

## **Identifikasi Jenis-Jenis Alga Makroskopis di Kawasan Pesisir Bungus, Kota Padang**

Azmi Wandraini, Alifah Ratu Ghina, Viona Fatira, Rahmadhani Fitri  
*Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang*  
*Jln. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, Sumatera Barat, Indonesia*  
Email: [azmiwandraini12@gmail.com](mailto:azmiwandraini12@gmail.com)

---

### **ABSTRAK**

Alga atau biasa disebut ganggang adalah organisme tumbuhan yang tidak dapat dipisahkan menjadi akar, batang dan daun sejati (*thallus*), habitatnya di perairan baik air tawar ataupun air laut, alga memiliki zat warna yang menjadi ciri khas alga dan dapat membedakan alga satu dengan lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis alga yang berada di kawasan pesisir bungus. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Terdapat 6 spesies makroalga yang diklasifikasikan kedalam 1 divisi, 2 kelas, 3 ordo, 3 famili, dan 3 genus dengan jumlah yang berbeda tiap stasiunnya. Stasiun 1 Pantai Nirwana ditemukan 1 spesies alga merah dan 2 spesies alga coklat. Sementara pada stasiun 2 Pantai Gahzi ditemukan 3 spesies alga coklat. Hal ini menunjukkan sebaran jenis spesies makroalga di setiap stasiun berbeda-beda.

Kata kunci: Identifikasi, Alga, Makroskopis, Bungus

---

### **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara kepulauan yang kaya akan sumber daya alam, termasuk tumbuhan laut. Secara umum, tumbuhan laut merujuk pada organisme yang memiliki klorofil dan mampu melakukan fotosintesis. Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang besar. Keanekaragaman hayati Indonesia meliputi flora dan fauna yang sangat kaya. Keanekaragaman flora dan fauna Indonesia tercermin dari salah satu biota laut yang dapat ditemukan hampir di seluruh pesisir Indonesia. Makroalga adalah ganggang besar yang ukurannya berkisar dari beberapa sentimeter hingga beberapa meter.

Alga adalah tumbuhan yang hidup di laut, baik di laut dangkal maupun yang masih terkena sinar matahari. Di laut biasanya terdapat dua kelompok tumbuhan. Kelompok pertama adalah tanaman yang lebih tinggi dan kelompok kedua adalah tanaman yang lebih rendah. Tanaman yang lebih rendah ini dikenal sebagai ganggang (Kasim, 2016). Alga atau biasa disebut ganggang adalah organisme tumbuhan yang tidak dapat dipisahkan menjadi akar, batang dan daun sejati (*thallus*), habitatnya di perairan baik air tawar maupun air laut, alga memiliki zat warna yang menjadi ciri khas alga dan dapat membedakan alga satu dengan lainnya (Kokomaking, 2023).

Alga dapat dibagi menjadi dua kelompok sesuai dengan ukurannya, yaitu mikroalga dan makroalga (Kepel et al., 2018). Makroalga menempel pada celah-celah batu dengan bagian yang memiliki akar sehingga beberapa jenis makroalga bisa tumbuh sangat besar (Bennet & Taylor, 2007). Makroalga memainkan peran penting dalam biologi, ekologi dan ekonomi serta dapat menjaga keanekaragaman hayati dalam sumber daya laut. (Ayhuan et al., 2017). Alga biasanya ditemukan di zona intertidal hingga ke kedalaman dimana sinar matahari dapat menembus. Di air jernih, beberapa alga dapat hidup di kedalaman hingga 150 meter. Alga muncul sebagai filamen yang sangat halus dan berselaput dan ditemukan di tempat yang cukup dalam. Alga juga dapat tumbuh dan menyebar di berbagai wilayah pesisir dan pulau karang (Kandati, dkk, 2021). Alga atau ganggang dapat dikelompokkan menjadi 3 divisi berdasarkan pigmen warna yang dikandungnya, diantaranya adalah Divisi Chlorophyta (ganggang hijau), Divisi Phaeophyta (ganggang coklat), dan Divisi Rhodophyta (ganggang merah) (Handayani & Des, 2009).

Makroalga dapat dikatakan sebagai vegetasi laut yang kaya spesies di air laut dangkal, contohnya di Pesisir Bungus. Teluk Bungus memiliki sumber daya alam yang sangat potensial dan letaknya strategis di dekat ibu kota provinsi Sumatera Barat dan di bagian selatan Teluk Bayur, lebih tepatnya di kawasan Bungus Teluk Kabung. Teluk Bungus merupakan kawasan dengan berbagai pemanfaatan laut, terutama di sepanjang pantai (Yulius, dkk, 2011). Pantai-pantai di kawasan Bungus merupakan contoh pantai yang kaya akan makroalga, antara lain Pantai Nirwana dan Pantai Ghazi. Makroalga di daerah intertidal tersebut sebenarnya membutuhkan sinar matahari untuk berfotosintesis. Kawasan ini merupakan kawasan pesisir dengan potensi sumber daya alam yang cukup kaya antara lain makroalga, kondisi lingkungan dan substrat yang menjadikannya sebagai habitat yang cocok bagi tumbuhan makroalga. Aktivitas sekitar pesisir Bungus cenderung mempengaruhi keanekaragaman alga makro sehingga hal ini perlu diidentifikasi jenis-jenis algae yang berada di kawasan pesisir bungus (pantai Nirwana dan pantai Ghazi).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 22-30 Maret 2023. Jangka waktu tersebut mencakup studi literatur, penentuan lokasi, pengambilan data di lapangan, serta identifikasi sampel. Penelitian ini berlokasi di pantai kawasan Bungus dengan 2 Stasiun, yakni stasiun 1 bertepatan di Pantai Nirwana, dan stasiun 2 di Pantai Ghazi yang bertempat di Jl. Padang Painan, Bungus Teluk Kabung, Kecamatan Bungus Selatan, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Metode survei adalah metode penelitian kuantitatif yang menggunakan sampel yang mewakili atau menggambarkan populasi secara keseluruhan. Lokasi penelitian dapat dilihat pada **gambar 1**.

Adapun prosedur kerja pada penelitian ini sebagai berikut.

### 1. Tahap Persiapan

Observasi dilakukan pada tanggal 22 Maret 2023, untuk mendapatkan gambaran kondisi lokasi penelitian

#### a. Persiapan Alat dan Bahan

Menyiapkan alat-alat dan bahan-bahan yang diperlukan untuk penelitian

#### b. Penentuan titik stasiun penelitian penelitian

Titik stasiun awalnya ditentukan dengan memetakan daerah penelitian. Peneliti menentukan 2 titik stasiun yaitu; stasiun pertama di pantai Nirwana dan stasiun 2 di pantai Ghazi. Pengambilan sampel peneliti lakukan pada saat laut dalam keadaan surut serta cuaca cerah.

### 2. Tahap Pelaksanaan

#### 1) Pengambilan sampel

a. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan botol water sampel. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 22 Maret 2023. Setiap stasiun dilakukan 3 kali pengambilan sampel berdasarkan kedalamannya yaitu pada permukaan air pantai 3 kali, bagian tengah air pantai, dan dasar air pantai, Serta masing- masing kedalaman dilakukan 3 kali pengambilan.

b. Setelah sampel didapat, sampel dimasukkan ke dalam wadah yang telah disiapkan.

c. Memfoto dan mencatat hasil pengamatan di lapangan.

#### 2) Identifikasi Protista

Setelah didapatkan hasil pengamatan protista, selanjutnya dilakukan proses identifikasi menggunakan bantuan google lens dan juga berdasarkan buku identifikasi protista serta dari jurnal. Sampel protista diidentifikasi dengan karakter yang ada pada setiap sampel.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian


## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN





Berdasarkan hasil penelitian pada kedua stasiun penelitian di dua Pantai area Pesisir Bungus ditemukan 6 spesies makroalga yang diklasifikasikan kedalam 1 divisi, 2 kelas, 3 ordo, 3 famili, dan 3 genus dengan jumlah yang berbeda tiap stasiunnya. Stasiun 1 Pantai Nirwana ditemukan 1 spesies alga merah dan 2 spesies alga coklat. Sementara pada stasiun 2 Pantai Gahzi ditemukan 3 spesies alga coklat. Hal ini menunjukkan sebaran jenis spesies makroalga di setiap stasiun berbeda-beda. Klasifikasi makroalga yang ditemukan dapat dilihat pada **Tabel 1**.


**Tabel 1.** Klasifikasi Makroalga yang Ditemukan di Dua Pantai Area Pesisir Bungus

Divisi	Kelas	Ordo	Famili	Genus	Spesies
Phaeophyta	Phaeophyceae	Fucales	Sargassaceae	Sargassum	<i>Sargassum latifolium</i>
					<i>Sargassum plagyophyllum</i>
					<i>Sargassum sanyaense</i>
					<i>Sargassum duplicatum</i>
		Dictyotales	Dictyotaceae	Padina	<i>Padina australis</i>
Rhodophyta	Florideophyceae	Gigartinales	Phylloporaceae	Mastocarpus	<i>Mastocarpus papillatus</i>

**Tabel 2.** Spesies Makroalga yang Ditemukan di Dua Pantai Area Pesisir Bungus

No.	Stasiun	Gambar
1.	Stasiun 1	<p><i>Mastocarpus papillatus</i></p> 

<b>No.</b>	<b>Stasiun</b>	<b>Gambar</b>
2.	Stasiun 1	<p data-bbox="927 279 1198 310"><i>Sargassum latifolium</i></p>  A photograph of a Sargassum latifolium specimen, showing a cluster of yellowish-brown, leafy branches with a dark, fibrous base.
3	Stasiun 2	<p data-bbox="894 684 1230 716"><i>Sargassum plagyophyllum</i></p>  A photograph of a Sargassum plagyophyllum specimen, showing a cluster of yellowish-brown, leafy branches with a dark, fibrous base.
4.	Stasiun 2	<p data-bbox="922 1089 1203 1121"><i>Sargassum sanyaense</i></p>  A photograph of a Sargassum sanyaense specimen, showing a cluster of yellowish-brown, leafy branches with a dark, fibrous base.
5.	Stasiun 2	<p data-bbox="915 1440 1209 1472"><i>Sargassum duplicatum</i></p>  A photograph of a Sargassum duplicatum specimen, showing a cluster of reddish-brown, leafy branches with a dark, fibrous base.

No.	Stasiun	Gambar
6.	Stasiun 1	<p><i>Padina australis</i></p> 

Alga dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok besar berdasarkan pigmentasi. Ahli botani menyebut masing-masing kelompok besar ini sebagai Phaeophyceae, Rhodophyceae dan Chlorophyceae (Messyasz, dkk, 2015). Alga coklat biasanya besar dan panjangnya 30 cm sampai 20 m dengan ketebalan 2-4 m. Alga merah biasanya lebih kecil umumnya berkisar dari beberapa sentimeter hingga sekitar satu meter panjangnya. Namun, Alga merah tidak selalu merah, kadang-kadang berwarna ungu, bahkan merah kecoklatan, tetapi masih diklasifikasikan oleh ahli botani sebagai Rhodophyceae karena karakteristik lain. Alga hijau juga kecil dengan ukuran yang mirip dengan rumput laut merah. Hasil penelitian yang telah dilakukan di kawasan Pesisir Bungus terdapat dua klasifikasi alga, dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil identifikasi morfologi alga yang didapatkan di dua stasiun penelitian yaitu pantai Nirwana dan pantai Ghazi. Makroalga yang banyak dijumpai di lokasi penelitian ini yaitu jenis dari divisi Phaeophyta (5 jenis). Hal tersebut dikarenakan jenis dari divisi phaeophyta memiliki toleransi yang baik terhadap ombak yang terdapat di daerah pasang surut. Jenis makroalga yang umumnya tahan terhadap ombak akan dapat tumbuh dengan baik, contohnya makroalga dari divisi Phaeophyta (*Sargassum*, *Turbinaria*, *Padina*). *Sargassum* merupakan makroalga yang mampu membentuk lingkungan khas, dengan cara berasosiasi bersama organisme laut lainnya, sehingga dapat mempertahankan diri serta tahan hidup di perairan laut. Habitat tumbuhnya alga *Sargassum* utamanya adalah di area perairan jernih dimana memiliki substrat dengan dasar batu karang, karang mati, batuan vulkanik dan benda yang besar dan berada di dasar perairan. Algae *Sargassum* berasal dari daerah intertidal, subtidal sampai area tubir dengan ombak besar dan arus kencang. Kedalaman untuk pertumbuhan dari 0,5 -10 m. Ketika air laut surut yang rendah dan lama maka akan mengalami kekeringan. Pantai dengan substrat pasir, umumnya sedikit ditemukan pertumbuhan marga *Sargassum*, tetapi apabila di pantai bersubstrat mayoritas batu karang maka akan ditemukan habitat alga *Sargassum* yang ideal. Maka dari itu, rata-rata alga yang ditemukan di area pesisir bungus, khususnya di pantai Nirwana dan Ghazi adalah dari genus *Sargassum*.

*Mastocarpus papillatus* merupakan salah satu spesies yang ditemukan di stasiun satu yang merupakan alga merah, berdasarkan identifikasi alga ini memiliki *talus* yang pipih, seperti pita atau berbentuk daun yang tumbuh di permukaan bebatuan atau koral. *Thallus* berwarna coklat-merah dan memiliki permukaan kasar dengan tonjolan atau papila kecil yang menonjol. Papila ini membantu menyerap nutrisi dari lingkungan. Spesies ini biasanya hidup di perairan yang terkena ombak dan arus laut yang cukup kuat, dan itu mentolerir perubahan lingkungan dengan baik. Beberapa ciri *Mastocarpus papillatus* adalah daunnya tebal, runcing, dan warnanya bisa bervariasi dari merah tua hingga coklat. *Mastocarpus papillatus* hidup di perairan berbatu di zona pasang surut hingga kedalaman sekitar 20 meter. Mereka melekat pada batu-batu, karang, dan substrat keras lainnya menggunakan struktur yang disebut holdfast.

*Mastocarpus sp.* apabila diamati sekilas warnanya menyerupai kecoklatan, namun pada aslinya spesies ini masuk pada golongan *Rhodophyta* dengan ciri-ciri berwarna merah. Apabila diamati pada mikroskop stereo, maka struktur permukaan yang tampak kasar itu merupakan blade (struktur yang mirip daun) tetapi dengan ukuran yang jauh lebih kecil. Spesies ini banyak ditemukan menempel pada karang dan hidup menggerombol di zona intertidal. Karakteristik stasiun 1 yaitu pantai Nirwana yang memiliki banyak karang dan air yang cenderung tenang menjadikan spesies ini banyak ditemukan di sekitar tepi hingga tengah pantai. Namun, banyak juga alga yang ditemukan sudah lepas dari substratnya.

Pada stasiun 1 juga ditemukan beberapa alga lainnya, *Sargassum latifolium* adalah sejenis alga coklat yang memiliki bentuk daun lonjong melebar, ujung daun meruncing dan pangkal daun membulat. *Sargassum latifolium* memiliki *talus* yang bercabang membentuk struktur yang kompleks dan dapat jadi tempat tinggal bagi berbagai jenis organisme laut. *Sargassum latifolium* tumbuh dan hidup di laut terbuka, terutama di dekat permukaan air. Rumput laut ini sering terapung di air karena adanya vesikel udara yang mengisi jaringan tubuhnya, memungkinkannya untuk mengambang di permukaan laut. Selain itu, ada juga ditemukan ordo dictyotales yaitu *Padina australis* yang merupakan spesies rumput laut yang ditemukan hidup pada substrat berupa karang mati, namun pada saat pengambilan sampel spesies ini ternyata juga hidup di substrat yang bebas. *Padina australis* memiliki bentuk lembaran yang lebar seperti kipas berwarna coklat transparan. *Padina australis* biasanya hidup di perairan dangkal, terutama di zona pasang surut dan perairan yang terlindungi seperti laguna dan estuari. Alga ini dapat melekat pada substrat keras seperti karang, batu karang, dan bebatuan di dasar laut.

Menurut Kemenangan, dkk (2017) Alga ini berwarna coklat karena thallusnya mengandung pigmen phycoxanthin (coklat) dan xanthophyll. Alga ini juga mengandung klorofil A dan C. Phycoxanthin dan klorofil ditemukan di *thalloplastids*. Habitat alga ini terdiri dari substrat berpasir dan karang mati di zona intertidal. Biasanya tumbuh di

bebatuan di daerah karang yang dangkal dan di tempat-tempat yang terkena langsung atau terlindung oleh ombak (Watung, dkk, 2016). Dalam padina, perbedaan bentuk lobus, garis rambut radial, ketebalan lembaran thallus dan kuantitas kalsifikasi (perkapuran) dijadikan identitas perbedaan jenisnya (Setyawan, dkk, 2017).

*Padina sp.* adalah rumput laut berasal dari kelas Phaeophyta (rumput laut coklat) dimana rumput laut ini bisa didapatkan secara berlimpah dan bermusim-musim. Adapun habitat dari *Padina sp* adalah pada area sekitar genangan air di atas batu karang pantai. Dimana morfologinya berbentuk seperti kipas dengan diameter 3- 4 cm dan tumbuh dalam lingkaran konsentris. *Padina Sp* berwarna coklat kekuningan atau kadang kadang memutih karena terdapat perkapuran. berbagai genus *Padina* memiliki segmen-segmen lembaran tipis (lobus) dengan garis-garis berambut radial dan perkapuran di bagian permukaan thallus yang berbentuk seperti kipas. Tipe garis-garis berambut radial pada thallus tersebut menjadi dasar perbedaan antar genus *Padina*.

Sementara itu pada stasiun 2 yang ditemukan adalah genus *Sargassum* dengan beberapa spesies. Spesies yang ditemukan pada stasiun ini seperti *Sargassum plagyophyllum* yang merupakan jenis rumput laut coklat yang tergolong dalam keluarga Sargassaceae. Rumput laut ini memiliki thallus berbentuk daun yang tipis dan transparan, teksturnya lembut dan licin, serta warnanya coklat kekuningan hingga hijau keabuan. *Sargassum plagyophyllum* memiliki struktur tubuh yang kompleks dengan daun-daun yang bercabang dan gelembung gas di daun-daunnya yang membantu mengapung di permukaan air. Algae *Sargassum plagyophyllum* ditemukan di perairan jernih di atas dekat terumbu karang. *Sargassum plagyophyllum* tumbuh di laut dengan arus dan ombak yang kuat. *Sargassum plagyophyllum* memiliki peran penting dalam ekosistem laut karena memberikan tempat tinggal dan sumber makanan bagi banyak organisme laut, seperti ikan, kepiting, dan udang.

Selain itu juga ditemukan *Sargassum sanyaense* yang merupakan spesies rumput laut coklat dengan ciri thallus yang kasar, lebat. Cabang primer dan sekunder tersusun secara bergantian. *Sargassum sanyaense* memiliki talus berbentuk pita atau daun, dengan panjang mencapai beberapa meter. Mereka melekat pada substrat dengan rizoid yang kuat. *Sargassum sanyaense* tumbuh melalui reproduksi aseksual dengan fragmentasi talusnya. Setiap fragmen yang terlepas dari tanaman utama dapat tumbuh menjadi individu baru. Ditemukan juga *Sargassum duplicatum* yang merupakan tanaman laut yang ciri-ciri talusnya berbentuk bulat pada batang utama dan agak pipih pada cabang, permukaan halus, daun bulat lonjong dengan tepi bergerigi tebal dan tumpang tindih kecil, hal ini sesuai penelitian dari (Widyartini et al. 2017). *Sargassum duplicatum* dapat terapung bebas di permukaan air laut atau terdampar di pantai ketika terjadi perubahan arus laut. Mereka sering membentuk massa yang besar dan bergerak mengikuti arus laut yang dominan. Pergerakan ini dapat mempengaruhi rantai makanan laut dan penyebaran organisme lain yang bergantung pada *Sargassum duplicatum*.



Manfaat dan kandungan *Sargassum duplicatum* sangat besar, sehingga berpotensi besar bila dimanfaatkan sebagai sumber pangan fungsional berupa alga, lalu diketahui bahwa *Sargassum sp.* dapat tumbuh sepanjang tahun, abadi, atau tiap musim barat atau timur, dan ditemukan di banyak badan air (Muslimin dan Sari, 2017). *Sargassum sp.* mengandung alginat dan yodium yang digunakan dalam industri makanan, farmasi, kosmetik dan tekstil. Selain itu, *Sargassum sp.* mengandung zat aktif dari steroid, alkaloid, fenol dan triterpenoid, yang berfungsi sebagai antibakteri, antivirus dan antijamur. (Kusumaningrum, dkk, 2007)

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa adanya penyebaran atau kehadiran setiap spesies makroalga pada kedua stasiun yang tidak merata di mana beberapa spesies terdapat hanya pada stasiun I dan tidak ada pada stasiun II ataupun sebaliknya. Hal ini juga memperlihatkan bahwa jenis alga di pesisir bungus rerata berasal dari genus *Sargassum* dan merupakan alga coklat.

## **PENUTUP**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwasannya terdapat persebaran jenis makroalga pada kawasan yang dijadikan sebagai area penelitian yakni bertepatan di Jl. Padang Painan, Bungus Teluk Kabung, Kecamatan Bungus Selatan, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Dimana didapati 6 spesies makroalga yang diklasifikasikan kedalam 1 divisi, 2 kelas, 3 ordo, 3 famili, dan 3 genus dengan jumlah yang berbeda tiap stasiunnya. Stasiun 1 yang berlokasi di Pantai Nirwana didapati 1 spesies alga merah (*Mastocarpus papillatus*) dan 2 spesies alga coklat (*Sargassum latifolium* dan *Padina australis*). Sementara pada stasiun 2 yang berlokasi Pantai Gahzi ditemukan 3 spesies alga coklat (*Sargassum plagyophyllum*, *Sargassum sanyaense*, dan *Sargassum duplicatum*). Perbedaan maroalga yang didapati pada kedua stasiun ini menunjukkan bahwasannya terdapat persebaran jenis spesies makroalga di Kawasan Bungus, Teluk Kabung.

## **REFERENSI**

- Arfah, H., & Patty, S. I. (2014). Keanekaragaman dan biomassa makro algae di perairan Teluk Kotania, Seram Barat. *Jurnal Ilmiah Platax*, 2(2), 63-73.
- Awal, J., Tantu, H., & Tenriawaru, E. P. (2015). Identifikasi alga (algae) sebagai bioindikator tingkat pencemaran di Sungai Lamasi Kabupaten Luwu. *Dinamika*, 5(2), 21-34.
- Ayhuan, H. V., Zamani, N. P., & Soedharma, D. (2017). Analisis Struktur Komunitas Makroalga Ekonomis Penting Di Perairan Intertidal Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 8(1), 19-38.

- Bennet, P & Barbara Taylor. (2006). *Planet Kehidupan*. Aruminingsih. (2007). Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Edison, E., Diharmi, A., Ariani, N. M., & Ilza, M. (2020). Komponen bioaktif dan aktivitas antioksidan ekstrak kasar *Sargassum plagyophyllum*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(1), 58-66.
- Handayani, D & Des M. (2009). *Buku Ajar Taksonomi Tumbuhan Tingkat Rendah*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Kandati, F. R. S., Kepel, R. C., Rangan, J. K., Gerung, G. S., Salaki, M. S., & Lasabuda, R. (2021). Macroalgae Biodiversity in Ondong Coastal Waters. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 9(1), 100–114.
- Kasim, M. (2016). *Makro Alga*. Jakarta Timur: Penebar Swadaya.
- Kemenangan, F, R., Manu, G, D., Manginsela, F, B. (2017). Pertumbuhan Alga Coklat *Padina australis* di Perairan Pesisir Desa Serei, Kecamatan Likupang Barat, Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 5(2), 243-253.
- Kepel, R. Ch., Mantiri, D. M. H., Rumengan, A., & Nasprianto. (2018). Biodiversitas Makroalga di Perairan Pesisir Desa Biongko, Kecamatan Sinonsayang, Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Ilmiah Platax*, 6(1), 174-187.
- Kokomaking, Y.N. (2023). *Buku Saku Keanekaragaman Makroalga*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.
- Kusumaningrum, I., B. H. Rini., H. dan Sri, H. (2007). Pengaruh Perasan *Sargassum crassifolium* dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merril. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 15(2), 12-19.
- Lukitasari, M., & Purwati, E. Pujiati.(2015). Analisis Keanekaragaman dan Identifikasi Algae Mikroskopis Persawahan di Manguharjo Kota Madiun. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 12(1), 754-760.
- Messyasz, B., Pikosz, M., Schroeder, G., Łęska, B & Fabrowska, J. (2015). Identification And Ecology of Macroalgae Species Existing in Poland. *Marine Algae Extracts*. 17-39
- Muslimin., dan W. W. K. P. Sari. (2017). Budidaya Rumput Laut *Sargassum* Sp. Dengan Metode Kantong Pada Beberapa Tingkat Kedalaman di Dua Wilayah Perairan Berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur*. 12(3), 221-230.
- Sahroni, S., Adi, W., & Umroh, U. (2019). Kajian Makroalga Pada Terumbu Karang Di Perairan Turun Aban. *Aquatic Science*, 1(1), 14-19.

- Setyawan, I. B., Prihanta, W., Purwanti, E. (2017). Identifikasi Keanekaragaman Dan Pola Penyebaran Makroalga Di Daerah Pasang Surut Pantai Pidakan Kabupaten Pacitan Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 1(1), 78-88.
- Susila, W. A., Putra, M. A. H. R., & Ulfah, M. (2019). *Sargassum: Karakteristik Biogeografi dan Potensi*. UGM PRESS.
- Tampanguma, B., Gerung, G., Sondak, C., Wagey, B., Manembu, I., & Kondoy, K. (2017). Identifikasi jenis alga Koralin di pulau Salawati, Waigeo Barat kepulauan Raja Ampat dan pantai Malalayang kota Manado. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 5(1), 9-12.
- Tuiyo, R. (2013). Identifikasi Alga Coklat (*Sargassum* sp.) di Provinsi Gorontalo. *The NIKe Journal*, 1(3), 39-43.
- Watung, P, M, M., Kepel, R, C., dan, Lumingas, L, J, L. (2016). The Inventory of Macroalgae in the Mantehage Island Waters, Wori Sub-district, North Minahasa District in North Sulawesi Province. *Jurnal Ilmiah Platax*, 4(2), 84-108.
- Widyartini. D. S., P. Widodo., dan A. B. Susanto. (2017). Thallus Variation of *Sargassum polycystum* from Central Java, Indonesia. *Biodiversitas*. 18(3), 1004-1011.
- Yulius, G. Kusumah, dan H. Salim. (2011). Pola Spasial Sebaran Material Dasar Perairan Di Teluk Bungus, Kota Padang. *J. Ilmiah Geomatika*, 17(2), 127-135