval scale 150 - 225 in the medium category (2). A high level of knowledge can be translated by gender for the entire sample studied. Based on table 5.3. the environmental knowledge of male respondents as many as 93 students has a score of 23,014 with an average score of 247 and female as many as 111 students have a score of 27,751 on environmental knowledge with an average score of 247. Both scores gender if the average score is 249 so that it meets category 3.

**Keywords:** environment knowledge, environment education, senior high school

---

### **PENDAHULUAN**

Masalah lingkungan menjadi hal yang sangat sering terdengar pada saat ini dimana banyak sekali kerusakan lingkungan yang terjadi akibat pembalakan liar dan penggunaan sumber daya alam secara berlebihan tanpa ada konservasi yang berkelanjutan, terjadinya peningkatan pemanasan global, dan menurunnya kualitas ekosistem alam. Masalah lingkungan hidup yang terjadi saat ini, baik dari lingkungan global maupun lingkup nasional, sebagian besar bersumber dari perilaku manusia. Halder et al (2012), mengatakan tanta-

ngan yang berkaitan dengan degradasi lingkungan dan pembangunan berkelanjutan memiliki implikasi penting yang berhubungan dengan pendidikan dan sekolah. lingkungan hidup berpengaruh besar terhadap ketercapaian tujuan pendidikan. Kurangnya pengetahuan terhadap lingkungan sangat mempengaruhi kerusakan lingkungan dan menjadi ancaman bagi masyarakat, misalnya banjir, tanah longsor, polusi, habisnya sumber air (Azmi, 2017).

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.52/MENLHK/SETJEN

/KUM.1/9/2019 tentang Gerakan peduli dan berbudaya lingkungan hidup di sekolah. Pendidikan Lingkungan Hidup adalah upaya untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan aksi kepedulian individu, komunitas, organisasi dan berbagai pihak terhadap permasalahan lingkungan untuk keberlanjutan pembangunan bagi generasi sekarang dan yang akan datang. Sedangkan dalam rangka meningkatkan kualitas lingkungan, perilaku hidup bersih dan sehat di sekolah guna terwujudnya lingkungan sekolah yang sehat, bersih dan nyaman, dan terbebas dari ancaman penyakit perlu dilakukan berbagai upaya penyelenggaraan kesehatan lingkungan sekolah, hal ini dititik beratkan pada keputusan menteri kesehatan nomor 1429/MENKES/SK/XII/2006 tentang pedoman penyelenggaraan kesehatan lingkungan sekolah. Kedua peraturan pemerintah tersebut diatas menandakan bahwa pihak sekolah maupun siswa/i telah dibekali tentang bagaimana memecahkan persoalan dan menjaga kebersihan lingkungan.

Siswa/i SMA Negeri 1 Kota Sorong menyimpan potensi yang cukup besar, di antaranya adalah potensi untuk

menjadi manusia yang memiliki kepedulian lingkungan. Meskipun telah ada upaya pendidikan lingkungan secara terintegrasi tetapi belum diketahui apakah keberhasilannya sudah efektif. Berdasarkan kenyataan ini maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengetahuan lingkungan hidup dan perilaku siswa/i dalam menjaga kebersihan lingkungan sekolah menengah atas negeri 1 kota sorong.

Tujuan penelitian ini adalah: Mengetahui Faktor-faktor yang mempengaruhi pengetahuan lingkungan hidup siswa dalam menjaga kebersihan lingkungan SMA N 1 Kota Sorong.

#### MATERI DAN METODE

Pengetahuan Siswa/i diukur berdasarkan jumlah skor dari pernyataan pada kuesioner dengan menggunakan skala *likrt* dan setiap pernyataan memiliki skor. Pengetahuan yang diukur tentang pandangan Siswa/i terhadap Penyelenggaraan Kesehatan Lingkungan Sekolah berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 1429/MENKES/SK/XII/2006.

Tabel 1. Pengetahuan Siswa/i tentang Kesehatan Lingkungan Sekolah

No	Variabel	Kriteria	Skor
1.	Pengertian	Sangat Setuju	4
		Setuju	3
		Tidak Setuju	2
		Sangat Tidak Setuju	1
2.	Persyaratan	Sangat Setuju	4
		Setuju	3
		Tidak Setuju	2
		Sangat Tidak Setuju	1

Faktor – Faktor yang mempengaruhi Pengetahuan

Tabel 2. Faktor – faktor yang mempengaruhi Pengetahuan Siswa/i

No	Variabel	Kriteria	Skor
<b>1.</b>	<b>Lingkungan Sekolah (X<sub>1</sub>)</b>		
a.	Apakah terdapat program lingkungan hidup/ kebersihan yang diterapkan pihak sekolah	Sangat sering Sering Tidak pernah Sangat tidak pernah	4 3 2 1
b.	Apakah anda mengikuti sosialisasi/ penyuluhan / program belajar lingkungan hidup / kebersihan lingkungan yang di selenggarakan pihak sekolah	Sangat sering Sering Tidak pernah Sangat tidak pernah	4 3 2 1
<b>2.</b>	<b>Lingkungan Rumah (X<sub>2</sub>)</b>		
a.	Apakah terdapat aturan pendidikan lingkungan hidup/kebersihan yang diterapkan rumah	Sangat sering Sering Tidak pernah Sangat tidak pernah	4 3 2 1
b.	Apakah anda mengikuti aturan yang diterapkan tentang lingkungan hidup / kebersihan lingkungan di rumah.	Sangat sering Sering Tidak pernah Sangat tidak pernah	4 3 2 1
<b>3.</b>	<b>Lingkungan Masyarakat (X<sub>3</sub>)</b>		
a.	Apakah terdapat program pendidikan lingkungan hidup/kebersihan yang diterapkan lingkungan Masyarakat	Sangat sering Sering Tidak pernah Sangat tidak pernah	4 3 2 1
b.	Apakah anda mengikuti sosialisasi/ penyuluhan / program belajar lingkungan hidup / kebersihan lingkungan yang di selenggarakan di tingkat RT/RW, Kelurahan, Distrik, Organisasi Masyarakat ataupun melihat/mendengar publikasi, stasiun TV	Sangat sering Sering Tidak pernah Sangat tidak pernah	4 3 2 1

### Populasi Sampling

Metode yang digunakan untuk mengambil sampel dari populasi menggunakan teknik sampling acak berlapis (*stratified random sampling method*).

Tabel 3. Perhitungan populasi sampling

Kelas	Jumlah siswa/i (unit sampel)	Jumlah subyek Proposional 25% dari jumlah siswa/i (unit sampel)
X	293	73
XI	303	76
XII	266	67
Total	862	216

### Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis data secara kuantitatif akan

dilakukan berdasarkan analisis regresi linear berganda menggunakan program SPSS versi 21, untuk melihat hubungan antara variabel yang diamati. Analisis

kualitatif dilakukan dengan cara mendeskripsikan dan menginterpretasikan hal-hal yang terjadi di lapang.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil kuisisioner yang dilakukan terhadap 204 siswa/i SMA Negeri 1 Kota Sorong memiliki pengetahuan lingkungan hidup yang tinggi dalam menjaga kebersihan lingkungan. Hal ini berkaitan juga dengan beberapa faktor penting diantaranya yaitu lingkungan sekolah, rumah dan masyarakat.

**Pengetahuan**

Pengetahuan para siswa/i terkait dengan menjaga kebersihan lingkungan di SMA Negeri 1 Kota Sorong disajikan dalam Tabel 4. Data ini menunjukkan bahwa pengetahuan lingkungan hidup 204 siswa/i (responden) memiliki nilai rata-rata sebesar 249 dengan skala interval  $\geq 225 - \leq 300$  dan kategori 3 dari nilai rata-rata skor pernyataan kuisisioner tentang pengertian sebesar 26 dan persyaratan sebesar 223. Tingkat pengetahuan siswa/i disimpulkan secara deskriptif bahwa pengetahuan lingkungan hidup siswa/i SMA Negeri 1 Kota Sorong tinggi.

Pengetahuan lingkungan hidup yang dimiliki siswa berpengaruh terhadap sikap siswa dalam menjaga kebersihan lingkungan sekolah (Muliana et al, 2018). Hal ini terlihat pada pene-

litian yang terdahulu yang dilakukan pengujian hubungan antara pengetahuan dan sikap siswa yang berada di SMA N 1 Masjid Raya memiliki korelasi positif pada selang kepercayaan 95% (Muliana et al, 2018).

**Lingkungan Sekolah**

Lingkungan sekolah menjadi tempat bagi siswa untuk menghabiskan waktunya dari pagi hingga siang hari. Hal ini menjadi salah satu faktor yang membentuk pengetahuan dan sikap para siswa mengenai kebersihan lingkungan (Arofah dan Pujilestari, 2020). Hasil kuisisioner yang dilakukan pada siswa/i SMA N 1 Kota Sorong disajikan pada Tabel 5. Data ini menunjukkan bahwa Faktor Lingkungan Sekolah pada siswa/i (responden) sebanyak 204 memiliki jumlah skor pernyataan sebesar 1.246 dengan nilai rata-rata skor 6 sehingga memenuhi kategori 3 dalam skala interval  $\geq 6 - \leq 8$ .

Upaya sekolah dalam meningkatkan pengetahuan siswa/i mengenai kebersihan lingkungan dapat dilakukan dengan berbagai macam kegiatan atau program kebersihan (Kambuaya, 2020). Salah satu contohnya adalah program sekolah sehat yang diterapkan di SDN Kutowinangun 04 Salatiga (Zubaidah et. al. 2017). Kegiatan ini memberikan dampak yang positif bagi para siswa/i.

Tabel 4. Tingkat Pengetahuan Lingkungan Hidup Siswa/i SMA Negeri 1 Kota Sorong

Responden	$\Sigma$	Pernyataan		Pengetahuan		
		$\Sigma$ Rata-rata Skor	$\Sigma$ Rata-rata Skor	$\Sigma$ Total Skor	Kategori	Skala Interval
Siswa/i	204	26	223	249	3	$\geq 225 - \leq 300$

Tabel 5. Faktor Lingkungan Sekolah Siswa/i SMA Negeri 1 Kota Sorong

Responden	$\Sigma$	Pernyataan Lingkungan Sekolah			
		$\Sigma$ Skor	$\Sigma$ Rata-rata Skor	Kategori	Skala Interval
Siswa/i	204	1.246	6	3	$\geq 6 - \leq 8$

### Lingkungan Rumah

Lingkungan rumah merupakan faktor penting yang dapat membentuk karakter siswa (Subianto, 2013). Bagaimana orang tua dan anggota keluarga memberikan teladan bagi para siswa dalam hal menjaga kebersihan akan menjadi sumber pengetahuan dan juga menjadi pembentuk sikap bagi siswa (Makhmudah, 2018). Hasil kuisioner terhadap siswa/i untuk melihat bagaimana pengaruh lingkungan rumah terhadap pengetahuan siswa/i dalam menjaga kebersihan lingkungan ditampilkan pada Tabel 6. Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa faktor lingkungan rumah pada siswa/i (responden) sebanyak 204 memiliki jumlah skor pernyataan sebesar 1.390 dengan nilai rata-rata skor 7 sehingga memenuhi kategori 3 dalam skala interval  $\geq 6 - \leq 8$ .

### Lingkungan Masyarakat

Interaksi siswa/i dengan masyarakat luas akan menjadi salah satu faktor penentu yang membentuk sikap, pengetahuan dan keparibadian mereka terkait lingkungan hidup (Afriyeni, 2018). Berdasarkan penelitian ini, response para siswa dicatat dan diringkas dalam Tabel 7. Response tersebut menunjukkan bahwa Faktor Lingkungan Sekolah pada siswa/i (responden) sebanyak 204 memiliki jumlah skor pernyataan sebesar 1.252 dengan nilai rata-rata skor 6 sehingga memenuhi kategori 3 dalam skala interval  $\geq 6 - \leq 8$ .

### Analisis Faktor–Faktor yang mempengaruhi Tingkat Pengetahuan Lingkungan Hidup Siswa/i SMA Negeri 1 Kota Sorong

Berdasarkan Tabel 8 menguji adanya Faktor–Faktor (X) (jenis kelamin, lingkungan sekolah, lingkungan rumah dan lingkungan masyarakat) yang mempengaruhi Pengetahuan Lingkungan Hidup (Y) Siswa/i SMA Negeri 1 Kota sorong secara parsial (individu), peneliti merujuk pada Harlan Johan (2018), dengan kriteria pengujian antara lain : (1) Jika probabilitas (sig) t hitung  $< \alpha / 1$  (0.05) maka, H0 ditolak dan H1 diterima, artinya ada pengaruh yang signifikan antara Variabel X secara parsial terhadap Variabel Y; (2) jika probabilitas (sig) t hitung  $> \alpha / 1$  (0.05) maka, H0 diterima dan H1 ditolak, artinya tidak ada pengaruh yang signifikan antara Variabel X secara parsial terhadap Variabel Y. Berdasarkan Tabel 8 untuk nilai t tabel (1.9719)  $< t$  hitung (15.802) dengan nilai sig t hitung (0.000)  $< 0.05$ , maka dapat dibuat model persamaan regresi yaitu:

$$Y = 197.212 + 0.181X1 + 0.242X2 + 4.711X3 + 2.908X4.$$

Hasil perhitungan uji t hitung dengan melihat nilai probabilitas (sig) berdasarkan tabel 8 didapat Faktor lingkungan sekolah (X1) memiliki nilai sig (0.860)  $> 0.05$  dengan pengujian H0 ditolak dan H1 diterima, artinya tidak ada pengaruh yang signifikan antara variabel lingkungan sekolah secara parsial terhadap variabel pengetahuan lingkungan hidup siswa/i dan memiliki arah pengaruh yang positif.

Tabel 6. Faktor Lingkungan Rumah Siswa/i SMA Negeri 1 Kota Sorong

Responden	$\Sigma$	Pernyataan Lingkungan Rumah			
		$\Sigma$ Skor	$\Sigma$ Rata-rata Skor	Kategori	Skala Interval
Siswa/i	204	1.390	7	3	$\geq 6 - \leq 8$

Tabel 7. Faktor Lingkungan Masyarakat Siswa/i SMA Negeri 1 Kota Sorong

Responden	$\Sigma$	Pernyataan Lingkungan Rumah			
		$\Sigma$ Skor	$\Sigma$ Rata-rata Skor	Kategori	Skala Interval
Siswa/i	204	1.252	6	3	$\geq 6 - \leq 8$

Tabel 8. Uji t hitung (Secara Parsial (Individu)) dengan model Coefficients<sup>a</sup>

Model	Coefficients <sup>a</sup>					
	Unstandardized Coefficients			Standardized Coefficients		
	B	Std. Error	Beta	t	Sig.	
1 (Constant)	197.212	12.480		15.802	.000	
L_Sekolah	.242	1.370	.012	.177	.860	
L_Rumah	4.711	1.393	.250	3.380	.001	
L_Masyarakat	2.908	1.294	.167	2.248	.026	

**KESIMPULAN**

Pengetahuan lingkungan hidup 204 siswa/i (responden) memiliki nilai rata-rata sebesar 249 dengan skala interval  $\geq 225 - \leq 300$  dan kategori 3 dari nilai rata-rata skor pernyataan kuisioner tentang pengertian sebesar 26 dan persyaratan sebesar 223. Tingkat pengetahuan siswa/i disimpulkan secara deskriptif bahwa pengetahuan lingkungan hidup siswa/i SMA Negeri 1 Kota Sorong tinggi.

**DAFTAR PUSTAKA**

Afriyeni, Y. (2018). Pembentukan Karakter Anak untuk Peduli Lingkungan yang ada di Sekolah Adiwiyata Mandiri SDN 6 Pekanbaru. PAUD Lectura: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini. 1(2):123-133

Arofah, S.M., Pudjilestari, Y. (2020). Hubungan pengetahuan lingkungan dengan sikap peduli lingkungan pada peserta didik. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan, Universitas Pamulang. 1(1):97-110

Azmi, Fadilla., dan Elfyetti. (2017). Analisis Sikap Peduli Lingkungan Melalui Program Adiwiyata di SMA Negeri 1 Medan, Jurnal geografi, 9 (2) : 125 -132.

Halder, A Bostrom, RE O’Connor, G Böhm, D Hanss, O Bodi, F Ekström. (2012). Causal thinking and support for climate change policies: International survey findings. Global Environmental Change 22 (1), 210-222

Kambuaya, V. T., Sinery, A. S., & Tokede, M. J. (2020). Realisasi Program Pengelolaan dan Peman-tauan Lingkungan (UKL-UPL) di Kota Sorong. Cassowary, 3(2), 101-126. <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v3.i2.40>

Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2006). Keputusan Menteri Kesehatan nomor 1429/MENKES /SK/XII/2006 tentang pedoman penyelenggaraan kesehatan lingkungan sekolah.

Makhmudah, S. (2018). Penguatan Peran Keluarga dalam Pendidikan Anak. Martabat: Jurnal

- Perempuan dan Anak. 2(2):270-286
- Muliana, R., Hamama, S. F., & Zamzami, Z. (2018). Hubungan Pengetahuan Lingkungan Terhadap Sikap Siswa pada Pengelolaan Kebersihan di Sekolah. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 2(1), 8–13.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.52/MENLHK/SETJEN/KUM.1/9/2019 tentang Gerakan peduli dan berbudaya lingkungan hidup di sekolah.
- Subianto, J. (2013). Peran keluarga, sekolah, dan masyarakat dalam pembentukan karakter berkualitas. *Edukasia: Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, 8(2): 331-354
- Zubaidah, S., Ismanto, B., Sulasmono, B.S. (2017). Evaluasi Program Sekolah Sehat di Sekolah Dasar Negeri. *Kelola: Jurnal Manajemen Pendidikan*. 4(1): 72-82

## **Studi kelayakan lokasi tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah di Kabupaten Manokwari Selatan**

**Ika Indrieaswati<sup>1)</sup>, Ishak S. Erari<sup>2)</sup>, Anton S. Sinery<sup>2)</sup>\***

<sup>1)</sup>Program Studi S2 Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana, Universitas Papua Jalan Gunung Salju Amban Manokwari, 98314, Indonesia

\*Email: [anton\\_sineri@yahoo.com](mailto:anton_sineri@yahoo.com)

Disubmit: 06 November 2020, direvisi: 13 Januari 2022, diterima: 26 Januari 2022

Doi: <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v5.i1.80>

---

**ABSTRACT:** The aim of the research was to determine the feasibility level of the landfill site in south Manokwari Regency according to national standart of Indonesia no. 03-3241-1994. The method used in this study was descriptive with field observation techniques. Primary data were obtained through direct field surveys, while secondary data were obtained from government agencies or literarature studies. The data were analyzed using the buffering and overlay scoring methods with the assistance of a geographic information systems (GIS). In the regional feasibility analysis, parameters considered the feasibility of a landfill location according to national standart of Indonesia no. 03-3241-1994: rock type, groundwater level, slope, distance to river, distance to coastline, distance to airport, 25-year flood period, and protected area/nature reserves. The result of research of the 10 parameters with the measurement (scoring) that has been carried out, the prospective landfill site in the South Manokwari Regency in the first interval class, with a score of 122. This value shows that the waste landfill location is included in the interval class 32-128 and is not feasible category.

**Keywords:** Feasibility, analysis, landfill, South Manokwari, buffering, trash

---

### **PENDAHULUAN**

Kabupaten Manokwari Selatan di Provinsi Papua Barat dibentuk berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2012 dengan Ibukota yang berkedudukan di Boundij Distrik Ransiki. Wilayah administratif Kabupaten Manokwari Selatan berdasarkan undang-undang tersebut terdiri dari 6 (enam) distrik dan 57 (lima puluh tujuh) kampung. Ibukota Kabupaten Manokwari Selatan adalah Boundij, luas wilayah keseluruhan adalah  $\pm 2.812,44$  km<sup>2</sup> dengan jumlah

penduduk 22.983 jiwa pada tahun 2017 (BPS Manokwari, 2018).

Kabupaten Manokwari Selatan telah memiliki Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2016 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Berdasarkan RTRW tersebut telah ditetapkan lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah Kabupaten Manokwari Selatan yaitu di Kampung Hamawi, Distrik Ransiki. Sesuai kriteria pemilihan lokasi TPA berdasarkan (SNI) 03-3241-1994, maka pemilihan lokasi TPA di Kabupaten Manokwari Selatan menggunakan kelayakan regional.

Sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, bertambahnya jenis kegiatan yang terjadi setiap tahunnya di Kabupaten Manokwari Selatan maka produksi sampah akan berpotensi semakin besar. Dengan bertambahnya kawasan pemukiman dan kegiatan perekonomian di Kabupaten Manokwari Selatan maka produksi sampah akan berpotensi semakin meningkat. Dengan semakin banyaknya produksi sampah yang dihasilkan dari tiap individu maupun rumah tangga masyarakat baik golongan ataupun pribadi maka semakin mendesak pula keperluan identifikasi lokasi tempat pemrosesan akhir sampah yang dapat memenuhi segala bentuk hasil produksi. Sampah dan pengelolannya kini menjadi masalah yang kian mendesak, sebab apabila tidak dilakukan penanganan yang baik akan mengakibatkan terjadinya perubahan keseimbangan lingkungan yang merugikan atau tidak diharapkan sehingga dapat mencemari lingkungan, seperti pencemaran tanah, air dan udara.

Seiring semakin banyaknya produksi sampah yang dihasilkan semakin mendesak pula keperluan akan lokasi tempat pemrosesan akhir sampah yang dapat memenuhi segala bentuk hasil produksi. Namun penentuan lokasi TPA harus dilakukan melalui studi kelayakan agar lokasi yang di pilih memenuhi persyaratan sebagai lokasi TPA sesuai dengan SNI 03-3241-1994. Berdasarkan fakta di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat Kelayakan Lokasi TPA Sampah di Kampung Hamawi Distrik Ransiki Kabupaten Manokwari Selatan sesuai SNI 03-3241-1994.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kampung Hamawi, Distrik Ransiki, Kabupaten Manokwari Selatan pada koordinat  $134^{\circ}11'1,555''$ - $134^{\circ}11'11,$

$839''$ BT dan  $1^{\circ}32'8,433''$ - $1^{\circ}32'7,167''$  LS. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan teknik observasi lapangan.

## Sumber Data

Data-data yang diperlukan berupa data primer maupun data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei langsung ke lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi-instansi pemerintah atau studi literature. Data-data tersebut diolah dan di analisis dengan metode skoring, buffering dan overlay lewat bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG).

## Analisis Data

Untuk mengetahui kelayakan lokasi TPA sampah, dilakukan analisis dengan metode *scoring*. Penentuan skor masing-masing variabel didasarkan atas pembobotan parameter-parameter dari masing-masing variabel. Analisis kelayakan regional menghasilkan tiga zona kelayakan yaitu: Layak, Cukup layak dan Tidak layak. Pemberian nilai (*score*) dilakukan berdasarkan tingkat kesesuaian dan bertujuan untuk kelayakan sebuah lokasi jika dijadikan lokasi TPA, sehingga dibuat 3 kelas kesesuaian regional dengan penilaian setiap kelas dengan interval:

$$Interval = \frac{skor\ maksimal - skor\ minimal}{jumlah\ kelas}$$

Hasil perhitungan diperoleh nilai minimum dari perkalian dan penjumlahan tiap bobot dan skor adalah 32, sedangkan nilai maksimumnya adalah 320. Jumlah kelas kesesuaian yang ditetapkan ada tiga kelas Layak, Cukup Layak dan Tidak Layak dengan selang kelas kesesuaian yang diperoleh adalah Kelas Tidak Layak ( $32 \leq N \leq$

128), Kelas Cukup Layak ( $129 < N \leq 224$ ) dan Kelas Layak ( $225 < N \leq 320$ ).

### **Analisis Kelayakan Regional**

Tahap regional merupakan tahap awal dalam penentuan lokasi TPA Sampah, yang ditujukan untuk mengurangi wilayah pengamatan. Pada tahap ini, di dapat 3 zona, yaitu zona layak, zona cukup layak dan zona tidak layak. Penentuan zona kesesuaian tahap regional dilakukan dengan cara menumpang-susunkan (*overlay*) parameter-parameter yang merupakan dasar dari syarat penentuan lokasi TPA. Parameter-parameter tersebut adalah jenis batuan, ketinggian muka air tanah, kemiringan lereng (*slope*), curah hujan, jarak terhadap sungai, jarak terhadap patahan (sesar), periode banjir 25 tahunan, jarak terhadap garis pantai, jarak terhadap bandara dan daerah lindung/cagar alam.

### **Penentuan Lokasi Terbaik**

Tahapan dalam proses pemilihan lokasi TPA adalah menentukan satu atau dua lokasi terbaik dari daftar lokasi yang dianggap potensial. Kriteria-kriteria yang telah dibahas di atas digunakan semaksimal mungkin dalam proses penyaringan. Kegiatan pada penyaringan secara rinci akan membutuhkan waktu dan biaya yang relatif besar dibanding kegiatan pada penyaringan awal, karena evaluasinya bersifat rinci dan dengan data yang akurat. Dalam memudahkan evaluasi pemilihan sebuah lahan yang dianggap paling baik, digunakan sebuah tolak ukur untuk merangkum semua penilaian dari parameter yang digunakan. Biasanya hal ini dilakukan dengan cara pembobotan. Tata cara yang paling sederhana yang digunakan di Indonesia adalah melalui SNI 03-3241-1994 yaitu tentang tata cara pemilihan lokasi TPA sampah. Cara ini ditujukan agar daerah (kota kecil/sedang) dapat memilih *site*-nya sendiri secara mudah tanpa

melibatkan tenaga ahli dari luar seperti konsultan. Data yang dibutuhkan hendaknya cukup akurat agar hasilnya dapat dipertanggung jawabkan.

Beberapa parameter diberi nilai kelas sesuai dengan tingkat kelayakannya dan diberi nilai kepentingannya, dan kemudian diberi pembobotan. Parameter lainnya merupakan pembatas (*buffer*) yang dinyatakan daerah tidak layak. Setiap parameter ditampilkan dalam peta tematik digital. Peta-peta tematik ini kemudian digabungkan dengan menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (GIS). Nilai bobot kemudian dijumlahkan, dan dari rentang jumlah bobot kemudian ditentukan tingkat kelayakannya yaitu layak, cukup layak dan tidak layak.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Analisis Kelayakan Regional**

Analisis kelayakan regional dilakukan dengan melihat beberapa parameter yang penting, yaitu jenis batuan, ketinggian muka air tanah, kemiringan lereng, curah hujan, jarak terhadap sungai, jarak terhadap patahan, jarak terhadap garis pantai, periode banjir 25 tahun, jarak terhadap bandara, dan daerah lindung atau cagar alam.

### **Jenis Batuan**

Jenis batuan dasar pada area calon lokasi TPA sampah sangat penting untuk diperhatikan karena berpengaruh terhadap aliran lindi sampah (*leachate*) secara alami, baik pada saat bergerak menuju muka air tanah maupun saat bergerak bersama air tanah. Suatu lahan yang memenuhi kriteria kesesuaian untuk calon lokasi TPA sampah adalah lahan dengan jenis batuan yang memiliki konduktivitas hidraulik  $< 10^{-6}$  cm/det. Konduktivitas hidraulik merupakan unit kecepatan dari kemampuan lapisan

batuan untuk meloloskan air (Setiawan, 2017). Jenis batuan yang paling sesuai adalah batu lempung dan napal yang mempunyai daya peredaman yang lebih tinggi jika dibandingkan batuan yang sifatnya masih lepas. Sedangkan lahan dengan batuan seperti batuan gamping dianggap tidak cocok untuk lokasi TPA sampah. Berdasarkan kondisi bantuan calon lokasi TPA sampah yang direncanakan adalah terletak pada daerah formasi batuan *Aluvial* yang memiliki konduktivitas hidraulik  $<10^{-5}$ -  $10^{-2}$  cm/det (Suroyo, 2019). Secara geologi, pemilihan calon lokasi TPA Sampah yang direncanakan dapat diterima atau masuk kategori cukup sesuai.

### **Ketinggian Muka Air Tanah**

Informasi hidrogeologi dibutuhkan untuk mengetahui keberadaan muka air tanah, mendeteksi impermiabilitas tanah, lokasi sungai atau waduk atau air permukaan dan sumber air minum yang digunakan oleh penduduk sekitar. Tanah dengan permeabilitas cepat dinilai memiliki nilai yang rendah untuk menjadi calon lokasi TPA sampah karena memberikan perlindungan yang kecil terhadap air tanah dan membutuhkan teknologi tambahan yang khusus. Jenis tanah juga mempengaruhi permeabilitas terhadap air yang masuk ke tanah. Pada calon lokasi TPA dipilih daerah dengan jenis tanah yang tidak berpasir karena tanah berpasir memiliki porositas yang tinggi sehingga angka kelulusan air dalam tanah akan relatif tinggi dan dapat mengganggu kualitas air tanah.

Lahan dengan muka air tanah yang dekat dengan permukaan tanah tidak cocok untuk dijadikan lokasi TPA sampah, karena air tanah akan tercemar oleh sampah. Disekitar rencana lokasi TPA yang berada di Kampung Hamawi terdapat aliran sungai atau sungai mati yang merupakan sungai yang terdapat air hanya pada musim hujan saja. Penge-

boran dilakukan untuk mengetahui kondisi air tanah di rencana lokasi TPA dan didapati air tanah ada kedalaman 2 m. Sehingga berdasarkan hasil data dari wilayah studi bahwa, calon lokasi TPA sampah mempunyai kedalaman rata-rata  $< 3$  m dapat dan termasuk dalam kategori tidak sesuai.

### **Kemiringan Lereng (*Slope*)**

Tempat pembuangan akhir sampah tidak boleh terletak pada suatu bukit dengan lereng yang tidak stabil. Suatu daerah dinilai lebih sesuai bila terletak di daerah landai dengan topografi tinggi. Daerah yang sangat curam dinilai memiliki nilai yang lebih kecil karena dikhawatirkan dapat menyebabkan kelongsoran yang berakibat fatal terutama saat terjadi hujan atau rembesan air yang tinggi (Angrianto et al, 2021). Kemiringan lereng (*slope*) yang rendah lebih sesuai karena dapat mengurangi erosi dan aliran air permukaan (*run off*) dan juga akan mempermudah dalam konstruksi dan dapat mengurangi biaya untuk keperluan konstruksi. Berdasarkan peta kelerengan lokasi TPA sampah yang disesuaikan dengan kriteria kesesuaian lahan untuk TPA, maka kemiringan lereng pada daerah studi 0–2% sehingga daerah tersebut termasuk kategori sesuai.

### **Curah Hujan**

Produksi sampah/lindi dipengaruhi oleh intensitas hujan karena selain meningkatnya volume sampah/lindi, hujan juga dapat meningkatkan resiko penyebaran lindi ketika hujan yang turun menjadi aliran permukaan melewati tumpukan sampah di TPA sampah. Tingginya intensitas hujan juga berkaitan dengan tingkat kesulitan penyediaan sarana TPA sampah yaitu parit pembuang air larian, kolam pengumpul dan oksidasi. Oleh sebab itu semakin tinggi intensitas hujan semakin tinggi

pula tingkat kesulitan dalam penyediaan sarana TPA sampah, sehingga daerah yang memiliki intensitas hujan yang tinggi tidak direkomendasikan sebagai lokasi TPA sampah. Deskripsi wilayah yang dikaji menggunakan data curah hujan selama 10 tahun terakhir (2009-2019) dari hasil pencatatan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Manokwari Selatan dengan rerataan curah hujan yaitu 1.608 mm/Tahun, sehingga masuk kategori *tidak sesuai*.

### **Jarak Terhadap Sungai**

Lokasi TPA harus berjarak cukup jauh dari aliran sungai. Hal ini terkait dengan adanya kemungkinan bahan-bahan kontaminan yang masuk ke dalam tanah yang akan mencemari air tanah dan juga terbawa ke aliran sungai. Jarak terhadap sungai, diklasifikasikan ke dalam tiga kelas yaitu: 0 – 200 m (Tidak Sesuai), 200 – 2.000 m (Cukup Sesuai), dan lebih dari 2.000 m (Sesuai). Berdasarkan hasil pemotretan udara menggunakan drone terdapat anak cabang sungai kali mati yang berjarak 25,4 m, sehingga bahwa calon lokasi TPA termasuk dalam kategori tidak sesuai.

### **Jarak Terhadap Patahan (Sesar)**

Lokasi TPA harus jauh dari patahan, supaya apabila terjadi gempa, sampah tidak mencemari air tanah atau merusak konstruksi atau struktur-struktur yang terletak di dekatnya. Sistem Sesar Ransiki adalah suatu ketaksinambungan struktur utama yang berarah utara barat laut, selebar 100 m sampai 3 km. Sistem Sesar Ransiki merupakan sesar aktif yang sering menjadi tempat terjadinya gempa bumi. Berdasarkan informasi geologi lokasi studi Lokasi TPA sampah berjarak  $\pm$  8.796,5 m atau 8.79 Km dengan Sesar Ransiki. Jarak terhadap Patahan (Sesar),

diklasifikasikan ke dalam tiga kelas yaitu: 0 – 200 m (Tidak Sesuai), 200 – 1.000 m (Cukup Sesuai), dan lebih dari 1.000 m (Sesuai), sehingga lokasi calon lokasi TPA termasuk katagori sesuai.

### **Jarak terhadap Garis Pantai**

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil, bahwa yang dimaksud dengan garis pantai adalah wilayah dengan level muka air tanah yang tinggi. Berdasarkan Kepres No. 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung telah ditentukan bahwa perlindungan terhadap sempadan pantai dilakukan untuk melindungi wilayah pantai dari kegiatan yang mengganggu kelestarian fungsi pantai (Pasal 13) dan kriteria sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian pantai yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat (Pasal 14). Sesuai dengan kriteria yang ditetapkan, bahwa lokasi TPA seharusnya jauh dari pantai. Oleh sebab itu, jarak terhadap garis pantai telah diklasifikasikan ke dalam tiga kelas yaitu: 0 – 500 m dari garis pantai (Tidak Sesuai), 500 – 5.000 m dari garis pantai (Cukup Sesuai), dan lebih dari 5.000m dari garis pantai (Sesuai). Calon lokasi TPA berada pada jarak 1.711,9m atau 1,71km dari garis pantai, sehingga calon lokasi TPA masuk kedalam kategori cukup sesuai.

### **Periode Banjir 25 Tahunan**

Banjir merupakan peristiwa dimana daratan yang biasanya kering (bukan daerah rawa) menjadi tergenang oleh air, hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan kondisi topografi wilayah berupa dataran rendah hingga cekung. Daerah berpotensi banjir dianggap tidak layak menjadi TPA sampah, karena banjir dapat merusak

sarana dan prasarana TPA sampah serta dapat menyebabkan terjadinya pencemaran atau penyebaran polutan atau air. Untuk itu lokasi TPA tidak boleh berada di daerah yang rawan banjir. Parameter ada tidaknya banjir harus menjadi pertimbangan dalam menentukan kelayakan lokasi. Berdasarkan hasil wawancara bahwa pada tahun 2016-2017 lokasi tersebut bukan daerah rawa (tergenang oleh air) dimana kedalaman air tanah diatas 2 meter tetapi pada awal tahun 2018 lokasi tersebut yang berjarak dekat dengan anak kali yang jebol, hal ini yang menyebabkan lokasi ini berubah menjadi daerah rawa/tergenang oleh air. Parameter periode banjir telah diklasifikasikan ke dalam tiga kelas yaitu tidak pernah kemungkinan (Sesuai), memiliki periode banjir > 25 (Cukup Sesuai), memiliki periode Banjir < 25 (Tidak Sesuai), sehingga calon lokasi TPA masuk ke dalam kategori tidak sesuai.

#### **Jarak Terhadap Bandara**

Jarak yang sesuai dari lokasi TPA sampah terhadap bandara atau lapangan terbang minimal 3.000 m. Hal ini terkait dengan estetika lingkungan. Jarak terhadap bandara diklasifikasikan ke dalam tiga kelas, yaitu: 0–3.000m (Tidak Sesuai), 3.000–6.000 m (Cukup Sesuai) dan lebih dari 6.000 m (Sesuai). Calon Lokasi TPA sampah terletak ±3.965,8m atau 3,97km dari Bandara Abreso Ransiki, sehingga calon lokasi TPA termasuk dalam kategori cukup sesuai.

#### **Daerah Lindung/Cagar Alam**

Dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistemnya, dijelaskan bahwa cagar alam adalah suaka alam yang karena keadaan alamnya mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa dan ekosistemnya atau

ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung secara resmi. Lebih lanjut dijelaskan bahwa sumber daya alam hayati dan ekosistem yang berada di dalam kawasan cagar alam dapat dimanfaatkan untuk kegiatan terbatas yang tidak mengakibatkan perubahan terhadap keutuhan kawasan cagar alam. Dengan pemahaman bahwa keberadaan TPA sampah dapat mengakibatkan perubahan kondisi kawasan cagar alam dan penurunan nilai biologis (satwa), maka penempatan lokasi TPA sampah harus berada di luar kawasan tersebut. Dalam UU Penataan Ruang, baik UU No 24 tahun 1992 maupun UU no 26 tahun 2007, menyebutkan pembagian kawasan atas kawasan lindung dan kawasan budidaya. Kawasan lindung adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumber daya alam dan sumber daya buatan. Menurut Peraturan Menteri PU no 15 tahun 2009 kawasan lindung terdiri atas kawasan hutan lindung, kawasan yang memberikan perlindungan terhadap kawasan bawahnya, meliputi kawasan ber-gambut dan kawasan resapan air, kawasan perlindungan setempat, meliputi sempadan pantai, sempadan sungai, kawasan sekitar danau atau waduk, kawasan sekitar mata air, serta kawasan lindung spiritual dan kearifan lokal, kawasan suaka alam, pelestarian alam dan cagar budaya meliputi: kawasan suaka alam, kawasan suaka alam laut dan perairan lainnya, suaka margasatwa dan suaka margasatwa laut, cagar alam dan cagar alam laut, kawasan pantai berhutan bakau, taman nasional dan taman nasional laut, taman hutan raya, taman wisata alam dan taman wisata alam laut, serta kawasan cagar budaya dan ilmu pengetahuan. Kawasan rawan bencana alam meliputi kawasan rawan tanah longsor, kawasan rawan gelombang pasang, dan kawasan

rawan banjir. Kawasan lindung geologi meliputi kawasan cagar alam geologi, kawasan rawan bencana alam geologi, dan kawasan yang memberikan perlindungan terhadap air tanah dan kawasan lindung lainnya meliputi cagar biosfer, Ramsar, taman buru, kawasan perlindungan plasma-nutfah, kawasan pengungsian satwa, terumbu karang, dan kawasan koridor bagi jenis satwa atau biota laut yang dilindungi.

Sesuai kriteria tersebut daerah lindung diklasifikasikan ke dalam tiga kelas, yaitu: tidak adanya daerah lindung/cagar alam disekitarnya (sesuai), terdapat daerah lindung/cagar alam disekitarnya yang tidak terkena dampak negatif (cukup sesuai) dan terdapat daerah lindung/cagar alam disekitarnya terkena dampak negatif (tidak sesuai). Menurut Peraturan Menteri PU no 15 tahun 2009 kawasan lindung point (c) tentang kawasan perlindungan setempat, meliputi

sempadan pantai, sempadan sungai dan Peraturan Daerah No 6 tahun 2016 tentang RTRW Kabupaten Manokwari Selatan tentang Kawasan Perlindungan Setempat Pasal 21 ayat 3 bahwa sempadan sungai untuk anak sungai ditetapkan minimum 50m dan berdasarkan hasil pemotretan udara menggunakan drone terdapat anak cabang sungai kali mati yang berjarak 25,4 m dengan demikian calon lokasi TPA termasuk dalam kategori tidak sesuai karena terdapat daerah lindung/cagar alam disekitarnya terkena dampak negatif.

### Nilai (*Scoring*) Kelayakan Regional

Pemberian nilai (*score*) dilakukan berdasarkan tingkat kesesuaian dan bertujuan untuk kelayakan sebuah lokasi jika dijadikan lokasi TPA. Kategori sesuai diberi nilai 10, kategori cukup sesuai diberi nilai 5, dan kategori tidak sesuai diberi nilai 1. Pemberian nilai atau *scoring* dilakukan pada atribut data.

Tabel 1. Skor Kelayakan Regional Lokasi TPA Sampah

No	Parameter	Bobot	Indikator	Kelas	Nilai	Skor (Bobot x Nilai)
1.	Jenis Batuan	5	Batu pasir, breksi sediment, batuan beku, aluvial	Cukup Sesuai	5	25
2.	Ketinggian Muka Air Tanah (m dpt)	5	<3 m	Tidak Sesuai	1	5
3	Kemiringan Lereng (Slope)	3	Slope <5 %	Sesuai	10	30
4	Curah Hujan (mm/thn)	3	Diatas 1000 mm/thn	Tidak Sesuai	1	3
5	Jarak terhadap Sungai (m)	5	0 – 200 m	Tidak Sesuai	1	5
6	Jarak terhadap Patahan (m)	3	> 1000 m	Sesuai	10	30
7	Jarak terhadap Garis Pantai (m)	2	500 - 500 m	Cukup Sesuai	5	10
8	Jarak terhadap Bandara (m)	2	3000-6000 m	Cukup Sesuai	5	10

9	Periode Banjir 25 Tahunan	2	Kemungkinan banjir < 25 tahun	Tidak Sesuai	1	2
10	Daerah Lindung	2	Terdapat daerah lindung/cagar alam disekitarnya yang terkena dampak negatif	Tidak Sesuai	1	2
Total Skor					122	

Selang Kelas :

1. Kelas Tidak Layak =  $32 \leq N \leq 128$
2. Kelas Cukup Layak =  $129 < N \leq 224$
3. Kelas Layak =  $225 \leq N \leq 320$

Berdasarkan hasil dari analisis kelayakan regional pada diketahui bahwa dua parameter yaitu kemiringan lereng (Slope) dan jarak terhadap patahan (sesar) termasuk dalam kelas sesuai untuk lokasi TPA sampah. Tiga parameter yaitu jenis batuan, jarak terhadap garis pantai dan jarak terhadap bandara termasuk dalam kelas cukup sesuai untuk lokasi TPA sampah. Lima parameter yaitu muka air tanah, curah hujan, jarak terhadap sungai, periode banjir 25 tahunan dan daerah lindung termasuk dalam kelas tidak sesuai untuk lokasi TPA sampah.

Setelah dilakukan akumulasi penilaian (*skoring*) kelayakan regional, maka calon lokasi TPA sampah mendapat total skor sebesar 122 (Seratus Dua Puluh Dua) dengan demikian calon lokasi TPA sampah berdasarkan kelayakan regional termasuk dalam kategori kelas tidak layak.

### KESIMPULAN

Calon lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah di Kampung Hamawi Kabupaten Manokwari Selatan berada pada kelas interval pertama, dengan skor 122 (Seratus Dua Puluh Dua) sehingga nilai kelayakan calon lokasi TPA sampah termasuk pada kelas interval 32 – 128 dan dinyatakan dalam kategori tidak layak dengan luas TPA ± 5 Ha

### DAFTAR PUSTAKA

- Angrianto, N. L., Manusawai, J., & Sinery, A. S. (2021). Analisis Kualitas Air Lindi dan Permukaan pada areal TPA Sowi Gunung dan Sekitarnya di Kabupaten Manokwari Papua Barat. *Cassowary*, 4(2), 221-233. <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v4.i2.79>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Manokwari. (2018) Kabupaten Manokwari Selatan Dalam Angka tahun 2018. Manokwari: BPS Kabupaten Manokwari.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. (2019). Studi Penyusunan UKL-UPL Pembangunan TPA Sampah Kabupaten Manokwari Selatan.
- Indrieaswati, I. (2016). Studi Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Berdasarkan Aspek Fisik Di Distrik Oransbari Kabupaten Manokwari Selatan. Skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Papua. Manokwari.
- Juandi, M. (2009). Analisa Pencemaran Air Tanah Berdasarkan Metode Geolistrik Studi Kasus Tempat Pembuangan Sampah Muara Fajar Kecamatan Rumbai. Universitas Riau. *Journal of Environmental Science* ISSN 1978-5283

- Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun (2016). Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Tahun 2016-2036. Kabupaten Manokwari Selatan.
- Peraturan Daerah Nomor 7 Tahun (2016). Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Tahun 2016-2021. Kabupaten Manokwari Selatan.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun (2010) Tentang Pedoman Pengelolaan Sampah. Jakarta
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2013). Nomor 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Jakarta
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Jakarta
- Setiawan, T. (2017). Karakteristik Hidrolika Batuan Sedimen Tersier Berdasarkan Analisis Uji Pemompaan di Kabupaten Cilacap dan Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan, Badan Geologi, KESDM. Jurnal Lingkungan Dan Bencana Geologi. 8 (3) : 153- 154
- SNI 03-3241-1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Sampah. Badan Litbang PU, Depatemen Pekerjaan Umum. Jakarta.

**P-ISSN: 2614-8900**



**E-ISSN: 2622-6545**



**Diterbitkan oleh: Program Pascasarjana Universitas Papua**