

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menuntut ilmu bagi umat muslim bersifat wajib. Perintah menuntut ilmu sendiri banyak disebutkan dalam ayat-ayat Al-Qur'an. Adapun salah satu wahyu Allah Swt. yang berisi perintah untuk menuntut ilmu terdapat dalam Surah Al-Mujadalah ayat 11 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ
انشُرُوا فَاَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

(۱۱)

Artinya: *Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "berlapang-lapanglah dalam majelis", maka lapanglah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.*¹

Al-Qurtubi sebagaimana dikutip Quraish menyatakan bahwa pada ayat tersebut tidak dijelaskan secara tegas, bahwasanya Allah akan meninggikan derajat orang yang menuntut ilmu, akan tetapi dalam ayat tersebut ditegaskan bahwa orang yang menuntut ilmu memiliki derajat yang lebih tinggi dibandingkan orang yang beriman saja. Pada ayat di atas dijelaskan bahwa orang beriman terbagi menjadi dua golongan, golongan pertama merupakan golongan yang terdiri dari orang yang

¹ Al-Qur'an dan Terjemah (Surabaya: Tb. Imam, n.d.).

beriman dan beramal saleh. Golongan kedua terdiri atas orang yang beriman, beramal saleh, serta berilmu pengetahuan. Orang-orang yang berada pada golongan kedua lah yang memiliki derajat yang lebih tinggi, karena ilmu yang dimilikinya serta amal saleh dan mengajarkan ilmu kepada pihak lain baik secara lisan, tulisan, bahkan keteladannya.²

Dilihat dari wahyu Allah tersebut, dapat diketahui bahwa orang yang berilmu dan mengajarkannya kembali ilmunya kepada orang lain memiliki derajat yang mulia. Kegiatan mengajarkan ilmu kepada orang lain dapat kita temui dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya dalam kegiatan belajar mengajar di lingkup pendidikan formal. Pada lingkup pendidikan formal sendiri terdapat guru atau dosen yang dapat dikatakan sebagai orang yang berilmu dan terdapat peserta didik yang berperan sebagai orang yang menuntut ilmu, dimana ilmu yang diperoleh peserta didik salah satunya berasal dari guru atau pendidik. Kegiatan penyampaian ilmu dari pendidik kepada peserta didik dapat disebut juga sebagai kegiatan belajar mengajar atau pembelajaran. Pada kegiatan pembelajaran selalu terdapat tujuan pembelajaran yang meliputi pengetahuan, keterampilan, sikap, serta nilai yang harus dicapai oleh peserta didik.³ Kegiatan pembelajaran dikatakan berhasil, jika peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Keberhasilan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran tidak dapat dipisahkan dari beberapa hal, seperti peran guru atau dosen, keberlangsungan kegiatan pembelajaran, sumber belajar, media pembelajaran, serta bahan ajar.

² Listiawati, *Tafsir Ayat-Ayat Pendidikan*, Jakarta: Kencana, 2017. Halaman 158.

³ Rahman Johar dan Latifah Hanum, *STRATEGI BELAJAR MENGAJAR: untuk Menjadi Guru Profesional* (Aceh: Syiah Kuala University Press, 2021). Halaman 32.

Dalam kegiatan pembelajaran, diperlukan sumber belajar guna menambah wawasan peserta didik. Sumber belajar merupakan keseluruhan sumber baik dalam bentuk tunggal maupun gabungan dari beberapa sumber yang dapat membantu kegiatan pembelajaran peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.⁴ Sumber belajar merupakan segala sesuatu yang dapat dijadikan sebagai sumber untuk memperoleh informasi serta menambah wawasan peserta didik terkait materi yang dipelajari dalam kegiatan pembelajaran serta termasuk komponen yang cukup penting dalam meningkatkan kegiatan belajar mengajar.⁵ Menurut Hamalik, sumber belajar diartikan sebagai keseluruhan perangkat baik keras maupun lunak yang dapat dimanfaatkan sebagai acuan untuk meningkatkan pengetahuan, kemampuan, serta memudahkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.⁶ Sumber belajar dapat berupa bahan ajar dan media pembelajaran. Bahan ajar merupakan sebuah alat pembelajaran yang dapat membantu peserta didik baik siswa maupun mahasiswa dalam memahami suatu keterampilan atau konsep pada kegiatan pembelajaran, jadi sumber belajar selain sebagai penambah wawasan juga dapat meningkatkan keterampilan peserta didik.⁷ Sumber belajar yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran sangat beragam dapat berupa visual, audio, audio visual, dan internet. Penggunaan sumber belajar yang beragam dan menarik sangat diperlukan dalam kegiatan pembelajaran, karena hal tersebut dapat

⁴ Hasanudin et al., *Perencanaan Pembelajaran (Kurikulum Merdeka Belajar)* (Banten: PT Sada Kurnia Pustaka, 2023). Halaman 103.

⁵ S Samsinar, "Urgensi *Learning Resources* (Sumber Belajar) dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran," *Jurnal Kependidikan*, No. 2 Vol. 13, 2019, Halaman 195.

⁶ Hamalik, *Kurikulum Dan Pembelajaran* (Jakarta: Bumi Aksara, 2013).

⁷ Hasanudin et al., *Perencanaan Pembelajaran (Kurikulum Merdeka Belajar)*. Halaman 104.

meningkatkan minat peserta didik atau mahasiswa untuk membaca. Salah satu sumber belajar yang menarik dan dapat meningkatkan minat baca peserta didik ialah *booklet*.

Booklet merupakan satu dari berbagai jenis media visual cetak yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar untuk meningkatkan wawasan dalam kegiatan belajar mengajar.⁸ *Booklet* tidak hanya dapat digunakan oleh peserta didik saja, namun juga dapat digunakan oleh masyarakat umum guna menambah wawasan. *Booklet* selain dapat menambah wawasan, juga dapat meningkatkan ketertarikan dan minat masyarakat untuk membaca, karena pada umumnya *booklet* memiliki tampilan yang cukup menarik dengan penyisipan sejumlah kata, gambar, foto, serta penataan warna.⁹ Pengembangan *booklet* dilakukan sebagai hasil nyata dari penelitian yang dilakukan.

Booklet yang dikembangkan nantinya memiliki beberapa keunggulan, diantaranya, pertama memiliki tampilan yang menarik, sehingga dapat menambah ketertarikan dan keinginan peserta didik untuk membaca. Kedua, *booklet* berisi penjelasan singkat dan disertai gambar serta data, sehingga membuat pembaca lebih mudah dalam memahami isi yang terkandung di dalamnya. Gambar dan data yang tercantum dalam *booklet* diperoleh dari hasil observasi secara langsung. Ketiga, *booklet* dapat digunakan secara mandiri maupun berkelompok, yang mana hal tersebut dapat memungkinkan terjadinya penyampaian informasi yang

⁸ Ruqiah Ganda Putri Panjaitan, dkk, Kelayakan Booklet Inventarisasi Tumbuhan Berkhasiat Obat sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. No. 1 Vol. 9, 2021. Halaman 12.

⁹ Putra Apriadi Siregar, dkk, *Promosi Kesehatan Lanjutan Dalam Teori Dan Aplikasi* (Jakarta: Kencana, 2020). Halaman 37.

berkelanjutan. Selain itu, *booklet* juga dapat dicetak dengan biaya yang terbilang murah dengan bentuk yang sederhana.¹⁰

Ditinjau dari hal-hal yang telah disebutkan di atas, peneliti berharap bahwa *booklet* yang dikembangkan dapat menambah wawasan bagi peserta didik maupun masyarakat secara umum. *Booklet* yang dikembangkan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai referensi penunjang yang kontekstual dan dapat mengasah keterampilan mahasiswa Tadris Biologi, karena di dalam *booklet* terdapat rangkaian praktikum sederhana, dimana alat dan bahannya mudah dijumpai di lingkungan sekitar, sehingga memudahkan mahasiswa untuk melakukannya. Keterampilan mahasiswa Tadris Biologi memang perlu diasah dan ditingkatkan, karena dalam program studi Tadris Biologi tidak hanya diperlukan pengetahuan atau pemahan teori saja, namun juga diperlukan keterampilan praktikum atau eksperimen untuk mengamati fenomena-fenomena biologis secara langsung.¹¹ Pengembangan *booklet* sebagai sumber belajar sangat diperlukan bagi kegiatan pembelajaran mahasiswa Tadris Biologi utamanya pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, karena pada sumber belajar atau bahan ajar yang digunakan dalam mata kuliah tersebut masih kurang bervariasi, bahkan belum terdapat sumber belajar yang dapat mengasah keterampilan mahasiswa. Berdasarkan hasil wawancara dosen pengampu mata kuliah Fisiologi Tumbuhan diperoleh informasi, bahwa saat ini *booklet* belum pernah digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Dosen pengampu mata kuliah Fisiologi Tumbuhan berharap terdapat *booklet* yang dapat

¹⁰ Ericka Darmawan, dkk., *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (Magelang: Pustaka Rumah C1nta, 2021). Halaman 140.

¹¹ Asih Widi Wisudawati dan Eka Sulistyowati, *Metodologi Pembelajaran IPA* (Jakarta: Bumi Aksara, 2014). Halaman 29.

membantu mahasiswa memahami materi Fisiologi Tumbuhan yang di dalamnya mengandung inovasi yang terbaru.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan sumber belajar yang diperoleh dari hasil kuesioner yang disebar pada mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Fisiologi Tumbuhan diperoleh hasil sebanyak 31,3% mahasiswa tidak memiliki buku pegangan lain, selain buku yang digunakan dosen untuk mempelajari mata kuliah fisiologi tumbuhan. Sebanyak 56,3% mahasiswa menjadikan internet sebagai sumber belajar, serta 43,7% mahasiswa yang menggunakan sumber belajar yang lain seperti, jurnal, modul, dan *booklet*. Ditinjau dari hasil analisis kebutuhan, keseluruhan responden setuju terhadap pengembangan *booklet* yang di dalamnya terdapat langkah praktikum sederhana yang disertai dengan gambar yang menarik dari hasil dokumentasi langsung.

Adapun berdasarkan hasil analisis Capaian Pembelajaran mata kuliah Fisiologi Tumbuhan pada materi nutrisi tumbuhan serta pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat diketahui bahwa hanya terdapat beberapa jenis bahan ajar saja, seperti PPT, buku pengantar Fisiologi Tumbuhan, serta jurnal-jurnal yang relevan. Padahal, sumber belajar yang beragam sangat diperlukan pada proses pembelajaran mata kuliah Fisiologi Tumbuhan untuk mencapai tujuan dari kegiatan pembelajaran, utamanya sumber belajar yang dapat meningkatkan minat belajar dan bersifat kontekstual yang di dalamnya berisi rangkaian praktikum sederhana, mengingat mata kuliah tersebut merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh oleh mahasiswa Program Studi Tadris Biologi di Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. Selain itu, praktikum pada mata

kuliah tersebut memerlukan waktu yang panjang untuk proses pengamatannya, sehingga mahasiswa perlu melakukan praktikum mandiri dengan alat dan bahan yang mudah dijumpai serta lokasi yang mudah dijangkau.

Mata kuliah Fisiologi Tumbuhan merupakan mata kuliah yang di dalamnya termuat materi-materi kompleks terkait dengan hubungan antar konsep-konsep biologi yang dapat dipelajari oleh mahasiswa.¹² Fisiologi Tumbuhan merupakan cabang dari ilmu botani yang di dalamnya mempelajari kerja sistem kehidupan yang terjadi dalam tubuh tanaman serta lingkungan yang memengaruhi pertumbuhannya.¹³ Pada mata kuliah ini mencakup beberapa topik pembahasan, seperti nutrisi yang diperlukan tanaman yang di dalamnya mencakup unsur esensial beserta fungsinya bagi tanaman, dan gejala yang dialami tanaman ketika kekurangan dan kelebihan unsur esensial. Pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan tentunya juga membahas tahap pertumbuhan dan perkembangan sel yang berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman beserta faktor-faktor yang memengaruhinya.

Tanaman merupakan salah satu tanda kebesaran Allah Swt. Allah Swt. menciptakan tanaman dengan jenis yang sangat beragam dengan berbagai ukuran, mulai ukuran besar hingga ukuran yang kecil, sebagaimana yang dijelaskan dalam salah satu firmannya yaitu pada surah Luqman ayat 10:

¹² Aidil Adhani dan Darius Rupa, "Analysis of Biology Education Student's Conceptual Understanding in Plant Physiology Course" (*Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, No. 1 Vol.11, 2020). Halaman 19.

¹³ Stenly Jacob Wenno dan H Sinay, "Kadar Klorofil Daun Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) setelah Perlakuan Pupuk Kandang dan Ampas Tahu sebagai Bahan Ajar Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan" (*Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, No. 2 Vol.5, 2019). Halaman 132.

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۗ وَأَلْقَىٰ فِي الْأَرْضِ رَوْسِيًّا أَن تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ

فِيهَا مِن كُلِّ دَابَّةٍ ۗ وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ (١٠)

Artinya: “Dia menciptakan langit tanpa tiang sebagaimana kamu melihatnya, dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi agar ia (bumi) tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembangbiakkan segala macam jenis makhluk bergerak yang bernyawa di bumi. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuhan yang baik”.¹⁴

Menurut tafsir Ibnu Katsir, ayat di atas menjelaskan kekuasaan Allah atas penciptaan langit dan bumi beserta seluruh perkara yang ada pada keduanya. Pada ayat di atas juga diterangkan bahwa Allah menurunkan air hujan dari langit lalu menumbuhkan berbagai tanaman sebagai bentuk rizki yang diberikan kepada makhluknya serta sebagai bukti bahwa Allah memiliki sifat Maha Pemberi Rizki.¹⁵ Allah menciptakan tanaman dengan ukuran dan jenis yang sangat beragam, mulai dari tanaman pohon, tanaman buah, tanaman bunga, tanaman obat, bahkan tanaman sayur atau holtikultura.¹⁶ Tanaman-tanaman tersebut merupakan karunia Allah yang wajib disyukuri dan dijaga. Ditinjau dari tafsir tersebut, dapat disimpulkan bahwa tanaman sayur atau tanaman holtikultura merupakan salah satu rizki Allah yang harus disyukuri.

Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman yang tergolong dalam tanaman holtikultura. Tanaman sawi adalah salah satu tanaman yang mudah

¹⁴ *Al-Qur'an dan Terjemah*.

¹⁵ Syaikh Muhammad Ali Ash-Shabuni dan Jalaludin As-Suyuti, *Ringkasan Tafsir Ibnu Katsir*, Bandung: Penerbit JABAL, 2023. Halaman 396.

¹⁶ Ramadhani et al., *Al-Quran vs Sains Modern Menurut Dr. Zakir Naik*, ed. Arifin H, 2nd ed. (SKETSA, 2017). Halaman 42.

dijumpai di seluruh wilayah Indonesia serta banyak diketahui oleh masyarakat.¹⁷ Tanaman sawi merupakan tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Pada umumnya masyarakat mengolah sayur sebagai makanan pendamping nasi yang berguna untuk memenuhi kebutuhan vitamin dalam tubuh. Masyarakat biasanya juga mengonsumsi sawi sebagai sayuran pelengkap pada bakso dan *mie*, terkadang sawi juga dikonsumsi masyarakat dalam bentuk salad.

Kebutuhan pangan masyarakat utamanya kebutuhan sayuran setiap harinya selalu meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, meskipun begitu untuk saat ini kualitas tanaman sawi yang dihasilkan di Indonesia masih tergolong rendah. Rendahnya produktivitas tanaman sawi di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas sawi yaitu teknik budidaya yang dilakukan oleh petani masih kurang. Teknik yang dimaksud berkaitan dengan beberapa kegiatan seperti pemupukan, pengolahan lahan, dan perawatan tanaman. Rendahnya produktivitas tanaman sawi juga disebabkan oleh semakin rendahnya wilayah pertanian.¹⁸ Ditinjau dari kebutuhan sayur yang terus mengalami peningkatan dan produktivitasnya yang rendah, peneliti berharap penelitian yang dilakukan dapat meningkatkan produktivitas tanaman sayur utamanya pada tanaman sawi. Peneliti menggunakan tanaman sawi sebagai objek penelitian dikarenakan tanaman sawi tergolong tanaman yang memiliki pertumbuhan yang cepat. Tanaman sawi yang ditanam mulai dari biji

¹⁷ Yuliana Ataribaba, dkk, "Pengaruh Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) di Kampung Sidomulyo, Distrik Oransbari, Kabupaten Manokawari Selatan, Provinsi Papua Barat" (*Jurnal Triton*, No. 2 Vol. 12, 2021). Halaman 67.

¹⁸ Ch. Endang Purwaningsih, "Pertumbuhan Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Pada Media dengan Pemberian Kompos Campuran Limbah Blotong, Ampas Tebu, dan Gulma Paitan (*Tithonia diversifolia*)," (*Widya Warta*, No. 1 Vol. 65, 2021). Halaman 21.

biasanya dapat dipanen setelah mencapai usia 40 sampai dengan 60 hari.¹⁹ Hal tersebut membuat peneliti dapat melakukan pengamatan pertumbuhan tanaman sawi dengan waktu yang cukup singkat. Tidak hanya usianya yang terbilang pendek, pertumbuhan tanaman sawi sangat mudah diamati dan diukur utamanya pada penambahan tinggi dan jumlah daunnya.

Pertumbuhan merupakan proses terjadinya penambahan berat serta volume pada tanaman, yang mana penambahan tersebut bersifat tetap dan terus berkelanjutan.²⁰ Pada pertumbuhan tanaman sawi sendiri terdapat 2 faktor yang dapat memengaruhinya yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam tanaman sendiri, faktor internal yang dimaksud seperti halnya genetik dan hormon. Berlawanan dengan faktor internal, faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari lingkungan luar tanaman. Terdapat berbagai faktor eksternal yang dapat memengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman salah satunya nutrisi.

Nutrisi merupakan unsur kimia yang diperlukan tanaman dalam proses pertumbuhan tanaman.²¹ Nutrisi dapat diperoleh tanaman secara langsung dari dalam tanah maupun dari proses pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu kegiatan penambahan unsur hara pada tanah dengan tujuan supaya kandungan zat hara tanah meningkat, sehingga kebutuhan nutrisi tanaman terpenuhi serta

¹⁹ Meti Herlina, dkk. *Bioenterpreneurship* (Sukoharjo: Penerbit Pradina Pustaka, 2023). Halaman 87.

²⁰ R. Siti Mustika Ningsih, "Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kacang Merah," (*Agros汪ati Jurnal Agronomi*, No. 1 Vol. 7, 2019). Halaman 1.

²¹ Nur Inaya, dkk, "Identifikasi Masalah Nutrisi Berbagai Jenis Tanaman di Desa Palajau Kabupaten Jeneponto," (*Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, No. 3 Vol. 1, 2021). Halaman 95.

membuat proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat berlangsung secara optimal.²² Pemupukan pada tanaman dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, menggunakan pupuk kimia anorganik dan pupuk organik. Pupuk kimia anorganik pada umumnya diperoleh dari senyawa-senyawa kimia buatan. Berbanding terbalik dengan pupuk kimia anorganik, pupuk organik lebih mudah dijumpai, karena dapat diperoleh dari sisa-sisa pembusukan bahan organik, seperti daun, ranting, sisa makanan, bahkan kotoran hewan. Pupuk organik juga dapat diperoleh dari pengomposan limbah industri pertanian. Limbah industri pertanian yang dimaksud salah satunya dapat diperoleh dari limbah pengolahan pabrik gula. Pabrik gula sendiri menghasilkan berbagai limbah seperti, asap, blotong, serta *bagasse* atau dikenal juga abu pembakaran ampas tebu.

Limbah pembakaran ampas tebu merupakan salah satu limbah yang dihasilkan dari pengolahan pabrik gula. Limbah pembakaran ampas tebu adalah bahan sisa berupa padatan atau abu yang dihasilkan dari ampas tebu yang dibakar pada proses pemasakan gula merah. Limbah tersebut cukup banyak dijumpai di wilayah industri penggilingan tebu atau pabrik gula merah. Desa Mirigambar, Kecamatan Sumbergempol, merupakan salah satu desa yang memiliki banyak industri gula merah di Kabupaten Tulungagung. Di Desa Mirigambar setidaknya terdapat 30 lebih industri gula merah yang mana industri tersebut semuanya menghasilkan limbah pembakaran ampas tebu. Limbah pembakaran ampas tebu

²² Suhardi, "Pemupukan Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Cahaya Berbasis Arduino Uno R3," (*JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)*), No. 1 Vol. 5, 2020). Halaman 50, <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech/article/view/7662>.

sendiri diperoleh dari sisa ampas tebu yang digunakan sebagai bahan bakar dalam proses pemasakan sari tebu menjadi gula merah.

Limbah pembakaran ampas tebu yang dihasilkan oleh industri gula merah di Desa Mirigambar sangat melimpah dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Biasanya masyarakat sekitar hanya memanfaatkan limbah untuk menutupi jalan di persawahan ketika musim hujan tiba dengan tujuan supaya jalan tidak becek dan memudahkan akses petani menuju sawah. Pemanfaatan limbah pembakaran ampas tebu yang belum maksimal hanya menjadi penyebab penumpukan limbah yang tidak hanya mengganggu pemandangan, namun juga mengganggu lingkungan dan masyarakat sekitar. Butiran-butiran halus dari limbah yang menumpuk pada musim panas akan tertiuap angin dan menyebabkan debu yang dapat mengganggu pernapasan dan mengotori rumah masyarakat di sekitar industri penggilingan tebu. Kurang maksimalnya pemanfaatan limbah terjadi karena masyarakat masih banyak yang belum sadar, bahwa di dalam limbah pembakaran ampas tebu terkandung banyak bahan organik yang dapat dimanfaatkan. Bahan organik yang terkandung dalam limbah pembakaran ampas tebu antara lain, C organik, N, P, dan K.²³ Tidak hanya mengandung bahan organik tersebut, namun dalam limbah pembakaran ampas tebu juga terkandung bahan organik lainnya, seperti magnesium dan kalsium.²⁴ Kandungan-kandungan yang ada tersebut cukup bermanfaat untuk

²³ Elma nazella dan Indah Nirtha N, "Pemanfaatan Biochar Berbahan Dasar Ampas Tebu (*Saccharum officinarum* Linn) sebagai Bahan Pembenh Tanah pada Lahan Bekas Tambang Batubara," *Jurnal Mineral, Energi, Dan Lingkungan* , No. 2 Vol. 6, 2023. Halaman 39.

²⁴ Ahmad Fahroji Sinaga, dkk, "Pengaruh Dosis Pupuk Organik Ampas Tebu dan Volume Penyiraman Air terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre-Nursery," (*Angewandte Chemie International Edition*, No. 2 Vol. 25, 2023). Halaman 1603.

memperbaiki kadar pH tanah, yang mana pH tanah juga termasuk faktor eksternal yang dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.²⁵

Menurut penelitian yang dilakukan Karim, dkk, produktivitas tanaman sawi dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk NPK dan pupuk organik. Selain itu, pemberian pupuk NPK dan pupuk organik juga dapat meningkatkan jumlah daun, lebar dan panjang daun, serta berat segar pada tanaman sawi.²⁶ Swari, dkk, dalam penelitiannya menyatakan, bahwa kompos ampas tebu dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) utamanya meningkatkan tinggi tanaman, jumlah helai daun, serta jumlah bunga.²⁷ Kedua penelitian tersebut dijadikan acuan dalam kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan, karena pemberian limbah pembakaran ampas tebu belum dapat dibuktikan apakah dapat memengaruhi pertumbuhan pada tanaman sawi.

Peneliti tidak hanya menggunakan kedua penelitian di atas sebagai acuan. Peneliti juga meninjau dari beberapa permasalahan yang telah dipaparkan di atas. Pada penelitian yang akan dilakukan peneliti memiliki harapan, hasil penelitian yang dilakukan dapat dijadikan acuan untuk meningkatkan produktivitas tanaman sayuran utamanya pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Peneliti juga berharap pemanfaatan limbah pembakaran ampas tebu di Desa Mirigambar dapat dimaksimalkan sehingga tidak hanya mengganggu lingkungan dan masyarakat

²⁵ Muriadin Muriadin, dkk, "Aplikasi Biochar terhadap Perubahan Sifat Fisika Tanah dan Pertumbuhan Pakcoy (*Brassica rapa* L.)," (*Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, No. 1 Vol.8, 2023). Halaman 339.

²⁶ Harli A. Karim, dkk, "Peningkatan Produktivitas Tanaman Sawi Melalui Penambahan Pupuk Kandang Ayam dan NPK 16:16:16," (*JAMI: Jurnal Ahli Muda Indonesia*, No. 1 Vol. 1, 2020). Halaman 72.

²⁷ Elly Indra Swari, Nerty Soverda dan Mahesa Givan Pengestu, "Pengaruh Kompos Limbah Ampas Tebu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)," (*Jurnal Media Pertanian*, No. 2 Vol. 7, 2022). Halaman 77.

sekitar, tetapi juga menjadi inovasi baru bagi petani untuk menghadapi masalah sulitnya memperoleh pupuk kimia. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian dengan judul “Pengembangan *Booklet* Pengaruh Pemberian Limbah Pembakaran Ampas Tebu terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) sebagai Sumber Belajar Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan”.

B. Perumusan Masalah

1. Identifikasi dan Pembatasan Masalah

a. Identifikasi Masalah

Dilihat dari pemaparan latar belakang di atas dapat diketahui beberapa permasalahan yang terjadi antara lain:

- 1) Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran biologi utamanya mata kuliah Fisiologi Tumbuhan masih kurang bervariasi dan kurang menarik.
- 2) Pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan diperlukan sumber bacaan yang dapat menambah wawasan serta mengasah keterampilan mahasiswa.
- 3) Kebutuhan pangan utamanya sayur terus mengalami peningkatan seiring dengan penambahan jumlah penduduk.
- 4) Tanaman sawi di Indonesia memiliki produktivitas yang tergolong rendah.
- 5) Rendahnya produktivitas tanaman sawi yang disebabkan oleh teknik budidaya yang dilakukan petani masih kurang maksimal.
- 6) Harga pupuk kimia yang tergolong mahal, dimana untuk mengatasinya diperlukan pemanfaatan pupuk pengganti yang diperoleh dari bahan-bahan yang mudah ditemui pada lingkungan sekitar.

- 7) Limbah pembakaran ampas tebu di Desa Mirigambar, Kecamatan Sumbergempol, Kabupaten Tulungagung sangat melimpah dan belum dimanfaatkan secara maksimal.
- 8) Limbah pembakaran ampas tebu mengganggu lingkungan serta kesehatan masyarakat sekitar industri penggilingan tebu.

b. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan di atas guna membatasi ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan, maka peneliti melakukan pembatasan masalah. Pembatasan masalah yang dikemukakan peneliti antara lain:

- 1) Sumber belajar yang dikembangkan berupa *booklet* yang di dalamnya terdapat rangkaian penelitian sederhana.
- 2) Tanaman sawi yang digunakan sebagai objek penelitian adalah sawi Caisim atau sawi daun (*Brassica juncea* L.).
- 3) Pertambahan tinggi dan jumlah daun pada tanaman sawi merupakan parameter yang diamati dalam penelitian yang dilakukan.
- 4) Dosis pupuk limbah abu pembakaran ampas tebu yang berbeda pada setiap perlakuan merupakan subjek dari penelitian yang dilakukan peneliti, adapun dosis yang diberikan yaitu 100 gram, 200 gram, 300 gram, dan 400 gram.

2. Pertanyaan Penelitian

Dilihat dari latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka diperoleh rumusan masalah dari penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

- 1) Adakah pengaruh pemberian limbah pembakaran ampas tebu terhadap pertambahan tinggi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)?

- 2) Adakah pengaruh pemberian limbah pembakaran ampas tebu terhadap jumlah daun tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)?
- 3) Bagaimana kevalidan *booklet* pengaruh pemberian limbah pembakaran ampas tebu terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan?
- 4) Bagaimana kepraktisan *Booklet* pengaruh pemberian limbah pembakaran ampas tebu terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan?
- 5) Bagaimana keefektifan *Booklet* pengaruh pemberian limbah pembakaran ampas tebu terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat diperoleh tujuan penelitian sebagaimana berikut:

1. Menganalisis pengaruh pemberian limbah pembakaran ampas tebu terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.).
2. Menganalisis pengaruh pemberian limbah pembakaran ampas tebu terhadap jumlah daun tanaman sawi (*Brassica juncea* L.).
3. Menganalisis kevalidan *Booklet* pengaruh pemberian limbah pembakaran ampas tebu terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan.

4. Menganalisis kepraktisan *Booklet* pengaruh pemberian limbah pembakaran ampas tebu terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan.
5. Menganalisis keefektifan *Booklet* pengaruh pemberian limbah pembakaran ampas tebu terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

1. Ada pengaruh pemberian limbah pembakaran ampas tebu terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.).
2. Ada pengaruh pemberian limbah pembakaran ampas tebu terhadap jumlah daun tanaman sawi (*Brassica juncea* L.).

E. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi produk yang diharapkan merupakan detail dari produk yang nantinya akan dikembangkan. Produk yang dikembangkan nantinya yaitu sumber belajar berupa *booklet* yang dapat dijadikan sebagai bahan ajar maupun media pembelajaran. *Booklet* yang dikembangkan nantinya didesain dengan memanfaatkan aplikasi Microsoft Word serta aplikasi *Canva* dengan bentuk yang menarik. Adapun ukuran dari *booklet* yang dikembangkan yaitu berukuran A5 atau setara 14,8cm × 21 cm, sehingga mudah untuk dibawa. *Booklet* yang dikembangkan nantinya temuat beberapa komponen, antara lain *cover*, bagian pendahuluan, bagian

isi, serta bagian penutup. Selain itu, dalam *booklet* yang dikembangkan akan disertakan gambar relevan yang diperoleh dari hasil dokumentasi kegiatan penelitian. Penyertaan gambar pada *booklet* bertujuan agar pembaca dapat memahami isi materi secara lebih gampang.

F. Kegunaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, peneliti berharap penelitian yang dilakukan dapat berguna bagi banyak kalangan. Kegunaan yang dimaksud peneliti meliputi kegunaan secara teoritis serta kegunaan secara praktis.

1. Kegunaan teoritis

Secara teoritis penelitian yang dilakukan dapat digunakan sebagai penambah wawasan serta masukan bagi mahasiswa dalam mengembangkan ilmu biologi. Utamanya wawasan yang berkaitan dengan mata kuliah Fisiologi Tumbuhan.

2. Kegunaan praktis

Secara praktis peneliti berharap penelitian yang dilakukan dapat bermanfaat bagi beberapa pihak sebagai berikut:

- a. Bagi penulis, dapat menambah wawasan serta pengalaman secara langsung mengenai proses penanaman sawi menggunakan limbah pembakaran ampas tebu.
- b. Bagi dosen, hasil penelitian diharapkan mampu menjadi bahan ajar mata kuliah Fisiologi Tumbuhan.
- c. Bagi mahasiswa, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan informasi baru yang berkaitan dengan mata kuliah Fisiologi Tumbuhan,

sehingga mahasiswa dapat memahami materi secara mendalam serta meningkatkan keterampilan mahasiswa.

- d. Bagi masyarakat, peneliti memiliki harapan bahwa hasil penelitian yang dilakukan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat sebagai inovasi baru berupa pemanfaatan pupuk organik yang berasal dari limbah pembakaran ampas tebu untuk mengatasi masalah mahal nya harga pupuk kimia anorganik.

G. Penegasan Istilah

Penegasan istilah berguna untuk memberikan definisi yang jelas dan spesifik agar tidak terjadi kebingungan terkait suatu konsep. Pada penelitian ini istilah ditegaskan secara konseptual dan operasional sebagaimana berikut:

1. Penegasan Konseptual

- a. *Booklet* merupakan salah satu sumber belajar yang dapat menambah wawasan dan informasi bagi pembaca, pada umumnya di dalamnya terdapat ilustrasi yang disertai dengan warna yang menarik dan memiliki ukuran lebih kecil dengan jumlah halaman tidak lebih dari 48 halaman.²⁸
- b. Limbah Pembakaran Ampas Tebu merupakan bahan sisa berupa padatan yang berasal dari proses pembakaran ampas tebu yang tidak dimanfaatkan lagi pada industri penggilingan tebu, biasanya hanya dibuang begitu saja dan dapat mengganggu lingkungan serta masyarakat di sekitarnya.²⁹

²⁸ Utari Akhir Gusti dan S. Syamsurizal, "Analisis Urgensi Pengembangan Booklet pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Kelas XI SMA/MA," *Borneo Journal of Biology Education (BJBE)*, No. 1 Vol. 3, 2021. Halaman 60.

²⁹ Retno Damayanti et al., "Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu dan Batik Bakaran sebagai Material Produk Sandal Eco-fashion : Studi Kelayakan Bisnis," *Business and economics conference in utilization of mordem technology*, No. 1 Vol. 8, 2023. Halaman 686.

- c. Pertumbuhan Tanaman Sawi merupakan proses bertambahnya sel serta peningkatan masa dan volume pada tanaman sawi yang bersifat *irreversible*, pada umumnya ditandai dengan penambahan tinggi, jumlah daun, serta pertumbuhan akar.³⁰
- d. Sumber Belajar merupakan segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan oleh peserta didik, mahasiswa, bahkan masyarakat untuk memperoleh serta meningkatkan wawasan atau pengetahuan dalam berbagai bentuk mulai visual, audio, audio visual, lingkungan, bahkan pengalaman.³¹
- e. Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan merupakan ilmu yang di dalamnya mempelajari proses terjadinya metabolisme pada tanaman serta mempelajari karakteristik dari tanaman, bahkan lingkungan sekitar yang memengaruhi proses pertumbuhan pada tanaman.³²

2. Penegasan Operasional

- a. *Booklet* merupakan produk nyata yang dihasilkan peneliti dari proses penelitian yang dilakukan dengan bentuk kontekstual yang dapat digunakan sebagai sumber belajar guna menambah wawasan serta mengasah keterampilan mahasiswa program studi Tadris Biologi, karena di dalam *booklet* terdapat rangkaian kegiatan praktikum sederhana yang dapat dilakukan mahasiswa secara mandiri dengan alat dan bahan yang mudah dijumpai.

³⁰ I Gede Agus Mahendra, dkk, "Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) yang dipupuk dengan Pupuk Organik Cair pada Media Tanam Hidroponik," *Agrimeta*, No. 20 Vol. 1, 2020. Halaman 35.

³¹ Fajar Wulandari, "Pemanfaatan Lingkungan sebagai Sumber Belajar Anak Sekolah Dasar," *Journal of Educational Review and Research*, No. 2 Vol. 3, 2020. Halaman 106.

³² Arbaul Fauziah, *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*, Tulungagung: biru atma jaya, 2021. Halaman 2.

- b. Limbah Pembakaran Ampas Tebu merupakan media yang berasal dari bahan sisa pembakaran ampas tebu pada proses produksi gula merah yang digunakan sebagai perlakuan dalam kegiatan penelitian serta diberikan dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 100 gram, 200 gram, 300 gram, dan 400 gram.
- c. Pertumbuhan Tanaman Sawi merupakan hal yang diamati dan diukur dalam kegiatan penelitian, dalam hal ini yang diteliti ialah pertambahan tinggi dan jumlah daun tanaman sawi.
- d. Sumber Belajar merupakan kegunaan dari produk yang dikembangkan yang dapat dijadikan sebagai penambah wawasan bagi pembaca baik mahasiswa Tadris Biologi maupun masyarakat umum.
- e. Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan merupakan mata kuliah yang berkaitan dengan penelitian yang di dalamnya membahas beberapa materi, salah satunya pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta lingkungan yang memengaruhinya.

H. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan bertujuan untuk memudahkan pembaca dalam memahami isi penelitian. Sistematika pembahasan pada umumnya memuat beberapa hal yang akan dibahas, pada penelitian ini sendiri terdapat 3 bagian antara lain:

- 1. Bagian awal, pada bagian awal termuat beberapa hal diantaranya halaman sampul, halaman judul, lembar persetujuan, lembar pengesahan, pernyataan keaslian, motto, persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar lampiran, dan abstrak.

2. Bagian inti, pada bagian ini termuat 5 bab sebagaimana berikut:

BAB I: Pendahuluan, pada bab ini terdapat uraian latar belakang masalah, perumusan masalah yang di dalamnya termuat (identifikasi masalah dan pembatasan masalah), tujuan penelitian, hipotesis penelitian, kegunaan penelitian, penegasan istilah, dan sistematika pembahasan.

BAB II: Landasan Teori dan Kerangka Berpikir, pada bab ini terdapat deskripsi teori, kerangka berpikir dan penelitian terdahulu.

BAB III: Metode Penelitian, pada bab ini terdapat sub bab antara lain, model penelitian dan pengembangan serta prosedur penelitian.

BAB IV: Hasil Penelitian dan Pembahasan, isi dari bab ini yaitu (A) hasil dan pembahasan pengaruh limbah pembakaran ampas tebu terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi, (B) hasil dan pembahasan pengaruh limbah pembakaran ampas tebu terhadap jumlah daun tanaman sawi, (C) hasil dan pembahasan kevalidan *booklet* pengaruh limbah pembakaran ampas tebu terhadap tanaman sawi, (D) hasil dan pembahasan kepraktisan *booklet* pengaruh limbah pembakaran ampas tebu terhadap tanaman sawi, (E) hasil dan pembahasan keefektifan *booklet* pengaruh limbah pembakaran ampas tebu terhadap tanaman sawi.

BAB V: Penutup, merupakan bab terakhir yang di dalamnya memuat kesimpulan dan saran.

3. Bagian Akhir, seperti bagian-bagian yang lain pada bagian akhir juga termuat beberapa hal diantaranya daftar rujukan, lampiran-lampiran, dan yang terakhir daftar riwayat hidup peneliti.