

Komposisi Vegetasi Mangrove dan Identifikasi Fauna Secara Vertikal di Pesisir Pantai Kecamatan Pomala Sulawesi Tenggara

Sutiani Kaliu*¹, Ramad Arya Fitra²

^{1,2}Universitas Sembilanbelas November Kolaka
e-mail: ¹sutriani.kaliu@gmail.com, ²ramadbio12@gmail.com

Abstrak

*Vegetasi hutan mangrove di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi, dengan jumlah jenis tercatat sebanyak 202 jenis yang terdiri dari 89 jenis pohon, 5 jenis palem, 14 jenis liana, 44 spesies epifit dan 1 jenis sikas. Hutan mangrove sebagai salah tempat pengasuhan (nursery ground), pemijahan (spawning ground) dan mencari makan (feeding ground). Kabupaten Kolaka adalah satu daerah yang memiliki hutan mangrove yang terletak dipesisir pantai yang dapat menunjang perekonomian masyarakat nelayan dan keberagaman fauna yang terletak dikecamatan Pomala. Penelitian ini bertujuan melihat komposisi vegetasi mangrove dan identifikasi fauna secara vertikal sebagai acuan dalam menambah informasi (database) mengenai komposisi vegetasi mangrove yang ada di kabupaten Kolaka. Penelitian dilaksanakan dipesisir pantai kecamatan Pomala, Kolaka, Sulawesi Tenggara. Pengambilan data vegetasi mangrove pada lokasi penelitian menggunakan metode plot yang masing-masing lokasi diletakan lima titik sampling, tiap plotnya berukuran 10 x 10 m² dan disetiap plot dibagi lagi menjadi 4 sub plot organisme berukuran 5 x 5 m² untuk mempermudah perhitungan fauna vertikal pada mangrove, keberadaan fauna yang berasosisasi di mangrove mewakili setiap pengaruh di ditempatkannya plot dan pengukuran fisikokimia lingkungan. Hasil penelitian ditemukan 4 spesies yaitu *Rhizophora mucronate* Lamk. *Sonneratia casiolaris* (L) Engl *Sonneratia Alba* J.E Smith dan *Avesinnia marina* (Forsk) Vierh. Terdapat 15 spesies fauna serta parameter lingkungan yang mendukung pertumbuhan mangrove dan hidup berkembangnya fauna.*

Kata Kunci: komposisi, mangrove dan identifikasi fauna.

1. PENDAHULUAN

Vegetasi hutan mangrove di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi, dengan jumlah jenis tercatat sebanyak 202 jenis yang terdiri dari 89 jenis pohon, 5 jenis palem, 14 jenis liana, 44 spesies epifit dan 1 jenis sikas. Namun demikian hanya terdapat kurang lebih 47 jenis tumbuhan spesifik hutan mangrove. Paling tidak di dalam hutan mangrove terdapat salah satu jenis tumbuhan sejati penting atau dominan yang termasuk ke dalam 4 family yaitu : *Rhizophoraceae* (*Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*), *Sonneratiaceae* (*Sonneratia*), *Avicenniaceae* (*Avicenia*) dan *Meliaceae* (*Xylocarpus*). Beberapa tipe komunitas mangrove dan kekayaan jenis di Indonesia antara lain di Cilacap ditemukan 14 jenis (Marsono, 1980).

Pulau Rambut ditemukan 13 jenis, Baluran ditemukan 16 jenis, Riau ditemukan 14 jenis (Sukardjo, 1979). Teluk Balikpapan ditemukan 13 jenis (Warsidi dan Endayani, 2017). Teluk Bintuni di Papua ditemukan 13 jenis (Kusmana, dkk., 2003). Sungai Marobo Buton Tengah ditemukan 5 jenis (Kaliu, 2018). Berdasarkan fakta-fakta tersebut dapat diketahui berbagai keanekaragaman dan distribusi jenis mangrove yang ada di Indonesia, dimana akan berbeda menurut kondisi wilayah masing-masing daerah yang dipengaruhi oleh faktor-faktor fisik wilayahnya masing-masing.

Sulawesi Tenggara sebagai salah satu provinsi di Indonesia memiliki potensi mangrove yang dapat menunjang sektor perikanan dalam mendukung peningkatan kesejahteraan masyarakat. Salah satu daerah yang memiliki ekosistem mangrove di wilayah Kabupaten Kolaka adalah Kecamatan Pomala yang terletak dipesisir pantai. Kondisi ekosistem mangrove yang kini semakin memprihatinkan tentu dapat mempengaruhi kehidupan khususnya bagi masyarakat yang memanfaatkan sumberdaya di daerah tersebut sebagai tempat mencari nafkah. Selain itu, kerusakan ekosistem mangrove dipesisir pantai dikhawatirkan dapat menimbulkan dampak yang buruk bagi kelestarian ekosistem mangrove dan berkurangnya keanekaragaman fauna itu sendiri.

Menurut UU No. 27 Tahun 2007 Pasal 15 ayat 1 pemerintah dan pemerintah daerah wajib mengelola data dan informasi mengenai wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil. Kabupaten Kolaka terutama kecamatan Pomala merupakan kawasan yang termasuk kedalam kawasan pulau kecil sehingga perlu dikelola data dan informasinya khususnya tentang ekosistem mangrove, yaitu dimana sebaran mangrove yang terdapat pada pesisir pantai kecamatan Pomala.

Noor dkk. (2006) menyebutkan bahwa kondisi hutan mangrove di Indonesia saat ini terus mengalami kerusakan dan pengurangan luas dengan kecepatan kerusakan yang sangat tinggi. Hal ini dipicu dengan meningkatnya populasi penduduk, industri dan pembuatan tambak yang telah mendorong terjadinya penggunaan lahan. Kondisi ini berpengaruh terhadap keanekaragaman mangrove dan fauna. Keanekaragaman jenis mangrove dan fauna pada setiap wilayah berbeda-beda. Informasi tentang keanekaragaman jenis mangrove dan fauna yang hidup dalam kawasan hutan mangrove masih sangat terbatas khususnya di wilayah kabupaten Kolaka terutama kecamatan Pomala.

Melalui penelitian ini komposisi vegetasi mangrove dan identifikasi fauna secara vertikal serta zona kedudukan vegetasi mangrove dalam ekosistem di kecamatan Pomala dapat diketahui. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui komposisi vegetasi mangrove dan fauna secara vertikal serta zona kedudukan vegetasi mangrove dalam ekosistem. dan mengetahui karakteristik lingkungan ekosistem dapat berpengaruh terhadap vegetasi mangrove dan fauna.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni -- Agustus 2019 bertempat di Kecamatan Pomala Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara. Data yang diperoleh dari tegakan mangrove yang terletak di pesisir pantai Kecamatan Pomala terletak pada titik koordinat zona 1 (S⁰04.16.260. E¹121.60.892) dan zona 2 (S⁰04.16.957. E¹121.60.945) berada dibelakan jalan Baypass Pomala dekat muara sungai.

Analisis komposisi vegetasi mangrove dan identifikasi fauna menggunakan metode kuadrat plot dengan ukuran 10 x 10 m² yang dipasang secara acak sepanjang pesisir pantai. Sancayaningsih dkk (2014) menjelaskan bahwa data yang dikoleksi dilapangan meliputi data vegetasi pohon, sapling dan semai (seedling). Diameter breast high (DBH 130cm), tinggi pohon dan kanopi pohon. Data vegetasi dianalisis untuk melihat densitas, densitas relatif, frekuensi, frekuensi relatif, luas basal area, luas basal area relatif, luas kanopi, kanopi relatif dan nilai penting. Data yang dihitung meliputi, rata-rata jarak, densitas mutlak, densitas relatif, frekuensi, frekuensi relatif, luas basal area, luas basal area relatif, luas kanopi, kanopi relatif, dan nilai penting.

Data parameter fisikokimia yang akan diambil dilapangan meliputi temperatur udara dan kelembaban udara, pH tanah dan kelembaban tanah. Pengambilan data parameter akan dilakukan satu kali dibagian tengah plot ukuran 10 x 10 m². Data tersebut akan dimasukkan kedalam tabel parameter fisikokimia. Mengamati fauna yang menempel berdasarkan sebaran mangrove ditetapkan ada lima plot yang masing-masing tiap plotnya berukuran 10 m x 10 m² dan disetiap plot dibagi lagi menjadi 4 sub plot organisme berukuran 5 x 5 m² untuk mempermudah perhitungan fauna vertikal pada mangrove, keberadaan fauna yang berasosiasi di mangrove mewakili setiap pengaruh di ditempatkannya plot.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis yang ditemukan 4 spesies secara taksonomi, termasuk nama local dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 1 Jumlah famili, jenis mangrove dan nama lokal

No	Suku (<i>Family</i>)	Jenis (<i>Spesies</i>)	Nama (Lokal)
1	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mucronate</i> Lamk.	Bangko
2	Sonneratiaceae	<i>Sonneratia casiolaris</i> (L) Engl	Perepat
3	Sonneratiaceae	<i>Sonneratia Alba</i> J.E Smith	Muntu
4	Avesinniaceae	<i>Avesinnia marina</i> (Forsk) Vierh	Pejapi
Jumlah		2 Famili	4 Spesies

Jenis yang ditemukan 15 spesies fauna dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2 Spesies fauna di zona 1 dan zona 2

Nama Spesies Fauna					
	Plot 1	plot2	plot 3	plot 4	plot 5
Zona 1	Laba-laba	Biawak	Nyamuk	Ulat Bulu	laba-laba
	Rang-rang	Rang-rang	Gastropoda	Semut Hitam Kecil	Kalomang
	Tiram	Lalat Basar	Burung Bangau	Burung Tomi	Rang-rang mata hitam
	Lalat Basar	Gastropoda	Laba-laba	Burung Bangau	Nyamuk
	Serangga	Laba-laba		Gastropoda	Kepiting
	Plot 6	plot 7	plot 8	plot 9	plot 10
Zona 2	Laba-laba	Nyamuk	Semut kecil hitam	Rang-rang	Rang-rang
	Semut hitam kecil	Kupu-kupu	Laba-laba	Kepiting	Labalaba
	Rang-rang	Kepiting	Gastropoda	Lalat besar	Semut hitam kecil
	Gastropoda	Rang-rang			Gastropoda
					Kupu-kupu

Hasil analisis variabel data vegetasi meliputi densitas (D), densitas relatif (DR), frekuensi (F), frekuensi relative (FR), luas basal area (LBA), luas basal area relative (LBAR), luas kanopi (K), kanopi relative (KR) dan nilai penting (NP) dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3 Nilai densitas jenis mangrove di zona 1 dan zona 2

No	Nama Spesies	jumlah ind	Zona 1		Zona 2		D	DR
			D	DR	jumlah ind	D		
			Absolut*	(%)	Absolut*	(%)		
Pohon 1	<i>Sonneratia casiolaris</i> (L) Engl.	15	0.075	76.92308	10	0.05	181.8182	
2	<i>Sonneratia Alba</i> J.E Smith	3	0.015	15.38462	0	0	0	
3	<i>Rhizophora muconata</i> Lamk.	20	0.1	102.5641	1	0.005	18.18182	

4	<i>Avesinnia marina (Forsk)</i> <i>Vierh.</i>	1	0.005	5.128205	0	0	0
Sapling 1	<i>Sonneratia casiolaris (L)</i> <i>Engl.</i>	18	0.09	81.81818	15	3	57.69231
2	<i>Sonneratia Alba J.E Smith</i>	2	0.01	9.090909	0	0	0
3	<i>Rhizophora muconata Lamk.</i>	13	0.065	59.09091	16	3.2	61.53846
4	<i>Avesinnia marina (Forsk)</i> <i>Vierh.</i>	11	0.055	50	21	4.2	80.76923
Semai 1	<i>Sonneratia casiolaris (L)</i> <i>Engl.</i>	18	0.09	87.80488	24	4.8	123.0769
2	<i>Sonneratia Alba J.E Smith</i>	2	0.01	9.756098	0	0	0
3	<i>Rhizophora muconata Lamk.</i>	16	0.08	78.04878	7	1.4	35.89744
4	<i>Avesinnia marina (Forsk)</i> <i>Vierh.</i>	5	0.025	24.39024	8	1.6	41.02564

* unit luasan area 10.000 m²/9000

Tabel 4 Nilai frekuensi jenis mangrove di zona 1 dan zona 2

No	Nama Spesies	Zona 1		Zona 2	
		F	FR %	F	FR %
Pohon 1	<i>Sonneratia casiolaris (L)</i> <i>Engl.</i>	3	76.92308	2	181.8182
2	<i>Sonneratia Alba J.E Smith</i>	0.6	15.38462	0	0
3	<i>Rhizophora muconata Lamk.</i>	4	102.5641	0.2	18.18182
4	<i>Avesinnia marina (Forsk)</i> <i>Vierh.</i>	0.2	5.128205	0	0
Sapling 1	<i>Sonneratia casiolaris (L)</i> <i>Engl.</i>	3.6	81.81818	3	57.69231
2	<i>Sonneratia Alba J.E Smith</i>	0.4	9.090909	0	0
3	<i>Rhizophora muconata Lamk.</i>	2.6	59.09091	3.2	61.53846
4	<i>Avesinnia marina (Forsk)</i> <i>Vierh.</i>	2.2	50	4.2	80.76923
Semai 1	<i>Sonneratia casiolaris (L)</i> <i>Engl.</i>	3.6	87.80488	4.8	123.0769
2	<i>Sonneratia Alba J.E Smith</i>	0.4	9.756098	0	0
3	<i>Rhizophora muconata Lamk.</i>	3.2	78.04878	1.4	35.89744
4	<i>Avesinnia marina (Forsk)</i> <i>Vierh.</i>	1	24.39024	1.6	41.02564

Tabel 5 Nilai luas basa area jenis mangrove di zona 1 dan zona 2

No	Nama Spesies	Zona 1		Zona 2	
		LBA	LBAR %	LBA	LBAR %
Pohon 1	<i>Sonneratia casiolaris (L)</i> <i>Engl.</i>	0.00442	70.86614	0.001964	198.0198
2	<i>Sonneratia Alba J.E Smith</i>	0.000177	2.834646	0	0
3	<i>Rhizophora muconata Lamk.</i>	0.007857	125.9843	1.96E-05	1.980198

4	<i>Avesinnia marina (Forsk)</i> Vierh.	1.96E-05	0.314961	0	0
Sapling 1	<i>Sonneratia casiolaris (L)</i> Engl.	0.006364	104.8544	7.071429	48.80694
2	<i>Sonneratia Alba J.E Smith</i>	7.86E-05	1.294498	0	0
3	<i>Rhizophora muconata Lamk.</i>	0.00332	54.69256	8.045714	55.53145
4	<i>Avesinnia marina (Forsk)</i> Vierh.	0.002377	39.15858	13.86	95.66161
Semai 1	<i>Sonneratia casiolaris (L)</i> Engl.	0.006364	106.4039	18.10286	167.1988
2	<i>Sonneratia Alba J.E Smith</i>	7.86E-05	1.313629	0	0
3	<i>Rhizophora muconata Lamk.</i>	0.005029	84.07225	1.54	14.22351
4	<i>Avesinnia marina (Forsk)</i> Vierh.	0.000491	8.210181	2.011429	18.57765

Tabel 6 Nilai kanopi jenis mangrove di zona 1 dan zona 2

No	Nama Spesies	Zona 1		Zona 2	
		CAN m2	CANR %	CAN m2	CANR %
Pohon 1	<i>Sonneratia casiolaris (L)</i> Engl.	10391.07	118.1912	2284.071	199.1778
2	<i>Sonneratia Alba J.E Smith</i>	55	0.625586	0	0
3	<i>Rhizophora muconata Lamk.</i>	7121.714	81.00451	9.428571	0.822199
4	<i>Avesinnia marina (Forsk)</i> Vierh.	15.71429	0.178739	0	0
Sapling 1	<i>Sonneratia casiolaris (L)</i> Engl.	51.85714	4.423592	577.5	56.30027
2	<i>Sonneratia Alba J.E Smith</i>	6.285714	0.536193	0	0
3	<i>Rhizophora muconata Lamk.</i>	2165.429	184.7185	924	90.08043
4	<i>Avesinnia marina (Forsk)</i> Vierh.	121	10.32172	550	53.6193
Semai 1	<i>Sonneratia casiolaris (L)</i> Engl.	0	0	0	0
2	<i>Sonneratia Alba J.E Smith</i>	0	0	0	0
3	<i>Rhizophora muconata Lamk.</i>	0	0	0	0
4	<i>Avesinnia marina (Forsk)</i> Vierh.	0	0	0	0

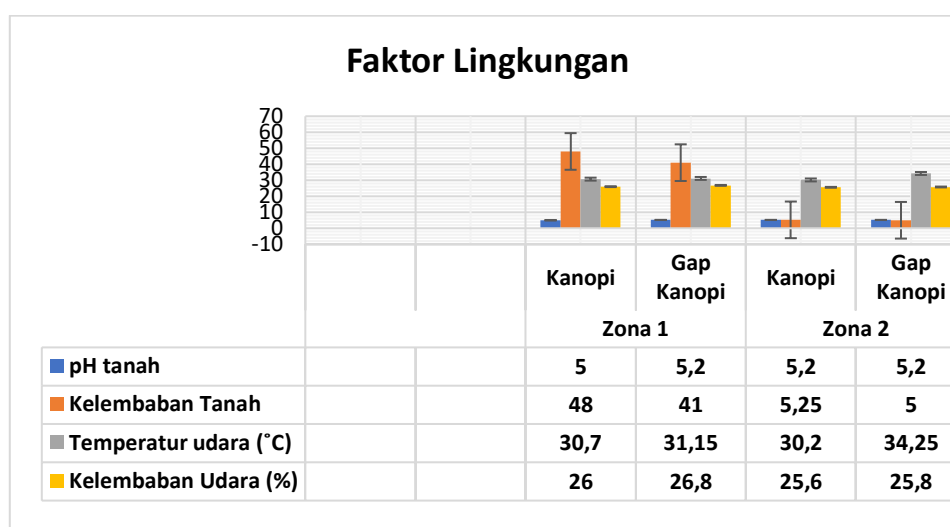
Tabel 7 Nilai penting jenis mangrove di zona 1 dan zona 2

No	Nama Spesies	Zona 1	Zona 2	Zona 1	Zona 2
		NP	NP	HDR	HDR
Pohon 1	<i>Sonneratia casiolaris (L)</i> Engl.	342.9	760.83	5	4
2	<i>Sonneratia Alba J.E Smith</i>	34.23	0	2	0
3	<i>Rhizophora muconata Lamk.</i>	412.12	39.17	3	2
4	<i>Avesinnia marina (Forsk)</i> Vierh.	10.75	0	1	0

Sapling 1	<i>Sonneratia casiolaris</i> (L) Engl.	272.91	220.49	4	3
2	<i>Sonneratia Alba</i> J.E Smith	20.01	0	2	0
3	<i>Rhizophora muconata</i> Lamk.	357.59	268.69	3	4
4	<i>Avesinnia marina</i> (Forsk) Vierh.	149.48	310.82	1	4
Semai 1	<i>Sonneratia casiolaris</i> (L) Engl.	282.01	413.35	3	3
2	<i>Sonneratia Alba</i> J.E Smith	20.83	0	1	0
3	<i>Rhizophora muconata</i> Lamk.	240.17	86.02	5	4
4	<i>Avesinnia marina</i> (Forsk) Vierh.	56.99	100.63	1	5

3.1. Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang mencakup pH tanah, kelembaban tanah, temperature udara, kelembaban udara dan salinitas pasang surut. Dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Data hasil pengukuran parameter lingkungan di zona 1 dan zona

Nilai pH tanah di zona 1 dan 2 berkisar (5 – 5,2), kelembaban tanah (41 – 5,25) dengan nilai pH tanah tertinggi dimiliki oleh zona 2 kanopi dan gap kanopi sama (5,2), sedangkan pH tanah terendah di zona 1 kanopi (5), gap kanopi (5,2). Kelembaban tanah tertinggi dimiliki zona 2 kanopi (5,25) gap kanopi (5) dan kelembaban terendah dimiliki zona 1 kanopi (48) gap kanopi (41), kisaran pH dan kelembaban tanah ini masih bersifat netral. Bahri (2006) menyatakan bahwa pH dan kelembaban tanah merupakan penentu unsur hara yang diserap oleh tanah serta mempengaruhi perkembangan mikroorganisme. Nilai pH dan kelembaban tanah yang netral seperti yang ditemukan pada dua zona tersebut masih memungkinkan mudahnya tanah menyerap unsur hara. Wahyu dan widyastuti (1998) juga menambahkan bahwa pH tanah (6,0 – 8,5) sangat berpotensi mendukung pertumbuhan penanaman mangrove.

Temperatur udara di zona 1 dan 2 yang dilakukan 1 kali pengamatan reratanya berkisar antara 30,2 – 34,250C. Temperatur udara tertinggi ditemukan di zona 2 dengan rerata nilai yang kanopi (30,20C) gap kanopi (34,250C) yang besaran panas lebih tinggi, sementara temperatur udara terendah dengan nilai rerata yang sama

di zona 1 kanopi (30,70C) gap kanopi (31,150C). Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Zamroni dan Rohyani (2008) temperatur udara hutan mangrove Teluk Sepi 27,8 – 31,70C masih merupakan suhu udara yang optimum bagi famili mangrove.

Kelembaban udara tertinggi terdapat di zona 1 gap kanopi (26,8%), kanopi (26%) dan yang terendah di zona 2 kanopi (25,6%) gap kanopi (25,8%). Tingginya kelembaban udara di zona 1 disebabkan oleh, lokasi penelitian berada pada daerah pesisir pantai yang konsentrasi uap air diudara lebih tinggi disebabkan oleh, persentase luas kanopi lebih tinggi, sedangkan di zona 2 kelembaban udara rendah diindikasikan daerah lokasi penelitian dibelakang jalan *Baypass* dekat muara sungai yang berhadapan langsung dengan tambak dan pemukiman penduduk yang persentase luas kanopi sangat kecil diindikasikan banyak terlihat penebangan yang dilakukan oleh masyarakat akibat pembuatan tambak.

Salinitas pada setiap zona pengamatan 26 – 30‰ dalam kondisi air laut pasang dan air laut surut 25-34‰. Nilai salinitas tertinggi pada zona 1 dengan nilai 30‰ dan zona 2 dengan nilai 26‰. Tingginya kandungan salinitas pada zona 1 disebabkan lokasi berada pada daerah pesisir pantai, sedangkan rendahnya salinitas pada zona 2 diduga karena lokasi ini berada di belakan jalan *Baypass* dekat muara sungai. Dahuri dkk. (2001) menyatakan bahwa pada daerah yang terdapat aliran sungai akan terjadi pencampuran dua atau lebih massa air yang berbeda sifatnya. Hal inilah yang menyebabkan penurunan salinitas air sebagai efek masuknya air tawar ke perairan. Sebaran salinitas di muara sungai dipengaruhi oleh faktor seperti sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai (Notji, 2002), selain itu waktu pengukuran dapat menjadi faktor penentu tinggi rendahnya kandungan salinitas.

Kusmana (2002) menyatakan bahwa salinitas bervariasi dari hari kehari dan dari musim kemusim. Pada siang hari dimusim kemarau salinitas lebih tinggi dibandingkan waktu pagi dan malam hari musim penghujan dan waktu surut. Kisaran salinitas antara 26 – 30‰ masih mendukung pertumbuhan mangrove lokasi pengamatan. Hal ini disebabkan secara umum habitat mangrove dapat ditemui pada daerah salinitas payau 2 -- 22‰ sampai pada perairan asin bersalinitas 38‰

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pesisir pantai kecamatan pomala, kolaka, sulawesi terdapat 4 spesies dari 3 famili dengan menggunakan metode plot, yaitu *Avesinnia marina* (Forsk) Vierh, *Sonneratia Alba* J.E Smith, *Sonneratia casiolearis* (L) Engl., *Rhizophora mucronata* Lamk. dan jenis fauna yang diidentifikasi secara vertikal zona 1 dan zona 2 diperoleh 15 spesies serta parameter lingkungan di dipesisir pantai Pomala masih mendukung pertumbuhan mangrove dilihat dari temperatur udara, kelembaban udara dan pH tanah serta kelembaban tanah, dan Salinitas (25-34‰), pada saat pasang 2,2m dan pada saat surut 0,66m masih dalam kondisi normal mendukung pertumbuhan mangrove.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, A. F. 2006. Analisis Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Sedimen Mangrove yang Termanfaatkan di Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru. <http://www.mangroveforest.com>. Publikasi.
- Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting dan M. J. Sitepu. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Penerbit Pradnya Paramita. Jakarta.
- Kaliu, S., 2018. Struktur Vegetasi Mangrove dan Fekunditas *Rhizophora mucronata* di desa Terapung, Mawasangka, Buton Tengah, Sulawesi Tenggara
- Kusmana, C. 2002. Pengelolaan Ekosistem Mangrove Secara Berkelanjutan dan berbasis Masyarakat. Makalah Disampaikan pada Lokakarya nasional Ekosistem Mangrove. Jakarta.
- Onrizal., Sudarmadji., 2003. Jenis-Jenis Pohon Mangrove di Teluk Bintuni, Papua.

- Marsono, D. 1989. Synecological Considerations on Rehabilitation of Mangrove Vegetation. Prosiding Simposium; Mangrove Management: its Ecological and Economic Considerations. Biotrop Special Publ. No. 37. Bogor.,
- Notji, A. 2002. Laut Nusantar. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Noor. dkk. 2006. Panduan Pengenalan Mangrove Di Indonesia. Bogor. WI-IP.
- Sancyaningsih, R. P., Djohan, C. S. dan Hadisusanto, S. 2014. Petunjuk Praktikum Ekologi. Laboratorium Ekologi dan Konservasi. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Soekardjo, S. 1993. Perilaku Ekosistem Mangrove dan Usaha Konservasi di Indonesia. Bulletin Ilmiah Instiper. Yogyakarta. Vol.4 No. 2. Hal. 163-169.
- Warsidi dan Endayani. 2017. Komposisi Vegetasi Mangrove Di Teluk Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda.
- Wahyu, S. L., dan Widyastuti, M. 1998. Identifikasi dan Pengukuran Parameter-Parameter Fisika Lapangan. Kerjasama Fakultas Geografi-UGM dan Bakosurtanal-BANGDA. Proyek MREP. Sulawesi Selatan.
- Zamroni, Y. dan Rohyani, I. M. 2008. Litterfall production of mangrove forest in the beach waters of Sepi bay, west Lombo. Biodiversitas. 9(4): 284 -- 287