

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Keanekaragaman ekosistem serta kelimpahan plasma nutfah di Indonesia sangat tinggi, mencakup berbagai jenis lingkungan mulai dari dataran rendah, dataran tinggi, hingga kawasan perairan. Alga merah merupakan bagian dari makroalga, yang menjadi sumber daya hayati untuk dimanfaatkan oleh warga Indonesia sebagai salah satu sumber penghidupan, bahkan di beberapa wilayah menjadi mata pencaharian utama.<sup>2</sup> Hal tersebut sebagaimana firman Allah dalam Al-Qur'an Surat 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.”* (Q.S An – Nahl ayat 14).<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Khasanah, ‘Analisis Kesesuaian Perairan Untuk Lokasi Budidaya Alga merah *Euclima Cottonii* Di Perairan Kecamatan Sajoanging’, 2013, 18.

<sup>3</sup> Apsari Arisanti Elfreda dan Bashirothul Hidayah, ‘Ikan Laut Dalam QS. An-Nahl Ayat 14 Perspektif Fakhruddin Ar-Razi Dan Kementrian Kesehatan RI’, *Ushuly: Jurnal Ilmu Ushuluddin*, 3.2 (2024), 138–65.

Salah satu ayat Allah diatas, menjelaskan bahwa di dalam lautan yang luas terdapat aneka ragam benda hidup maupun benda mati yang dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup terutama manusia. Diantara banyaknya keanekaragaman yang ada di laut, terdapat golongan makroalga yaitu alga merah yang memiliki banyak spesies salah satu contohnya spesies *Gracilaria* sp. Spesies ini merupakan jenis alga merah yang mudah dibudidayakan. *Gracilaria* sp. juga banyak dibudidayakan dibanyak tempat, salah satunya di Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. Pada bulan April tahun 2022, Menteri Kelautan dan Perikanan yaitu Sakti Wahyu Trenggono menetapkan Dusun Tanjungsari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Sidoarjo sebagai Kampung Rumput Laut.<sup>4</sup>

Jenis *Gracilaria* sp. yang terdapat di Kampung Rumput Laut Desa Kupang Sidoarjo ini tumbuh di lingkungan yang unik karena terpengaruh oleh pembuangan lumpur Lapindo ke Sungai Porong. Hal tersebut menyebabkan perairan memiliki kandungan logam berat berupa kadmium (Cd) dan tembaga (Cu). Keberadaan kadmium (Cd) dalam rumput laut dapat mempengaruhi pertumbuhan dan morfologi *Gracilaria* sp., kendati tingkat konsentrasinya belum melebihi batas maksimal yang telah ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI).<sup>5</sup> Perkembangan dan struktur morfologis *Gracilaria* sp. dapat mengalami penurunan kadar protein dan efisiensi

---

<sup>4</sup> Delia Triscahya Ridhani dan Hendra Sukmana, "Pemberdayaan Masyarakat Melalui Program Kampung Rumput Laut," *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora* 4, no. 2 (2023): 191–216.

<sup>5</sup> Rokhmatin Dinik dan Tarzan Purnomo, "Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Rumput Laut *Gracilaria* sp. Di Kampung Rumput Laut Kecamatan Jabon Sidoarjo," *Sains dan Matematika* 7, no. 1 (2022): 8–12.

fotosintesis yang disebabkan oleh paparan logam berat. Selain itu, terdapat karakteristik khusus kualitas tanah kolam di Desa Kupang yang memengaruhi pertumbuhan *Gracilaria* sp. Penelitian menunjukkan bahwa tekstur tanah di wilayah ini didominasi oleh tanah liat berpasir, dengan kisaran pH 7,5 hingga 7,6. Meskipun kapasitas tukar kation (KTK) ditemukan cukup tinggi, kandungan nutrisi, termasuk nitrogen total (N-total) dan fosfor (P), ditemukan rendah.<sup>6</sup> Pertumbuhan dan perkembangan morfologi *Gracilaria* sp., termasuk struktur talus dan percabangan, dapat dipengaruhi oleh beberapa sifat tanah.

Pertumbuhan *Gracilaria* sp. di Tambak Desa Kupang sebagian besar dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk industri makanan dan produksi agar-agar, sehingga memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Morfologi *Gracilaria* sp. memerlukan analisis mendalam terhadap ciri-ciri dasar spesies tersebut. Analisis beberapa komponen, termasuk *thallus*, *holdfast*, percabangan *thallus*, maupun struktur reproduksinya.<sup>7</sup>

Dalam studi riset yang dilakukan oleh Mapparimeng *dkk*, bahwa bertumbuhnya alga ditandai dengan perubahan ukuran yang meliputi perubahan berat, perubahan panjang dan penambahan dalam jumlah percabangan spesies alga tersebut dalam waktu yang ditentukan. Spesies alga besar terutama *Gracilaria* sp. yang dikelola ditambak, secara berlanjutan diperoleh laju terbaik karena pertumbuhannya yang lebih

---

<sup>6</sup> Benny Diah Mandusari dan Dwi Edi Wibowo, "Rumput Laut," *Indonesia Journal Of Halal 2* (2023): 373–386.

<sup>7</sup> Rini Pramesti dan Nirwani, "Studi Organ Reproduksi Studi Organ *Gracilaria* Gigas Harvei Pada Fase Karposporit," *Ilmu Kelautan* 12, no. 2 (2007): 93–96.

spesifik, dibandingkan dengan perlakuan lain, kedalaman 60 cm menunjukkan tingkat pertumbuhan mutlak dan relatif yang paling optimal. Faktor-faktor kualitas air seperti kekeruhan, suhu, kedalaman, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), semuanya penting untuk pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp.<sup>8</sup>

Dalam riset ilmiah yang dilakukan oleh Fikri *dkk*, menyatakan bahwa kedalaman tanam pada *Gracilaria* memiliki pengaruh penting terhadap pertumbuhan, perkembangan serta kualitas agar pada spesies tersebut. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa *Gracilaria* yang ditanam pada kedalaman 40 cm menghasilkan kualitas pertumbuhan yang baik. Hal tersebut ditandai dengan adanya peningkatan bobot serta laju pertumbuhan yang tinggi dibandingkan dengan kedalaman lainnya. Dengan demikian, pengaturan kedalaman tanam pada *Gracilaria* di budidaya tambak termasuk dalam salah satu faktor penting untuk mengoptimalkan pertumbuhan *Gracilaria*, agar dalam proses penelitian morfologi didapatkan hasil yang jelas.<sup>9</sup>

Penelitian lain yang dilakukan oleh Patahiruddin, menyatakan bahwa beberapa faktor, seperti kepadatan benih saat penanaman, parameter ekologi, dan khususnya tingkat nutrisi dalam air dan substrat,

---

<sup>8</sup> Mapparimeng et al., "Laju Pertumbuhan Rumput Laut (*Gracilaria* Sp) Dengan Pola Rak Bertingkat Di Tambak Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai," *Jurnal Agrominansia* 4, no. 1 (2019): 71–82.

<sup>9</sup> Gani Yusril Fikri, et al. "PENGARUH KEDALAMAN TANAM YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KUALITAS AGAR RENDEMEN RUMPUT LAUT(*Gracilaria* Gigas)DENGANMETODE LEPAS DASAR," *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)* 1, no. 2 (2018): 44.

mempengaruhi pertumbuhan spesies *Gracilaria* yang ditanam dalam media budidaya tambak. Setiap tambak memiliki jumlah fosfat dan nitrat yang berbeda dalam substrat budidayanya. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan *Gracilaria* yang ditanam dalam media budidaya tambak bervariasi tergantung pada lokasi. Selain itu, pertumbuhan dan perkembangan *Gracilaria* sangat dipengaruhi oleh tingkat pH pada substrat tempatnya berkembang.<sup>10</sup>

Mengacu pada hasil analisis kebutuhan yang melibatkan dosen pengampu mata kuliah Botani *Cryptogamae*, menyatakan bahwa mahasiswa Tadris Biologi antusias mengikuti mata kuliah Botani *Cryptogamae*. Namun, akan lebih antusias lagi apabila ada sesuatu yang baru misalnya adanya sumber belajar yang lebih menarik kemudian yang fleksibel digunakan dan mudah diakses dimanapun dan kapanpun. Pengembangan sumber belajar penunjang Mata Kuliah Botani *Cryptogamae* khususnya Morfologi *Gracilaria* sp. belum tersedia. Pembuatan sumber belajar tambahan dinilai sangat mendukung Dosen Pengampu dalam mencapai tujuan pembelajaran serta menyampaikan materi secara optimal. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, Dosen Pengampu Mata Kuliah Botani *Cryptogamae* menyetujui pentingnya pengembangan media atau sumber belajar yang secara khusus yang membahas morfologi alga merah *Gracilaria* sp. sebagai pelengkap dalam

---

<sup>10</sup> Patahiruddin, "Pengaruh Nitrat Substrat terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* di Tambak Budidaya Desa Lare-Lare Kabupaten Luwu Sulawesi Selatan," *Fisheries of Wallacea Journal* 1, no. 1 (2020): 1–8.

proses pembelajaran.<sup>11</sup> Selain itu, pendidik juga memiliki waktu yang terbatas dalam membuat sumber belajar lainnya, sehingga penggunaan sumber belajar khususnya media bacaan seperti *e-book* sangat terbatas.<sup>12</sup>

Berdasarkan analisis kebutuhan menggunakan angket melalui *google form* pada 31 mahasiswa Tadris Biologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung yang telah menempuh Mata Kuliah Botani *Cryptogamae*, diketahui bahwa 90,3% mahasiswa telah mendapatkan materi Makroalga, dan 67,7% telah mempelajari Alga merah. Namun, 87,1% dari mereka belum mengetahui spesies *Gracilaria* sp., dan seluruh responden belum pernah melakukan penelitian atau praktikum terkait. Sebanyak 93,5% responden menilai sumber belajar tentang *Gracilaria* sp. masih minim, dengan mayoritas mengandalkan sumber belajar PPT (80,6%), modul (58,1%), video (32,3%), website (19,4%), dan jurnal (9,7%). Selain itu, 61,3% menilai sumber belajar kurang cukup, 22,6% tidak cukup, dan hanya 16,1% yang menganggap cukup. Seluruh responden sepakat bahwa sumber belajar tambahan perlu dikembangkan, dengan pilihan utama berupa *E-booklet* (51,6%), diikuti oleh *video* pembelajaran (19,4%), *e-katalog* (16,1%), *e-handout* (9,7%), dan majalah (3,2%). Oleh karena itu, *E-booklet* tentang Morfologi Alga merah *Gracilaria* sp. akan dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan sumber belajar yang ada.<sup>13</sup>

---

<sup>11</sup> Lampiran

<sup>12</sup> Danning Wulan Sari dan Muhammad Iqbal Filayani, "Bioeduca: Journal of Biology Education," *Bioeduca: Journal of Biology Education* 4, no. 2 (2022): 1–11.

<sup>13</sup> Lampiran

Dengan demikian, suatu kajian terkait morfologi Alga merah *Gracilaria* sp. serta memformulasikan sebagai sebuah produk yang memiliki nilai guna sebagai referensi pembelajaran. Produk yang dirancang berupa *E-booklet*, yang dimaksudkan sebagai sumber informasi atau sumber belajar terkait *Gracilaria* sp. serta sebagai bahan ajar dalam materi makroalga pada mata kuliah Botani *Cryptogamae*. Untuk mempermudah pemahaman terhadap struktur morfologi alga merah, dibutuhkan media pembelajaran yang mendukung keterbacaan dan penyampaian materi, salah satunya melalui *E-booklet*. *E-booklet* adalah bahan ajar versi digital berbasis elektronik yang efektif sebagai solusi untuk memenuhi kebutuhan bahan ajar sekaligus mengatasi kesulitan belajar. Isi *E-booklet* berisi lebih banyak gambar serta dirancang ringkas dan jelas. Dengan menggunakan bahasa yang jelas, sederhana serta komunikatif.

Berdasarkan penjabaran di atas, memberi gambaran bahwa perlu dilakukan penelitian “Pengembangan *E-booklet* Identifikasi Morfologi Alga Merah *Gracilaria* sp. di Kampung Rumput Laut Desa Kupang Kecamatan Jabon Sidoarjo Sebagai Sumber Belajar Biologi”, yang dimaksudkan untuk menganalisis struktur morfologi alga merah *Gracilaria* sp. di Kampung Rumput Laut Sidoarjo, hasil penelitian ini nantinya akan dijadikan dasar pengembangan bahan ajar biologi pelengkap yang dikemas dalam bentuk *E-booklet*.

## **B. Perumusan Masalah**

### **1. Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah**

#### **a. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dipaparkan, Adapun sejumlah permasalahan yang dapat diidentifikasi akan dipaparkan sebagai berikut:

- 1) Belum tersedianya data ilmiah yang membahas terkait morfologi *Gracilaria* sp. khususnya di Kampung Rumput Laut Sidoarjo.
- 2) Sumber belajar tentang morfologi makroalga khususnya alga merah *Gracilaria* sp. masih terbatas sehingga perlu dikembangkan.
- 3) Kurangnya pemahaman mahasiswa terkait materi Makroalga khususnya morfologi alga merah *Gracilaria* sp. pada mata kuliah Botani *Cryptogamae*, sehingga dibutuhkan sumber belajar tambahan.

#### **b. Batasan Masalah**

- 1) Penelitian ini difokuskan pada kajian morfologi alga merah *Gracilaria* sp. yang terdapat di Kampung Rumput Laut, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.
- 2) Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan suatu produk berupa *e-booklet* yang berisikan morfologi bagian – bagian Alga merah *Gracilaria* sp. di Kampung Rumput Laut Desa Kupang Kecamatan Jabon Sidoarjo.

- 3) Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji validitas, kepraktisan, dan efektivitas *e-booklet* sebagai sumber belajar terkait morfologi alga merah *Gracilaria sp.* di Kampung Rumput Laut, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

## 2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada identifikasi permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, berikut adalah pertanyaan penelitian yang menjadi fokus kajian ini:

- a. Bagaimana morfologi dari Alga merah *Gracilaria sp.* di Kampung Rumput Laut Kampung Rumput Laut Desa Kupang Kecamatan Jabon Sidoarjo?
- b. Bagaimana kevalidan pengembangan *e-booklet* berdasarkan penelitian morfologi dari Alga merah *Gracilaria sp.* di Kampung Rumput Laut Desa Kupang Kecamatan Jabon Sidoarjo?
- c. Bagaimana kepraktisan pengembangan *e-booklet* berdasarkan penelitian morfologi dari Alga merah *Gracilaria sp.* di Kampung Rumput Laut Desa Kupang Kecamatan Jabon Sidoarjo?
- d. Bagaimana keefektifan pengembangan *e-booklet* berdasarkan penelitian morfologi dari Alga merah *Gracilaria sp.* di Kampung Rumput Laut Desa Kupang Kecamatan Jabon Sidoarjo?

## C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan fokus permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan morfologi alga merah *Gracilaria* sp. di Kampung Rumput Laut Desa Kupang Kecamatan Jabon Sidoarjo.
2. Untuk mendeskripsikan kevalidan pengembangan *E-booklet* berdasarkan penelitian morfologi Alga merah *Gracilaria* sp. di Kampung Rumput Laut Desa Kupang Kecamatan Jabon Sidoarjo.
3. Untuk mendeskripsikan kepraktisan pengembangan *E-booklet* berdasarkan penelitian morfologi Alga merah *Gracilaria* sp. di Kampung Rumput Laut Desa Kupang Kecamatan Jabon Sidoarjo.
4. Untuk mengkaji dan mendeskripsikan tingkat keefektifan media *e-booklet* yang dikembangkan berdasarkan hasil penelitian morfologi alga merah *Gracilaria* sp. di Kampung Rumput Laut, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

#### **D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Melalui penelitian ini, diperoleh data yang kemudian dikembangkan menjadi media pembelajaran dalam bentuk *e-booklet* terkait morfologi *Gracilaria* sp. yang berasal dari Kampung Rumput Laut Sidoarjo. Adapun karakteristik *e-booklet* yang dihasilkan sebagai berikut:

1. Menggunakan ukuran kertas A5 (14,8 x 21 cm)
2. Menggunakan desain yang menyesuaikan dengan perpaduan warna menarik agar bisa menarik perhatian pembaca.
3. Produk *E-booklet* didesain menggunakan *software* aplikasi *Canva*, selanjutnya dipublikasikan pada aplikasi *Heyzine*.

4. *E-booklet* ini memuat kata pengantar, daftar isi, serta materi mengenai *Gracilaria sp.* Di dalamnya disertakan gambar-gambar hasil dokumentasi selama proses penelitian. Sampul depan *e-booklet* mencantumkan judul, nama penyusun, logo institusi, serta ilustrasi yang relevan dengan objek penelitian.
5. Disertai dengan halaman yang berisi cuplikan video yang menunjukkan bagian – bagian dari struktur morfologi *Gracilaria sp.*

## **E. Kegunaan Penelitian**

### **1. Kegunaan Teoritis**

Diharapkan hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar tambahan terkait morfologi *Gracilaria sp.*, khususnya yang ditemukan di kawasan Kampung Rumput Laut, Desa Kupang, Sidoarjo.

### **2. Kegunaan Praktis**

Secara praktis, hasil penelitian pengembangan ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

#### **A. Bagi Peneliti**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan referensi dalam pengembangan media pembelajaran berbasis hasil kajian morfologi, serta menambah pengalaman peneliti dalam proses identifikasi morfologi makroalga dan penerapannya dalam pembuatan *e-booklet*.

#### B. Bagi Mahasiswa

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi sumber belajar tambahan yang memperkaya pemahaman mahasiswa terhadap morfologi *Gracilaria* sp., khususnya spesies yang ditemukan di Kampung Rumput Laut Desa Kupang, Sidoarjo. Selain itu, *e-booklet* ini juga dapat dijadikan referensi dalam penulisan karya ilmiah maupun penelitian selanjutnya.

#### C. Bagi Pendidik

Produk *e-booklet* yang dikembangkan dari hasil identifikasi morfologi *Gracilaria* sp. ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran kontekstual yang mendukung penyampaian materi dalam mata pelajaran atau mata kuliah Botani, khususnya mengenai alga merah.

#### D. Bagi Pembaca

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi yang informatif dan edukatif bagi pembaca umum mengenai morfologi alga merah *Gracilaria* sp., serta pentingnya pemanfaatan sumber daya hayati lokal sebagai bahan ajar dalam bidang Biologi.

#### E. Bagi Lembaga

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi yang relevan bagi institusi pendidikan, khususnya dalam mendukung pengembangan media pembelajaran berbasis potensi lokal seperti morfologi.

## F. Penegasan Istilah

### 1. Penegasan Konseptual

#### a. Pengembangan

Pengembangan merupakan sebuah proses untuk memperluas atau memperdalam terhadap sebuah materi guna dapat menghasilkan suatu produk pembelajaran. Penelitian tentang pengembangan merupakan penelitian yang menghasilkan sebuah produk baru untuk dapat dimanfaatkan kegunaannya.<sup>14</sup>

#### b. *E-booklet*

*E-booklet* merupakan salah satu bentuk media belajar digital yang disajikan dalam format elektronik yang berguna untuk memenuhi kebutuhan materi pembelajaran serta mengatasi dalam kesulitan belajar. Konten yang terdapat dalam *e-booklet* disajikan lebih ringkas, jelas, padat dan disertai dengan gambar – gambar yang mendukung materi.<sup>15</sup>

#### c. Identifikasi

Identifikasi memiliki arti sebagai suatu kegiatan untuk mengenali, mencari, menyelidiki, dan mengamati dari suatu objek

---

<sup>14</sup> Neha, et al. “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Matematika Pada Materi Bangun Ruang,” *Jurnal Ilmiah Pembelajaran Sekolah Dasar* 5, no. 2 (2023): 142–149.

<sup>15</sup> Lulu Sopanda, et al. “Desain Media *E-booklet* Terintegrasi Video Pembelajaran Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Materi Relasi Dan Fungsi,” *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam* 2, no. 1 (2023): 188–201.

maupun fenomena yang ditentukan, yang bertujuan untuk mendapatkan informasi lebih lanjut.<sup>16</sup>

d. Morfologi

Morfologi memiliki arti secara linguistik merupakan cabang studi yang menyelidiki bentuk serta susunan kata. Sementara itu, dalam ilmu Biologi, morfologi merupakan studi yang mempelajari bentuk dan struktur luar dari organisme hidup.<sup>17</sup>

e. Alga Merah

Alga merah (*Rhodophyta*) adalah kelompok makroalga yang mengandung pigmen dominan berwarna merah, dan biasanya hidup di substrat karang, lumput berpasir, serta laut.<sup>18</sup>

f. *Gracilaria* sp

Alga merah jenis *Gracilaria* sp. dikenal sebagai penghasil agar atau agarofit, yang umum ditemukan di perairan nusantara. Agar Memiliki kandungan zat koloid yang bertekstur kenyal seperti gel dan banyak digunakan sebagai zat pengental pada sektor pangan.<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> A Priyadi, "Otomatisasi Penyusunan Kunci Identifikasi Dengan Delta-System: Suatu Contoh Untuk Flora Pohon Dari Hutan Montana Bedugul-Bali," *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, no. September (2020): 218–226, <http://103.55.216.56/index.php/psb/article/view/15804>.

<sup>17</sup> <https://kbbi.web.id/morfologi.html> diakses 03 Desember 2024

<sup>18</sup> Sukiman et al., "DIVERSITAS DAN KARAKTERISTIK ALGA MERAH (*Rhodophyta*) PADA AKAR MANGROVE DI TELUK SEREWE KABUPATEN LOMBOK TIMUR," *Jurnal Biologi Tropis* 18, no. 1 (2018): 80–90.

<sup>19</sup> Wage Komarawidjaja, "Rumput Laut *Gracilaria* Sp. Sebagai Fitoremediasi Bahan Organik Perairan Tambak Budidaya," *Jurnal Teknologi Lingkungan* 6, no. 2 (2005): 410–415.

g. Sumber Belajar

Sumber belajar merupakan elemen yang tidak bisa dipisahkan dari proses pembelajaran. Sumber belajar dapat berupa orang, benda, peralatan, metode, lokasi, dan pesan yang digunakan secara terpisah atau dikombinasikan untuk mendukung kegiatan belajar.<sup>20</sup>

## 2. Penegasan Operasional

a. Pengembangan

Pengembangan bermakna proses merancang dan menghasilkan media pembelajaran versi digital berupa *e-booklet* yang memiliki tingkat validitas, kepraktisan, dan keefektifan untuk digunakan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran Biologi.

b. *E-booklet*

*E-booklet* yang dikembangkan dalam penelitian ini berisi pembahasan tentang morfologi alga merah *Gracilaria* sp. *E-booklet* ini dapat diakses secara online saat kapanpun dan dimanapun, sehingga dapat memudahkan pembaca untuk mempelajarinya kapan saja dan di mana saja.

c. Identifikasi

Identifikasi merupakan kegiatan untuk mengenali dan menentukan ciri-ciri khas suatu individu atau spesimen. Dalam penelitian ini, identifikasi dilakukan terhadap morfologi *Gracilaria*

---

<sup>20</sup> Nely Rohana dan Bambang Budi Utomo, "Analisis Pemanfaatan Sumber Belajar" (2019): 1–9.

sp. yang ditemukan di Kampung Rumput Laut, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

d. Morfologi

Morfologi merupakan cabang ilmu biologi yang mengkaji tampilan morfologis atau ciri fisik bagian terluar dari organisme. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan identifikasi terhadap spesies *Gracilaria* sp. yang ditemukan di Kampung Rumput Laut, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo.

e. Alga Merah

Alga merah dikenal memiliki warna kemerahan hingga ungu karena kandungan pigmen fikobilin, terutama fikoreritrin, yang mendominasi klorofilnya. Dalam penelitian ini jenis alga merah yang digunakan sebagai objek penelitian adalah *Gracilaria* sp.

f. *Gracilaria* sp.

*Gracilaria* sp. termasuk alga merah yang memiliki potensi ekonomi tinggi, sehingga banyak dibudidayakan dan dipasarkan. Adapun spesimen yang diteliti dalam penelitian ini merupakan *Gracilaria* sp. hasil budidaya masyarakat di wilayah Desa Kupang, Jabon, Sidoarjo.

g. Sumber Belajar

Sumber belajar mencakup segala bentuk yang menunjang proses belajar yang dapat memperluas pengetahuan. Data morfologi hasil pengamatan *Gracilaria* sp. pada penelitian ini dapat

dikembangkan dalam bentuk *e-booklet* yang telah melalui proses validasi oleh validator ahli media dan ahli materi sebagai sumber belajar dalam materi *Thallophyta* pada mata kuliah Botani *Cryptogamae*.