

Original Research Paper

Spatial Distribution of Mangrove Density in Gili Gede, West Lombok Regency

Dian Apriana Sari¹, Arben Virgota^{2*}, Sukiman¹, Baiq Farista²

¹Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

²Program Studi Ilmu Lingkungan, FMIPA, Universitas Mataram Indonesia

Article History

Received : May 28th, 2024

Revised : April 10th, 2024

Accepted : July 04th, 2024

*Corresponding Author:

Arben Virgota

Program Studi Ilmu
Lingkungan, FMIPA
Universitas Mataram,
Mataram, Indonesia

Email: avirgota@gmail.com

Abstract: Gili Gede hosts a vital mangrove ecosystem, essential for the community and protecting coastal areas from large waves. However, increasing development and human activities in and around the mangrove areas threaten their distribution and extent. This study aims to map the spatial distribution, density, and area of mangroves on Gili Gede. Sentinel-2A satellite imagery was utilized with the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) method, and the image data were validated using hemispherical photography. Environmental parameters measured included sediment salinity, temperature, pH, humidity, NPK nutrients, and substrate type. Additional data were gathered on slope, buffer distances, and through semi-structured interviews using purposive sampling. The findings revealed that the mangrove density on Gili Gede is predominantly sparse, covering 15.56 hectares or 77.07% of the total mangrove area. Medium-density mangroves span 3.45 hectares or 17.09%, while dense mangroves occupy the smallest area, 1.18 hectares or 5.84%. Mangroves are distributed across the northern, western, and eastern sides of Gili Gede. The study identified 22 species of mangroves, both true and associated, across 14 families. Environmental factors influencing the distribution, density, and extent of mangroves across three locations include sediment salinity, temperature, pH, humidity, and nutrient content (NPK), as well as substrate type, slope, and anthropogenic influences such as human activities and the proximity of settlements to the mangrove ecosystem.

Keywords: Mangroves, Spatial Distribution, Mangrove Density, and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Hemispherical photography

Pendahuluan

Hutan mangrove merupakan komunitas yang hidup di zona pasang surut daerah tropis dan subtropis yang toleran terhadap garam dan terendam secara berkala (Giri *et al.*, 2014). Mangrove menjadi ekosistem yang sangat penting dalam menye diakan kekayaan barang dan jasa ekologis serta sosio ekonomi (Estoque *et al.*, 2018). Sebagai jasa ekologis, hutan mangrove berfungsi sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), daerah mencari makan (*feeding ground*), dan daerah pemijahan (*spawning ground*) bagi biota laut serta tempat bersarangnya burung, reptil, atau hewan mamalia (Lee *et al.*, 2014; Maulida *et al.*, 2019; Syah, 2020). Sebagian jenis ikan dengan nilai ekonomi

yang tinggi menghabiskan setengah dari siklus hidupnya di hutan mangrove (Noor *et al.*, 2006). Ekosistem mangrove juga berfungsi sebagai penyedia jasa ekosistem seperti kayu bakar dan proteksi wilayah pesisir dari badai (*storm protection*), banjir dan erosi karena mangrove memiliki kemampuan sebagai perangkap sedimen (*sediment trap*) dan penyerapan energi gelombang laut (*wave energy reduction*) (Mclvor *et al.*, 2012; Getzner & Islam, 2020).

Saat ini, hutan mangrove mengalami degradasi dan fragmentasi secara global akibat dari peningkatan populasi manusia yang berdampak terhadap eksploitasi sumber daya yang berlebihan. Indonesia menjadi salah satu negara yang mengalami tingkat degradasi hutan mangrove tertinggi dalam skala global yakni

0.26% dari tahun 2000 hingga 2012 dan terfragmentasi sebesar – 749.90 km² (Friess *et al.*, 2019; Bryan-Brown *et al.*, 2020). Aktivitas antropogenik menjadi penyebab utama terjadinya degradasi hutan mangrove. Aktivitas-aktivitas tersebut diantaranya yaitu konversi hutan mangrove menjadi kolam budidaya perairan, lahan pertanian, dan perkebunan, pembuangan limbah industri dan rumah tangga tanpa penanganan, serta pembangunan infrastruktur dan pemukiman di sekitar kawasan mangrove. Akibatnya, terjadi penurunan luasan mangrove serta kualitas kesehatan ekosistemnya (Kustanti *et al.*, 2012; Baderan, 2017).

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu provinsi dengan tingkat deforestasi hutan tertinggi nomor dua di Indonesia yakni dengan angka deforestasi 45.92% (Pratama *et al.*, 2019). Gili Gede termasuk ke dalam kawasan yang terletak di Nusa Tenggara Barat (NTB), Kabupaten Lombok Barat yang memiliki ekosistem mangrove yang sangat penting bagi masyarakat. Sekitar 80% masyarakat di Gili Gede berprofesi sebagai nelayan, 10% sebagai boatman dan profesi lainnya 10% (DPMPTSP Kabupaten Lombok Barat, 2020). Oleh karena itu, hutan mangrove menjadi salah satu sumberdaya penunjang bagi masyarakat karena dapat menjadi tambak alami yang menyediakan berbagai hasil laut yang bernilai ekonomi.

Permasalahan yang sering dihadapi masyarakat Gili Gede adalah banjir pasang (rob) yang menyebabkan air laut masuk ke pemukiman warga yang berada di pinggir pantai. Selain itu, gelombang laut yang besar menyebabkan terjadinya abrasi sehingga garis pantai terkikis dan jalan setapak di pinggir pantai menjadi rusak. Berdasarkan uraian tersebut, keberadaan komunitas mangrove yang mampu meredam energi gelombang sangat penting dalam membantu mengatasi permasalahan di pesisir Gili Gede (Riyandari, 2017).

Namun, di area ekosistem mangrove dan sekitarnya telah terjadi peningkatan alih fungsi lahan mangrove untuk pembangunan fasilitas pariwisata maupun pemukiman warga. Alih

fungsi lahan ini berimplikasi terhadap distribusi, luasan, serta kondisi ekosistem mangrove. Dampak lanjutannya yaitu kehidupan di ekosistem mangrove dan sekitarnya akan kehilangan daya dukung sehingga bukan tidak mungkin masyarakat yang sebagian besar berprofesi sebagai nelayan akan terdampak pula.

Informasi terkait distribusi dan luasan mangrove sangat diperlukan sebagai acuan dalam pengelolaan ekosistem mangrove yang lebih baik dan berkelanjutan di Gili Gede. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui luasan, distribusi kerapatan mangrove serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhinya. Untuk mengetahui distribusi serta luasan mangrove digunakan penginderaan jauh (*remote sensing*) dengan bahan citra Sentinel-2A.

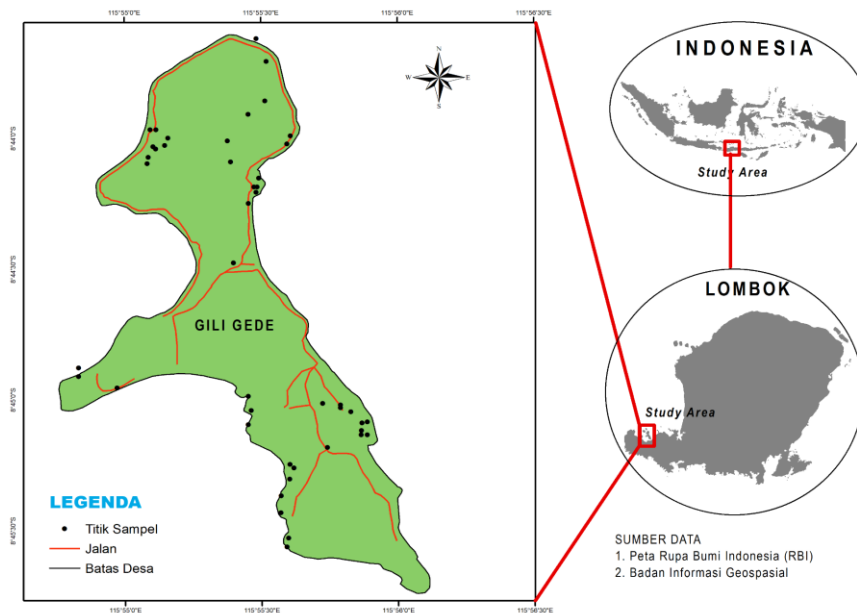
Bahan dan Metode

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Gili Gede Indah, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat (Gambar 1). Penelitian dilakukan pada bulan Maret sampai November 2023.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat tulis, buku dan jurnal terkait identifikasi mangrove, *Global Positioning System* (GPS), kompas, kamera, tali transek, *NPK meter soil tester*, *digital soil analyzer tester*, *EC tester*, cepang, ring besi 10 cm, ayakan bertingkat 2 mm, tabung sedimentasi, rak tabung sedimentasi, gelas kimia 5 mL, pipet tetes 1 mL, perangkat lunak ArcGis 10.8, *ImageJ*, dan Ms. Excel 2016. Adapun bahan yang digunakan yaitu larutan NaOH 1N, mangrove, sedimen, Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) yang diakses di <https://tanahair.indonesia.go.id/portalweb/login>, data DEM (*Digital Elevation Model*) SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) diakses di <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/>, dan citra Sentinel-2A yang diakses melalui situs <https://scihub.copernicus.eu/>.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Prosedur Penelitian

Pengolahan Data Citra

Citra yang digunakan untuk membangun model adalah citra Sentinel-2A yang diakuisisi pada tanggal 3 Maret 2023. Tahapan pengolahan citra diawali dengan pemotongan (*cropping*) wilayah kajian supaya pengerjaan terfokus pada lokasi penelitian serta memperkecil ukuran file (Pratama *et al.*, 2019). Tahap selanjutnya dilakukan pemisahan badan air dan daratan menggunakan NDWI (*Normalized Difference Water Index*) untuk mengurangi interpretasi visual objek non mangrove dalam air. Pada area daratan, dilakukan pemisahan vegetasi dan non vegetasi menggunakan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Pada bagian vegetasi yang didapatkan, dilakukan identifikasi mangrove melalui kombinasi komposit *false color* menggunakan RGB band 8A, 11 dan 4 dengan klasifikasi tak terbimbing (*unsupervised*) (Dharmawan *et al.*, 2020). Analisis kerapatan mangrove digunakan metode *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* dengan batasan mangrove yang dihasilkan melalui proses RGB pada tahapan sebelumnya. Kriteria kerapatan mangrove dari nilai NDVI mengacu pada Departemen Kehutanan (2003).

Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan data lapangan dilakukan dengan metode *convenience sampling* untuk

menentukan titik sampling yang mengacu pada kemudahan akses menuju titik sampling. Jumlah titik sampling sebanyak 15 titik untuk masing-masing kategori kerapatan mangrove dengan plot ukuran $10 \times 10 \text{ m}^2$ (Prayuda, 2014). Pengambilan data tutupan kanopi mangrove dilakukan dengan metode *Hemispherical photography*. Cara pengambilan dan jumlah foto yang diambil berdasarkan ketentuan Dharmawan (2020) sedangkan estimasi kerapatan kanopi mangrove untuk setiap kategori mengacu pada Badan Informasi Geospasial (2014).

Pengukuran parameter lingkungan dilakukan pengulangan 3 kali untuk masing-masing plot. Parameter lingkungan yang diukur berupa salinitas, pH, suhu, dan kelembaban sedimen, kandungan nitrogen, fosfor, kalium (NPK) dalam sedimen dan jenis substrat. Parameter ini berpengaruh terhadap zonasi, pertumbuhan, distribusi, proses dekomposisi, kerapatan, serta berperan bagi produktivitas primer mangrove (Noor *et al.*, 2006; Simanjuntak dan Kamlasi, 2012; Patang, 2013; Nanlohy *et al.*, 2017; Masrurroh, L., & Insafitri, 2020; & Ahmed *et al.*, 2022). Jenis substrat ditentukan melalui analisis tekstur tanah menggunakan metode sedimentasi dengan segitiga tekstur tanah. Adapun data jenis mangrove didapatkan dengan melakukan identifikasi karakteristik akar, batang, daun,

buah, serta bunganya baik di dalam maupun luar plot.

Parameter pendukung yang digunakan yaitu data DEM (*Digital Elevation Model*) SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) untuk menggambarkan kelerengan di Gili Gede. Kelerengan erat kaitannya dengan pasang surut air laut yang mempengaruhi pertumbuhan vegetasi mangrove (Matatula *et al.*, 2019). Selain itu, aktivitas manusia memiliki pengaruh besar terhadap distribusi dan luasan mangrove (Baderan, 2017), sehingga dilakukan analisis pengaruh pemukiman dan pembangunan terhadap distribusi kerapatan mangrove dengan membuat *buffer* (kelas jarak). Pengambilan titik 0 dari batas pemukiman atau pusat pembangunan ke arah ekosistem mangrove dengan jarak masing-masing zona yaitu 200 m, 500 m, 1000 m, 1500 m, dan 2000 m. Selain itu, data wawancara diambil menggunakan metode *purposive sampling* dengan cara semi terstruktur untuk membantu menjelaskan kegiatan masyarakat di Gili Gede yang dapat mempengaruhi distribusi mangrove. Masyarakat yang dijadikan responden dalam penelitian ini adalah masyarakat yang dianggap memiliki pengetahuan dan memiliki hubungan langsung dalam pengelolaan kawasan, seperti kepala desa, kepala dusun, tokoh masyarakat dan nelayan. Jumlah responden yang digunakan sebanyak 23 orang.

Analisis Data

Analisis *Normalize Difference Water Index* (NDWI) berdasarkan McFeeters (1998) dalam Dharmawan *et al.*, (2020).

$$NDWI = \frac{Band\ 3 - Band\ 8A}{Band\ 3 + Band\ 8A}$$

Keterangan:

Band 3 = *Green*

Band 8A = *Near Infrared Edg*

Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) (Dharmawan *et al.*, 2020)

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Keterangan:

NIR = Reflektan permukaan kanal NIR

RED = Reflektan permukaan kanal Red

Persentase tutupan kanopi (Dharmawan *et al.*, 2020)

$$C = \frac{P_{255}}{P_{tot}} \times 100\%$$

Keterangan:

C = Persentase tutupan kanopi (%)

P₂₅₅ = Jumlah Pixel yang bernilai 255, kanopi mangrove

P_{tot} = Jumlah seluruh pixel foto

RMSE (*Root Mean Square Error*) menggunakan persamaan Mairing (2017):

$$RMSE = \frac{\sqrt{\sum (E-O)^2}}{n}$$

Keterangan:

E = Nilai dugaan

O = Nilai aktual

n = Jumlah data keseluruhan

Pengukuran tekstur tanah menggunakan rumus Wentworth (1922) sebagai berikut:

$$\% \text{Pasir} = \frac{\text{berat pasir}}{\Sigma \text{berat sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{Debu} = \frac{\text{berat debu}}{\Sigma \text{berat sampel}} \times 100\%$$

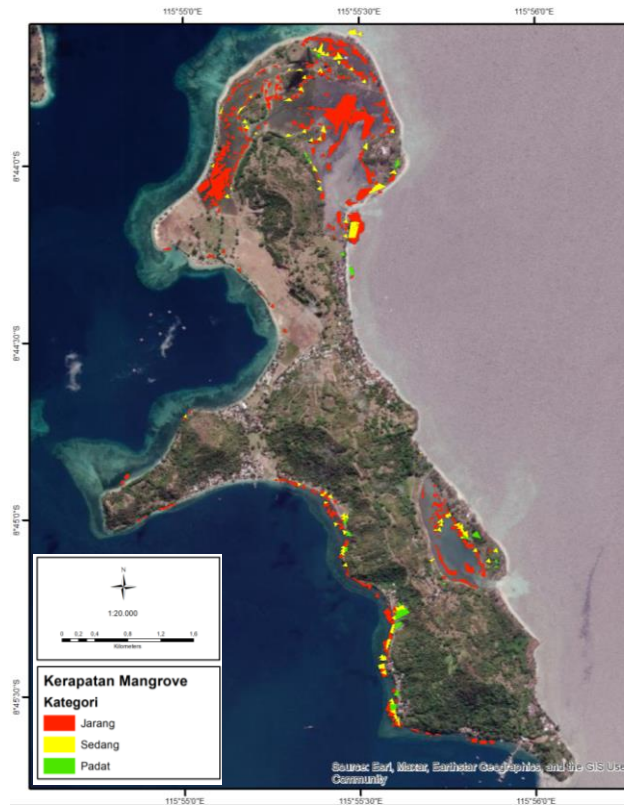
$$\% \text{Liat} = 100 - (\% \text{Pasir} + \% \text{Debu})$$

Analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan distribusi kerapatan mangrove, parameter lingkungan, dan faktor antropogenik berdasarkan Gambar dan Tabel.

Hasil dan Pembahasan

Distribusi dan Luasan Mangrove

Berdasarkan hasil pengolahan data citra menggunakan NDVI, Gili Gede memiliki kawasan mangrove dengan kategori kerapatan bervariasi, mulai dari jarang, sedang, dan padat. Hasil pemeriksaan lapangan menunjukkan 15 titik pada kategori jarang seluruhnya sesuai dengan citra, sedangkan pada kategori sedang dan padat ditemukan beberapa titik yang tidak sesuai dengan citra. Pada kategori sedang, terdapat 3 dari 15 titik yang tidak sesuai data citra. adapun pada kategori padat, ditemukan 7 dari 15 titik yang tidak sesuai. Hasil uji RMSE antara kerapatan mangrove di lapangan dengan hasil pendugaan data citra memiliki nilai error sebesar 22%, dimana nilai ini masih dapat diterima karena di bawah 25% (Ismanto *et al.*, 2019).



Gambar 2. Peta Distribusi Spasial Kerapatan Mangrove di Gili Gede

Peta distribusi spasial menunjukkan kawasan mangrove ditemukan di sebelah utara, barat dan timur Gili Gede (Gambar 2). Berdasarkan hasil analisis diperoleh total luas kawasan mangrove sebesar 20,19 Ha. Sebesar 77,07% atau 15,56 Ha dari total kawasan mangrove tersebut berada dalam kategori jarang, kerapatan sedang sebesar 3,45Ha atau 17,09%, dan kerapatan padat dengan luas paling kecil sebesar 1,18 Ha atau 5,84% dari total luasan mangrove.

Teridentifikasi sebanyak 22 spesies mangrove yang masuk ke dalam 14 famili, ditemukan di ekosistem mangrove Gili Gede (Tabel 3). Susunan vegetasi mangrove yang ditemukan terdiri dari mangrove sejati dan mangrove ikutan. Jenis mangrove yang paling banyak ditemukan adalah jenis *Lumnitzera racemosa* yang mendominasi muara sungai bagian utara dari Gili. *L. racemosa* dijumpai mengelompok pada zona belakang dan tengah dengan substrat lumpur padat dan berpasir serta sedikit genangan air yang sesuai dengan karakteristik muara bagian utara Gili Gede (Plaguna *et al.*, 2017).

Tabel 3. Jenis Mangrove di Gili Gede

Famili	Jenis
Avicenniaceae	<i>Avicennia officinalis</i>
	<i>Avicennia marina</i>
Asteraceae	<i>Wedelia biflora</i>
Calophyllaceae	<i>Calophyllum inophyllum</i>
Combretaceae	<i>Lumnitzera racemose</i>
	<i>Terminalia catappa</i>
Euphorbiaceae	<i>Excoecaria agallocha</i>
	<i>Jatropha gossypifolia</i>
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i>
	<i>Pongamia pinnata</i>
Lythraceae	<i>Pemphis acidula</i>
Malvaceae	<i>Hibiscus tiliaceus</i>
Moraceae	<i>Ficus virens</i>
Myrsinaceae	<i>Aegiceras floridum</i>
Pandanaceae	<i>Pandanus tectorius</i>
Rhizophoraceae	<i>Ceriops decandra</i>
	<i>Ceriops tagal</i>
	<i>Rhizophora apiculata</i>

Famili	Jenis
	<i>Rhizophora mucronate</i>
	<i>Rhizophora stylosa</i>
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>
Sonneratiaceae	<i>Sonneratia alba</i>

Parameter Lingkungan Ekosistem Mangrove

Parameter lingkungan memiliki pengaruh yang besar terhadap distribusi spasial kerapatan vegetasi mangrove di suatu kawasan. Berikut adalah hasil pengukuran beberapa parameter yang dilakukan di kawasan mangrove Gili Gede:

Tabel 1. Nilai Rata-rata Parameter Lingkungan

Parameter	Bagian Utara Gili			Bagian Barat Gili			Bagian Timur Gili		
	Jarang	Sedang	Padat	Jarang	Sedang	Padat	Jarang	Sedang	Padat
Salinitas (ppt)	26,4	22,4	12,6	27,1	15,2	0,4	26,8	28,2	21,6
Suhu (°C)	29,3	28,4	30,2	28	29,6	30,3	28,8	27,5	27,7
pH	3,9	4,6	5,6	3,6	5,3	5,9	3,5	4,2	4,6
Kelembaban (%)	100	85	57	100	57	36	100	95	94
N (mg/L)	220,6	221,4	65,2	257,3	125,9	48,9	259,8	238,3	155,9
P (mg/L)	630,8	588,2	180,2	556,3	361,4	132	840,7	708,2	426,6
K (mg/L)	1122	1047,5	285,3	793,2	554,1	152,1	1122,3	1249,1	660,3

Nilai rata-rata salinitas sedimen Gili Gede tertinggi ditemukan di kawasan mangrove bagian timur diikuti bagian utara dan paling rendah di bagian barat. Berdasarkan Tabel 1, konsentrasi salinitas tertinggi di sebelah utara dan barat masuk dalam kategori jarang dan konsentrasi salinitas tertinggi di sebelah timur masuk dalam kategori sedang. Hal ini disebabkan oleh perbedaan lama penggenangan air laut. Kawasan dengan kerapatan jarang di bagian utara dan barat serta kerapatan sedang di bagian timur banyak ditemukan di muara dan pinggir pantai yang selalu tergenang air laut. adapun untuk ekosistem mangrove dengan pada kategori padat sebagian besar didominasi oleh mangrove asosiasi yang hidup di zona belakang yang jarang terkena pengaruh pasang surut. Hal ini selaras dengan Badu *et al.*, (2022) yang menjelaskan bahwa daerah daratan memiliki suplai air laut lebih sedikit sehingga salinitasnya lebih rendah dibandingkan dengan daerah yang dekat dengan air laut.

Hasil pengukuran kelembaban sedimen pada masing-masing kategori kerapatan di tiga lokasi menunjukkan bagian timur memiliki rata-rata kelembaban sedimen paling tinggi dan masuk dalam kategori jarang (Tabel 1). Secara umum, terukur kelembaban substrat meningkat dengan urutan yaitu kategori padat, sedang, dan jarang. Sebagaimana salinitas, kelembaban sedimen juga dipengaruhi oleh genangan air laut.

Ekosistem mangrove dengan kategori padat seluruh lokasi cenderung memiliki kelembaban sedimen lebih rendah dibandingkan dengan kategori jarang yang mana merupakan kawasan yang selalu tergenang. Selain itu, tingkat kerapatan mangrove yang tinggi dapat mempengaruhi laju evapotranspirasi sehingga kandungan air di sedimen menjadi lebih rendah dan kelembaban menurun (Ni *et al.*, 2019).

Suhu sedimen rata-rata kawasan mangrove di tiga lokasi berbeda-beda namun dengan selisih yang tidak terlalu signifikan. Rentang suhu yang terukur yaitu dari 27,5°C hingga 30,3°C. Perbedaan suhu tersebut dapat disebabkan oleh waktu pengukuran, intensitas cahaya, dan tingkat kerapatan pohon pada ketiga lokasi (Rahmadi *et al.*, 2020). Mangrove dapat tumbuh dengan baik pada suhu tidak kurang dari 20°C dan tidak melebihi 35°C. Jika lebih dari itu fotosintesis akan menurun drastis (Kusmana, 2010).

Tingkat keasaman (pH) di ketiga lokasi menunjukkan hasil cenderung masam dimana mangrove di bagian timur Gili memiliki nilai pH paling rendah untuk semua kategorinya yaitu 3,5 pada kerapatan jarang, 4,2 pada kerapatan sedang dan 4,6 pada kerapatan padat. Hal ini disebabkan oleh perbedaan unsur hara NPK pada setiap kerapatan, dimana di bagian timur Gili Gede memiliki unsur hara lebih tinggi dibandingkan dengan mangrove di bagian utara dan barat. Kondisi tanah kawasan mangrove cenderung

asam disebabkan oleh banyaknya bahan organik dari guguran serasah mangrove berupa ranting, daun, cabang dan akar serta proses dekomposisi oleh mikroorganisme yang menghasilkan kandungan nutrisi tinggi (Hamzah & Pancawati, 2013; Abubakar *et al.*, 2021).

Hasil pengukuran unsur N pada ketiga lokasi didapatkan nilai rata-rata N tertinggi di bagian timur untuk ketiga kategori kerapatannya yaitu 259,8 mg/L pada kategori jarang, 238,3 mg/L pada kategori sedang, dan 155,9 mg/L pada kategori padat. Nilai salinitas yang tinggi dapat mempengaruhi proses dekomposisi tinggi sehingga berpengaruh terhadap tingginya nilai N, P, K (Kanti *et al.*, 2019). Selain itu, perbedaan jenis substrat mempengaruhi konsentrasi N, dimana substrat yang cenderung berlempung dan memiliki fraksi yang rendah, proses dekomposisinya tinggi sehingga bahan organik yang dihasilkan lebih tinggi (Darmadi *et al.*, 2012).

Konsentrasi rata-rata unsur P tertinggi pada ketiga lokasi didapatkan di lokasi sebelah

timur yaitu sebesar 840,7 mg/L (kategori jarang), 708,2 mg/L (kategori sedang) dan 426,6 mg/L (kategori padat). Lokasi sebelah timur cenderung memiliki pH paling rendah di semua kategori kerapatannya yang menyebabkan konsentrasi P yang dihasilkan tinggi. Shen *et al.*, (2011) menjelaskan bahwa perbedaan nilai pH sedimen di ketiga lokasi dapat mempengaruhi perbedaan konsentrasi P pada suatu kawasan.

Analisis unsur K pada sedimen mangrove menunjukkan hasil pengukuran rata-rata dari tertinggi hingga terendah secara berturut-turut yaitu di titik bagian timur, utara, dan barat Gili. Berdasarkan kategori kerapatan mangrovenya, kandungan unsur K tertinggi didapatkan dari kawasan dengan kerapatan jarang dan sedang di ketiga lokasi. Vegetasi yang rapat agaknya lebih cepat dalam menyerap nutrisi yang ada di dalam substrat mangrove, termasuk unsur-unsur NPK. Hal ini menyebabkan kadar NPK di kawasan dengan kategori padat lebih rendah dibandingkan dengan yang lainnya.

Tabel 2. Jenis Substrat Kawasan Mangrove

Tekstur tanah	Bagian Utara Gili			Bagian Barat Gili			Bagian Timur Gili		
	Jarang	Sedang	Padat	Jarang	Sedang	Padat	Jarang	Sedang	Padat
Berpasir	-	1	2	1	-	2	-	-	3
Pasir berlempung	4	2	-	1	-	1	-	3	-
Lempung berpasir	2	-	-	3	3	1	-	1	1
Lempung berliat	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Lempung liat berpasir	2	3	1	-	-	-	-	-	1
Liat	-	-	1	-	-	-	1	-	-
Liat berpasir	-	1	2	-	1	-	-	-	-

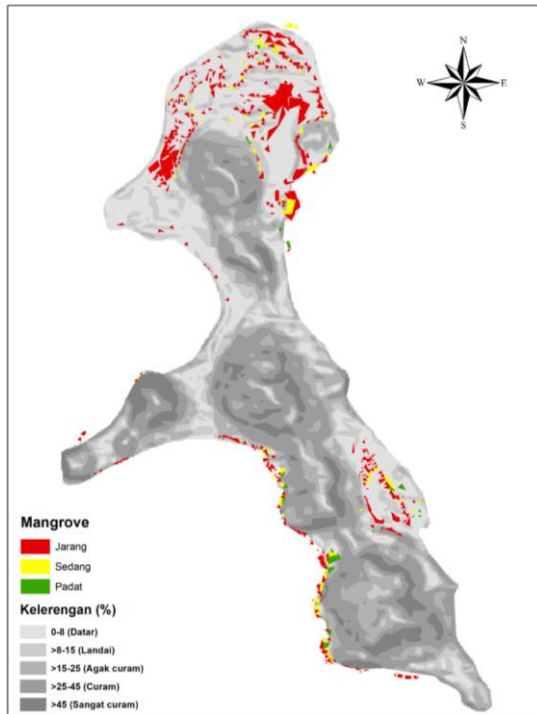
Berdasarkan hasil analisis jenis substrat, didapatkan tujuh jenis substrat di ketiga lokasi mangrove Gili Gede (Tabel 2). Jenis substrat pasir berlempung mendominasi ekosistem mangrove Gili Gede dan mudah ditemukan di kawasan dengan kategori kerapatan jarang dan sedang. Adapun untuk kawasan dengan kategori padat, substrat yang banyak ditemukan yaitu substrat berpasir dan liat berpasir. Perbedaan jenis substrat dapat disebabkan oleh perbedaan proses pelapukan tanah yang terjadi pada masing-masing lokasi (Salam, 2020).

Kelerengan

Hutan mangrove di Gili Gede ditemukan paling banyak pada lereng datar (0-8%), sedikit pada lereng yang landai (8-15%) dan tidak terdapat mangrove pada lereng diatas 15%.

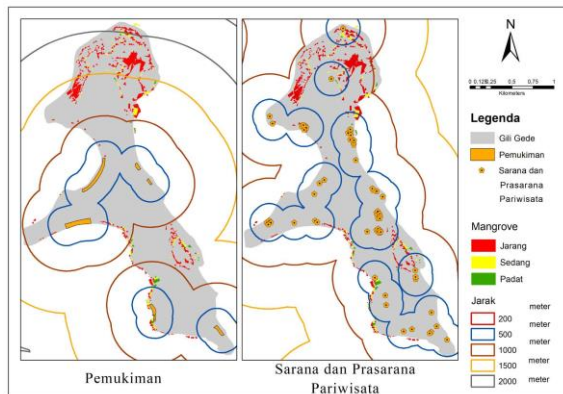
Berdasarkan gambar 3, bagian Utara Gili memiliki kelerengan datar paling luas dibandingkan dengan sebelah barat dan timur. Di wilayah dengan kelerengan yang datar dan landai, pengaruh pasang surut air laut sangat luas karena kondisi ini akan menciptakan wilayah genangan air laut yang lebih luas, sehingga banyak ditemukan vegetasi mangrove di sepanjang kawasan tersebut (Kalay *et al.*, 2018). Matatula *et al.*, (2019) menjelaskan bahwa kelerengan berpengaruh terhadap lebar jalur

hijau serta pasang surut air laut yang akan mempengaruhi struktur serta luasan mangrove.



Gambar 3. Peta hubungan kelerengan dengan distribusi mangrove di Gili Gede

Faktor Antropogenik



Gambar 4. Jarak pemukiman dan sarana pariwisata dengan ekosistem mangrove

Jarak antara pemukiman dan sarana pariwisata dengan ekosistem mangrove dapat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan mangrove. Berdasarkan Gambar 4, mangrove paling banyak ditemukan di bagian utara dibandingkan dengan area di sebelah barat, timur dan selatan Gili Gede. Sisi bagian utara memiliki jarak yang cukup jauh dari pemukiman (lebih dari 1 km) serta sarana pariwisata. Kedua

faktor tersebut menyebabkan aktivitas manusia di kawasan utara lebih rendah dibandingkan dengan kawasan lainnya. Mendrofa *et al.*, (2017) menjelaskan bahwa mangrove yang tumbuh dekat dengan aktivitas permukiman rentan mengalami kerusakan dan alih fungsi lahan yang berimplikasi pada distribusi dan luasan mangrove.



Gambar 5. Persentase pernyataan responden terhadap kegiatan masyarakat yang mempengaruhi distribusi dan luasan mangrove di Gili Gede

Aktivitas masyarakat di ekosistem mangrove Gili Gede sangat mempengaruhi distribusi spasial kerapatan vegetasi mangrove. Berdasarkan wawancara yang dilakukan, telah teridentifikasi 5 (lima) aktivitas yang sering dilakukan masyarakat Gili Gede di kawasan mangrove. Empat puluh empat persen (44%) responden menyatakan ada kegiatan penebangan liar, 24% menyatakan terjadi alih fungsi lahan mangrove untuk pembangunan hotel, fasilitas pariwisata, dan perumahan warga, 20% menyatakan adanya upaya pembakaran hutan mangrove, 8% menyatakan adanya pemanfaatan kawasan sebagai tambak, dan 4% menyatakan ada kegiatan pengambilan mangrove jenis *Pemphis acidula* untuk dijual sebagai tanaman hias atau bonsai (Gambar 5). Seluruh aktivitas ini memiliki efek negatif terhadap komunitas mangrove.

Banyaknya aktivitas yang bersifat merusak tersebut dilakukan oleh masyarakat disebabkan karena faktor ekonomi dan kurangnya kesadaran masyarakat maupun investor terhadap manfaat ekologis mangrove. Selain itu, status kepemilikan lahan juga

berpengaruh terhadap pemanfaatan kawasan mangrove. Masyarakat cenderung lebih mudah melakukan alih fungsi lahan ketika status kawasan mangrove merupakan milik pribadi. Adapun untuk kegiatan pembakaran, penebangan, serta pembangunan paling banyak ditemukan di muara bagian utara Gili, dimana lahan tersebut merupakan milik warga negara asing.

Kesimpulan

Gili Gede memiliki kawasan ekosistem mangrove seluas 20,19 Ha yang tergolong dalam kategori kerapatan jarang (77,07% atau 15,56 Ha), kerapatan sedang (17,09% atau 17,09 Ha), dan kerapatan padat (5,84% atau 1,18 Ha). Mangrove tersebar di tiga lokasi di Gili Gede yaitu bagian utara, bagian barat dan bagian timur Gili Gede. Teridentifikasi sebanyak 22 spesies mangrove yang tergolong dalam 14 famili di kawasan ini. Adapun faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi distribusi kerapatan dan luasan mangrove di tiga lokasi yaitu salinitas, suhu, pH, kelembaban, dan kandungan nutrisi (NPK) di dalam sedimen, jenis substrat, kelerengan, serta faktor antropogenik seperti aktivitas manusia dan jarak pemukiman dengan ekosistem mangrove.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dan memfasilitasi penelitian ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Dosen Pembimbing, editor, Wiwin Anggraini, Nur Intan Oktaviani, Nurhairani, Suraen, Tarzan Sukarta, Wiwin Hulfatuzzaini, Muh. Faisal Pratama, Rosita Handayani, Lia Silpi Anggraini, Hisnul Makiah, dan Nurkholisah Supiyani yang telah memberikan banyak bantuan dalam penelitian ini.

Referensi

- Abubakar, S., Subur, R., Kadir, M.A., Rina, Susanto, A.N., & Suriandjo, H.S. (2021). Vegetation Structure and Damage Level Mangrove Forest in Manomadehe Island, Subdistrict South Jailolo, North Maluku Province. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(1): 222-230. DOI: [10.29303/jbt.v21i1.2492](http://doi.org/10.29303/jbt.v21i1.2492).
- Ahmed, S., Sarker, S.K., Friess, D.A., Kamaruzzaman, Jacobs, M., Islam, A., Alam, A., Suvo, M.J., Sani, N.H., Dey, T., Naabeh, C.S.S., & Pretzsch, H. (2022). Salinity Reduces Site Quality and Mangrove Forest Functions from Monitoring to Understanding. *Science of the Total Environment*, 853: 1-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158662>.
- Badan Informasi Geospasial. (2014). *Peraturan Kepala BIG no. 15 tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial Mangrove*. Badan Informasi Geospasial. Cibinong. Bogor.
- Baderan, D.W.K. (2017). Distribusi Spasial dan Luas Kerusakan Hutan Mangrove di Wilayah Pesisir Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo. *Jurnal GeoECO*, 3 (1): 1-8.
- Badu, M.M.S., Soselisa, F., & Sahupala, A. (2022). Analisis Faktor Ekologi Vegetasi Mangrove di Negeri Eti Teluk Piru Kabupaten SBB. *JHPPK*, 6 (1): 44-56. DOI: 10.30598.jhppk.2022.6.1.44.
- Bryan-Brown, D.N., Connolly, R.M., Richards, D.R., Adame, F., Friess, D.A., & Brown, C.J. (2020). Global Trends in Mangrove Forest Fragmentation. *Scientific Reports*, 10 (7117): 1-8. DOI: 10.1038/s41598-020-63880-1.
- Daris, L., Jaya, Wahyuti, & Arianto, I.F. (2023). Kajian Ekosistem Mangrove Berdasarkan Jenis dan Karakteristik Substrat di Desa Tompotana Kecamatan Kepulauan Tanakeke Kabupaten Takalar. *Lutjanus*, 28(1):16-27. DOI: <https://doi.org/10.51978/jlpp.v28i1.550>.
- Darmadi, Lewaru MW, & Khan AMA. (2012). Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Berdasarkan Karakteristik Substrat di Muara Harmin Desa Cangkring Kecamatan Tan Cantigi Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Unpad*. 3(3): 347-358
- Dharmawan, I.W.E., Suyarso, Yaya, I.U., Bayu, P., & Pramudji (2020). *Panduan Monitoring Struktur Komunitas Mangrove*

- di Indonesia*. PT Media Sains Nasional, Bogor.
- Dharmawan, I.W.E. (2020). *HEMISPHERICAL PHOTOGRAPHY Analisis Persentase Tutupan Kanopi Komunitas Mangrove*. Nas Media Pustaka. Makassar.
- DPMPTSP Kabupaten Lombok Barat, (2020). *Investasi Gili Gede Sekotong Lombok Barat*, Pemerintah Kabupaten Lombok Barat, Lombok Barat.
- Estoque, R.C., Pontius, R.G., Murayama, Y., Hou, H., Thaa, R.B., Lasco, R.D., & Villar, M.A. (2018). Simultaneous Comparison and Assessment of Eight Remotely Sensed Maps of Philippine forests. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 67: 123-134. DOI: doi.org/10.1016/j.jag.2017.10.008.
- Friess, D.A., Rogers, K., Lovelock, C.E., Krauss, K.W., Hamilton, S.E., Lee, S.Y., Lucas, R., Primavera, J., Rajkaran, A., & Shi, S. (2019). The State of the World's Mangrove Forests: Past, Present, and Future. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 44:89-115. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-101718-033302>.
- Getzner, M., & Islam, M.S. (2020). Ecosystem Services of Mangrove Forests: Results of a Meta-Analysis of Economic Values. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17: 1-13. DOI:10.3390/ijerph17165830.
- Giri, C., Long, J., Abbas, S., Murali, R.M., Qamer, F.M., Pengra, B., & Thau, D. (2014). Distribution and Dynamics of Mangrove Forests of South Asia. *Journal Environmental Management*, 15: 101-111. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.01.020>.
- Hamzah, F. & Pancawati, Y. (2013). Fitoremediasi Logam Berat dengan Menggunakan Mangrove. *Ilmu Kelautan*, 18 (4): 203 -212. DOI: <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.18.4.203-212>.
- Ismanto, A., Ismunarti, D.H., Sugianto, D.N., Maisyarah, S., Subardjo, P., Suryoptoro, A.A.D., & Siagian, H. (2019). The Potential of Ocean Current as Electrical Power Sources Alternatives in Karimunjawa Island Indonesia. *Advances in Science, Technology, and Engineering System Journal* 4 (6): 126-133, DOI: 10.25046/aj040615.
- Kalay, D.E., Lopulissa, V.F., & Noya, Y.A. (2018). Analisis Kelerengan Lereng Panta dan Distribusi Sedimen Pantai Perairan Negeri Waai Kecamatan Salahutu Provinsi Maluku. *Jurnal Triton*, 14 (1): 10-18.
- Kanti, H.M., Supriharyono, & Rahman, A. (2019). Kandungan N dan P hasil Dekomposisi Serasah Daun Mangrove pada Sedimen di Maron Mangrove Edu Park, Semarang. *Journal of Maquares*, 8 (3): 226 - 233. DOI: 10.14710/marj.v8i3.24260.
- Kusmana C. (2010). *Respon Mangrove Terhadap Perubahan Iklim Global: Aspek Biologi dan Ekologi Mangrove*. Lokakarya Nasional Peran Mangrove dalam Mitigasi Bencana dan Perubahan Iklim. KKP, Jakarta, 14-15 Des 2010.
- Lee, S.Y., Primavera, J.H., Guebas, F.D., McKee, K., Bosire, J.O., Cannicci, S., Diel, K., Fromard, F., Koedam, N., Marchand, C., Mendelssohn, I., Mukherjee, N., & Record, S. (2014). Ecological Role and Services of Tropical Mangrove Ecosystems: A Reassessment. *Global Ecology and Biogeography*, 23 (7): 726–743. DOI: 10.1111/geb.12155.
- Mairing, J.P. (2017). *Statistika Pendidikan, Konsep dan Penerapannya Menggunakan Minitab dan Microsoft Excel+cd*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Mariana (2013). Analisis Komponen Utama. *Jurnal Matematika dan Pembelajarannya*, 2 (2): 99-115. DOI: <http://dx.doi.org/10.33477/mp.v1i2.304>.
- Masruroh, L., & Insafitri (2020). Pengaruh Jenis Substrat terhadap Kerapatan Vegetasi *Avicennia marina* di Kabupaten Gresik. *Juvenil*, 1 (2): 151-159. DOI: [10.21107/juvenil.v1i2.7569](https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i2.7569).
- Matatula, J., Poedjirahajoe, E., Pudyatmoko, S., & Sadono, R. (2019). Keragaman Kondisi Salinitas pada Lingkungan Tempat Tumbuh Mangrove di Teluk Kupang, NTT. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 17 (3): 425 - 434, DOI: 10.14710/jil.17.3.425-434.

- Matatula, J., Poedjirahajoe, E., Pudyatmoko, S., & Sadono, R. (2019). Spatial Distribution of Salinity, Mud Thickness and Slope Along Mangrove Ecosystem of the Coast of Kupang District, East Nusa Tenggara, Indonesia. *BIODIVERSITAS*, 20 (6): 1624-1632. DOI: 10.13057/biodiv/d200619.
- Maulida, G., Supriharyono, & Suryanti (2019). Valuasi Ekonomi Pemanfaatan Ekosistem Mangrove di Kelurahan Kandang Panjang Kota Pekalongan Provinsi Jawa Tengah. *Journal of Maquares*, 8 (3): 133-138. DOI: [10.14710/marj.v8i3.24247](https://doi.org/10.14710/marj.v8i3.24247).
- Mclvor, A., Möller, I., Spencer, T., & Spalding, M. (2012). Reduction of Wind and Swell Waves by Mangroves. *Natural Coastal Protection Series: Report 1. Cambridge Coastal Research Unit Working Paper 40*. ISSN 2050- 7941.
- Nanlohy, H., Ambaryanto, Bambang, A.N., & Hutabarat, S. (2017). Perubahan Iklim dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove melalui Pendekatan Ekologi, Ekonomi dan Sosial Budaya Masyarakat di Teluk Kotania. *Jurnal PAPALELE*, 1 (1): 16-22. DOI: [10.30598/papalele.2017.1.1.16](https://doi.org/10.30598/papalele.2017.1.1.16).
- Ni, J., Cheng, Y., Wang, Q., Ng, C.W.W., & Garg, A. (2019). Effects of Vegetation on Soil Temperature and Water Content: Field Monitoring and Numerical Modelling. *Journal of Hydrology*, 571: 494-502. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.02.009>.
- Noor, Y.R., Khazali, M., & Suryadiputra, I.N.N. (2006). *Panduan Pengenalan Mangrove Indonesia*. WI-IP. Bogor.
- Patang (2013). Pengaruh Sifat Fisika dan Kimia Tanah Terhadap Komunitas Hutan Mangrove (Kasus di Kabupaten Sinjai). *Jurnal Galung Tropika*, 2 (3): 136-141. DOI: doi.org/10.31850/jgt.v2i3.53.
- Plaguna, I.B.A., Ardhana, I.P.G., & Arthana, I.W. (2017). Struktur dan Keanekaragaman Jenis Mangrove di Kawasan Hutan Mangrove Nusa Lembongan, Kecamatan Nusa Penida, Kabupaten Klungkung. *Eutrophic*, 11 (2): 108-115.
- Pratama, I.G.M.Y., Karang, I.W.G.A., & Suteja, Y. (2019). Distribusi Spasial Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Sentinel-2A di Tahura Ngurah Rai Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2): 192-202. DOI: <https://doi.org/10.24843/jmas.2019.v05.i02.p05>.
- Prayuda, B. (2014). *Pemetaan Habitat Dasar Perairan Laut Dangkal*. Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta. ISBN: 9789793378824, pp: 19.
- Rahmadi, M.T., Suciani, A., & Auliani, N. (2002). Analisis Perubahan Luasan Hutan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8 OLI di Desa Lubuk Kertang Langkat. *MKG*, 21 (2): 110 – 119. DOI: <http://dx.doi.org/10.23887/mkg.v21i2.24197>.
- Riyandari, R. (2017). Peran Mangrove dalam Melindungi daerah Pesisir terhadap Gelombang Tsunami. *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 12 (1): 74-80. DOI: <https://doi.org/10.29122/jstmb.v12i1.3702>.
- Salam, A.K. (2020). *Ilmu Tanah*. Global Madani Press. Bandar Lampung. ISBN: 9786021984994, pp: 86.
- Shen, J., Yuan, L., Zhang, J., Li, H., Bai, Z., Chen, X., Zhang, W., & Zhang, F. 2011. Phosphorus Dynamics: From Soil to Plant. *Plant Physiology*, 156:997-1005. DOI: <https://doi.org/10.1104/pp.111.175232>.
- Simanjuntak, M., Kamlasi, Y. (2012). Sebaran Horizontal Zat Hara di Perairan Lamalera, Nusa Tenggara Timur (*Horizontal Distribution of Nutrients in the Waters Lamalera, East Nusa Tenggara*). *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 17 (2), 99-108 DOI: [10.14710/ik.ijms.17.2.99-108](https://doi.org/10.14710/ik.ijms.17.2.99-108).
- Syah, A.F. (2020). Penanaman Mangrove Sebagai Upaya Pencegahan Abrasi di Desa Socah Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Ilmiah Pengabdian*, 6 (1): 13-16. DOI: <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v6i1.6909>.
- Wentworth, C.K. (1922). A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments. *The Journal of Geology*, 30 (5): 377-392.
- Widiyanti, S.E., Abubakar, S., & Murhum, M.A. (2018). Penentuan Kesesuaian Lahan

Konservasi Hutan Mangrove di Desa Gotowasi Kecamatan Maba Selatan Maluku Utara. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 2 (3): 215-224.

Zorb, C., Senbayram, M., & Peiter, E. (2014). Potassium in Agriculture: Status and Perspectives. *Better Crops*, 98(2): 29-31.