

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, dengan keanekaragaman hayati (*biodiversity*) yang tinggi, termasuk keanekaragaman hayati lautnya. Perairan Indonesia menyimpan berbagai sumberdaya hayati yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan dan sumber perekonomian yang dapat meningkatkan kesejahteraan manusia.

Allah telah berfirman dalam Q.S. An-Nahl ayat 14:

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا
وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاجِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ (١٤)

Artinya: “*Dan Dialah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daging yang segar (ikan) darinya, dan (dari lautan itu) kamu mengeluarkan perhiasan yang kamu pakai. Kamu (juga) melihat perahu berlayar padanya, dan agar kamu mencari sebagian karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur.*”¹

Firman Allah dalam Q.S. An-Nahl ayat 14 tersebut menguraikan apa yang terdapat “di dalam air” lagi tertutup olehnya. Ayat ini menyatakan bahwa: *Dan Dialah*, yakni Allah SWT., yang menundukkan lautan dan sungai serta menjadikannya tempat hidup binatang dan tempatnya tumbuh berkembang serta pembentukan aneka perhiasan. Itu dijadikan demikian *agar kamu dapat*

¹ Al-Qur'an dan Terjemahnya, Surat An-Nahl Ayat 14, (Jakarta: PT. Hati Emas, 2014), hal. 268.

menangkap hidup-hidup atau yang mengapung dari ikan-ikan dan sebangsanya yang berdiam di sana sehingga kamu dapat *memakan darinya daging yang segar* yakni binatang-binatang laut itu *dan kamu dapat mengeluarkan* yakni mengupayakan dengan cara bersungguh-sungguh untuk mendapatkan *darinya* yakni dari laut dan sungai itu *perhiasan yang kamu pakai*; seperti permata, mutiara, merjan, atau semacamnya, *dan* di samping itu, *kamu melihat* wahai yang dapat melihat, menalar, dan merenung, agungnya kuasa Allah SWT. *Perahu* dengan demikian dapat *berlayar padanya*, membawa barang-barang dan bahan makanan, kemudian betapapun beratnya perahu itu, ia tidak tenggelam, sedang air yang dilaluinya sedemikian lunak. Allah menundukkan itu agar kamu memanfaatkannya *dan agar kamu mencari* rezeki, sebagian *dari karunian-Nya* itu *dan agar kamu* terus menerus *bersyukur* yakni menggunakan anugerah itu sesuai dengan tujuan penciptaannya untuk kepentingan kamu dan generasi-generasi sesudah kamu dan juga untuk makhluk-makhluk selain kamu.²

Berdasarkan ayat tersebut dapat diketahui bahwa salah satu kekuasaan Allah SWT adalah dengan diciptakannya lautan. Dimana di dalam lautan terdapat banyak sekali sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan manusia untuk memenuhi kebutuhannya, agar manusia dapat bersyukur. Wilayah lautan Indonesia sendiri sangatlah luas, yakni 5,9 juta km², dengan panjang garis pantai 95.161 km, terpanjang kedua setelah Kanada.³ Letak Indonesia secara geografis membentang dari 6° LU sampai 11° LS dan 92° BT sampai 142° BT, terdiri atas

² M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah: pesan, kesan dan keserasian Al-Qur'an*, (Jakarta: Lentera Hati, 2002), hal. 202.

³ Ridwan Lasabuda, "Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia", *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol I-2, Januari 2013, hal. 93.

pulau-pulau besar dan kecil yang jumlahnya kurang lebih 17.504 pulau. Keadaan demikian mampu menyediakan berbagai tipe lingkungan hidup (habitat) alami bagi berbagai macam makhluk hidup, termasuk makroalga.

Makroalga merupakan alga yang berukuran besar, dari beberapa *centimeter* (cm) sampai bermeter-meter. Sedangkan alga sendiri merupakan kelompok tumbuhan (Protista mirip tumbuhan) yang dikenal sejak peradaban kuno. Istilah alga atau ganggang pertama kali diperkenalkan oleh Linnaeus pada tahun 1753 dan A. L. de Jussieu pada tahun 1789,⁴ mereka mengklasifikasikan tumbuhan dan mengelompokkan alga tersendiri dalam kelasnya saat ini. Alga bersifat autotrofik, sebagian besar akuatik dan beberapa terestrial. Tubuhnya berkisar dari uniseluler hingga multiseluler, tak berpembuluh dan sedikit terdiferensiasi ke dalam berbagai sistem jaringan sehingga mereka disebut sebagai *thallophyta* (tumbuhan bertalus) yang tidak mempunyai akar, batang dan daun yang sesungguhnya. Terdapat alga yang uniseluler sekecil 1µm hingga alga besar yang dapat tumbuh hingga lebih dari 60 m. Cabang ilmu Botani, yang mempelajari tentang alga dikenal sebagai *Algology/Phycology*. Alga banyak ditemukan di wilayah perairan, baik perairan tawar maupun perairan laut.

Mayoritas makroalga hidup di perairan laut, menempel pada substrat seperti batu, batu karang, batu berpasir, tanah berpasir, kayu, cangkang moluska, dan menempel pada tumbuhan lain atau makroalga jenis lain. Pada tahun 1981, Dawes mengklasifikasikan makroalga ke dalam tiga divisi yaitu Chlorophyta (alga

⁴ Dinabandhu Sahoo, Joseph Seckbach *editors*, *The Algae World*, (New York: Springer, 2016), hal. 3.

hijau), Rhodophyta (alga merah), dan Phaeophyta (alga coklat).⁵ Chlorophyta merupakan alga yang berwarna hijau. Warna hijau ini berasal dari klorofil a dan b yang berasal dari kloroplas. Rhodophyta adalah alga berwarna merah. Warna merah pada Rhodophyta disebabkan oleh pigmen fikoeitrin yang jumlahnya lebih banyak dibandingkan klorofil, karotenoid, dan fikosianin pada jenis Rhodophyta tertentu. Sementara itu, Phaeophyta adalah alga berwarna coklat pirang. Warna coklat dikarenakan oleh pigmen fikosantin yang dominan. Phaeophyta juga mengandung pigmen lain yaitu klorofil a dan b, karoten serta xanthofil. Phaeophyta adalah alga yang mempunyai ukuran lebih besar apabila dibandingkan Chlorophyta dan Rhodophyta.

Makroalga atau lebih dikenal dengan rumput laut (*seaweed*) mempunyai manfaat baik dari segi biologis, ekologis maupun ekonomis. Secara ekologi, komunitas makroalga mempunyai peranan dan manfaat yang penting terhadap lingkungan sekitarnya yaitu sebagai tempat perlindungan bagi spesies-spesies ikan tertentu (*nursery grounds*), tempat pemijahan (*spawning grounds*), serta tempat mencari makanan alami ikan-ikan dan hewan herbivora (*feeding grounds*).⁶ Makroalga merupakan komoditi yang sangat baik untuk dikembangkan mengingat kandungan kimia yang terdapat di dalamnya, hal ini merupakan manfaat dari segi ekonomi. Makroalga juga dimanfaatkan secara luas baik dalam bentuk *raw material* seluruh bagian tumbuhan maupun dalam bentuk olahan. Di Indonesia makroalga biasanya digunakan sebagai lalapan, manisan, sayuran, bahan untuk

⁵ Pipit Marianingsih, dkk., “*Inventarisasi dan Identifikasi Makroalga di Perairan Pulau Untung Jawa*”, Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung, 2013.

⁶ Rany Dwimayasanti, Dedy Kurnianto, “*Komunitas Makroalga di Perairan Tayando-Tam, Maluku Tenggara*”, Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia 2018, Vol. 3, No. 1, hal. 40.

laboratorium seperti bahan awetan basah dan media untuk perkembangbiakan bakteri dan jamur guna menghasilkan antibiotik, serta ada pula jenis makroalga yang dimanfaatkan sebagai obat-obatan.⁷ Secara biologis, makroalga mempunyai peranan yang besar dalam meningkatkan produktivitas primer, penyerap bahan polutan, penghasil bahan organik dan sumber produksi oksigen bagi organisme akuatik di lingkungan perairan. Pemanfaatan makroalga saat ini sudah dikembangkan secara luas dalam berbagai bidang industri yakni sebagai sumber makanan, sumber senyawa alginat, adsorben logam berat, sumber senyawa bioaktif untuk pengembangan farmasi, penghasil bioethanol dan biodiesel, pupuk organik, dan juga berpotensi untuk bahan dasar pengganti plastik.

Berdasarkan pentingnya peranan makroalga, maka perlu dilakukan penelitian atau pendataan mengenai makroalga di berbagai perairan laut di Indonesia. Pendataan tersebut dapat dilakukan dengan menghitung tingkat keanekaragamannya. Tercatat telah ada 792 jenis makroalga yang telah teridentifikasi di perairan Indonesia, terbagi atas 196 Chlorophyta, 452 Rhodophyta dan 134 Phaeophyta.⁸ Salah satu perairan laut di Indonesia adalah Pantai Pacar, terletak di Kecamatan Pucanglaban, Kabupaten Tulungagung. Pantai Pacar merupakan salah satu pantai di Tulungagung yang masih cukup alami, belum banyak dikunjungi wisatawan, daerah sekitar pantai masih bersih dan memiliki karakteristik pantai yang berkarang, sehingga masih banyak ditemukan makroalga serta biota-biota laut lainnya di pantai ini, dan sangat memungkinkan untuk dilakukan penelitian.

⁷ *Ibid.*,

⁸ *Ibid.*,

Alasan pemilihan Pantai Pacar sebagai lokasi penelitian adalah karena belum adanya riset atau pendataan mengenai keanekaragaman biota laut khususnya makroalga di pantai tersebut, padahal jumlah dan jenisnya cukup melimpah. Karakteristik pantai yang berkarang dan arus yang tidak terlalu kuat juga sangat mendukung untuk dilakukannya penelitian, karena biasanya di daerah pantai dengan karakteristik tersebut banyak ditemukan spesies-spesies laut tertentu, karena tempat tersebut merupakan habitat yang cocok untuk kehidupannya. Selain itu, dengan melakukan penelitian di Pantai Pacar yang terletak di Kabupaten Tulungagung, merupakan salah satu cara untuk memanfaatkan potensi lokal yang ada di daerah. Pada penelitian ini akan dilihat bagaimana tingkat keanekaragaman makroalga dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener. Selanjutnya hasil dari penelitian ini akan dikembangkan menjadi bahan ajar biologi berupa buku petunjuk praktikum.

Bahan ajar merupakan salah satu komponen penting dalam penyelenggaraan kegiatan pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran pada mata kuliah di jurusan Tadris Biologi tidak hanya sekedar materi dan teori di dalam kelas saja, namun harus ada kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum tidak hanya dilakukan di dalam laboratorium, namun juga praktikum di lapangan. Hal ini dilakukan agar peserta didik dapat memahami lebih dalam mengenai materi yang diajarkan di dalam kelas melalui pengalaman langsung di lapangan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Botani di IAIN Tulungagung, beberapa kendala yang dialami ketika pembelajaran antara

lain partisipasi dan antusias mahasiswa masih kurang untuk pembelajaran Botani khususnya tumbuhan tingkat rendah termasuk makroalga, waktu perkuliahan yang kurang efektif, dan fasilitas yang kurang memadai untuk pendukung pembelajaran. Berdasarkan angket analisis kebutuhan bahan ajar yang diberikan kepada mahasiswa Tadris Biologi, dari 40 mahasiswa yang telah mengisi angket tersebut, 35% mahasiswa menjawab bahwa kesulitan saat mempelajari makroalga adalah pembelajaran monoton diskusi dan presentasi di dalam kelas saja, 25% menjawab bahan ajar kurang menarik, 22,5% menjawab materi makroalga tergolong materi yang sulit, dan sisanya hanya 17,5% saja yang menjawab tidak ada kesulitan saat mempelajari makroalga. Beberapa permasalahan tersebut dapat diatasi dengan penyusunan suatu bahan ajar yang menarik yang dapat diterapkan di luar kelas. Salah satu bahan ajar tersebut adalah buku petunjuk praktikum.

Buku petunjuk praktikum merupakan panduan pelaksanaan kegiatan belajar berbasis praktik atau penelitian yang memanfaatkan segala hal yang terdapat di sekitar peserta didik sebagai sumber belajar. Buku petunjuk praktikum meliputi seluruh atau salah satu jenis keterampilan proses sains seperti, keterampilan mengamati (observasi), mencoba (eksperimen), merumuskan pertanyaan, menerapkan konsep, mengelompokkan (klasifikasi), mengukur, meramalkan (prediksi), menafsirkan hasil pengamatan (interpretasi), merumuskan dugaan sementara (hipotesis), menyimpulkan dan mengkomunikasikan,⁹ dengan demikian buku petunjuk praktikum memiliki peranan yang penting dalam pelaksanaan kegiatan belajar. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka

⁹ P. Ananyara, Hariyanto, "Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Protista Kelas X SMA Ma'arif NU Pandaan", Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi, Vol. 3, No. 1, 2018, hal. 14.

penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul, **“Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Keanekaragaman Makroalga di Pantai Pacar Kabupaten Tulungagung”**.

B. Perumusan Masalah

1. Identifikasi dan Pembatasan Masalah

a. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut.

- 1) Sampai saat ini belum terdapat data publikasi mengenai keanekaragaman makroalga di Pantai Pacar Kabupaten Tulungagung.
- 2) Perlunya bahan ajar yang menarik yang dapat diterapkan di luar kelas, khususnya materi makroalga, untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam kepada mahasiswa terkait dengan materi tersebut.

b. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka pembatasan masalahnya adalah sebagai berikut.

- 1) Penelitian hanya dibatasi pada keanekaragaman makroalga yang terdapat di Pantai Pacar Kabupaten Tulungagung.
- 2) Penelitian hanya dibatasi pada penjelasan tingkat keanekaragaman makroalga yang terdapat di Pantai Pacar Kabupaten Tulungagung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener.

2. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka pertanyaan penelitiannya adalah sebagai berikut.

- a. Penelitian Tahap I (Studi Keanekaragaman Makroalga)
 - 1) Bagaimanakah keanekaragaman makroalga di Pantai Pacar Kabupaten Tulungagung?
 - 2) Bagaimanakah hubungan faktor abiotik penyusun lingkungan tempat hidup makroalga dengan tingkat keanekaragamannya di Pantai Pacar Kabupaten Tulungagung?
- b. Penelitian Tahap II (Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum)
 - 1) Bagaimanakah deskripsi buku petunjuk praktikum yang akan dihasilkan?
 - 2) Bagaimanakah hasil validasi ahli dan keterbacaan mahasiswa terkait dengan buku petunjuk praktikum yang dihasilkan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian Tahap I (Studi Keanekaragaman Makroalga)
 - a. Mengetahui tingkat keanekaragaman makroalga di Pantai Pacar Kabupaten Tulungagung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener.
 - b. Mengetahui hubungan faktor abiotik penyusun lingkungan tempat hidup makroalga dengan tingkat keanekaragamannya di Pantai Pacar Kabupaten Tulungagung.

2. Penelitian Tahap II (Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum)
 - a. Mendeskripsikan buku petunjuk praktikum yang akan dihasilkan.
 - b. Mengetahui hasil validasi ahli dan keterbacaan mahasiswa terkait dengan buku petunjuk praktikum yang dihasilkan.

D. Hipotesis Produk

Produk yang akan dihasilkan dari penelitian ini adalah buku petunjuk praktikum studi keanekaragaman makroalga dengan kertas ukuran A4 yaitu jika dalam satuan *centimeter* (cm) adalah 21 cm x 29,7 cm. Buku petunjuk praktikum ini terdiri atas beberapa komponen yaitu, indikator pencapaian, dasar teori, tujuan praktikum, alat dan bahan, prosedur kerja, data hasil pengamatan, diskusi, refleksi, daftar rujukan, dan tabel identifikasi. Buku petunjuk praktikum ini disusun dengan desain dan pola yang praktis, menarik dan penjelasannya mudah dipahami, sehingga dapat menjadi bahan ajar biologi yang efektif dan efisien. Buku petunjuk praktikum ini juga akan divalidasi oleh ahli materi, ahli media dari dosen jurusan Tadris Biologi melalui angket penilaian.

E. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Secara Teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dan pengembangan ilmu secara ilmiah pembaruan ilmu serta dapat digunakan sebagai referensi dalam pembelajaran, khususnya pembelajaran Biologi materi makroalga.

2. Secara Praktis

a. Bagi Masyarakat dan Pemerintah

Penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk kelengkapan data mengenai keanekaragaman makroalga di Pantai Pacar. Selain itu, melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat dan pemerintah mengenai sumber daya yang terdapat di Pantai Pacar, khususnya makroalga, sehingga dapat dijadikan sebagai rujukan untuk melakukan suatu kegiatan pelestarian maupun pemanfaatan sumber daya laut.

b. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan mahasiswa tentang makroalga yang terdapat di Pantai Pacar dan dapat menjadi salah satu bahan ajar biologi.

c. Bagi Dosen

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu bahan ajar biologi.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan atau bahan pertimbangan untuk melakukan penelitian selanjutnya, sebagai pembanding untuk meningkatkan kualitas penelitian, serta sebagai acuan dalam melakukan perbaikan dan penyempurnaan kekurangan yang terdapat dalam penelitian ini.

F. Penegasan Istilah

Adapun untuk menghindari adanya kesalahpahaman serta pengertian-pengertian ganda terhadap istilah-istilah yang akan digunakan dalam penelitian ini, maka diberikan penegasan istilah sebagai berikut.

1. Penegasan Konseptual

a. Buku Petunjuk Praktikum

Buku petunjuk praktikum adalah buku panduan pelaksanaan kegiatan belajar dalam praktikum yang memanfaatkan segala hal yang terdapat di sekitar peserta didik sebagai sumber belajarnya.¹⁰

b. Keanekaragaman Makroalga

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), keanekaragaman artinya hal atau keadaan beranekaragam; lebih dari satu.¹¹ Makroalga (*macroalgae*) merupakan alga yang berukuran besar, dari beberapa *centimeter* (cm) sampai bermeter-meter.¹²

2. Penegasan Operasional

a. Buku Petunjuk Praktikum

Buku petunjuk praktikum adalah buku yang digunakan untuk petunjuk atau panduan dalam melakukan kegiatan praktikum baik di dalam laboratorium maupun di luar laboratorium.

¹⁰ P. Ananyara, Hariyanto, “*Pengembangan Petunjuk....*”, hal. 13.

¹¹ Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, “Kamus Besar Bahasa Indonesia” dalam <https://kbbi.kemendikbud.go.id/>, diakses pada 27 September 2019.

¹² Pipit Marianingsih, dkk., *Inventarisasi dan....*, hal. 219.

b. Keanekaragaman Makroalga

Keanekaragaman Makroalga adalah kajian atau telaah mengenai sesuatu yang beranekaragam, dalam hal ini keanekaragaman makroalga yang terdapat di Pantai Pacar Kabupaten Tulungagung.

G. Sistematika Pembahasan

Guna mempermudah dalam memahami penelitian ini, maka penulis memandang perlu mengemukakan sistematika pembahasan. Adapun sistematika penulisan penelitian ini dibagi dalam tiga bagian utama, yakni bagian awal, bagian utama, dan bagian akhir. Untuk lebih rincinya, dapat dijelaskan sebagai berikut.

Bagian awal, meliputi halaman depan, halaman judul, halaman persetujuan pembimbing, halaman pengesahan, pernyataan keaslian penelitian, lembar motto, lembar persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar lampiran serta abstrak.

Bagian utama, meliputi lima bab dan masing-masing bab terdiri atas beberapa sub bab didalamnya, seperti:

Bab I Pendahuluan, bab ini meliputi (a) Latar Belakang Masalah, (b) Perumusan Masalah yang terdiri atas: Identifikasi dan Pembatasan Masalah, dan Pertanyaan Penelitian, (c) Tujuan Penelitian, (d) Kegunaan Penelitian, (e) Penegasan Istilah dan (f) Sistematika Pembahasan.

Bab II Landasan Teori, Kerangka Berfikir dan Pengajuan Hipotesis, bab ini meliputi (a) Deskripsi Teori (Keanekaragaman Makroalga, Pantai Pacar Kabupaten Tulungagung dan Bahan Ajar Buku Petunjuk Praktikum), (b) Kerangka Berpikir dan (c) Penelitian Terdahulu.

Bab III Metode Penelitian, terdiri atas (a) Metode Penelitian Tahap I yang meliputi: Jenis dan Desain Penelitian, Subjek Penelitian, Teknik Pengumpulan Data, Instrumen Penelitian, Analisis Data, Perencanaan Desain Produk, serta (b) Metode Penelitian Tahap II yang meliputi : Model Rancangan Desain Pengembangan, Perencanaan Desain Produk, Teknik Pengumpulan Data, Instrumen Penelitian, dan Teknik Analisis Data.

Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan, meliputi: deskripsi hasil penelitian (paparan data dan temuan penelitian), serta pembahasan hasil penelitian dan pengembangan produk.

Bab V Penutup, meliputi: (a) Kesimpulan dan (b) Saran.

Bagian Akhir, terdiri atas daftar rujukan serta lampiran-lampiran yang berfungsi untuk menambah validas isi peneliti.