

Diversity and distribution of *Sargassum* spp on Lombok Island

Mursal Ghazali*

Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

Article History

Received: October 22th, 2023

Revised: November 18th, 2023

Accepted: November 24th, 2023

*Corresponding Author:

Mursal Ghazali

Program Studi Biologi, Fakultas
MIPA, Universitas Mataram,
Mataram, Indonesia;

Email:

mursalghazali@unram.ac.id

Abstract: *Sargassum* is a genus that grows naturally in waters with strong currents and rocky bottoms. This genus has high diversity and distribution, including on Lombok Island. This research aims to analyze the diversity and distribution of *sargassum* on Lombok Island. Research sampling was carried out in 15 locations spread across 4 districts on Lombok Island. Morphological diversity analysis was carried out using MVSP 3.1 software. Meanwhile, distribution is carried out by sampling the distribution in the waters of Lombok Island. The research results showed that the number of *Sargassum* species found was 4 species. Each species found from different sampling locations has variations with a similarity percentage of 52.8% to 100%. *Sargassum* was found in 15 sampling locations with the following details: *Sargassum polycystum* was found in five locations, *Sargassum crassifolium* in 5 locations, *Sargassum cristaeifolium* in 7 locations, and *Sargassum* sp in 3 locations.

Keywords: *Sargassum*; morphology; variation; distribution.

Pendahuluan

Sargassum merupakan salah satu genus dari divisi Phaeophyta. *Sargassum* pada umumnya memiliki warna coklat dengan ukuran tinggi dapat mencapai lebih dari 1 meter. Bagian atas tumbuhan ini menyerupai semak-semak dengan talus utama silindris, percabangan bilateral maupun radial. Kandungan utama alga ini adalah alginat (Widyastuti, 2009), selaulosa serta fukoidan (Lin et al., 2022). Selain itu, *Sargassum* juga memiliki kandungan anti oksidan (Santiyoga dkk, 2019). Komposisi setiap senyawa sangat dipengaruhi oleh spesies. Hasil penelitian Pangestuti et al., (2017) menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak *Sargassum* sp mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Echerichia coli* secara signifikan.

Secara ekologi dan biologi, *Sargassum* spp memiliki peranan sangat penting dalam menjaga kestabilan ekosistem, sebagai tempat hidup dan perlindungan biota lain (Ibrahim, 2014) serta digunakan sebagai sumber makanan untuk beberapa jenis ikan herbivora (Handayani, 2019). *Sargassum* pada umumnya ditemukan tumbuh pada perairan yang

memiliki substrat keras atau kasar (Le et al., 2018) seperti batu, karang mati (Arfah & Patty, 2014), batuan vulkanis serta substrat lain dengan tekstur keras. Bentuk holfast seperti cakram menyebabkan *sargassum* hanya mampu tumbuh pada substrat dengan tekstur keras dan melekat sangat erat. Selain itu, *sargassum* juga memiliki manfaat yang sangat besar pada berbagai bidang baik industri makanan maupun kesehatan (Ghazali & Nurhayati, 2018).

Pulau Lombok merupakan salah satu pulau yang memiliki pantai berkarang dan berbatu sehingga sangat potensial untuk ditumbuhi oleh *Sargassum*. Masyarakat lokal memanfaatkan salah satu spesies *sargassum* yang ditambahkan pada masakan bumbu kuning berbasis ikan laut (Ghazali & Nurhayati, 2018). Pemanfaat *sargassum* sebagai bahan makanan langsung tidak hanya dilakukan oleh masyarakat pesisir pulau Lombok tetapi juga dilakukan oleh masyarakat pesisir yang ada di daerah lain di Indonesia (Tuiyo, 2013). Kandungan dan manfaat *sargassum* yang sangat besar belum diimbangi dengan riset yang memadai terkait dengan sebaran dan diversitas alga ini di Pulau Lombok. Subagyo

dan Kasim (2019) hanya mengkaji diversitas makroalga di Pantai Cemare dan mendapatkan 7 spesies *Sargassum*. Sridamayani dan Nane (2022) hanya mengidentifikasi jenis makroalga coklat di teluk Tomini, Gorontalo dan mendapatkan satu spesies *Sargassum*. Kajian terkait diversitas dan distribusi makroalga hanya pernah dilakukan oleh Ghazali et al., (2021) terhadap spesies *Padina* yang tumbuh di Pulau Lombok. Oleh sebab itu, dilakukan upaya untuk melihat sebaran dan diversitas terhadap *Sargassum* Pulau Lombok. Penelitian ini sebagai dasar pengembangan pemanfaat *sargassum* Pulau Lombok dan peluang budidaya sebagai upaya mempertahankan volume produksi.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di lapangan dan Laboratorium Imunobiologi Universitas Mataram. Penelitian lapangan meliputi 18 titik sampling yang terdapat di Wilayah Perairan Pulau Lombok. Titik sampling tersebut terletak di Bangko-bangko (-8.724381, 115.844790), Telak-elak (-8.728741, 115.965884) (Lombok Barat), Kecinan (-8.404251, 116.061803), Malimbo (-8.442554, 116.036011), Mentigi (-8.403105, 116.066770), Teluk Nare (-8.402351, 116.070525) (Lombok Utara), Mawun (-8.901742, 116.230513), Kuta (-8.895778, 116.284750), Tanjung Ann I (-8.909088, 116.327621), Tanjung Ann II (-8.916631, 116.335143), Teluk Bumbang (-8.915444, 116.349348) (Lombok Tengah), Teluk Ekas (-8.865641, 116.448449), Ujung Mas (-8.912471, 116.496555), Seriwe (-8.895842, 116.507008), Rambang (-8.729976, 116.553630), Transad (-8.417772, 116.711543), Labuhan Pandan (-8.390953, 116.722881), Pulus (-8.362778, 116.722587) (Lombok Timur).

Penelitian laboratorium meliputi karakterisasi secara morfologi. Karakter yang diamati meliputi bagian holdfast, thallus serta bagian folioid. Pengambilan sampel dilakukan secara sistematis di masing-masing lokasi sampling yang tersebar di perairan laut Pulau Lombok berdasarkan karakteristik dasar perairan (berbatu atau berkarang). Sampel *Sargassum* spp yang ditemukan diambil dari masing-masing lokasi dalam bentuk utuh dan masih hidup, difoto, kemudian karakterisasi morfologi secepat

untuk mendapatkan data tentang karakter morfologi yang diperlukan untuk analisis kekerabatan. *Operational Taxonomy Unit* merupakan unit taksonomi yang ditentukan kekerabatannya. OTU ditentukan setelah pengambilan sampel pada lokasi sampling.

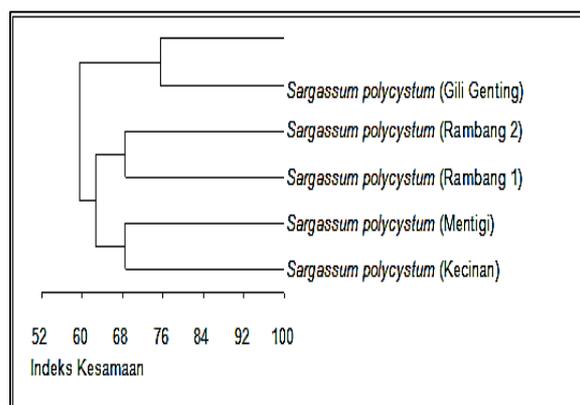
Data hasil karakterisasi (data diskrit) diubah menjadi data biner dengan memberikan nilai. Pemberian nilai didasarkan atas kehadiran suatu karakter pada OTU yang diuji kekerabatannya. Sampel *alginofit* yang memiliki karakter pembanding diberikan nilai 1 (satu) dan sampel yang tidak memiliki karakter pembanding diberikan nilai 0 (nol). Data biner hasil skoring karakter morfologi digunakan untuk menghitung tingkat persamaan antar OTU (Similaritas Matriks) dan menyusun dendrogram melalui analisa kluster menggunakan program MPSV 3.3 (*Multi Variate Statistical Package* Versi 3.3). Selanjutnya data akan disajikan dalam bentuk gambar dan tabel.

Hasil dan Pembahasan

Pengelompokan Antar OTU *S. polycystum*

Sargassum polycystum sebanyak 6 OTU yang diambil dari 6 lokasi sampling memiliki nilai kesamaan berkisar antara 51,852% sampai 75,439%. Dengan demikian tidak ada OTU yang sama. Dua OTU *Sargassum polycystum* yang memiliki nilai kesamaan paling besar adalah OTU yang diambil dari perairan Gili Genting dengan OTU yang diambil dari Ujung Mas. Kedua OTU ini memiliki nilai kesamaan sebesar 75,439%, sehingga membentuk satu kelompok dalam diagram fenetik (Kelompok 1) (**Gambar 2**). Dua OTU berikutnya memiliki nilai kesamaan sebesar 68,493% membentuk kelompok sendiri (Kelompok 2) yang terpisah dari Kelompok 1. OTU dengan nilai kesamaan sebesar 68,493% membentuk kelompok tersendiri (Kelompok 3) terpisah dengan dua kelompok sebelumnya (Kelompok 1 dan Kelompok 2), kedua OTU tersebut berasal dari perairan Rambang. Kelompok 2 dan Kelompok 3 bergabung membentuk (Kelompok 4) kelompok yang lebih besar dengan nilai kesamaan sebesar 62,709%. *Sargassum polycystum* terbagi menjadi dua kelompok besar antara Kelompok 1 dengan Kelompok 4. Kedua kelompok ini bergabung membentuk satu kelompok (Kelompok 5) dengan nilai kesamaan

sebesar 59,509%. Pengelompokan *Sargassum polycystum* untuk membentuk diagram fenetik (**Gambar 2**) dengan nilai kesamaan tertentu didasarkan pada nilai kesamaan masing-masing OTU. Sebagai contoh, *Sargassum polycystum* (Gili Genting) terpisah dengan OTU dari Kecinan, membentuk kelompok yang saling terpisah. Jika dilihat pada diagram fenetik kedua kelompok ini saling terpisah menjadi kelompok kecil, Namun jika dilihat ke dalam kelompok yang lebih besar, maka kedua OTU ini berada dalam satu kelompok. Perbedaan posisi dalam pengelompokan pada OTU *Sargassum polycystum* terjadi karena adanya perbedaan morfologi yang sangat mendasar. Dari hasil sampling ditemukan dua jenis yaitu yang memiliki folioid panjang dan oval dengan pinggiran bergerigi (Pansing et al., 2017). Karakteristik morfologi *S. polycystum* sama seperti yang didapatkan oleh (Widyartini, 2012). Penggabungan satu kelompok OTU dengan kelompok lain untuk membentuk satu kelompok yang lebih besar selalu memanfaatkan atau menggunakan nilai kesamaan antar OTU. Penggabungan Kelompok 2 dengan Kelompok 3 menjadi satu kelompok dengan nilai kesamaan 62,834%, merupakan hasil rata-rata nilai kesamaan 4 OTU pada kedua Kelompok (Kelompok 2 dan 3). Pengelompokan beberapa OTU ke dalam satu kelompok atau terpisah menjadi kelompok lain memiliki kesamaan dengan hasil penelitian Ghazali et al., (2021). Wong et al., (2004) mendapatkan variasi yang tinggi pada karakter morfologi *S. Polycyctum* yang berasal dari Negeri Sembilan, Malaysia.

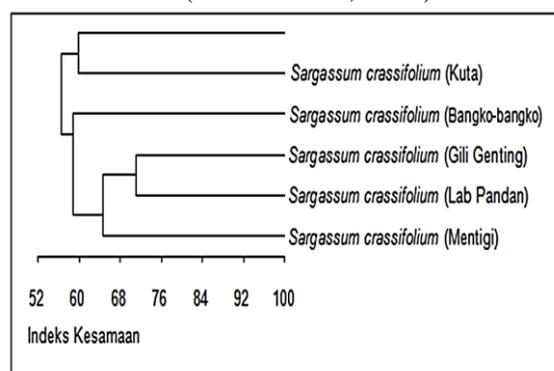


Gambar 2. Hasil analisis kluster *S. polycystum* menggunakan data morfologi.

Pengelompokan Antar OTU *S. crassifolium*

S. crassifolium memiliki keragaman yang tinggi, hal ini dapat dilihat pada nilai kesamaan tertinggi dan terendah. *S. crassifolium* memiliki nilai kesamaan antara 47,154% -- 75,074%. Semakin rendah tingkat kesamaan yang dimiliki, maka tingkat keragamannya akan semakin tinggi, begitu juga sebaliknya (semakin tinggi nilai kesamaannya, maka OTU yang diuji memiliki nilai keragaman semakin rendah) (**Gambar 3**).

Berdasarkan tingkat kesamaan, OTU *S. crassifolium* berkumpul membentuk diagram fenetik. *S. crassifolium* (Labuan Pandan) memiliki nilai kesamaan paling besar (71,074) dengan *S. crassifolium* Gili Genting berkumpul menjadi satu kelompok (Kelompok 1). OTU yang berasal dari Mentigi menggabungkan diri dengan Kelompok 1. Dua OTU lain masing-masing berasal dari Kuta dan Ann II membentuk kelompok sendiri dengan indeks kesamaan sebesar 59.829% (Kelompok 3). OTU yang berasal dari Bangko-bangko merupakan OTU yang memiliki kekerabatan yang paling jauh dengan OTU yang lain (Gili Genting, Lab. Pandan, Mentigi). Kelompok 3 dan 4 bergabung membentuk kelompok yang lebih besar (Kelompok 5). Ghazali et al., mendapatkan hasil yang serupa pada spesies *Padina* yang tumbuh di Pulau Lombok (Ghazali et al., 2021).



Gambar 3. Hasil analisis kluster *S. crassifolium* menggunakan data morfologi.

Pada pengelompokan terlihat dua OTU yang berasal dari lokasi yang saling berjauhan memiliki kekerabatan yang lebih dekat, sedangkan yang berdekatan memiliki kekerabatan yang jauh. OTU dari Gili Genting memiliki kekerabatan yang lebih dekat dengan OTU yang berasal Labuan Pandan, bukan dengan

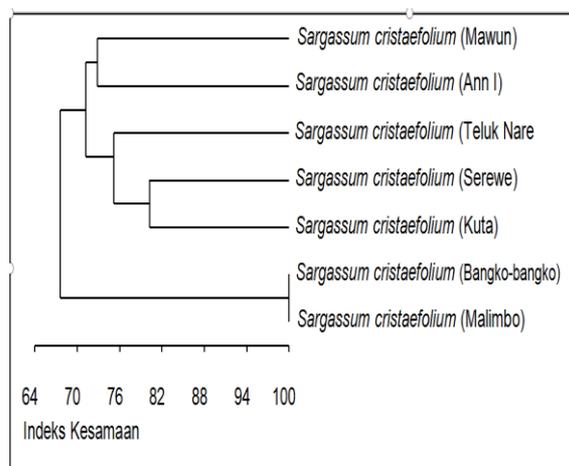
OTU yang berasal dari Bangko-bangko yang lebih dekat. Secara umum *S. crassifolium* memiliki ciri khas yaitu folioid yang tebal dengan bagian pinggirannya yang bergerigi. Pada bagian ujung, gerigi terdapat pada kedua sisi atas dan bawah (thallusnya tebal). Karakteristik ini tidak jauh berbeda dengan yang didapatkan oleh (Triastinurmiatiningsih et al., 2011). Sulistiyani et al., (2022) melakukan pengelompokan berdasarkan penanda molekuler terhadap spesies yang berasal dari Teluk Ekas, tetapi tidak mendapatkan spesies *S. crassifolium*. Setiap karakter (baik ciri khas maupun tidak) akan memiliki tanggapan tersendiri terhadap kondisi lingkungan yang berbeda. Respon terhadap perbedaan lingkungan ini dapat berupa perubahan ukuran, warna bahkan perubahan bentuk, sehingga dihasilkan pengelompokan yang cukup jauh meskipun berasal dari lokasi yang saling berdekatan. Kim et al., (2022) mendapatkan hasil pengelompokan *S. thunbergia* yang berasal dari Korea. Tinggi thallus dan panjang cabang lateral terpanjang secara membentuk kelompok sendiri.

Pengelompokan Antar OTU *S. cristaefolium*

S. cristaefolium memiliki nilai kesamaan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan dua spesies sebelumnya. Dua OTU *S. cristaefolium* yang berasal dari Kuta dan Serewe memiliki indeks kesamaan sebesar 100%, hal ini berarti bahwa, Kedua OTU ini memiliki karakter yang sama persis (Berdasarkan karakter yang digunakan). OTU yang paling jauh kemiripannya adalah OTU yang berasal dari Serewe dengan dua OTU lain yang berasal dari Bangko-bangko dan Malimbo dengan indeks kesamaan 63,946% (**Gambar 4**).

OTU yang berasal dari Kuta bergabung dalam satu kelompok dengan OTU yang berasal dari Serewe dengan indeks kesamaan sebesar 80,282% (Kelompok 2). Dua OTU ini terambil dari lokasi yang berbeda dan jauh, meskipun demikian keduanya bergabung dalam satu kelompok. Penggabungan menjadi satu kelompok disebabkan oleh tingginya tingkat kesamaan pada morfologinya. Kelompok ini membentuk kelompok baru dengan OTU yang berasal dari Teluk Nare dengan nilai kesamaan sebesar 75,171% (Kelompok 3). OTU ini juga berasal dari lokasi yang berjauhan dengan dua

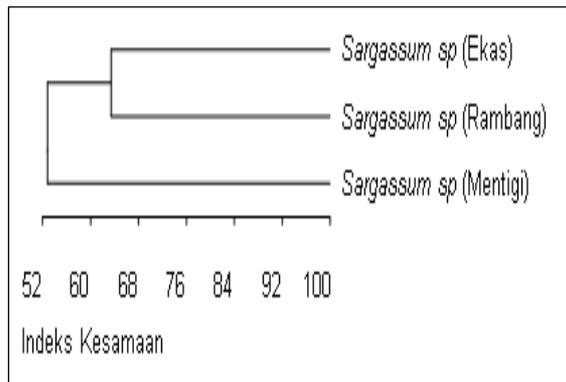
OTU sebelumnya. Dua OTU yang lain membentuk kelompok yang terpisah dari kelompok 2 dan membentuk kelompok baru. Kedua OTU tersebut berasal dari lokasi yang berdekatan yaitu Ann I dan Mawun bergabung dalam satu kelompok (kelompok 4 dengan indeks kesamaan sebesar 72,857%). Kelompok 3 dan Kelompok 4 bergabung menjadi kelompok yang lebih besar dengan indeks kesamaan sebesar 71,186% (Kelompok 5). Dua OTU dari Bangko-bangko dan Malimbo (Kelompok 1), pada diagram fenetik terpisah dengan kelompok lainnya dan menggabungkan diri pada nilai kesamaan 67,599%. Karakteristik utama dari spesies ini adalah adanya folioid yang bertumpuk (Pansing et al., 2017).



Gambar 4. Hasil analisis kluster *S. cristaefolium* menggunakan data morfologi

Pengelompokan Antar OTU *Sargassum* sp.

Jenis terakhir ini merupakan jenis yang memiliki nilai keragaman tinggi, mengingat nilai kesamaan yang rendah. Nilai kesamaan tertinggi yang dimiliki oleh dua OTU yang berasal dari Ekas dengan Rambang sebesar 63,415%. Untuk nilai kesamaan OTU yang paling rendah dimiliki oleh dua OTU yang berasal dari perairan yang sama yaitu Mentigi dengan nilai kesamaan sebesar 52,828%. OTU yang berasal dari Ekas memiliki nilai kesamaan 63,415% dengan OTU yang berasal dari Rambang membentuk satu kelompok (Kelompok 1). Dua OTU ini membentuk kelompok yang lebih besar dengan OTU yang berasal dari Mentigi dengan nilai kesamaan sebesar 57,819%. Hasil dari penggabungan ini membentuk diagram fenetik.



Gambar 5. Hasil analisis kluster *Sargassum* sp menggunakan data morfologi

Berdasarkan hasil karakterisasi yang dilakukan ditemukan perbedaan morfologi dari alginofit yang diamati. Perbedaan karakter morfologi dari OTU yang dikarakterisasi berdasarkan karakter pembandingan sangat bervariasi. Perbedaan tersebut meliputi warna, bentuk thallus, ukuran, jumlah cabang dan lain-lain. Variasi morfologi ini secara ringkas terbagi menjadi 3 bagian yaitu: ukuran, bentuk dan warna. Perbedaan morfologi semacam ini tidak hanya terjadi pada tumbuhan tingkat rendah tetapi juga pada tumbuhan tingkat tinggi. Apabila perubahan morfologi bersifat plastis, maka tidak akan menghasilkan keragaman yang berarti secara permanen, namun bila perubahan tersebut sifatnya stabil, maka perubahan ini kemungkinan menghasilkan keragaman yang bersifat permanen. Perubahan ini kemungkinan disebabkan oleh perubahan genetik yang sifatnya stabil. Kestabilan genetik sangat dipengaruhi oleh lingkungan (Nurchaya et al., 2021).

Morfologi suatu jenis tumbuhan ditentukan oleh faktor genetik, karena faktor genetik dikatakan sebagai cetak biru kehidupan yang mengkodekan semua sifat yang ada pada suatu individu. Faktor genetik memiliki sifat yang tetap atau tidak berubah dan dapat diwariskan kepada keturunannya (Kimball, 1998). Sedangkan variasi morfologi suatu jenis tumbuhan ditentukan oleh interaksi antara faktor genetik dan lingkungan (Sari et al., 2017).

Variasi ini sifatnya tidak tetap dan tidak dapat diturunkan. Selain antar individu dalam satu spesies, variasi morfologi juga terjadi pada satu individu. Contoh yang paling nyata dari variasi dalam satu individu adalah daun, dalam satu pohon dapat ditemukan bentuk, ukuran dan warna daun yang bervariasi.

Variasi Morfologi *Sargassum*

Sargassum merupakan alga coklat yang sangat mirip dengan tumbuhan tingkat tinggi. Kemiripan ini disebabkan oleh adanya organ pada *Sargassum* yang menyerupai organ pada tumbuhan tingkat tinggi. *Sargassum* memiliki *bladder* yang mirip dengan daun pada tumbuhan tingkat tinggi. *Sargassum* memiliki variasi morfologi yang khas yang membedakan antara satu spesies dengan spesies yang lain. Sebagai contoh, *Sargassum polycystum* memiliki ciri khas yang tidak dimiliki oleh *Sargassum* lain yaitu adanya nodul (tonjolan) atau semacam duri pada thallusnya. *Sargassum cristaefolium* juga memiliki ciri khas yaitu bagian ujung folioid yang berlipat (Shams et al., 2015) dan berduri seperti krista pada mitokondria. Ciri ini hanya dimiliki oleh *Sargassum cristaefolium*. Ciri khas antar spesies ini merupakan ciri yang sifatnya tetap dan dapat diwariskan ke keturunannya.

Distribusi *Sargassum*

Berdasarkan hasil eksplorasi ditemukan sebanyak 4 spesies *Sargassum* di Pulau Lombok yaitu: *Sargassum polycystum*, *Sargassum crassifolium*, *Sargassum cristaefolium* dan *Sargassum* sp (Gambar 1). *Sargassum* memiliki sebaran yang lebih sempit jika dibandingkan dengan *Padina* sp. Dari 18 lokasi sampling di perairan Pulau Lombok, *Sargassum* hanya ditemukan di 15 lokasi sampling dengan rincian sebagai berikut: *Sargassum polycystum* di temukan di lima lokasi, *Sargassum crassifolium* 5 lokasi, *Sargassum cristaefolium* 7 lokasi, dan *Sargassum* sp 3 lokasi (Tabel 1.).

Tabel 2. Sebaran *Sargassum spp* di Pulau Lombok, 1. *S. Polycystum*, 2. *S. crassifolium*, 3. *S. cristaefolium* dan 4. *Sargassum sp*

No	Kabupaten	Sampling	Spesies			
			1	2	3	4
1	Lombok Barat	Bangko-bangko		+	+	
2		Gili Genting	+	+		
3		Ann I			+	
4	Lombok Tengah	Ann II		+		
5		Kuta		+	+	
6		Mawum			+	
7		Ekas				+
8		Rambang	+			+
9	Lombok Timur	Ujung Mas				
10		Labuhan Pandan		+		
11		Seriwe			+	
12	Lombok Utara	Kecinan	+			
13		Malimbo			+	
14		Mentigi	+	+		+
15		Teluk Nare			+	



Gambar 1. Spesies *Sargassum* yang tumbuh diperairan Pulau Lombok. a. *S. polycystum*, b. *S. crassifolium*, c. *S. cristaefolium* dan d. *Sargassum sp*.

Spesies dari genus *Sargassum* umumnya tumbuh pada daerah yang memiliki substrat keras dan bervariasi (Handayani, 2021) seperti berbatu, berkarang, dengan perairan yang jernih. *S. polycystum* umum ditemukan di daerah dengan pantai berpasir berbatu dengan perairan jernih, sama seperti *Sargassum sp*. Jenis *S.*

crassifolium umumnya ditemukan di perairan yang memiliki terumbu karang (Achmadi & Arisandi, 2021). Alga ini ditemukan tumbuh di sela-sela terumbu karang. Selain itu ditemukan juga pada karang yang sudah mati (karang batu) *S. cristaefolium* selain ditemukan bersamaan dengan *S. crassifolium*, ditemukan juga pada

daerah yang sedikit berlumpur dengan substrat berbatu, karang mati, karang dengan dasar pasir (Ulfah dkk, 2017). Semua anggota dari genus *Sargassum* mampu bertahan di perairan yang memiliki arus yang deras. Kemampuan ini disebabkan oleh adanya alginat pada membran yang membuat tekstur thallus sangat plastis. Berdasarkan hasil analisis sebaran spesies *Sargassum*, *S. cristaefolium* merupakan spesies yang memiliki sebaran paling luas. *Sargassum* ini ditemukan di 7 lokasi sampling yang tersebar di Pulau Lombok. Pada umumnya spesies ini ditemukan mengelompok pada habitat tempat tumbuhnya. Spesies ini memiliki folioid yang berukuran kecil dibandingkan dengan spesies yang lain. Selain itu, spesies ini memiliki percabangan yang rimbun pada bagian pangkal talus utama (Triastinurmiatiningsih et al., 2011). Karakteristik ini diduga menjadi penyebab spesies ini memiliki sebaran yang lebih luas dibandingkan dengan spesies *Sargassum* yang lain.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah spesies *Sargassum* yang ditemukan adalah sebanyak 4 spesies. Setiap spesies yang ditemukan dari lokasi sampling yang berbeda memiliki variasi dengan persentase kesamaan 52.8 % sampai 100%. *Sargassum* ditemukan di 15 lokasi sampling dengan perincian sebagai berikut: *Sargassum polycystum* di temukan di lima lokasi, *Sargassum crassifolium* 5 lokasi, *Sargassum cristaefolium* 7 lokasi, dan *Sargassum sp* 3 lokasi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Laboratorium Imunobiologi FMIPA Universitas Mataram yang telah memberikan izin pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepa semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini tanpa bisa disebutkan satu demi satu.

Referensi

Achmadi, R., & Arisandi, A., (2021). Perbedaan Distribusi Alga Coklat (*Sargassum sp*) di Perairan Pantai Srau dan Pidakan

Kabupaten Pacitan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 2(1), 25–31. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i1.9766>

Arfah H. & Patty S.I., (2014). *Biodiversity and Biomass of Macroalgae in Kotania Bay Waters, West Seram*, *Jurnal Ilmiah Platax* 2(2): 63-73
DOI: [10.35800/jip.2.2.2014.7150](https://doi.org/10.35800/jip.2.2.2014.7150)

Ghazali M., Nurhayati N., Suripto S., Sukenti K., & Julisaniah N.I., (2021). Distribusi dan Analisa Kekerabatan *Padina Sp* dari Perairan Pulau Lombok Berdasarkan Karakter Morfologi, *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 10-19. DOI: [10.33394/bioscientist.v9i1.3544](https://doi.org/10.33394/bioscientist.v9i1.3544)

Ghazali, M., & Nurhayati, N., (2018). Peluang dan Tantangan Pengembangan Makroalga Non Budidaya Sebagai Bahan Pangan di Pulau Lombok. *Jurnal Agrotek*, 5(2), 135–140. DOI: [10.31764/agrotek.v5i2.705](https://doi.org/10.31764/agrotek.v5i2.705)

Handayani, T. (2021). Mengenal lebih dekat keragaman jenis rumput laut di Indonesia. Webinar Tropical Seaweed Inovation Network (TSIN). Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.

Handayani, T., (2019). Peranan Ekologi Makroalga Bagi Ekosistem Laut. *Oseana*, 44(1), 1–14. [https://doi.org/10.14203/oseana.2019.44\(1\)](https://doi.org/10.14203/oseana.2019.44(1)).

Ibrahim, A. M., (2014). Hubungan Kerapatan Rumput Laut *Sargassum sp.* dengan Kelimpahan Epifauna di Pantai Barakuda Pulau Kemojan, Kepulauan Karimunjawa, *Jepara*. 3. <https://doi.org/10.14710/marj.v3i2.4852>

Kadi, A., (2005). Beberapa Catatan Kehadiran Marga *Sargassum* Diperairan Indonesia. *Oseana*, XXX(4), 11.

Kim S., Choi S.K., Van S., Kim S.T., Kang Y.H., & Park S.R., (2022). Geographic Differentiation of Morphological Characteristics in the Brown Seaweed *Sargassum thunbergii* along the Korean Coast: A Response to Local Environmental Conditions, *J. Mar. Sci. Eng.* 2022, 10, 549. <https://doi.org/10.3390/jmse10040549>

Le, H. N., Hughes, A. D., & Kerrison, P. D., (2018). Early development and substrate twine selection for the cultivation of

- Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt under laboratory conditions. *Journal of Applied Phycology*, 30(4), 2475–2483. <https://doi.org/10.1007/s10811-018-1459-5>
- Lin, P., Chen, S., & Zhong, S., (2022). Nutritional and Chemical Composition of *Sargassum zhangii* and the Physical and Chemical Characterization, Binding Bile Acid, and Cholesterol-Lowering Activity in HepG2 Cells of Its Fucoidans. *Foods*, 11(12), 1771. <https://doi.org/10.3390/foods11121771>
- Nurchahya, C., Widyasari, W. B., & Yunisari, N. A. (2021). Stabilitas Genetik Hasil Tebu Pada Beberapa Varietas Tebu Unggul Harapan. *Indonesian Sugar Research Journal*, 1(1), 46–58. DOI: <https://doi.org/10.54256/isrj.v1i1.12>
- Pangestuti, I. E., Sumardianto, S., & Amalia, U. (2017). Phytochemical Compound Screening of *Sargassum* sp. And It's Activity as Antibacterial Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 12(2), 98–102. DOI: <https://doi.org/10.14710/ijfst.12.2.98-102>
- Pansing, J., Gerung, G., Sondak, C., Wagey, B., Ompi, M., & Kondoy, K. (2017). Morfologi *Sargassum* sp di Kepulauan Raja Ampat, Papua Barat. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 5(1), 13. <https://doi.org/10.35800/jplt.5.1.2017.14990>
- Sari, V., M., & Sobir, D. (2017). Keragaman Genetik Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Berdasarkan Marka Morfologi dan ISSR. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 45(2), 175. <https://doi.org/10.24831/jai.v45i2.11665>
- Shams, M., Afsharzadeh, S., & Balali, G. (2015). Taxonomic Study of Six *Sargassum* Species (Sargassaceae, Fucales) with Compressed Primary Branches in the Persian Gulf and Oman Sea Including *S. binderi* Sonder a New Record Species for Algal Flora, Iran. *Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran*. 26(1).
- Sridamayani N.W., & Nane L., (2022). Species Identification of Brown Algae (Phaeophyta) in the Waters of Blue Marlin Beach, Tomini Bay, Gorontalo, *Biospecies*, 15 (1): 37-42. DOI: <https://doi.org/10.22437/biospecies.v15i1.11482>
- Subagio S., & Kasim M.S.H., (2019). Identifikasi Rumput Laut (*Seaweed*) di Perairan Pantai Cemara, Jerowaru Lombok Timur Sebagai Bahan Informasi Keanekaragaman Hayati Bagi Masyarakat, *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan* 3(1): 308-321. DOI: <http://dx.doi.org/10.58258/jisip.v3i1.945>
- Sulistiyani Y, Afiati N., Haeruddin H, & Sabdono A., (2022). Molecular Identification of the Brown Algae *Sargassum* sp. from the Lombok Coastal Waters, *Jurnal Kelautan Tropis*. 25(3):291-298. DOI: <https://doi.org/10.14710/jkt.v25i3.14760>
- Triastinurmiatiningsih, Ismanto, & Ertina (2011). Variasi Morfologi dan Anatomi *Sargassum* spp. *Ekologia*, 11(2), 1–10. DOI: [10.33751/ekol.v11i2.255](https://doi.org/10.33751/ekol.v11i2.255)
- Tuiyo, R. (2013). Identifikasi Alga Coklat (*Sargassum* sp) di Provinsi Gorontalo. *Nike: Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 1(3), 193–195.
- Ulfah S., Agustina E., & Hidayat M., (2017). Struktur Komunitas Makroalga Ekosistem Terumbu Karang Perairan Pantai Air Berudangan Kabupaten Aceh Selatan, *Prosiding Seminar Nasional Biotik* 5(1).
- Widyartini, D. S. (2012). Keanekaragaman Morfologi Rumput Laut *Sargassum* Dari Pantai Permisan Cilacap dan Potensi Sumberdaya Alginatnya Untuk Industri. *Prosiding Seminar Nasional. Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II, Purwokerto*.
- Widyastuti S., (2009). Alginate Content of the Seaweeds Grown in Coastal Zone of Lombok Extracted by Two Extraction Methods, *Jurnal Teknologi Pertanian* 10 (3): 144-152.
- Wong C.L., Gan S.Y. & Phang S.M., (2004). Morphological and molecular characterisation and differentiation of *Sargassum baccularia* and *S. polycystum* (Phaeophyta), *Journal of Applied Phycology* 16: 439–445 DOI: [10.1007/s10811-005-5504](https://doi.org/10.1007/s10811-005-5504)

