PEDAGO-BIOLOGI
Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi
https://journal.um-surabaya.ac.id/Biologi

This is an Open acces article under the CC-BY license

Kajian Literatur Komparatif Struktur Komunitas Mangrove di Teluk Dodinga, Pulau Sibu, dan Muara Sungai Serukam

Nurul Hidaya [1*], Haifa Murisa [2], Nur Alfi Ramadhanty [3], Wanda Khairina [4]
[1] Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta
*korespondensi penulis
[1] nurulhidaya0111@gmail.com*

Submitted : 24 Desember 2025 Accepted: 23 September 2026 Published : 30 Oktober 2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan membandingkan struktur komunitas mangrove di Teluk Dodinga, Pulau Sibu, dan Muara Sungai Serukam berdasarkan hasil penelitian terdahulu. Kajian dilakukan melalui telaah literatur dengan mengekstraksi dan membandingkan informasi komposisi jenis, kekayaan jenis, kelimpahan individu, indeks keanekaragaman Shannon–Wiener (H'), indeks kemerataan (J'), serta kesamaan komunitas antarstasiun. Berdasarkan data yang disintesis, tercatat 15 jenis mangrove dari lima famili pada ketiga lokasi. Nilai H' berkisar antara 1,127 dan 1,883, dengan nilai tertinggi pada Stasiun 1 Pulau Sibu dan terendah pada Stasiun 1 Muara Sungai Serukam. Indeks kemerataan berkisar antara 0,6292 dan 0,8854. Variasi struktur komunitas antarlokasi diduga berkaitan dengan perbedaan karakteristik habitat, terutama kondisi substrat dan pengaruh pasang surut. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya pengelolaan mangrove yang mempertimbangkan kondisi ekologis setempat. Namun, perbedaan rancangan dan cakupan pengamatan antarpenelitian membatasi generalisasi perbandingan.

Kata kunci: mangrove; struktur komunitas; keanekaragaman jenis; Teluk Dodinga; Pulau Sibu; Muara Sungai Serukam

ABSTRACT

This study aimed to compare mangrove community structure in Dodinga Bay, Sibu Island, and the Serukam River Estuary using previously published research. A literature-based comparative approach was applied by extracting and synthesizing information on species composition, species richness, individual abundance, Shannon–Wiener diversity (H'), evenness (J'), and interstation community similarity. The reviewed data recorded 15 mangrove species belonging to five families across the three locations. Diversity values ranged from 1.127 to 1.883, with the highest value at Station 1 on Sibu Island and the lowest at Station 1 in the Serukam River Estuary. Evenness ranged from 0.6292 to 0.8854. Differences in community structure may be associated with site-specific habitat

conditions, particularly substrate characteristics and tidal influence. These findings highlight the importance of locally adapted mangrove management. Nevertheless, differences in sampling design and spatial coverage among the original studies should be considered when interpreting cross-site comparisons.

Keywords: mangrove; community structure; species diversity; Dodinga Bay; Sibu Island; Serukam River Estuary

PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem pesisir yang berkembang terutama pada wilayah intertidal, termasuk kawasan pantai terlindung, teluk, delta, dan muara sungai. Persebaran serta struktur vegetasinya dipengaruhi oleh interaksi proses pasang surut, karakteristik substrat, salinitas, dan kondisi hidrologi setempat (Tarigan, 2008). Oleh sebab itu, karakter komunitas mangrove dapat berbeda meskipun berada pada wilayah geografis yang relatif berdekatan.

Secara ekologis, mangrove berperan sebagai habitat pemijahan, pembesaran, dan tempat berlindung berbagai biota, sekaligus mendukung siklus unsur hara dan perlindungan kawasan pesisir. Struktur komunitas mangrove, yang dapat dikaji melalui komposisi jenis, kerapatan, keanekaragaman, serta kemerataan, memberikan informasi penting mengenai karakter vegetasi dan kemungkinan respons komunitas terhadap kondisi lingkungannya. Perbandingan sejumlah lokasi dengan karakter bentang alam berbeda dapat memperkaya pemahaman mengenai variasi komunitas tersebut.

Teluk Dodinga di Kabupaten Halmahera Barat, Maluku Utara, merupakan kawasan pesisir yang memiliki ekosistem mangrove. Penelitian di kawasan Halmahera Barat sebelumnya mengungkap keberadaan vegetasi mangrove pada sejumlah lokasi pesisir, seperti Sidangoli dan sekitarnya (Asman, 2007; LIPI, 2015). Inventarisasi yang dilaporkan BPDAS Ake Malamo (2010) juga menunjukkan pentingnya ekosistem mangrove di wilayah ini. Kajian mengenai Teluk Dodinga oleh Akbar et al. (2017), sebagaimana dirujuk dalam naskah sumber, menjadi salah satu dasar perbandingan struktur komunitas pada penelitian ini.

Pulau Sibu, Kecamatan Oba Utara, Kota Tidore Kepulauan, memiliki kondisi pulau kecil yang dipengaruhi dinamika pasang surut dan variasi substrat. Keberadaan mangrove di Kota Tidore Kepulauan telah dilaporkan melalui penelitian di Desa Kaiyasa dan Pulau Mare (Haji, 2014; Akbar et al., 2016). Secara lebih khusus, Baksir et al. (2017) menyajikan informasi struktur komunitas mangrove Pulau Sibu yang dapat dibandingkan dengan hasil penelitian pada kawasan teluk dan muara.

Muara Sungai Serukam di Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat, merepresentasikan habitat estuari yang dipengaruhi percampuran massa air tawar dan air laut. Dinamika pasang surut, kondisi sedimen, dan variasi salinitas berpotensi memengaruhi distribusi vegetasi pada wilayah ini. Penelitian Hariphin et al. (2016) melaporkan keberadaan sejumlah jenis mangrove, antara lain *Sonneratia alba*, *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Bruguiera parviflora*, dan *Bruguiera cylindrica*.

Meskipun masing-masing lokasi telah dikaji, informasi dari berbagai penelitian tersebut belum disajikan secara terpadu untuk menelaah persamaan dan perbedaan struktur komunitas mangrove pada tiga tipe habitat pesisir. Oleh karena itu, kajian literatur ini bertujuan membandingkan komposisi jenis, indeks ekologis, kemiripan antarkomunitas, serta keterkaitannya dengan karakteristik lingkungan di Teluk Dodinga, Pulau Sibu, dan Muara Sungai Serukam. Sintesis ini diharapkan menjadi dasar awal untuk mengidentifikasi kebutuhan pengelolaan dan penelitian lanjutan yang lebih terstandar.

METODE

Penelitian ini merupakan kajian literatur komparatif dengan menggunakan data sekunder dari penelitian tentang komunitas mangrove di Teluk Dodinga, Pulau Sibu, dan Muara Sungai Serukam. Sumber utama yang dirujuk dalam naskah mencakup penelitian Akbar et al. (2017), Baksir et al. (2017), dan Hariphin et al. (2016). Informasi yang diekstraksi meliputi lokasi dan metode pengambilan sampel, komposisi jenis, jumlah individu, kekayaan jenis, indeks keanekaragaman, kemerataan, dan kesamaan komunitas. Naskah sumber belum mencantumkan basis data pencarian, kata kunci, periode penelusuran, ataupun kriteria inklusi dan eksklusi secara rinci; oleh karena itu, kajian ini diposisikan sebagai telaah literatur naratif-komparatif, bukan tinjauan sistematis.

Pada penelitian yang dirujuk untuk Teluk Dodinga, pengamatan vegetasi dilakukan pada tiga stasiun melalui transek-kuadrat yang ditarik tegak lurus garis pantai. Setiap stasiun mencakup tiga lintasan sepanjang 50 m dengan jarak antarlintasan 20 m. Pengamatan dilakukan menggunakan petak berukuran 10 × 10 m, dengan subpetak untuk kategori pertumbuhan yang lebih kecil. Teknik pengamatan langsung (spot check) digunakan sebagai pelengkap pencatatan komposisi jenis dan distribusi vegetasi di luar petak utama (Bengen, 2004, sebagaimana dikutip dalam naskah sumber).

Penelitian di Pulau Sibu juga menggunakan pendekatan transek-kuadrat pada tiga stasiun pengamatan. Transek sepanjang 50 m dibentangkan tegak lurus pantai, dengan tiga lintasan dan jarak antarlintasan 20 m pada setiap stasiun. Kuadrat berukuran 10 × 10 m dan subkuadrat berukuran lebih kecil digunakan untuk pengamatan vegetasi menurut kategori pertumbuhan. Pengamatan spot check melengkapi identifikasi jenis dan kondisi habitat yang tidak tercakup dalam transek (Baksir et al., 2017).

Sementara itu, penelitian di Muara Sungai Serukam menggunakan kombinasi metode jalur dan garis berpetak. Pengamatan vegetasi dilakukan menurut tingkat pertumbuhan, yaitu pohon pada petak 10 × 10 m, pancang pada petak 5 × 5 m, serta semai pada petak 2 × 2 m. Variabel lingkungan yang dicatat mencakup kelembapan dan pH substrat, suhu udara, suhu

substrat, serta salinitas (Hariphin et al., 2016). Perbedaan ukuran petak dan cakupan stasiun antarsumber diperhatikan dalam interpretasi perbandingan.

Sintesis dilakukan secara deskriptif-komparatif dengan menyandingkan informasi dari ketiga penelitian. Nilai jumlah jenis (S), jumlah individu (N), indeks kekayaan jenis (d), indeks Shannon–Wiener (H'), dan indeks kemerataan (J') dipaparkan sesuai data yang tersedia. Hasil analisis kesamaan, pengelompokan, dan kontribusi spesies dibahas berdasarkan angka yang dilaporkan dalam naskah sumber. Karena data mentah dan parameter pengolahan statistik tidak tersedia secara lengkap, indeks maupun korelasi tidak dihitung ulang dan tidak dilakukan pengujian inferensial tambahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Mangrove

Kajian terhadap ketiga lokasi menunjukkan bahwa komposisi vegetasi mangrove berbeda menurut karakteristik habitat pesisir. Berdasarkan sintesis yang dilaporkan dalam naskah sumber, ditemukan total 15 jenis dari lima famili. Teluk Dodinga mewakili kawasan teluk dengan kondisi topografi relatif landai; Pulau Sibu merupakan ekosistem pulau kecil yang dipengaruhi jangkauan pasang surut; sedangkan Muara Sungai Serukam merupakan wilayah estuari dengan sedimen berlumpur halus (Akbar et al., 2017; Baksir et al., 2017; Hariphin et al., 2016). Perbedaan kondisi tersebut dapat berkaitan dengan variasi komposisi jenis, meskipun hubungan sebab-akibat tidak dapat dipastikan hanya melalui perbandingan literatur.

Indeks Keanekaragaman, Kekayaan Jenis, dan Kemerataan

Tabel 1. Perbandingan indeks ekologis mangrove pada tiga lokasi berdasarkan data penelitian terdahulu

Lokasi	Sampel	Jumlah Spesies (S)	Jumlah Individu (N)	Species Richness (d)	Kemerataan (J')	Indeks Keanekaragaman (H')
Teluk Dodinga	Stasiun 1	9	97	1,749	0,7512	1,651
	Stasiun 2	6	73	1,165	0,8854	1,586
	Stasiun 3	4	61	0,7298	0,8836	1,225

Pulau Sibu	Stasiun 1	10	295	1,583	0,8178	1,883
	Stasiun 2	6	232	0,918	0,7083	1,269
	Stasiun 3	8	328	1,208	0,8122	1,689
Muara Sungai Serukam	Stasiun 1	6	92	1,106	0,6292	1,127

Tabel 1 menyajikan nilai indeks ekologis pada tujuh stasiun dari tiga lokasi. Nilai indeks Shannon–Wiener (H') tertinggi ditemukan di Stasiun 1 Pulau Sibu (1,883), dengan 10 jenis dan 295 individu. Sebaliknya, H' terendah tercatat di Stasiun 1 Muara Sungai Serukam (1,127), dengan enam jenis dan 92 individu. Nilai tersebut menunjukkan variasi struktur komunitas, baik dalam hal jumlah jenis maupun distribusi individu antarjenis. Pada Stasiun 1 Pulau Sibu, Rhizophoraceae menjadi salah satu famili penting dalam penyusun vegetasi (Baksir et al., 2017).

Secara keseluruhan, nilai H' pada tujuh stasiun berada pada rentang 1,127–1,883. Dengan menggunakan kategori yang diterapkan dalam naskah sumber, seluruh stasiun tergolong memiliki keanekaragaman sedang. Namun, kategori indeks perlu dipahami sebagai deskripsi berdasarkan batas klasifikasi tertentu, bukan sebagai bukti langsung bahwa ekosistem berada dalam kondisi stabil. Interpretasi nilai H' juga perlu mempertimbangkan keseragaman metode, luas area sampel, serta tingkat pertumbuhan vegetasi yang diamati.

Variasi komposisi dan indeks ekologi antarlokasi diduga berkaitan dengan kondisi substrat, pengaruh pasang surut, serta tingkat pemanfaatan vegetasi oleh masyarakat. Pulau Sibu dan Teluk Dodinga dilaporkan memiliki substrat lumpur berpasir, sedangkan Muara Sungai Serukam memiliki karakter sedimen berlumpur halus. Faktor lingkungan seperti salinitas, suhu, dan pH dapat berperan dalam distribusi mangrove (Saru, 2009). Meski demikian, kontribusi relatif setiap faktor belum dapat dikuantifikasi secara memadai dari data ringkasan yang tersedia.

Indeks kekayaan jenis (d) pada Tabel 1 menunjukkan nilai tertinggi di Stasiun 1 Teluk Dodinga (1,749) dan terendah di Stasiun 3 Teluk Dodinga (0,7298). Indeks kekayaan jenis yang digunakan dalam tabel mempertimbangkan jumlah jenis serta jumlah individu dalam sampel, sehingga tidak identik dengan banyaknya jenis (S) semata. Sebagai contoh, stasiun

dengan jumlah jenis sama dapat memperlihatkan nilai d berbeda karena perbedaan jumlah individu yang teramati.

Indeks kemerataan (J') berkisar antara 0,6292 dan 0,8854. Nilai tertinggi tercatat di Stasiun 2 Teluk Dodinga (0,8854), sedangkan nilai terendah terdapat di Stasiun 1 Muara Sungai Serukam (0,6292). Nilai J' yang mendekati satu mengindikasikan distribusi individu antartakson yang relatif lebih merata, sedangkan nilai yang lebih rendah menunjukkan ketidakmerataan yang lebih besar. Akan tetapi, indeks kemerataan saja tidak cukup untuk menyimpulkan tidak adanya spesies dominan tanpa meninjau data kelimpahan masing-masing spesies.

Kesamaan Komunitas Antarstasiun

	Sta 01	Sta 02	Sta 03	Sta 01	Sta 02	Sta 03	Sta 01
Sta 01							
Sta 02	41.176						
Sta 03	72.152	47.761					
Sta 01	43.878	24.457	34.27				
Sta 02	25.532	14.426	23.208	70.588			
Sta 03	38.588	22.444	31.362	89.246	73.929		
Sta 01	8.4656	6.0606	7.8431	31.008	37.037	28.571	

Gambar 1. Matriks indeks kesamaan komunitas mangrove antarstasiun.

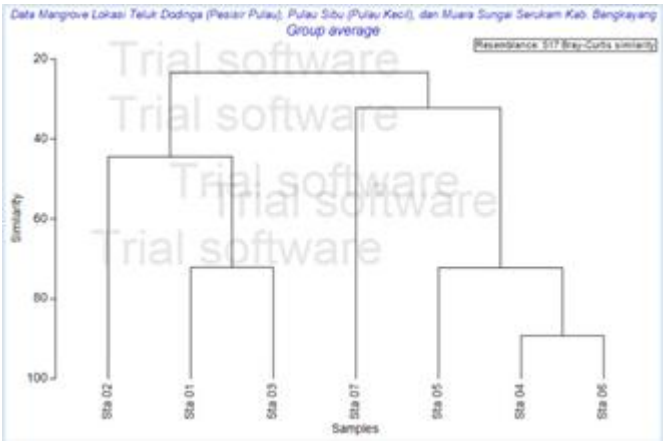
Berdasarkan matriks pada Gambar 1, pasangan Stasiun 1 dan Stasiun 3 Pulau Sibu memperlihatkan persentase kesamaan tertinggi, yaitu 89,246%. Sementara itu, pasangan Stasiun 2 Teluk Dodinga dan Stasiun 1 Muara Sungai Serukam memiliki nilai kesamaan rendah, yakni 6,0606%. Angka-angka ini menggambarkan tingkat kemiripan susunan komunitas sebagaimana dilaporkan dalam analisis sumber. Penafsiran lebih lanjut perlu mempertimbangkan ukuran kesamaan yang dipakai dan apakah data masukan berupa kehadiran jenis atau kelimpahan individu.

Tingginya kesamaan antara dua stasiun di Pulau Sibu dapat berkaitan dengan karakter habitat yang serupa, termasuk pantai relatif dangkal dan substrat lumpur berpasir. Selain itu, penelitian yang dirujuk melaporkan tingkat pemanfaatan mangrove oleh masyarakat yang relatif rendah pada lokasi tersebut (Baksir et al., 2017). Namun, kemiripan habitat tidak dengan sendirinya membuktikan penyebab tingginya nilai kesamaan komunitas.

Rendahnya kesamaan antara Stasiun 2 Teluk Dodinga dan Stasiun 1 Muara Sungai Serukam dapat mencerminkan perbedaan komposisi komunitas pada dua tipe habitat. Teluk Dodinga dipengaruhi karakteristik teluk dan proses oseanografi, sedangkan Muara Sungai Serukam memiliki substrat berlumpur halus dengan dinamika genangan estuari (Akbar et

al., 2017; Hariphin et al., 2016). Untuk memastikan pengaruh parameter lingkungan terhadap perbedaan komunitas, diperlukan analisis terintegrasi menggunakan data lapangan yang sebanding.

Analisis Pengelompokan Komunitas



Gambar 2. Dendrogram pengelompokan stasiun berdasarkan kesamaan komunitas.



Gambar 3. Visualisasi multidimensional scaling (MDS) tiga dimensi (kiri) dan dua dimensi (kanan).

Hasil pengelompokan yang ditampilkan pada Gambar 2 dan Gambar 3 memperlihatkan kecenderungan stasiun dari lokasi yang sama untuk berada dalam kelompok yang berdekatan. Dua stasiun Pulau Sibu dilaporkan memiliki tingkat kesamaan sekitar 89,25%, sedangkan keterkaitan dengan stasiun Pulau Sibu lainnya berada pada tingkat kesamaan yang lebih rendah. Hasil ini konsisten dengan adanya kemiripan internal komunitas pada lokasi Pulau Sibu. Interpretasi grafik MDS tetap memerlukan informasi nilai stress dan metode pembentukan matriks kemiripan, yang belum dijelaskan dalam naskah sumber.

Jika batas kesamaan ditetapkan sebesar 40%, analisis yang dilaporkan membentuk tiga kelompok: kelompok Teluk Dodinga (tiga stasiun), kelompok Muara Sungai Serukam (satu stasiun), dan kelompok Pulau Sibu (tiga stasiun). Pola tersebut mengindikasikan adanya pengelompokan komunitas menurut lokasi pengamatan. Karena Muara Sungai Serukam hanya diwakili satu stasiun, variasi internal pada lokasi ini belum dapat dibandingkan dengan dua lokasi lainnya secara setara.

Pengelompokan berdasarkan lokasi kemungkinan berkaitan dengan heterogenitas habitat, mencakup kondisi topografi, jangkauan pasang surut, dan karakteristik substrat. Teluk Dodinga memiliki bentang pesisir teluk; Pulau Sibu merepresentasikan lingkungan pulau kecil; sedangkan Muara Sungai Serukam merupakan zona estuari berlumpur (Akbar et al., 2017; Baksir et al., 2017; Hariphin et al., 2016). Faktor-faktor tersebut dapat digunakan sebagai hipotesis ekologis untuk penelitian komparatif berikutnya.

Kontribusi Spesies terhadap Kesamaan Kelompok

Pada kelompok Teluk Dodinga, rerata kesamaan antarstasiun dilaporkan sebesar 53,70%. Jenis *Rhizophora apiculata* memberikan kontribusi terbesar terhadap kesamaan kelompok, yaitu 47,73%. Temuan ini mengindikasikan peran penting R. apiculata dalam membentuk kemiripan struktur komunitas pada lokasi tersebut. Penelitian yang dirujuk mengaitkan kelimpahannya dengan kesesuaian habitat dan relatif rendahnya tekanan pembabatan mangrove (Akbar et al., 2017). Kelompok Muara Sungai Serukam tidak memiliki nilai kesamaan internal antarlokasi yang sebanding karena hanya terdiri atas satu stasiun.

Pada kelompok Pulau Sibu, rerata kesamaan antarstasiun mencapai 77,92%, lebih tinggi dibandingkan kelompok Teluk Dodinga. Jenis *Rhizophora stylosa* merupakan kontributor terbesar dengan persentase 36,67%. Persentase kontribusi dalam analisis kesamaan tidak secara otomatis ekuivalen dengan dominansi berdasarkan kerapatan atau nilai penting jenis; karena itu, hasilnya lebih tepat ditafsirkan sebagai besarnya sumbangan spesies terhadap kemiripan komunitas dalam kelompok (Baksir et al., 2017).

Keterkaitan Karakteristik Lingkungan dan Vegetasi

Karakter substrat menjadi salah satu pembeda habitat yang dibahas dalam sumber-sumber rujukan. Teluk Dodinga dan Pulau Sibu dilaporkan memiliki substrat lumpur berpasir. Naskah sumber juga mencatat rata-rata suhu udara lintas lokasi sebesar 29,28 °C.

Kondisi tersebut secara umum dapat mendukung pertumbuhan mangrove, meskipun respons setiap spesies dipengaruhi kombinasi faktor lingkungan. Selain itu, dilaporkan nilai koefisien korelasi Spearman sebesar 0,795 antara parameter yang diuraikan sebagai suhu udara dan kehadiran vegetasi mangrove. Karena definisi variabel, jumlah pasangan pengamatan, serta nilai signifikansi tidak dicantumkan, kekuatan dan kebermaknaan statistik hubungan ini belum dapat diverifikasi.

Rata-rata pH air di Teluk Dodinga dan Pulau Sibu dilaporkan sekitar 7, yang menunjukkan kondisi mendekati netral. Naskah sumber juga menyebut pH air, suhu udara, dan tipe substrat dalam uraian korelasi, tetapi tidak memisahkan koefisien korelasi untuk setiap variabel. Oleh sebab itu, nilai $r_s = 0,795$ tidak dapat secara pasti diatribusikan kepada ketiga parameter sekaligus. Analisis yang lebih kuat memerlukan data lingkungan dan vegetasi pada unit sampel yang sama serta pelaporan koefisien dan signifikansi untuk setiap pasangan variabel.

SIMPULAN

Berdasarkan sintesis literatur, struktur komunitas mangrove di Teluk Dodinga, Pulau Sibu, dan Muara Sungai Serukam menunjukkan variasi komposisi dan indeks ekologis. Secara keseluruhan dilaporkan 15 jenis dari lima famili. Nilai keanekaragaman Shannon–Wiener (H') pada tujuh stasiun berkisar antara 1,127 dan 1,883, dengan nilai tertinggi pada Stasiun 1 Pulau Sibu. Indeks kemerataan (J') berkisar antara 0,6292 dan 0,8854. Analisis kesamaan dan pengelompokan memperlihatkan kecenderungan komunitas untuk mengelompok menurut lokasi. Perbedaan tersebut diduga berkaitan dengan karakteristik habitat, terutama substrat dan dinamika pasang surut. Perbandingan ini perlu ditafsirkan secara hati-hati karena perbedaan metode dan jumlah stasiun antarsumber. Kajian lanjutan dengan protokol sampling dan analisis yang seragam diperlukan untuk menguji hubungan lingkungan dengan struktur komunitas secara lebih meyakinkan.

REFERENSI

Akbar, N., A. Baksir, Tahir I, Arafat D. 2016. Struktur komunitas mangrove di Pulau Mare, Kota Tidore Kepulauan, Provinsi Maluku Utara. *Depik*, 5(3): 133-142.

Asman, 2007. *Studi Pemetaan Ekosistem Hutan Mangrove di Pesisir Pantai Desa Sidangoli Dehe Kecamatan Jailolo Selatan Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara*. Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Khairun.Ternate.

Baksir, A., Akbar, N., Tahir, I., Haji, I. Ahmad, M., Kotta, R. 2017. *Struktur Komunitas Hutan Mangrove di Pulau Sibu, Kecamatan Oba Utara, Kota Tidore Kepulauan. Provinsi Maluku Utara.* Universitas Khairun Ternate.

Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Bapedas) Ake Malamo. 2010. Buku IV (naskah dan data). *Rencana teknik rehabilitasi hutan dan lahan daerah aliran sungai (RTk-RHL DAS) ekosistem mangrove dan sempadan pantai wilayah kerja bpdas ake malamo*. Ternate.

Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Barat. 2010. Laporan Akhir Pekerjaan Penyusun Data Spasial informasi Pesisirdan Pulau-Pulau Kecil Serta Rawan Bencana di Kabupaten/Kota Pesisir Provinsi Kalimantan Barat. Pontianak.

Ernanto, R., F. Agustriani, R. Aryawati. 2010. Struktur komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove di muara Sungai Batang Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. Maspari Journal, 01:73-78.

Haji, I. 2014. *Struktur Komunitas Ekosistem Mangrove di Desa Kaiyasa, Tidore Kepulauan*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Khairun. Ternate.

Hariphin, Riza L., E. R. P. W. 2016. Analisis Vegetasi Hutan Mangrove Di Kawasan Muara Sungai Serukam Kabupaten Bengkayang. *Protobiont*, *5*(3), 66–72.

Indriyanto. 2006. Ekologi Hutan. Jakarta: Penerbit PT Bumi Aksara.

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 2015. *Survei Baseline Coremap CTI Kondisi Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait di Ternate, Tidore dan Sekitarnya, Maluku Utara*. Pusat Penelitian Oseanografi. Jakarta.

Saru, A. 2009. Kontribusi Parameter Oseanografi Fisika Terhadap Distribusi Mangrove di Muara Sungai Pangkajene. J. Sains & Teknologi, *9(3)*, 210- 217

Tarigan, MS. 2008. Sebaran dan Luas Hutan Mangrove di Wilayah Pesisir Teluk Pising Utara Pulau Kabaena Provinsi Sulawesi Tenggara. *Makara, Sains 12(2)*, 108 -112.

Yunus, A. H. 2007. *Pengukuran Potensi Hutan Mangrove di Desa Gam Kecamatan Jailolo Selatan Kabupaten Halmahera Barat*. Skripsi. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Khairun.Ternate.