

IDENTIFIKASI MAKROALGA DI PANTAI GOPIT KABUPATEN MALANG SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN HERBARIUM BASAH PADA MATAKULIAH TAKSONOMI TUMBUHAN ITSNU PASURUAN

Fina Sofiyah¹, Ighfirli Maisaroh², Lailatul Ramadhania³,
Saidatul Annisah⁴, Sila Rizkiyah⁵, Siti Maisaroh⁶, Reza Ardiansyah⁷

¹²³⁴⁵⁶Program Studi S-1 Pendidikan Biologi

Institut Teknologi Dan Sains Nahdlatul Ulama Pasuruan

⁷Dosen Taksonomi Tumbuhan Institut Teknologi Dan Sains Nahdlatul Ulama Pasuruan

JL. Raya Warung Dowo, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur

Email: smay010403@gmail.com

Abstract: *Research on the Identification of Macroalgae on Gopit Beach, Malang Regency as a Learning Aid for wet herbarium specimens in the ITSNU Pasuruan Plant Taxonomy Course. The purpose of this research is to explore, describe and utilize various macroalgae around Gopit Beach, Malang Regency as a means of learning wet herbarium for ITSNU Pasuruan students. Learning media is a tool that supports the teaching and learning process, clarifies the meaning conveyed so that the learning process becomes more interesting. One of these learning tools is the herbarium. Herbarium is a wet or dry specimen (plant collection). The method used in this research is descriptive exploratory method and sampling is done by road transect method. During the research around Gopit Beach, Malang Regency, 14 species of macroalgae were found which belonged to three phyla: Chlorophyta, Rhodophyta, and Phaeophyta. From the observations, it can be seen that the most abundant macroalgae are found in the phylum Rhodophyta and Chlorophyta, because the species of these two phyla have adaptations that allow them to live well in waters, where there are tidal areas. To date, the phylum Phaeophyta has only two species. These macroalgae can be multicellular or unicellular. Among all the macroalgae obtained, it is used as a research medium in wet herbarium. The importance of macroalgae as marine ecosystems and learning resources is reflected in their morphological diversity, habitat, and ecological characteristics and economic roles. Therefore, this study makes a significant contribution to the understanding and conservation of macroalgae species.*

Keyword: *macroalgae, herbarium learning media, gopit beach*

Abstrak: Penelitian tentang Identifikasi Makroalga di Pantai Gopit Kabupaten Malang Sebagai Alat Bantu Pembelajaran spesimen herbarium basah pada Mata Kuliah Taksonomi Tumbuhan ITSNU Pasuruan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi, mendeskripsikan dan memanfaatkan berbagai makroalga di sekitar Pantai Gopit Kabupaten Malang sebagai sarana pembelajaran herbarium basah bagi mahasiswa ITSNU Pasuruan. Media pembelajaran merupakan alat yang menunjang proses belajar mengajar, memperjelas makna yang disampaikan sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik. Salah satu alat pembelajaran tersebut adalah herbarium. Herbarium adalah spesimen basah atau kering (koleksi tumbuhan). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif eksploratif dan pengambilan sampel dilakukan dengan metode transek jalan. Selama penelitian di sekitar Pantai Gopit Kabupaten Malang, ditemukan 14 spesies makroalga yang termasuk dalam tiga filum: Chlorophyta, Rhodophyta, dan Phaeophyta. Dari hasil pengamatan tersebut terlihat bahwa makroalga yang paling melimpah terdapat pada filum Rhodophyta dan Chlorophyta, karena jenis kedua filum ini mempunyai adaptasi yang memungkinkannya dapat hidup dengan baik di perairan, dimana terdapat daerah pasang surut. Sampai saat ini, filum Phaeophyta hanya mempunyai dua spesies. Makroalga ini bisa multiseluler atau uniseluler. Di antara semua makroalga yang diperoleh, dijadikan sebagai media penelitian pada herbarium basah. Pentingnya makroalga sebagai ekosistem laut dan sumber belajar tercermin dari keanekaragaman morfologi, habitat, dan ekologi. karakteristik dan peran ekonomi Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pemahaman dan konservasi spesies makroalga

Kata Kunci : makroalga, media belajar herbarium, pantai gopit

PENDAHULUAN

Sesuai dengan perkembangan pendidikan di Indonesia saat ini, banyak dosen yang masih menggunakan metode ceramah dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran membuat mahasiswa menjadi monoton karena lebih fokus pada dosen. Oleh karena itu, dosen harus mendorong mahasiswa untuk belajar aktif dan mandiri dengan menciptakan metode pembelajaran yang inovatif. Menurut Suyatno (2009), pembelajaran inovatif adalah pembelajaran yang lebih berpusat pada mahasiswa, artinya pembelajaran yang memberikan lebih banyak kesempatan kepada mahasiswa untuk mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri (self-directed) dan dimediasi oleh teman sebaya (peer-mediated teaching). Salah satu alternatif metode pembelajaran inovatif adalah penggunaan media pembelajaran (Susilana & Cepi, 2009). Media pembelajaran harus mampu menarik perhatian dan minat mahasiswa dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran inovatif dapat tercapai.

Media pembelajaran merupakan alat yang dapat menunjang proses belajar mengajar serta memperjelas makna yang disampaikan sehingga proses pembelajaran dapat lebih menarik dan memikat (Susilana & Cepi, 2009). Sedangkan menurut Rusman (2012), media mempunyai fungsi meningkatkan kualitas proses pembelajaran, khususnya membantu mahasiswa belajar. Selain itu menurut Djamarah & Zain (2010), media pembelajaran justru membantu mahasiswa memahami konsep-konsep tertentu dan memberikan pengalaman baru bagi mahasiswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, perguruan tinggi perlu memiliki materi pembelajaran yang bervariasi untuk menarik perhatian mahasiswa guna mencapai proses pembelajaran yang efektif. Untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut, dosen harus menyediakan sarana yang dapat mengaktifkan dan memotivasi mahasiswa. Sebab saat ini beberapa perguruan tinggi sedikit dalam menggunakan media pembelajaran berupa herbarium basah atau kering dalam mata kuliah praktikum Taksonomi Tumbuhan di laboratorium.

Awetan/herbarium adalah suatu spesimen (koleksi tumbuhan) baik dalam keadaan basah maupun kering. Sampel kering biasanya diperas dan dikeringkan, sedangkan sampel basah merupakan kumpulan yang diawetkan dengan larutan tertentu, seperti FAA (larutan yang terdiri dari formalin, alkohol, asam glasial dengan formulasi tertentu) dan alkohol (Murni dkk, 2015). Menurut Tjitrosoepomo (2005), herbarium/awetan basah adalah tempat mengawetkan spesimen tumbuhan dan mengawetkannya dalam larutan. Bahan utama yang digunakan dalam produksi larutan pengawet meliputi alkohol dan formalin. Kekurangan dari alkohol adalah dapat menyebabkan hilangnya warna asli tumbuhan dan juga harga alkohol relatif mahal. Sedangkan formalin lebih murah dibandingkan alkohol. pengaruh formalin juga tidak terlalu besar daya larutnya terhadap warna-warna yang terdapat pada tumbuhan. Menurut Seels & Glaslow (dalam Arsyad, 2011). Pengawetan basah merupakan salah satu bantuan nyata dalam bentuk sampel.

Menurut Yelianti dkk (2016) dan Budiwati (2015), kelebihan media herbarium adalah mahasiswa dapat mengamati secara langsung sehingga pengalamannya lebih realistis; Membantu dosen dengan mudah menyajikan materi berdasarkan isi mata kuliah taksonomi tumbuhan yang sebenarnya; mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan tenaga, dengan kata lain dosen tidak perlu mengantarkan mahasiswa langsung ke lokasi; tidak merugikan sumber daya alam; menimbulkan minat dan motivasi belajar bagi mahasiswa. Sedangkan menurut Tjitrosoepomo (2005), keunggulan dari media herbarium basah adalah spesimen yang diawetkan tidak kehilangan ciri aslinya seperti bentuk, susunan bahkan warna. Selain itu, pembuatan herbarium basah sampel dapat dilakukan dengan cepat, selama tersedia solusi penyimpanan dan wadahnya.

Penelitian ini mengkaji terkait penggunaan herbarium basah makroalga sebagai media pembelajaran. Makroalga adalah kelompok alga multiseluler yang tubuhnya terdiri dari thallus yang tidak mempunyai akar, batang dan daun sejati. Kelompok tumbuhan makroalga ini hidup di perairan laut yang masih tersinari cahaya matahari secara langsung, tumbuhan ini menempel pada substrat seperti karang dan pasir. Makroalga merupakan sumber daya hayati laut yang mempunyai nilai ekonomi dan membawa manfaat baik bagi manusia dan lingkungan. Pertumbuhan makroalga dipengaruhi oleh faktor lingkungan antara lain suhu, salinitas, keasaman (pH), kekeruhan dan

oksigen terlarut (Dawes, C. J, 1981). Secara ekologi komunitas makroalga memiliki peranan dan manfaat untuk lingkungan sekitar yaitu seperti untuk tempat ikan-ikan tertentu mencari makan dan herbivora lainnya. Makroalga ini memiliki peranan penting dalam ekosistem laut. Makroalga mempunyai manfaat penting bagi lingkungan sekitarnya karena dapat memproduksi zat-zat organik melalui proses fotosintesis yang bermanfaat untuk ekosistem laut. Makroalga juga dikenal dengan sebutan rumput laut yang merupakan tumbuhan thallus (Thallophyta), dimana organ-organ tumbuhan ini berupa akar, batang dan daun yang belum dapat dikenali dengan jelas (semu).

Kawasan Pantai Gopit, Kabupaten Malang merupakan salah satu pantai yang menjadi tempat tumbuhnya makroalga dengan baik asalkan kondisi lingkungan tetap terjaga. Oleh karena itu pantai Gopit menjadi lokasi pengambilan sampel penelitian ini. Hasil penelitian pantai ini tentunya dapat menjadi salah satu cara penelitian makroalga dapat mempermudah proses pembelajaran. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai materi pembelajaran yang akan digunakan, dengan melakukan penelitian terhadap spesies makroalga di sekitar Pantai Gopit Kabupaten Malang sebagai bahan pembelajaran herbarium basah bagi mahasiswa ITSNU Pasuruan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi dan mendeskripsikan berbagai jenis makroalga di sekitar Pantai Gopit Kabupaten Malang dan memanfaatkan berbagai jenis makroalga di sekitar Pantai Gopit Kabupaten Malang sebagai alat bantu pembelajaran herbarium basah bagi mahasiswa ITSNU Pasuruan.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif eksploratif dan pengambilan sampel dilakukan dengan metode transek garis. Dalam metode ini, tali transek ditarik dari pantai ke pantai, setelah itu ditempatkan kuadran berukuran 1×1 meter setiap 10 meter, yang disebut plot serve. Pada penelitian ini terdapat lima transek dengan 40 plot. Panjang transek disesuaikan dengan kondisi pasang surut zona intertidal. Survei dilakukan pada bulan November 2023. Lokasi pengambilan sampel adalah kawasan Pantai Gopit di Kabupaten Malang.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kamera, pisau, kantong plastik, botol kaca, pinset, kaca objek mikroskop, kaca penutup, mikroskop, refraktometer genggam untuk mengukur salinitas, pH meter untuk mengukur keasaman, dan air laut. Turbidity meter Alat pengukur turbiditas yang mengukur suhu dan termometer yang mengukur suhu. Suhu, kuadran 1×1 meter, transek, kamera, alat tulis. Bahan yang digunakan adalah larutan FAA. Sampel yang dikumpulkan dicuci dengan air laut, dipisahkan menjadi spesimen individu, dan digunakan untuk identifikasi dan persiapan herbarium. (Al Yamani dkk., 2014).








HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan telah ditemukan empat belas genus makroalga di sekitar Pantai Gopit, Kabupaten Malang. Makroalga yang ditemukan berada dalam tiga divisi yang yaitu divisi Chlorophyta, Rhodophyta, dan Phaeophyta. Divisi Rhodophyta menemukan berjumlah 7 spesies yaitu *Palmaria sp.*, *Glacilaria sp.*, *Coralina sp.*, *Eucheuma sp.*, *Callophyllis sp.*, *Mazzaella japonica*, dan *Gigartina papillata*. Divisi Chlorophyta yang ditemukan berjumlah 5 spesies yang terdiri dari *Ulva sp.*, *Halimeda sp.*, *Codium 1*, *Codium 2*, *Chlorophyta 1*. Dari Phaeophyta ditemukan 2 spesies yang terdiri dari *Sargassum sp.*, dan *Sargaceae sp.*

Dari hasil pengamatan tersebut dapat diketahui bahwa makroalga yang paling banyak ditemukan divisi Rhodophyta dan Chlorophyta. Hal ini dikarenakan jenis dari kedua divisi memiliki adaptasi yang memungkinkan mereka hidup dengan baik terhadap perairan yang terdapat di daerah intertidal. Dibandingkan dengan jenis makroalgae lainnya, Rhodophyta dan Chlorophyta mempunyai struktur yang telah menyerupai tumbuhan tingkat tinggi berupa holdfast. Holdfast merupakan kumpulan akar serabut yang mampu menempel pada substrat keras dan partikel pasir. Substrat batuan karang dapat ditemukan pada tempat yang arusnya deras dan bergelombang. Makroalga tumbuh

dengan menempel pada holdfast berbentuk cakram, terutama terletak di pinggir, pada karang mati di terumbu datar atau pada pecahan karang yang bercampur pasir (Kadi, 2004).

Tabel 1. Herbarium Spesiemen Alga Rhodophyta

Divisi Rhodophyta						
7 Spesies						
						
<i>Palmaria sp.</i>	<i>Glacilaria sp.</i>	<i>Coralina sp.</i>	<i>Eucheuma sp.</i>	<i>Callophyllis sp.</i>	<i>Mazzaella japonica</i>	<i>Gigartina papillata</i>

Alga merah atau alga merah merupakan kelompok alga dengan warna dominan merah yang disebabkan oleh pigmen fikobilin berupa allophycocyanin, phycoerythrin, dan phycocyanin yang menutupi sifat warna klorofil (Kara, 2011; Barsanti dan Gualtieri, 2014). Struktur morfologi berkisar dari filamen, cabang, bulu, dan lembaran. Alga merah tidak memiliki sel flagela dan menyimpan makanan dalam bentuk pati. Ukuran alga merah paling besar terdapat di daerah bersuhu rendah, namun jauh lebih kecil di daerah tropis. Alga merah dapat hidup pada kedalaman hingga 200 meter karena pigmen aksesoris yang dimilikinya (Lee, 2008).






Palmaria sp., *Glacilaria sp.*, *Coralina sp.*, *Eucheuma sp.*, *Callophyllis sp.*, *Mazzaella japonica*, dan *Gigartina papillata* yang merupakan anggota divisi Rhodophyta yang memiliki tipe talus yang berbeda seperti filamen, thallus membran, atau bentuk lainnya tergantung pada jenisnya, hal ini karena divisi Rhodophyta tidak memiliki xilem dan floem sebagai pembuluh angkut. Makroalga ini mempunyai bagian yang mirip akar (holdfast), mirip batang (stipe), dan lembaran mirip daun yang mengapung di permukaan yang berguna untuk mendapatkan sinar matahari pada saat fotosintesis dan energi (blade) (Raven, 2005). *Palmaria sp.* Memiliki ciri-ciri berwarna merah mengkilap, merah tua sampai merah marun, memiliki talus bervolume menempel pada substrat, mempunyai talus berupa lembaran lebar sedikit membulat bertekstur licin dan tidak berduri. *Palmaria sp.* bentuk daun tumpul. *Palmaria sp.* memiliki helaian daun yang pipih, sederhana, dan cabang bercabang dua. Pohon palem mempunyai bentuk thallus pipih, adonan phyllo berbentuk daun, tanpa gelembung udara, letak lekukannya di ketiak, cabang-cabang thallus tidak berpola, mempunyai ciri khas bentuk thallus pipih dan menyerupai pohon Kadaka (Guiry, M.D. 2011). *Gracilaria sp.*, ditemukan pada substrat karang. Tanggulnya berbentuk bulat dan licin, membentuk jambul, di beberapa tempat (terutama di awal tanggul) terlihat jelas tambalan/gulungan. Tipe cakram Holdfast Kuning-hijau, transparan. Fragmentasi thallus. Lebar batang <0,5cm. Jika diamati di bawah mikroskop, terlihat bahwa tulang talus tersusun atas korteks dan sumsum (Diandara, dkk, 2017).

Corallina sp., ditemukan pada substrat karang dan pasir. Kemiringannya dari 3 hingga 4 cm. Tanggul tersebut diratakan menjadi beberapa bagian pendek, membentuk gumpalan debu padat yang bertumpuk satu sama lain. Gradiennya berwarna merah muda hingga kuning-merah. Bahan thallus yang keras mengandung kapur dan bersifat getas. Percabangan segmental tidak beraturan. Bentuk ruas tidak beraturan dengan lebar <3 mm. Penampang tanggul tidak jelas karena banyaknya kapur. Bagian memanjang thallus menunjukkan sel-sel polygonal (Diandara, dkk, 2017). *Eucheuma sp.* Mempunyai ciri-ciri thallus dan cabangnya berbentuk silindris atau pipih. Saat hidup warnanya hijau sampai kemerahan, dan bila kering warnanya menjadi kuning kecoklatan. (Ditjen Perikanan, 1990 *Eucheuma spinosum* tumbuh pada dataran terumbu karang, bebatuan, karang, bebatuan, benda keras, cangkang, dll. Pembelahan sel terjadi pada bagian apikal thallus (Anggadireja et al., 1986). Habitat

kelas Eucheuma adalah daerah dengan aliran air laut yang stabil, fluktuasi suhu diurnal yang rendah, dan substrat karang mati (Aslan, 1998).

Callophyllis sp adalah spesies dari Rhodophyceae. Bersifat merah tua dan bentuknya hampir seperti selada, dengan tepi thallus bergelombang, tipis, halus, agak licin dan bening. Terdapat percabangan ganda (bifidisme). Panjang talusnya 3 sampai 10 cm. Tumbuh bergerombol dan membentuk rumpun yang menempel pada karang, tinggi rumpunnya bisa mencapai 8 cm. Sebagian besar ditemukan di zona intertidal yang terus-menerus dibanjiri air (Setchell, 1923). *Mazzaella japonica* mempunyai ciri-ciri warna yang berkisar antara ungu hingga kekuningan (bagian atas lebih terang dibandingkan bagian bawah) dengan bentuk seperti bilah dan badan runcing. Struktur bodi mencakup bilah dan dudukan. Bilahnya berbentuk bilah, lebar dan permukaannya rata. Holdfast tidak berbentuk dan memiliki struktur yang keras. *Mazzaella japonica* mempunyai pola percabangan yang simbiosis karena bilah dan batangnya tidak dapat dibedakan. Artinya percabangannya tidak terlihat. Alga jenis ini tumbuh menempel pada dasar batuan di zona intertidal. *Gigartina papillata* memiliki ciri khas alga adalah warnanya yang merah kecokelatan dengan thallus yang bermembran (bermembran atau dirancang). Panjang lereng 6 cm, lebar 5 cm. Struktur tubuhnya terdiri dari bilah dan dudukan. Bilahnya berbentuk pita pipih dengan struktur kasar berupa bintil-bintil pada permukaannya. Perlekatannya berupa akar uniseluler (rizoid uniseluler). Pola percabangan alga ini bercabang banyak dan polimorfik. Morfologi *Gigartina papillata* terlihat jelas. Dilihat dari literatur, spesies alga ini memiliki ciri khas warna merah dengan tekstur lempengan miring yang kasar. Struktur kasar ini disebut folikel. *Gigartina papillata* memiliki pola percabangan dengan banyak cabang berselang-seling, Biasanya habitatnya di batu pasir (Asland,2011).

Table 2. Herbarium Spesiemen Alga Chlorophyta



Divisi Chlorophyta				
5 Spesies				
				
<i>Ulva sp.</i>	<i>Codium sp.</i>	<i>Halimeda sp.</i>	<i>Cladophora herpastica</i>	<i>Codium tomentosum</i>

Kebanyakan fitoplankton (uniseluler dan motil) merupakan anggota divisi Chlorophyta dan memiliki pigmen klorofil, sehingga efisien untuk fotosintesis. Struktur tubuh alga hijau bervariasi dalam ukuran, bentuk, dan susunan, antara lain uniseluler dan motil (*Chlamydomonas*), uniseluler dan tidak bergerak (*Chlorella*), sel cenobium (*Volvox*), koloni tidak beraturan (*Tetraspora*), Terdapat filamen (cabang), (*Oedogonium*, tidak bercabang: *Pithoptora*) (Sulisetijono, 2009). *Ulva sp.*, *Halimeda sp.*, *Codium sp.*, *Codium tomentosum*, *Cladophora herpastica*. yang merupakan anggota dari divisi Chlorophyta yang mempunyai struktur persamaan berwarna hijau mengandung pigmen klorofil a dan klorofil b lebih dominan dibandingkan karotin dan xantofil, bersifat kosmopolit. *Ulva sp.* memiliki talus berupa lembaran kecil berwarna hijau tua pada bagian tertentu tergantung dari penebalan lembaran, permukaan tepinya berombak-ombak, licin, talus tipis, habitatnya di substrat berbatuan dan berkoloni, senada dengan menurut Bold, H.C. dan Wynne.M.J., 1980 *Ulva sp.* memiliki thallus berbentuk daun tipis. Bentuknya yang pipih inilah yang membuat *Ulva* dijuluki selada laut, *Ulva* menempel erat di dasar air.

Halimeda sp. memiliki thallus yang dicirikan sebagai serangkaian segmen hijau yang kaku akibat kandungan kalsium karbonat (Perdosa et al., 2004). setiap segmennya terdiri dari sel tubular raksasa bercabang yang membentuk medula dan daerah kortikal dengan daerah folikuler dan ganglionik. Cabang-cabang sel tubular ini disebut sifon dan berfungsi membentuk segmen-segmen yang kemudian berkumpul membentuk thallus (Pongparadon, 2009). *Codium sp.* memiliki talus berwarna hijau tua dengan percabangan dikotomus atau bercangan dua, bertekstur lembut, habitat di batu karang. Sejalan menurut Cherif, 2016 *Codium sp.* mempunyai bunga seperti spons, cabang thallusnya bercabang dan teratur. Bagian bawah terdiri atas inti serabut silindris dan lapisan vesikel berwarna hijau berbentuk kubah yang disebut utrikulus, yang memanjang menjadi lendir berujung panjang. Korteks brankial dibentuk oleh kista padat; mereka adalah struktur kecil, silindris, berbentuk batang yang terbentuk dari sel-sel individual yang panjangnya mencapai 1.200 mikrometer. *podium sp.* Tumbuhan yang ditemukan di zona intertidal dan subtidal dari gerbong berenergi tinggi (Asosiasi Industri Rumpun Laut, 2019).

Cladophora herpestica memiliki talus berwarna hijau tua hingga hijau tua. Filamen bercabang tidak beraturan. Talusnya tebal dan lingkarnya memanjang. Thallus dari *Cladophora herpestica* ukurannya 5-40cm. *Cladophora herpestica* (Montagne) Kutzing, tumbuh pada substrat berpasir, berbatu, atau berbatu di perairan lembah (E.A. Titlyanov, 2017). *Codium tomentosum* memiliki ciri warna hijau tua dengan bentuk coenocytium berbentuk tabung. Panjang lereng 9 cm, lebar 6 cm. Struktur tubuhnya terdiri dari pedunculate dan berbentuk baji. Batangnya berbentuk tabung, strukturnya halus, sedikit kental dan lunak. Holdfast terjadi dalam bentuk akar uniseluler (rizoid uniseluler). Tipe bercabang terbagi menjadi dua cabang (dikotomus). Dilihat dari ulasan artikel “Penentuan Keanekaragaman dan Pola Sebaran Makroalga di Zona Pasang Surut Pantai Pidakan Kabupaten Pacitan Sebagai Sumber Belajar Biologi” oleh Ilham Budi Setiawan, *Codium* mempunyai ciri-ciri yang sama yaitu berwarna hijau tua, mempunyai warna yang lembut, teksturnya kenyal, perlekatan uniseluler menempel pada pangkal, tipe bercabang dua dan thallus berbentuk tabung.

Table 3. Herbarium Spesiemen Alga Phaeophyta

Divisi Phaeophyta	
2 Spesies	
	
<i>Sargassaceae sp.</i>	<i>Sargassum duplicatum</i>

Phaeophyta disebut alga coklat. Kasim (2016) menjelaskan bahwa alga coklat dapat dengan mudah ditemukan di dasar perairan dangkal hingga kedalaman tertentu pada zona epipelagis yang spektrum cahaya penuhnya masih dapat diakses. Alga jenis ini bisa multiseluler atau uniseluler. Beberapa spesies alga coklat mempunyai ciri morfologi yang mirip dengan tumbuhan berpembuluh, yaitu memiliki bentuk tubuh seperti batang, pangkal batang, daun, akar, bunga bahkan ada buah di antara daun. Morfologi. Bentuk morfologi paling sederhana adalah filamen heterotrofik. Phaeophyta mengandung pigmen seperti phycoxanthin, klorofil, karoten dan xanthophyll.

Sargassum memiliki bentuk talus gepeng banyak percabangan yang menyerupai pepohonan didarat, memiliki bangun daun melebar dan lonjong seperti pedang, batang utama bulat sedikit kasar

dan holdfast (bagian yang melekat berbentuk cakram). Ciri khas *Sargassum* memiliki gelembung udara yang umumnya soletes. Gelembung udara tersebut disebut pneumatocysts, memberikan daya apung sehingga dekat permukaan air dan dengan demikian menerima lebih banyak cahaya untuk fotosintesis (Hoek, v.d, Mann, D.G, 1995). Old dan Wynne (1977) menyatakan bahwa keluarga *Sargassum* dikenal dengan dua cara reproduksi: reproduksi aseksual (reproduksi vegetatif) dan reproduksi seksual (reproduksi). Reproduksi vegetatif terjadi melalui fragmentasi. Artinya, bagian thallus berkembang dan menyelesaikan pertumbuhannya. Metode ini sering digunakan untuk operasi pertumbuhan. Reproduksi generatif melibatkan perkembangan individu melalui organ jantan (antheridia) dan organ betina (oogenia). Angadireggia dkk (2008) menjelaskan *Sargassum sp.* Bentuknya seperti daun pipih, banyak cabang mengingatkan pada pohon darat, bentuk daun lebar lonjong seperti pedang, umumnya kantung udara tunggal, dan batang utama membulat, gagangnya cukup kasar (bagian digunakan untuk pemasangan) berbentuk cakram, tepi bilah sedikit bergerigi dan bergelombang, serta ujung melengkung atau meruncing. *Sargassum duplicatum*. Menurut hasil identifikasi jenis *Sargassum duplicatum* yang ditemukan di dua lokasi, mempunyai ciri-ciri berupa thalus bulat pada batang utama dan agak pipih pada cabang, permukaan halus, daun membulat lonjong, tepi tebal bergerigi, dan lipatan-lipatan kecil. Lepuh pada batang dan daun berbentuk bulat, bulat telur atau elips, dan berukuran kecil. Wadahnya berbentuk rantai mirip kembang kol, seluruh thalus bertekstur keras dan kecil, warna thalus coklat muda (Rifan Achmadi, dkk, 2021).

Dari semua makroalga yang diperoleh, berperan sebagai media belajar herbarium basah. Sejalan dengan pendapat Marianingsih dkk, 2013, Makroalga memainkan peran ekologi dan ekonomi yang penting. Peranan makroalga dalam bidang ekologi sebagai produsen primer, pelindung, habitat dan sumber makanan bagi biota lain. Dalam bidang ekonomi, makroalga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bahan baku industri, dan sebagai bahan baku praktikum laboratorium seperti hebarium basah, sebagai bahan baku lingkungan tempat tumbuhnya bakteri dan jamur sehingga menghasilkan antibiotik. Ada juga makroalga yang berfungsi sebagai bahan obat. Makroalga dapat ditemukan di wilayah pesisir dan sub pesisir yang masih mendapat cukup sinar matahari untuk kelangsungan hidupnya. Istilah herbarium mengacu pada fasilitas yang mengelola koleksi spesimen tumbuhan, mempelajari keanekaragaman jenis tumbuhan dan status taksonominya, serta membuat database yang terkomputerisasi (Ramadhanil, 2004). Spesimen herbarium merupakan media yang sangat penting untuk kajian morfologi dan taksonomi tumbuhan. Tanpa adanya herbarium, mustahil dilakukan penelitian taksonomi tumbuhan. Media penyimpanan basah digunakan agar mahasiswa dapat mengetahui lebih jauh mengenai spesies makroalga di daerah Pantai Gopit. Selain itu, herbarium basah digunakan untuk menunjang bahan ajar dosen (Evi Dian, 2018). Pada gambar makroalga di modul biasanya hanya ditampilkan contoh gambar secara umum berdasarkan pembagiannya. Selain itu, gambar yang disajikan dalam modul tidak berwarna, sedangkan telah diciptakan media herbarium basah yang lebih beragam dan memiliki warna yang menarik perhatian mahasiswa. Dengan adanya media penyimpanan basah diharapkan dapat mendorong mahasiswa untuk peduli lingkungan dan menjaga kelestarian lingkungan.

Dari segi sifat biologi, koleksi tersebut harus memuat organ vegetatif lengkap dan organ reproduksi. Tanaman kecil dikumpulkan utuh, sedangkan tanaman besar dan tinggi hanya dapat dikumpulkan sebagian, yaitu tanaman yang tingginya kurang lebih 30 cm. Beberapa ciri morfologi dan biologi, serta ciri-ciri yang tidak menular dan berubah setelah menjadi herbarium, diamati dan dicatat di lapangan, seperti warna, bau, dan ciri-ciri lainnya, habitat, lokasi pengambilan sampel, habitat, data ekologi dan biologi, nama lokal atau regional serta manfaatnya (Syamswisna, 2010). Adapun langkah-langkah menyiapkan media herbarium yakni: 1) makroalga dicuci terlebih dahulu, 2) menyiapkan alkohol 70%, 3) makroalga dimasukkan ke dalam toples, dan 3) ditambahkan larutan pengawet alkohol, 4) Tutup toples dan dilakban dengan rapat untuk mencegah masuk atau keluarnya udara. 5) Beri label pada wadah dengan nama latin, famili koleksi, habitat, lokasi, tanggal pengumpulan, dan manfaat. Label pengklasifikasian jenis makroalga kini ditempel di bagian atas tutup toples.

Dengan menggunakan media pembelajaran berwawasan lingkungan ini, siswa akan lebih memahami keanekaragaman makroalga, morfologi, sifat, karakteristik, manfaat, peran, dan habitatnya. Temuan yang diperoleh tersebut kemudian diolah menjadi media kultur spesimen. Tujuan

dari media herbarium yang digunakan adalah untuk digunakan sebagai alat bantu pembelajaran dengan cara menggambarkan benda nyata atau biasa disebut media asli. Media asli sering disebut media nyata karena memuat benda-benda nyata. Dengan menghadirkan benda-benda nyata di dalam kelas, mahasiswa dapat memperoleh pengalaman langsung saat belajar (Saptasari, M, 2010). Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, Media Herbarium berhasil meningkatkan minat siswa terhadap materi pembelajaran, karena memungkinkan mereka menyentuh langsung pokok bahasan pembelajaran. Media herbarium juga dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu sehingga tidak perlu keluar kelas saat mempelajari keanekaragaman makroalga.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian di sekitar Pantai Gopit Kabupaten Malang, ditemukan 14 spesies makroalga dari tiga filum: Chlorophyta, Rhodophyta dan Phaeophyta. Dominasi Rhodophyta dan Chlorophyta terjadi karena mampu beradaptasi dengan baik pada perairan pasang surut dan memiliki struktur yang mirip dengan tumbuhan tingkat tinggi, seperti tumbuhan biji. Alga merah (Rhodophyta) mempunyai struktur berserabut, bercabang dan berlapis-lapis, tidak mempunyai flagela dan dapat hidup di kedalaman hingga 200 meter. Di antara spesies tersebut, *Palmaria* sp., *Gracilaria* sp. dan *Coralina* sp. mempunyai morfologi yang beragam.

Divisi Chlorophyta meliputi *Ulva* sp., *Halimeda* sp., *Codium* sp dan *Cladophora herpastica*, *Codium tomentosum*. Ganggang hijau hadir dalam berbagai struktur, seperti daun dan cabang, dengan pigmen klorofil yang membantu meningkatkan fotosintesis yang efisien. *Ulva* sp. disebut “selada laut”, *Halimeda* sp. memiliki segmen keras berwarna hijau yang mengandung kalsium karbonat, dan *Codium* memiliki thallus berwarna hijau tua dengan cabang bercabang dua. Phaeophyta atau alga coklat, seperti *Sargassum duplicatum* dan *Sargassaceae* sp., secara morfologi mirip dengan tumbuhan berpembuluh dan mengandung pigmen seperti phycoxanthin dan klorofil. *Sargassum* memiliki thallus pipih dengan cabang mirip pohon, gelembung udara yang membantu daya apung, dan berkembang biak dengan fragmentasi.

Pentingnya makroalga sebagai ekosistem laut dan sumber belajar tercermin melalui keanekaragaman morfologi, habitat, dan ekologi. karakteristik dan peran ekonomi. Pemanfaatan herbarium basah sebagai alat bantu pembelajaran membantu siswa memahami keanekaragaman spesies makroalga, meningkatkan minat belajar, serta mengatasi keterbatasan ruang dan waktu. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman dan konservasi spesies makroalga.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Yamani, F, dkk. 2014. *Field guide of Marine Macroalga (Chlorophyta, Rhodophyta, Phaeophyceae) of Kuwait*. Kuwait: Waves Press.
- Anggadiredja, J. (1998). *Seaweed Diversity on the Waram badi Seashore of Sumba Island and list utilization*. Master Degree Thesis, University of Indonesia, Jakarta.
- Arsyad, A. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Aslan, 2011. *Budidaya Rumput Laut*. Yogyakarta: hlm. 39
- Barsanti, L & Gualtieri, Paolo. 2014. *Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*. Boca Raton: Taylor dan Francis Group.
- Budiwati. 2015. *Spesimen dalam Blok Resin untuk Media Pembelajaran Biologi*.Majalah WUNY. 15 (1): 1-6.
- Bold, H.C. dan Wynne.M.J., 1980, *Introduktion to the Algae*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Dawes, C. J. 1981. *Marine Botany*. Florida: A Wiley- Interscience Publication. New Zealand.
- Djamarah, S. B. dan A. Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- E.A. Titlyanov, T.V. Titlyanova, Xiubao Li, Hui Huang. 2017. *Coral Reef Marine Plants of Hainan Island*, (China, Chiba Science Publishing & media Ltd. Published by Elsevier: Hal 80-81
- Guiry, M.D. 2011. *Palmaria*. http://www.algaebase.org/search/genus/detail/?genus_id=37291.

- Hoek, v.d, Mann, D.G., and Jahns, H.M., 1995, *Algae: An Introduction to Phycology*, Cambridge University Press, Cambridge
- Kadi, A. 2004. *Potensi rumput laut di beberapa perairan pantai Indonesia*. Oseana, 29(4):25-36.
- Kara, R. 2011. *Fungi, Algae, and Protist: Biochemistry, Cells, and Life*. New York: Britannica Educational Publishing.
- Lee, R.E. 2008. *Phycology*. New York: Cambridge University Press.
- Murni, P., Muswita., Harlis., U. Yelianti & W. Dwi Kartika. *Lokakarya Pembuatan Herbarium untuk Pengembangan Media Pembelajaran Biologi di MAN Cendikia Muaro Jambi*. Jurnal Pengabdian pada Masyarakat. 30 (2): 1-6.
- Ramadhanil. (2004) “*Herbarium Celebence (CEB) dan Perannya dalam Menunjang Penelitian Taksonomi Tumbuhan di Sulawesi* “, Jurnal BIODIVERSITAS, Vol. 5, No. 1, (2004), h. 39.
- Raven, P. H., Evert, R. F., Eichhorn, S. E., 2005, *Biology of Plants*, edisi 7, W. H. Freeman and Company, New York.
- Rifan Achmadi, Apri Arisandi. 2021. *Perbedaan Distribusi Alga Coklat (Sargassum Sp.) Di Perairan Pantai Srau Dan Pidakan Kabupaten Pacitan*. Universitas Trunojoyo Madura
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran*. Depok: Raja Grafindo Persada.
- Saptasari, M, 2010, *Variasi Ciri Morfologi dan Potensi Makroalga Jenis Caulerpa di Pantai Kondang Merak Kabupaten Malang*. El-Hayah, nomor , volume 2, hal 19-22.
- Susilana, R. dan C. Riana. 2009. *Media Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
- Suyatno. 2009. *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: Masmidia Buana Pustaka.
- Syamswisna. 2010 “*Penggunaan Herbarium Tumbuhan Tingkat Tinggi (Spermatophyta) Sebagai Media Praktikum Morfologi Tumbuhan*”, (Artikel), Pontianak: FKIP Universitas Tanjung Pura, h. 2
- Tjitrosoepomo, G. 2005. *Taksonomi Umum*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Yelianti, U., A. Hamidah., Muswita & T. Sukmono. 2016. *Pembuatan Spesimen Hewandan Tumbuhan sebagai Media Pembelajaran di SMP Sekota Jambi*. Jurnal Pengabdian pada Masyarakat. 31 (4):36-43.