

PEMANFAATAN SEKITAR EKOSISTEM HUTAN MANGROVE OLEH MASYARAKAT KAMPUNG BUKISI DISTRIK YOKARI KABUPATEN JAYAPURA

Daniel Z. K. Wambrau¹, Timiron Wanimbo², Maklon Warpur², Lalu P. I. Agamawan³, Lolita Tuhumena^{*3}, Leopold A. Tomasila⁴

¹Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Cenderawasih

²Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Cenderawasih

³Program Studi Ilmu Perikanan, FMIPA, Universitas Cenderawasih

⁴Program Studi Perikanan Tangkap, Politik KP Maluku

E-mail: lolituhumena@gmail.com

Abstract

Background: The existence of mangrove forests has an important meaning for human life and also the environment around it. One of the villages that has a mangrove ecosystem Bukisi Village Yokari District. The existence of mangrove forests can provide benefits both ecological and economic so it is interesting to research. The use of mangrove ecosystem areas has not been carried out properly and will experience damage, So that research on the use around mangrove ecosystems needs to be carried out.

Methods: This research was carried out for 3 months with primary and secondary data collection on July – September 2022. The data analysis used is quantitative descriptive.

Results : Utilization carried out around the mangrove area of Bukisi Village are as a fishing ground, Crabs and shellfish, Where to find sources of construction materials, sources of energy materials, Tourist attractions, and sacred areas.

Conclusion. Then, Efforts to be made in the development of the mangrove area are the development of carbon sequestration, pay attention to socioeconomic issues, p integrated mangrove management and restoration.

Keywords: *Utilization of Mangrove Ecosystems, Bukisi Village.*

Abstrak

Latar Belakang: Keberadaan hutan mangrove mempunyai arti penting bagi kehidupan manusia dan juga lingkungan yang ada disekitarnya. Salah satu kampung yang memiliki ekosistem mangrove adalah Kampung Bukisi Distrik Yokari. Keberadaan hutan mangrove tersebut dapat memberikan manfaat baik secara ekologi maupun ekonomi bagi masyarakat sekitarnya sehingga menarik untuk diteliti. Pemanfaatan kawasan ekosistem mangrove belum dilakukan secara baik dan akan mengalami kerusakan, sehingga penelitian tentang pemanfaatan sekitar ekosistem mangrove perlu dilakukan.

Metode: Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dengan pengumpulan data secara primer dan sekunder pada bulan Juli – September 2022. Analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif.

Hasil : Pemanfaatan yang dilakukan sekitar kawasan mangrove Kampung Bukisi yaitu sebagai tempat mencari ikan, kepiting dan kerang-kerangan, tempat mencari sumber bahan konstruksi, sumber bahan energi, tempat wisata, dan daerah keramat.

Kesimpulan. Kemudian, upaya yang akan dilakukan dalam pengembangan kawasan mangrove tersebut adalah pengembangan penyerapan karbon, perhatikan isu sosial ekonomi, pengelolaan mangrove terpadu dan restorasi.

Kata kunci : Pemanfaatan Ekosistem Mangrove, Kampung Bukisi.

PENDAHULUAN

Potensi mangrove yang tersebar di sepanjang pantai Kepulauan Indonesia yang berteluk dengan gelombang laut yang tenang memungkinkan mangrove akan hidup subur dan berkembang apabila tidak dirusak oleh adanya usaha-usaha atau kegiatan manusia. Ekosistem mangrove tidak hanya memiliki manfaat ekologi bagi daratan dan lautan, antara lain, sebagai penahan abrasi, namun dikenal juga mempunyai manfaat ekonomi bagi masyarakat di kawasan pesisir (Farhaeni, 2016). Sementara itu juga msangrove adalah jenis vegetasi yang terdapat di daerah pantai tropis. Pada umumnya, vegetasi mangrove tumbuh subur di daerah pantai yang landai atau di dekat muara sungai dan pantai yang terlindung dari gelombang (Siahainenia et al., 2014). Hutan Mangrove adalah salah satu hutan yang yang potensial yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidup antara lain digunakan untuk mangrove untuk memperoleh kayu bakar, arang, daunnya untuk atap rumah, serta wilayah penangkapan ikan, udang, kepiting, kerang dan lainnya (Parmadi et al., 2016).

Keberadaan hutan mangrove mempunyai arti penting bagi kehidupan manusia dan juga lingkungan yang ada disekitarnya. Sebagai ekosistem yang produktif, hutan mangrove memiliki fungsi utama, yakni fungsi fisik, biologis dan ekonomis. Ini berarti hutan mangrove memiliki fungsi strategis sebagai produsen primer yang mampu mendukung dan menstabilkan ekosistem laut maupun daratan. Menurut Peraturan Presiden Nomor 73 Tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Mangrove bahwa ekosistem mangrove adalah kesatuan antara komunitas vegetasi mangrove berasosiasi dengan fauna dan mikro organisme sehingga dapat tumbuh dan berkembang pada daerah sepanjang pantai terutama di daerah pasang surut, laguna, muara sungai yang terlindung dengan substrat lumpur atau lumpur berpasir dalam membentuk keseimbangan lingkungan hidup yang berkelanjutan.

Fungsi lain dari mangrove adalah sebagai produsen primer yang mampu mendukung dan menjaga stabilitas ekosistem laut maupun daratan. Besarnya manfaat yang ada pada ekosisten hutan mangrove, memberikan konsekuensi bagi ekosisten hutan

mangrove itu sendiri, yaitu dengan semakin tingginya tingkat eksploitasi terhadap lingkungan yang cukup parah (Suzana, 2011). Pemanfaatan wilayah pesisir oleh masyarakat mempunyai banyak tujuan pada berbagai macam aktivitas ekonomi yang ada di Kampung Bukisi. Dampak dari suatu aktivitas ekonomi yang satu terhadap yang lain mempunyai potensi saling merugikan manakala tidak diatur keselarasannya. Disisi lain masing-masing aktivitas ekonomi selalu berusaha untuk memaksimalkan keuntungan dengan sumberdaya yang dimiliki. Oleh karena itu integritas pengelolaan dengan berbagai macam tujuan dan prioritas harus dapat ditentukan dengan baik (Mursalam, 2021).

Salah satu kampung yang memiliki ekosistem mangrove yang luas dan berpotensi di Papua yaitu di Kampung Bukisi Distrik Yokari Kabupaten Jayapura yang berada di Teluk Depapre. Teluk Depapre memiliki potensi sumber daya kelautan dan perikanan yang cukup besar dan beragam bahkan relatif masih pristine. Ekosistem utama yang dijumpai, yakni 1). mangrove yang dijumpai di Kampung Tablanusu, Kampung Waiya dan Kampung Bukisi, dengan jenis-jenis mangrove antara lain *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia alba*, dan *Nypa fruticans*. 2) Ekosistem padang lamun masih banyak dijumpai di sepanjang kawasan Teluk Depapre dengan jenis *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides* dan *Halodule univervis*; 3). Ekosistem terumbu karang, dengan tipe fringing reef yang didominasi oleh karang *Acropora* serta berbagai jenis ikan karang (Laporan Tahunan Dinas Perikanan dan Kelautan Kab. Jayapura, 2015). Dalam Laporan Diskanla Kab. Jayapura (2014), dijumpai sekitar 180 spesies, 79 henera dan 30 famili ikan karang. Rata-rata kepadatan ikan karang sekitar 3,39 individu/m², dan kelimpahan relatif sekitar 33.867 individu/ha.

Selanjutnya, pemanfaatan kawasan ekosistem mangrove yang di lakukan oleh Masyarakat Kampung Bukisi yaitu pemanfaatan kayu yang berlebihan dan pembukaan lahan untuk pembangunan akan mengakibatkan kawasan ekosistem sekitar Kampung Bukisi lama-kelamaan akan mengalami kerusakan. Untuk itu penelitian mengenai upaya dan pemanfaatan yang sering dilakukan oleh masyarakat Kampung

Bukisi perlu dilakukan dalam keberlanjutan ekosistem mangrove.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan selama 3 bulan yaitu di bulan Juli - September 2022 di kawasan ekosistem mangrove Teluk Demta, Kabupaten Jayapura. Pengumpulan data secara primer dan sekunder, Teknik wawancara yang digunakan dalam studi ini yaitu percakapan dua arah atas inisiatif pewawancara dengan memakai panduan wawancara (*interview guide*) pada sekelompok responden yang telah ditentukan. Wawancara dilakukan kepada masyarakat yang memanfaatkan kawasan ekosistem mangrove di Kampung Bukisi sebanyak 15 orang. Menurut Sujarweni (2015),

teknik sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel adalah sampel jenuh atau Sugiyono (2017) disebut dengan *sampling total*.

Analisis statistik deskriptif merupakan suatu teknik analisis yang menggambarkan data-data yang telah terkumpul secara deskriptif sehingga tercipta sebuah kesimpulan yang bersifat umum. Hal tersebut berarti analisis statistik deskriptif mengakumulasi data secara deskriptif tanpa menguraikan hubungan, menguji hipotesis, bahkan melakukan penarikan kesimpulan (Sukaca, 2013). Jadi, dalam hal ini dapat menguraikan pemanfaatan yang dilakukan oleh masyarakat di sekitar ekosistem mangrove di Kampung Bukisi.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman Jenis Hutan Mangrove di Kampung Bukisi Distrik Yokari Kabupaten Jayapura.

Pengamatan pada lokasi penelitian dapat ditemukan 5 jenis mangrove dari 3 famili, Rhizophoraceae memiliki 3 dari 5 jenis yang terdapat pada hutan mangrove kampung Bukisi. Familia Rhizophoraceae sendiri terdiri dari 4 marga yaitu *Bruguiera*, *Ceriops*, *Kandelia* dan *Rhizophora* (Budi, Sahal, Adrian, 2013). *Rhizophora* dominan karena substrat pada stasiun pengamatan berupa pasir berlumpur dan tanah berlumpur sehingga dapat menunjang keberadaan dari jenis-jenis

dari famili Rhizophoraceae. Menurut Kustanti (2011), bahwa *Rhizophora* merupakan salah satu jenis tumbuhan mangrove yang dominan dalam suatu kawasan hutan mangrove karena mampu beradaptasi dengan baik terhadap lingkungannya jika dibandingkan dengan jenis lainnya.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai keanekaragaman hayati, menunjukkan bahwa nilai rata-rata indeks keanekaragaman hayati (H) hutan mangrove pada kampung Bukisi adalah 0,88. Jika merujuk kepada besarnya indeks keanekaragaman jenis menurut Shannon Wiener di atas, maka indeks keanekaragaman hayati hutan mangrove pada

Kampung Bukisi adalah sedikit atau rendah karena Nilai $H < 1$. Indeks keanekaragaman merupakan parameter penting dalam suatu kajian vegetasi (Pradnyawati, 2018). Hidayatullah dan Eko (2014) menyatakan semakin tinggi nilai indeks keanekaragaman maka tingkat keragaman jenis pada wilayah tersebut juga semakin tinggi yang kemudian mendorong terjadinya kestabilan dalam suatu ekosistem (Molles dan Sher, 2019).

Bentuk-Bentuk Pemanfaatan Ekosistem Mangrove di Kampung Bukisi

Masyarakat kampung Bukisi yang sebagian besar adalah nelayan, sehingga area mangrove menjadi salah satu sumberdaya penunjang kebutuhan sehari-harinya, dengan demikian dalam melangsungkan kehidupannya, masyarakat Kampung Bukisi masih sangat bergantung pada hasil alam, termasuk pemanfaatan sumberdaya alam ekosistem mangrove. Pemanfaatan kawasan ekosistem mangrove tergantung pada tingkat kebutuhan masyarakat terhadap kawasan tersebut dan hendaknya pemanfaatan tidak memberikan dampak terhadap keberadaan mangrove. Dalam hubungannya dengan pemenuhan kegiatan masyarakat hendaknya pola pemanfaatan perlu diarahkan untuk tetap dapat mempertahankan fungsi-fungsi ekosistem mangrove.

Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat Kampung Bukisi diketahui bahwa mereka dapat memanfaatkan ekosistem mangrove yang berada di sekitar kawasan perkampungan Bukisi antara lain: sebagai tempat mencari dan menangkap ikan dan kepiting, udang; tempat mencari kayu bakar, bahan konstruksi, sumber energi, tempat wisata, dan tempat keramat.

1) Sebagai Tempat penangkapan ikan dan Kepiting

Penangkapan ikan di sekitar kawasan ekosistem mangrove Kampung Bukisi dilakukan pada saat air pasang tinggi dengan menyebar jaring ataupun, jenis ikan yang ditangkap antara lain ikan samandar (Baronang), ikan Belanak (*Megalops sp*), ikan Bobara, ikan Kakap serta jenis lainnya. Sebagian besar hasil tangkapannya untuk dikonsumsi sendiri dan sisanya biasanya dijual untuk memenuhi kebutuhan hidup lainnya. Sedangkan penangkapan Kepiting bakau (*Scylla serrata*) dilakukan pada saat air surut. Penangkapan ikan dapat dilakukan terutama pada saat musim angin barat yang menyebabkan laut bergelombang tinggi yang menyebabkan mereka tidak bisa melaut, sebagai alternatifnya adalah mencari ikan di sekitar kawasan hutan mangrove. Beberapa jenis ikan yang mereka tangkap antara lain seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Jenis ikan hasil tangkapan masyarakat di sekitar ekosistem hutan mangrove

2) Sumber Bahan Konstruksi

Berdasarkan penuturan dari Responden mengungkapkan bahwa sejak moyang mereka menepati Kampung Bukisi, mereka sudah memanfaatkan kawasan hutan mangrove untuk berpabagai keperluan. Salah satunya adalah sebagai tempat pengambilan kayu sebagai bahan konstruksi tiang rumah dan jembatan yang dibuat di atas permukaan air yang disebut sebagai rumah berlubuh, namun saat ini pengambilan kayu sebagai tiang rumah tidak dilakukan karena pola perkampungan sudah berubah dengan berpindanya perumahan masyarakat dari laut ke darat. Pengambilan kayu di hutan mangrove saat ini hanya untuk pembuatan pagar rumah saja, namun pengambilan dilakukan secara selektif, dimana pengambilan dilakukan pada saat dibutuhkan saja. Jenis tumbuhan mangrove yang digunakan sebagai bahan konstruksi rumah terutama pembuatan pagar adalah dari jenis *Rhizophora* sp, maupun *Bruguera* sp. Kedua jenis tersebut dipilih karena memiliki kualitas yang baik seperti memiliki struktur kayu yang keras dan lurus serta dapat bertahanan lama.

3) Sumber energi

Masyarakat kampung Bukisi sampai saat ini masih menggunakan kayu bakar sebagai sumber energi. Kebutuhan sumber energi sebagai kayu bakar diperoleh dari hutan sekitar Kampung termasuk hutan mangrove. Masyarakat mengambil jenis tumbuhan mangrove sebagai kayu bakar dengan cara memungut ranting maupun batang pohon mangrove yang sudah kering dan jatuh, selain itu mereka juga menebang beberapa jenis tumbuhan mangrove seperti jenis *Rhizophora* sp, maupun *Bruguera* sp. memiliki struktur kayu yang keras dan lurus dan memiliki nyala api yang panas. Mereka juga dapat mengambil jenis tumbuhan mangrove ikutan lainnya seperti pohon ketapang (*Terminalia* sp.), Bintangur (*Calophyllum* sp.) serta jenis-jenis lainnya. Pengambilan kayu bakar di hutan mangrove dan sekitarnya dilakukan ketika mereka tidak mengambil kayu bakar di hutan sekitar kampung yang letaknya agak jauh.

4) Sebagai Tempat Wisata

Kawasan hutan mangrove di sekitar Bukisi selain dimanfaatkan sebagai kegiatan lainnya seperti dijelaskan sebelumnya di atas, juga dimanfaatkan sebagai tempat wisata. Berdasarkan hasil wawancara dengan

masyarakat mengungkapkan bahwa mereka juga memanfaatkan kawasan mangrove sekitar sebagai tempat wisata terutama pada hari minggu. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap lingkungan sekitar kawasan hutan mangrove diketahui bahwa vegetasi hutan mangrove di kampung Bukisi memiliki potensi untuk dapat dikembangkan sebagai daerah tujuan ekowisata di masa mendatang.

5) Sebagai Tempat Keramat

Tempat keramat merupakan larangan masyarakat terhadap wilayah tertentu yang dianggap memiliki kekuatan gaib, hal yang sama dijumpai pada masyarakat kampung dimana mereka mengkeramatkan suatu lokasi pada vegetasi hutan mangrove. Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat mengungkapkan bahwa tidak seorangpun diperbolehkan untuk melakukan aktivitas di lokasi keramat, dengan demikian vegetasi mangrove pada daerah keramat tersebut terjaga keberadaannya dan menjadi tempat habitat bagi berbagai jenis ikan, kepiting udang yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

Upaya Dalam Pemanfaatan Mangrove yang Baik Sekitar Ekosistem Mangrove Kampung Bukisi

Masalah yang terjadi di sekitar kawasan ekosistem mangrove di Kampung Bukisi adalah Penebangan pohon mangrove, hal ini akan menyebabkan pembebasan karbon, endapan ini akan tetap terisolasi selama ribuan tahun. Karena itu, perubahan mangrove menjadi tambak udang ataupun lain-nya, seperti yang dilakukan sementara orang sekarang ini, akan mempercepat pelepasan karbon ke atmosfer pula. Maka, dengan mencegah penggundulan hutan, Negara-negara berkembang seperti di Negara Indonesia maupun di Kampung Bukisi dapat secara efektif mereduksi emisi dan menurunkan pemanasan global.

Selain dari penebangan pohon, Bengen (2001) mengemukakan bahwa dampak yang telah disebutkan diakibatkan oleh intervensi yang dilakukan manusia terhadap hutan mangrove, salah satunya peralihan fungsi kawasan mangrove demi keperluan mereka. Hal ini dikarenakan fungsi kawasan mangrove sebagai penyedia sumber daya alam yang berfungsi dalam kehidupan manusia, yakni pemenuhan keperluan rumah tangga serta industri. Dampak yang paling memengaruhi kawasan mangrove adalah hilangnya spesies

flora dan fauna kawasan mangrove dalam jangka panjang. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem mangrove dan pesisir. Perlahan fungsi mangrove juga terjadi di Kampung Bukisi, di mana sudah mulai di buat area untuk wisata dan lain-nya serta sering membuat sampah sekitar kawasan tersebut apabila melakukan rekreasi sekitar kawasan tersebut.

Upaya-upaya yang dapat dilakukan dalam penjagaan ekosistem mangrove adalah sebagai berikut ;

- 1) Alternatif yang sangat berpotensi untuk dikembangkan sekarang ini adalah mengendalikan konsentrasi karbon yaitu melalui pengembangan penyerapan karbon (*sink karbon*) hutan mangrove melalui rehabilitasi dengan spesies mangrove yang cepat tumbuh.
- 2) Lebih memerhatikan isu sosial ekonomi, utamanya pemanfaatan hutan mangrove oleh manusia. Beberapa kegiatan industri, yakni budidaya perikanan atau pembuangan limbah, juga dipertimbangkan dengan matang. Terkait pengaruh faktor sosial-ekonomi, Dephut (2002) mengemukakan bahwa parameter sosial ekonomi yang sering digunakan untuk mengkaji kerusakan ekosistem mangrove di antaranya jumlah penduduk, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, dan pandangan masyarakat mengenai hutan mangrove. Hal ini mengindikasikan pentingnya pendekatan kelembagaan masyarakat guna menanggulangi kerusakan ekosistem mangrove.
- 3) Pengelolaan mangrove dengan terpadu dapat merujuk pada pengertian dalam Pasal 6 Undang-undang Nomor 27 Tahun 2007 mengenai Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil, yakni pengelolaan yang mengintegrasikan kegiatan: (a) antara Pemerintah dan Pemerintah Daerah; (b) antar-Pemerintah Daerah; (c) antar sektor; (d). antara Pemerintah dan dunia usaha serta Masyarakat; (e) antara Ekosistem darat juga Ekosistem laut; dan (f). antara ilmu pengetahuan dengan prinsip-prinsip manajemen.
- 4) Restorasi/rehabilitasi dapat memulihkan ekosistem mangrove yang rusak. Restorasi dimaknai sebagai usaha mengembalikan keadaan lingkungan

kepada kondisi semula dengan cara alami. Campur tangan manusia diupayakan sekecil mungkin khususnya dalam memaksakan kehendak demi menumbuhkan jenis mangrove tertentu menurut yang dipahami/dihendaki manusia. Oleh karena itu, usaha restorasi sebaiknya mengandung arti memberikan jalan/peluang kepada alam agar mengatur/memulihkan dirinya sendiri (Rahmawaty, 2006).

SIMPULAN

Pemanfaata Hutan mangrove oleh Masyarakat Kampung Bukisi Distrik Yokari Kabupaten Jayapura adalah sebagai tempat mencari ikan, kepiting dan kerang-kerangan, tempat mencari sumber bahan konstruksi, sumber bahan energi, tempat wisata, dan daerah keramat. Kemudian, upaya yang akan dilakukan dalam pengembangan kawasan mangrove tersebut adalah pengembangan penyerapan karbon, perhatikan isu sosial ekonomi, Pengelolaan mangrove terpadu dan restorasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bengen, D.G.2001. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove.PKSPL. IPB. Bogor.
- Budi Irawan, Sahal Muadz dan Adrian Rosadi. 2013. Arakterisasi Dan Kekerabatan Tumbuhan Mangrove Rhizophoraceae Berdasarkan Morfologi, Anatomi Dan Struktur Luar Serbuksari. Jurusan Biologi FMIPA UNPAD. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir PTNBR – BATAN Bandung, 4 Juli 2013. Pemanfaatan Sains dan Teknologi Nuklir serta Peranan MIPA di Bidang Kesehatan, Lingkungan dan Industri untuk Pembangunan Berkelanjutan
- Dinas Kelautan dan Perikanan [DKP] Kabupaten Jayapura. 2014. Laporan Akhir Survey Potensi Model Pengembangan Wilayah Pesisir Kabupaten Jayapura Tahun 2014.
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil [DUKCAPIL] Kabupaten Jayapura. 2016. Penduduk Kabupaten Jayapura Periode 31 Desember 2015 Menurut Kelurahan/Kampung. Jayapura.
- Farhaeni, M. Komodifikasi Ragam Buah Mangrove untuk Pemberdayaan

- Masyarakat Pesisir di Desa Tuban, Kecamatan Kuta, Kabupaten Badung Bali. *Jurnal Studi Kultural* (2016) Volume I No.1: 21-27
- Hidayatullah, M. & Pujiono Eko (2014). Struktur dan Komposisi Jenis Hutan Mangrove Di Golo Sepang-Kecamatan Boleng Kabupaten Manggarai Barat, Bandung. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 3: pp. 151-162.
- Molles Jr., Manuel C. & A. A. Sher. (2019). *Ecology: Concepts and Applications*, 8th Edition. McGrawHill Education, New York.
- Mursalam, 2021. Nilai Manfaat Langsung Hutan Mangrove Di Kelurahan Takalar Lama Kecamatan Mappakasunggu Kabupaten Takalar. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Pradnyawati, Putu (2018). Struktur dan Analisis Vegetasi Mangrove Di Teluk Ekas Kecamatan Jerowaru Kabupaten Lombok Timur. Skripsi. Program Studi Biologi Fakultas MIPA Universitas Mataram.
- Rahmawaty. 2006. Upaya Pelestarian Mangrove Berdasarkan Pendekatan Masyarakat. Departemen Kehutanan. Sumatra Utara
- Siahainenia, J., Tuahatu, J. W., Tuhumury, N. C., & Ningkeula, S. (2014). Perubahan Warna Substrat pada Daerah Hutan Mangrove Desa Passo. *Jurnal Triton*, 10(2), 85-90 2017. *Statistik Untuk Penelitian*. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Sujarweni V. W. 2015. *Metodologi Penelitian Bisnis dan Ekonomi*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Sukaca, A. 2013. *Statistik Deskriptif: Penyajian Data, Ukuran Pemusatan Data, dan Ukuran Penyebaran Data*.
- Suzana, Benu Olfie L., et al. Ekonomi Sumberdaya Hutan Mangrove di Desa Palaes Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara." *AgriSosioekonomi* 7.2 (2011): 29-38.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2009 Tentang Perikanan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2016 Tentang Perlindungan dan Pemberdayaan