

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD adalah kumpulan halaman yang menampilkan kegiatan siswa yang membantu siswa menerapkan apa yang telah mereka pelajari ke situasi dunia nyata.¹³ LKPD adalah semacam bahan ajar cetak yang umum digunakan oleh guru selama proses pembelajaran.¹⁴ LKPD merupakan kumpulan tugas-tugas pokok yang harus dilakukan siswa dalam rangka mengoptimalkan pemahaman dan mengembangkan kemampuan dasar sesuai dengan indikator capaian belajar.¹⁵ LKPD adalah materi instruksional cetak yang terdiri dari halaman dengan sumber daya, ringkasan, dan arahan untuk membantu siswa mencapai keterampilan dasar.¹⁶ LKPD adalah metode pengajaran yang meningkatkan pemahaman siswa tentang konten pendidikan, diketahui bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kurang dilatih.¹⁷

¹³ Fetro Dola Syamsu, "Pengembangan lembar kerja peserta didik berorientasi pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa," *Genta Mulia* 11, no. 1 (2020): 65–79.

¹⁴ Nursyamsi Dermawati, Suprpta Suprata, dan Muzakkir Muzakkir, "Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis lingkungan," *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar* 7, no. 1 (2019): 74–78.

¹⁵ Riyo Arie Pratama dan Antomi Saregar, "Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis scaffolding untuk melatih pemahaman konsep," *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 1 (2019): 84–97.

¹⁶ Khairul Amali, Yenni Kurniawati, dan Zuhiddah Zuhiddah, "Pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis sains teknologi masyarakat pada mata pelajaran IPA di sekolah dasar," *Journal of Natural Science and Integration* 2, no. 2 (2019): 191–202.

¹⁷ Anggraini, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Berbasis Penelitian Tindakan Kelas Lesson Study Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis. *Guru Membangun*, 41(2), 63–68.

Berdasarkan berbagai penjelasan tentang konsep LKPD, dapat disimpulkan LKPD merupakan salah satu cara pendukung dalam melaksanakan rencana pembelajaran. LKPD adalah bahan ajar atau lembar lembar kegiatan atau tugas yang mencakup petunjuk dan tindakan untuk membantu siswa menyelesaikan suatu tugas yang mengacu dalam indikasi untuk dipenuhi.

b. Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik

Berikut adalah fungsi LKPD:

- 1) Sebagai materi pendidikan yang memiliki tugas sebagai tenaga pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik.
- 2) Sebagai materi pendidikan untuk memudahkan pemahaman siswa pada mata pelajaran yang diberikan
- 3) Menyediakan bahan ajar sederhana dan tantangan praktik yang menarik.
- 4) Memfasilitasi pelaksanaan guru dengan murid.¹⁸

Manfaat menggunakan LKPD adalah dapat membantu pendidik saat belajar dan membiasakan siswa belajar secara bebas, memahami dan melaksanakan tugas secara tertulis.¹⁹ Berdasarkan pembahasan di atas, disimpulkan bahwa memasukkan LKPD ke dalam proses belajar mengajar dapat membantu baik instruktur maupun siswa. LKPD menyederhanakan proses pembelajaran bagi guru, sementara siswa mendapat manfaat dari pembelajaran otonom.

¹⁸ Reny Kristyowati, "Lembar Kerja peserta didik (LKPD) IPA sekolah dasar berorientasi lingkungan," dalam *Prosiding Seminar dan Diskusi Pendidikan Dasar*, 2018.

¹⁹ Lasmi Lestari, Heffi Alberida, dan Yosi Laila Rahmi, "Validitas dan praktikalitas lembar kerja peserta didik (LKPD) materi kingdom plantae berbasis pendekatan saintifik untuk peserta didik kelas X SMA/MA," *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)* 2, no. 2 (2018): 170–77.

c. Tujuan Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik

Selain memiliki fungsi, LKPD memiliki tujuan untuk mengembangkan LKPD, mencakup banyak bagian tergantung pada pengembangan yang akan memanfaatkannya, seperti judul, kompetensi dasar, materi pendukung, kegiatan atau proses kerja, dan evaluasi.²⁰ Penyusunan LKPD memiliki empat tujuan, yaitu: 1) Menyediakan sumber belajar yang memudahkan interaksi siswa dengan mata kuliah yang ditawarkan; 2) Berikan siswa tugas yang membantu mereka mempelajari konten; 3) Mendorong kemandirian siswa. 4) Memudahkan instruktur untuk menawarkan tanggung jawab kepada siswa.²¹ LKPD dibangun untuk membantu dan membantu instruktur dalam proses pembelajaran, sehingga ada kontak aktif antara siswa dan pendidik, hal ini meningkatkan kegiatan belajar siswa untuk meningkatkan prestasi.²²

d. Macam-Macam Bentuk Lembar Kerja Peserta Didik

Ada beberapa jenis LKPD, antara lain:

- 1) LKPD, yang membantu siswa dalam menemukan ide dan menentukan apa yang dilakukan siswa
- 2) LKPD, yang membantu siswa dalam menerapkan dan mengintegrasikan konsep yang baru diperoleh
- 3) LKPD berperan sebagai pedoman pembelajaran
- 4) LKPD berfungsi sebagai penguat

²⁰ Rasuane Noor, "Penyusunan lembar kerja peserta didik (lkpd) biologi sma melalui inventarisasi tumbuhan yang berpotensi atau sebagai pewarna alami di kota metro," *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi* 5, no. 2 (2017): 94–104.

²¹ Kristiyowati, "Lembar Kerja peserta didik (LKPD) IPA sekolah dasar berorientasi lingkungan."

²² Ely Istiqomah, "Analisis lembar kerja peserta didik (LKPD) sebagai bahan ajar biologi," *Alveoli: Jurnal Pendidikan Biologi* 2, no. 1 (2021): 1–15.

5) LKPD berfungsi sebagai pelatihan praktik.²³

Ada dua jenis LKPD untuk pembelajaran: lembar kerja eksperimental dan non-eksperimental/diskusi. LKPD untuk eksperimen dalam bentuk lembar kerja dengan petunjuk praktik dan LKPD non eksperimental dalam bentuk lembar kegiatan dengan teks yang mendorong siswa untuk terlibat dalam kegiatan diskusi mengenai materi pembelajaran.²⁴

e. Syarat-Syarat Kelayakan LKPD

LKPD diubah menjadi bahan ajar untuk digunakan selama proses pembelajaran. Kelayakan LKPD harus memenuhi kriteria didaktik, persyaratan konstruksi, persyaratan teknis untuk menjadi LKPD yang baik dan sesuai.²⁵

2. Metode Eksperimen

a. Metode Eksperimen

Metode adalah strategi untuk melaksanakan rencana yang telah ditentukan dalam tindakan dunia nyata untuk mencapai hasil yang maksimal. Teknik eksperimen adalah metode penemuan atau studi yang mencakup proses mental dan perilaku:

- 1) Ajukan pertanyaan tentang fenomena alam.
- 2) Merumuskan masalah yang dihadapi

²³ Kristyowati, "Lembar Kerja peserta didik (LKPD) IPA sekolah dasar berorientasi lingkungan."

²⁴ Artina Diniaty dan Sri Atun, "Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) industri kecil kimia berorientasi kewirausahaan untuk SMK," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 1, no. 1 (2015): 46–56.

²⁵ Luthfi Aidin, Nanik Indahwati, dan Anung Priambodo, "Pengembangan Aplikasi lembar kerja peserta didik (LKPD) PJOK berbasis android pada sekolah menengah kejuruan," *e-Jurnal Mitra Pendidikan* 3, no. 2 (2019): 226–40.

- 3) Menyajikan teori
- 4) Melakukan eksperimen.
- 5) Mengumpulkan dan mengevaluasi data
- 6) Menyimpulkan dan mengembangkan pola pikir ilmiah.²⁶

Empat alasan mengapa kegiatan praktikum diperlukan dalam mata pelajaran IPA:

- 1) Praktikum bisa mendorong siswa untuk belajar mata pelajaran IPA.
- 2) Praktikum dapat membantu mengembangkan keterampilan untuk mencoba eksperimen.
- 3) Praktikum memungkinkan siswa belajar tentang metodologi ilmiah.
- 4) Praktikum dapat membantu meningkatkan wawasan pembelajaran.²⁷

Dalam kegiatan eksperimen, siswa harus terlebih dahulu memahami sepenuhnya sehingga eksperimen dapat dilakukan dengan suatu tujuan. Kemampuan siswa untuk melakukan eksperimen ini untuk mengembangkan kemampuan proses ilmiah. Keterampilan proses sains menilai kemampuan siswa dalam menerapkan prosedur ilmiah untuk memahami, menemukan, serta menciptakan sains.

Pendekatan eksperimen dapat membantu siswa memperkuat kemampuan berpikir mereka, memungkinkan mereka untuk menemukan dan memahami topik pembelajaran ilmiah. Tujuan menggunakan

²⁶ Ninik Maliyah, "Pembelajaran fisika dengan inkuiri terbimbing melalui metode eksperimen dan demonstrasi diskusi ditinjau dari kemampuan matematik dan kemampuan verbal siswa," *INKUIRI* 1, no. 3 (2012).

²⁷ Nuryani Y. Rustaman, "Perkembangan penelitian pembelajaran berbasis inkuiri dalam pendidikan sains," dalam *Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional II Himpunan Ikatan Sarjana dan Pemerhati Pendidikan IPA Idonesia Bekerjasama dengan FPMIPA. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung*, 2005, 22–23.

prosedur eksperimen dalam pendidikan ilmiah adalah untuk membantu siswa memperoleh kemampuan untuk melakukan uji coba pada masalah yang mereka temui.²⁸

b. Persiapan Eksperimen

Pelaksanaan eksperimen melibatkan persiapan substansial sehingga hasil yang diantisipasi dapat diperoleh, menunjukkan prosedur sebelumnya yang harus dipertimbangkan,²⁹ yaitu:

- 1) Identifikasi tujuan percobaan.
- 2) Siapkan peralatan dan persediaan untuk kegiatan eksperimental.
- 3) Siapkan area untuk kegiatan eksperimental.
- 4) Hitung kapasitas siswa menggunakan alat dan sumber daya yang ada.
- 5) Pertimbangkan pelaksanaan uji coba yang dilakukan secara bersamaan atau bergantian.
- 6) Perhatikan masalah keamanan untuk mengurangi bahaya yang berpotensi berbahaya.
- 7) Jelaskan langkah-langkah yang harus diambil siswa saat melakukan eksperimen, serta larangan apa pun yang mungkin berbahaya.

c. Pelaksanaan Eksperimen

Setelah persiapan, tahap selanjutnya adalah melakukan percobaan, sebagai berikut:

- 1) Siswa melakukan eksperimen. Ketika melakukan eksperimen, guru harus memantau proses dan membantu siswa dengan masalah apa

²⁸ Darmawan Harefa dan Muniharti Sarumaha, *Teori pengenalan ilmu pengetahuan alam sejak dini* (Pm Publisher, 2020).

²⁹ Siatatava Rizema Putra, *Desain belajar mengajar kreatif berbasis sains* (Yogyakarta: Diva Press, 2013).

pun yang mereka hadapi sehingga eksperimen dapat diselesaikan dengan tepat.³⁰

- 2) Saat melakukan eksperimen, guru dengan hati-hati memantau keadaan untuk mencegah bahaya yang mungkin membatasi eksperimen dan membuatnya membutuhkan waktu lebih lama untuk menyelesaikannya.

d. Tindak Lanjut Eksperimen

Setelah kegiatan eksperimental, fase selanjutnya adalah sebagai berikut:

- 1) Laporan dikumpulkan, dan kemudian guru meninjaunya.
- 2) Diskusikan kesulitan percobaan dan periksa kembali instrumen dan bahan yang digunakan.³¹

Setelah percobaan selesai, diskusi mendalam harus diadakan untuk menghindari penyimpangan dari tujuan percobaan. Kapasitas siswa untuk melakukan eksperimen dapat dihubungkan pada keterampilan proses sains mereka. Kinerja proses sains mencoba menentukan kapasitas siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam upaya belajar, mengembangkan, dan menemukan sains. Siswa tidak melakukan kegiatan eksperimental secara acak; Sebaliknya, mereka harus memahami tujuan dan mampu membangun pengetahuan dan keterampilan dari proses ilmiah.

³⁰ Dede Ardiansyah, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Asam Basa Menggunakan Model Pembelajaran Guided Inquiry," 2014.

³¹ Maliyah, "Pembelajaran fisika dengan inkuiri terbimbing melalui metode eksperimen dan demonstrasi diskusi ditinjau dari kemampuan matematik dan kemampuan verbal siswa."

3. Praktikum

a. Pengertian Praktikum

Kata praktikum berasal dari kata "praktek," yang mengacu pada kegiatan pendidikan di mana siswa harus secara terprogram atau struktural menerapkan teori, konsep, prosedur, dan keterampilan dalam situasi nyata atau buatan sambil diawasi ketat oleh pengawas dan bertindak secara independen.³² Praktikum adalah serangkaian latihan yang dirancang untuk memberi siswa kesempatan untuk berlatih atau menerapkan keterampilan.³³ Praktikum adalah jenis instruksi yang dapat membantu siswa menjadi lebih percaya diri, menumbuhkan sikap ilmiah, dan mendapatkan pengalaman dengan objek nyata dan objektif.³⁴

Memberi siswa kesempatan untuk mengikuti prosedur, memeriksa objek, menganalisis, memvalidasi, serta sampai pada kesimpulan mereka tentang suatu objek, keadaan, dan proses adalah bagian proses pembelajaran praktis.³⁵ Untuk memberikan pengalaman pada siswa, kegiatan praktikum dapat dipahami sebagai teknik pembelajaran yang berpusat pada siswa yang memberi mereka kesempatan mengalami diri

³² Reza Oktiana Akbar, "Pengaruh penerapan metode pembelajaran praktikum terhadap keterampilan berpikir kritis matematika siswa kelas viii smp n 3 sumber kabupaten cirebon," *EduMa: Mathematics education learning and teaching* 4, no. 2 (2015).

³³ Yuanita Yuanita, "Identifikasi kesamaan jenis praktikum pada materi IPA di tingkat SD dan SMP," *Jurnal Elementary: Kajian Teori dan Hasil Penelitian Pendidikan Sekolah Dasar* 1, no. 2 (2018): 36–38.

³⁴ Chichi Rahayu dan Eliyarti Eliyarti, "Deskripsi efektivitas kegiatan praktikum dalam perkuliahan kimia dasar mahasiswa teknik," *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika* 7, no. 2 (2019): 51–60.

³⁵ Diki Setiadi, "Hubungan Pelaksanaan Praktikum Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Fungsi Di SMA Swasta Persiapan STABAT," *Jurnal Sintaksis* 3, no. 1 (2021): 65–71.

mereka sendiri, mengikuti prosedur, atau mengamati suatu objek, situasi, atau prosedur.

b. Manfaat Kegiatan Praktikum

Kegiatan praktikum menghasilkan banyak manfaat, seperti:

- 1) Meningkatkan keterampilan siswa
- 2) Memberi mereka kesempatan untuk menggunakan dan mengintegrasikan informasi dan keterampilan mereka dalam situasi dunia nyata
- 3) Menetapkan hipotesis ilmiah
- 4) Membantu siswa melihat nilai pengetahuan dan keterampilan mereka.³⁶

c. Kelebihan dan Kekurangan Praktikum

Pendekatan praktikum menawarkan manfaat serta kerugian berikut:

Manfaat Metode Praktikum:

- 1) Meningkatkan keyakinan siswa terhadap kebenaran temuan atau kesimpulan yang diambil dari eksperimen
- 2) Dapat mendorong siswa untuk menggunakan wawasan dari hasil eksperimen mereka untuk mengembangkan penemuan baru,
- 3) Bermanfaat bagi kehidupan manusia. Kemakmuran umat manusia dapat mengambil manfaat dari hasil percobaan yang bermanfaat.³⁷

³⁶ Umi Mahmudatun Nisa, "Metode praktikum untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa kelas V MI YPPI 1945 Babat pada materi zat tunggal dan campuran," dalam *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, vol. 15, 2017, 62–68.

³⁷ Akbar, "Pengaruh penerapan metode pembelajaran praktikum terhadap keterampilan berpikir kritis matematika siswa kelas viii smp n 3 sumber kabupaten cirebon."

Mengenai kekurangan metode praktikum, ini adalah sebagai berikut: lebih sesuai dengan domain ilmiah dan teknologi; itu memerlukan berbagai fasilitas, peralatan, serta bahan yang tak selalu tersedia, murah; itu menuntut akurasi dan keuletan ketabahan; Dan setiap percobaan mungkin tidak selalu menghasilkan hasil yang diharapkan karena kemungkinan faktor-faktor yang berada di luar lingkup metode.

4. Materi Pelestarian Lingkungan Tanah

a. Pengertian Pelestarian Lingkungan

Definisi lingkungan menurut manajemen berbasis lingkungan adalah realitas yang ada pada semua makhluk, termasuk udara, air, tanah, sumber daya alam, flora, fauna, manusia, dan interaksi antar elemen tersebut. Dalam hal terlibat dengan alam dan dunia di sekitar mereka, manusia merupakan salah satu ekosistem terpenting. Akibatnya, orang memiliki kapasitas untuk merusak lingkungan selain ekologi inti yang membuatnya tetap terlindungi.³⁸

Perubahan Iklim adalah fenomena global yang disebabkan oleh manusia. Dimana hal tersebut adalah tantangan global yang mendesak dan memerlukan tindakan nyata dari seluruh dunia. Perilaku manusia yang merusak lingkungan alam seperti degradasi tanah atau lahan. Degradasi lahan adalah proses sementara atau permanen untuk

³⁸ Muslim Djuned, "Perlindungan Dan Pelestarian Lingkungan Hidup Menurut Perspektif Al-Qur'an," *Substantia: Jurnal Ilmu-Ilmu Ushuluddin* 18 (2016): 68–83.

mengurangi produktivitas lahan, yang didefinisikan oleh penurunan kualitas fisik, kimia, dan biologis.³⁹

Sektor pertanian lahan terdegradasi adalah lahan pertanian pada produktivitasnya menurun karena kondisi lahan tanah memburuk.⁴⁰ Pada dasarnya, penggunaan atau pengelolaan lahan yang salah menjadi penyebab terjadinya degradasi lahan. Kerusakan lahan di lahan pertanian, khususnya di lahan kering, sebagian besar disebabkan oleh erosi tanah yang cepat, penggunaan peralatan, dan penggunaan jumlah bahan kimia yang berlebihan.⁴¹ Penggunaan bahan kimia yang berlebihan di lahan pertanian dapat menyebabkan kontaminasi tanah.

Seperti, Penggunaan pupuk secara terus menerus dapat merusak struktur tanah, kesuburan tanah serta membuatnya tidak mungkin untuk menanam beberapa tanaman karena nutrisi tanah semakin menipis. Pestisida yang digunakan juga dapat mematikan hama tanaman dan mikroorganisme yang berguna pada tanah, Namun demikian, jumlah organisme dalam tanah mempengaruhi kesuburannya.⁴² Pencemaran tanah ini bisa berdampak pada ekosistem. Bahkan pada tingkat dosis rendah, keberadaan zat berbahaya dapat menyebabkan perubahan kimia tanah secara drastis. Di lingkungan tanah, modifikasi ini dapat mempengaruhi metabolisme mikroba dan antropoda asli.

³⁹ Wahyunto Wahyunto dan Ai Dariah, "Degradasi lahan di Indonesia: Kondisi existing, karakteristik, dan penyeragaman definisi mendukung gerakan menuju satu peta," *Jurnal Sumberdaya Lahan* 8, no. 2 (2014): 132467.

⁴⁰ Masganti Masganti dkk., "Karakteristik dan potensi pemanfaatan lahan gambut terdegradasi di Provinsi Riau," *Jurnal Sumberdaya Lahan* 8, no. 1 (2014): 133271.

⁴¹ A. Abas Idjudin, "Peranan konservasi lahan dalam pengelolaan perkebunan," *Jurnal sumberdaya lahan* 5, no. 2 (2011): 103–16.

⁴² M. S. Muslimah dan S. Si, "Dampak pencemaran tanah dan langkah pencegahan," *J. Penelit. Agrisamudra* 2, no. 1 (2017): 11–20.

Oleh sebab itu, kita yang hidup di Negara Indonesia yang disebut Negara tropis yang memiliki tanah subur, harus menjaga keanekaragaman hayati yang tinggi, agar pelestarian lingkungannya tetap terjaga. Dengan kesuburannya, tanaman dapat berkembang di mana-mana, baik dengan menyebarkan benih dengan menerima perawatan atau tumbuh dengan bebas. Meskipun tidak semua tanaman dapat membantu manusia, ada beberapa yang tidak bermanfaat bagi manusia tetapi bermanfaat bagi ekosistem.⁴³

b. Upaya Pelestarian Lingkungan

Berikut merupakan tindakan yang perlu diambil dalam upaya untuk pelestarian lingkungan tanah:

- a. Pastikan tanah dikeringkan dengan benar dengan membajak, membalikinya untuk memperbaiki drainase, dan menyediakan pendingin udara yang sangat baik.
- b. Hindari pemupukan berlebihan dan penggunaan pupuk dalam jumlah berlebihan
- c. Hindari mengubur sampah sulit terurai dalam tanah.

Jika terletak di daerah lereng, sistem terasiring dan pembuatan sengkedan dapat digunakan.⁴⁴

⁴³ Andi Tamsil, Hasnidar Hasnidar, dan Andi Muhammad Akram, "Penyuluhan Dan Pelatihan Penanaman Mangrove di Kelurahan Bira Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kauniah* 1, no. 1 (2022): 77–88.

⁴⁴ Rogers Pakpahan, Amir Khosim, dan Sri Wiyanti Sriyanto, *Siap menghadapi ujian nasional 2010 geografi sma/ma* (Grasindo, 2010).

5. Konsentrasi Ekstrak Alang-Alang

a. Pembuatan Ekstrak Alang-Alang

Rimpang alang-alang akan menjadi bahan penelitian yang digunakan. Langkah-langkah untuk menghasilkan ekstrak rimpang alang-alang adalah sebagai berikut.⁴⁵

- 1) Membersihkan rimpang alang-alang secara menyeluruh dengan cara mencucinya, setelah itu, dijemur sampai benar-benar kering, rimpang alang-alang yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender tanpa penambahan air sampai menghasilkan serbuk rimpang alang-alang.
- 2) Merendam serbuk rimpang alang-alang dalam larutan etanol 96% selama 24 jam dalam keadaan tertutup untuk memastikan serbuk dan larutan etanol menyatu.
- 3) Menyaring rendaman dan mengekstraksi sarinya dan diperoleh ekstrak rimpang alang-alang yang dimanfaatkan sebagai bioherbisida dalam bentuk cair sebagai pengganti herbisida sintetis.

Bioherbisida yang terbuat dari ekstrak alang-alang (*Imperata cylindrica*) menawarkan solusi yang ramah lingkungan dan efektif dalam mengendalikan pertumbuhan rumput teki (*Cyperus rotundus*). Bioherbisida adalah herbisida alami yang berasal dari bahan-bahan organik seperti tumbuhan atau mikroorganisme, yang tidak hanya lebih mudah terurai di lingkungan tetapi juga lebih aman bagi

⁴⁵ Intan Mayangsari, "Uji Efektifitas Ekstrak Bunga Krisan (*Chrysanthemum Morifolium*) Sebagai Ovisida Terhadap Telur *Aedes Aegypti*" (Fakultas Kedokteran, 2015).

manusia dan hewan dibandingkan dengan herbisida kimia. Alang-alang mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti asam fenolat, flavonoid, dan tannin yang memiliki sifat alelopati, yaitu kemampuan untuk mengeluarkan senyawa kimia ke lingkungan sekitarnya yang menghambat pertumbuhan tanaman lain. Senyawa-senyawa ini dapat mengganggu proses fisiologis penting dalam rumput teki seperti perkecambahan biji, pertumbuhan akar, dan perkembangan tanaman secara keseluruhan, serta mengganggu proses metabolisme seperti fotosintesis dan respirasi seluler. Dengan menghambat pertumbuhan awal rumput teki, alang-alang dapat lebih efektif dalam bersaing untuk mendapatkan ruang dan nutrisi yang diperlukan, sehingga mengurangi kemampuan rumput teki untuk bertahan hidup dan berkembang.

Penelitian telah menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak alang-alang dapat mengurangi biomassa dan kepadatan rumput teki secara signifikan, menjadikannya sumber bioherbisida yang potensial dan efektif. Proses pembuatan bioherbisida dari alang-alang melibatkan pengumpulan dan pengeringan daun serta batang alang-alang, diikuti dengan ekstraksi menggunakan pelarut seperti etanol atau air. Ekstrak ini kemudian diaplikasikan pada tanah atau langsung pada gulma target, dengan aplikasi berulang untuk hasil yang lebih efektif. Dengan demikian, penggunaan ekstrak alang-alang sebagai bioherbisida tidak hanya membantu mengendalikan gulma secara

efektif tetapi juga mendukung pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Penggunaan herbisida dalam pertanian memiliki dampak yang signifikan, baik positif maupun negatif. Herbisida membantu petani mengendalikan gulma secara efektif, meningkatkan hasil panen dengan mengurangi persaingan untuk nutrisi, air, dan sinar matahari. Namun, penggunaan herbisida kimia juga memiliki dampak negatif yang serius. Herbisida dapat mencemari tanah dan air, menyebabkan kerusakan ekosistem lokal dan mengganggu keseimbangan alami flora dan fauna. Selain itu, residu herbisida dapat terakumulasi dalam rantai makanan, berpotensi membahayakan kesehatan manusia dan hewan. Penggunaan herbisida secara terus-menerus juga dapat menyebabkan resistensi gulma, membuat gulma menjadi lebih sulit dikendalikan di masa depan.

Sebaliknya, tanpa penggunaan herbisida, pertanian harus mengandalkan metode pengendalian gulma yang lebih alami dan berkelanjutan, seperti penyiangan manual, rotasi tanaman, dan penggunaan mulsa. Metode ini cenderung lebih ramah lingkungan karena tidak menyebabkan pencemaran kimia dan membantu mempertahankan keanekaragaman hayati. Namun, tanpa herbisida, pengendalian gulma menjadi lebih menantang dan memerlukan lebih banyak tenaga kerja dan waktu. Hasil panen mungkin berkurang karena persaingan dengan gulma untuk sumber daya.

Meskipun demikian, pertanian tanpa herbisida dapat menghasilkan produk yang lebih aman bagi konsumen dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, mendukung kesehatan tanah dalam jangka panjang, dan membantu mencegah masalah resistensi gulma.

Dengan demikian, baik menggunakan herbisida maupun tidak memiliki dampaknya masing-masing, dan pilihan metode pengendalian gulma perlu disesuaikan dengan tujuan pertanian yang berkelanjutan dan kebutuhan spesifik dari setiap lahan pertanian.

b. Morfologi Alang-Alang

Alang-alang adalah rumput tumbuh bebas, umum di ruang terbuka seperti hutan, sawah, pekarangan, dan kebun.⁴⁶ Alang-alang adalah tanaman tahunan, serta dapat tumbuh subur pada tanah kering dan lembab, serta di bawah sinar matahari.⁴⁷ Alang-alang adalah jenis tanaman C4, berarti bahwa untuk melakukan fotosintesis, mereka membutuhkan banyak sinar matahari. Mereka melakukan yang terbaik di ruang yang luas. Rimpang dan biji adalah dua cara tanaman dapat bereproduksi. Sangat mudah biji alang-alang yang dapat tersebar oleh angin, air, hewan, dan manusia.

Alang-alang yang tumbuh liar biasa ditemukan di daerah tropis, termasuk Indonesia.⁴⁸ Tanaman ini tumbuh subur terlepas

⁴⁶ Siti Fathayati, "Perbedaan Kerapatan Stomata Daun Tumbuhan Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) di Tempat Terang dan Tempat Teduh (sebagai Sumber Belajar pada Materi Jaringan Tumbuhan SMA Kelas XI Semester Ganjil)" (UIN Raden Intan Lampung, 2017).

⁴⁷ Zelly Fujiyanto, Erma Prihastanti, dan Sri Haryanti, "Karakteristik Kondisi Lingkungan, Jumlah Stomata, Morfometri, Alang-Alang yang Tumbuh di Daerah Padang Terbuka di Kabupaten Blora dan Ungaran," *Buletin Anatomi dan Fisiologi dh SELLULA* 23, no. 2 (2015): 48–53.

⁴⁸ Agus Sayfulloh, Melya Riniarti, dan Trio Santoso, "Jenis-Jenis Tumbuhan Asing Invasif di Resort Sukaraja Atas, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (Invasive Alien Species Plants in Sukaraja Atas Resort, Bukit Barisan Selatan National Park)," *Jurnal Sylva Lestari* 8, no. 1 (2020): 109–20.

dari lokasi, waktu, atau cuaca. Karena kualitasnya yang berdaun tajam, alang-alang sering berubah menjadi gulma di daerah pertanian.⁴⁹

Alang-alang yang merayap, tinggi, bersisik. Cabang-cabang yang tumbuh di tanah memiliki titik-titik runcing tajam yang menyerupai tambang duri. Alang-alang dapat tumbuh cepat dengan menghasilkan biji cepat tersebar oleh angin atau dengan menghasilkan rimpang yang dapat dengan mudah menembus tanah gembur.⁵⁰

6. Pertumbuhan

Pertumbuhan memerlukan perluasan ukuran. Pertumbuhan itu sendiri tidak hanya dalam hal volume. Ini juga melibatkan keuntungan dalam massa, jumlah sel, dan jumlah protoplasma. Pertumbuhan yang terbatas pada ukuran menunjukkan ekspansi. Pembelahan sel seperti itu tidak menghasilkan peningkatan ukuran; Sebaliknya, pembelahan sel menghasilkan pertumbuhan. Setelah mencapai ukuran tertentu, pertumbuhan melambat, akhirnya menua dan akhirnya mati.⁵¹ Ada dua jenis pertumbuhan, yaitu:

a) Pertumbuhan Primer

Kemampuan meristem apikal untuk menginduksi pertumbuhan longitudinal dikenal sebagai pertumbuhan primer.

⁴⁹ Miftah Faridati, "Potensi Alelokimia Ekstrak Rimpang Alang-alang (*Imperata Cylindrica*) Sebagai Herbisida Nabati Terhadap Penghambat Perkecambahan Dan Pertumbuhan Gulma Bandotan (*Ageratum Conyzoides L.*)" (Universitas Islam Riau, 2021).

⁵⁰ Adi Susilo, "Inventarisasi Jenis Tumbuhan Asing Berpotensi Invasif di Taman Nasional Meru Betiri" (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek Ke-3, 2018).

⁵¹ Frank B. Salisbury dan Cleon W. Ross, "Fisiologi tumbuhan jilid 3," *Bandung: ITB* 93 (1995).

Akar dan tunas dapat tumbuh panjang yang disebut pertumbuhan primer.

b) Pertumbuhan Sekunder

Pada tanaman kayu, pengembangan sekunder meningkatkan diameter batang dan ukuran akar. Pada batang dan akar tanaman berkayu, meristem lateral menciptakan sekunder pertumbuhan yang lebih tebal, tetapi jarang pada daun. Kambium vaskuler dan kambium gabus menciptakan jaringan yang membentuk sekunder pertumbuhan.

Ada pertumbuhan primer dan sekunder bersamaan. Pertumbuhan sekunder menebal batang, akar bagian tanaman di mana perkembangan utama telah berakhir sementara pertumbuhan primer menambahkan daun serta memperpanjang batang dan akar area tanaman yang lebih muda.⁵² Meristem apikal pada tanaman bertanggung jawab untuk pertumbuhan primer, atau pertumbuhan longitudinal. Pada akar dan tunas, ada pertumbuhan primer.

Orang mungkin mengatakan bahwa daerah tumbuh atau tempat-tempat di mana tanaman muda hadir adalah tempat pertumbuhan utama terjadi. Meristem apikal akar mengalami perkembangan primer, menghasilkan lapisan jaringan vaskuler, jaringan dasar, dan epidermis. Sementara pertumbuhan sekunder melanjutkan perkembangan utama yang telah

⁵² Neil A. Campbell dkk., "Biologi edisi kedelapan jilid 2," *Jakarta: Erlangga*, 2008.

berhenti terjadi di akar dan batang, ketebalan, diameter, ukuran akar dan batang tanaman semuanya meningkat, terutama pada tanaman berkayu.

7. Rumput Teki

Rumput teki adalah gulma perennial yang tumbuh di lingkungan tropis dan subtropis.⁵³ Tumbuhan sering dimusnahkan oleh masyarakat karena bisa tumbuh liar di lahan pertanian, tanah lapang, kebun, dan tepi jalan. Batang rumput teki segitiga sepanjang 25 cm dan tumpang tindih dengan daun. Daunnya beralur, berwarna hijau tua, dan panjangnya 5–20 cm dan tumbuh dari dasar tumbuhan. Bunganya, yang dikenal sebagai inflorescences, terdiri tiga hingga sembilan tangkai berwarna merah kecoklatan sampai ungu bagian ujungnya.⁵⁴ Setiap spiklet memiliki 10–40 bunga dan tidak memiliki daun, tetapi memiliki glumes, bract kering, bermembran, berbentuk oval.

Rumput teki memiliki rimpang yang menyebar yang dilapisi dengan perubahan daun berkerak.⁵⁵ Dimulai dari putih, tetapi seiring berjalannya waktu, mengeras dan berubah menjadi coklat. Rimpangnya juga menghasilkan umbi yang dapat menyimpan makanan dan meregenerasi rimpang baru. Zat fotokimia termasuk alkaloid, flavonoid, tanin, glikosida, monoterpen, seskuiterpen, dan minyak esensial

⁵³ Wulan Seftia Nathasya, “Potensi Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai Herbisida Nabati Pengendali Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.)” (Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2023).

⁵⁴ Rinaldi Masdar dan Hilda Karim, “Kajian Kekerabatan Tumbuhan Magnoliopsida Berdasarkan karakteristik Morfologi Tipe Pembungaan Racemosa di Sekitar Kampus UNM Parangtambung,” dalam *Prosiding Seminar Nasional Biologi: Inovasi Sains & Pembelajarannya*, vol. 11, 2023.

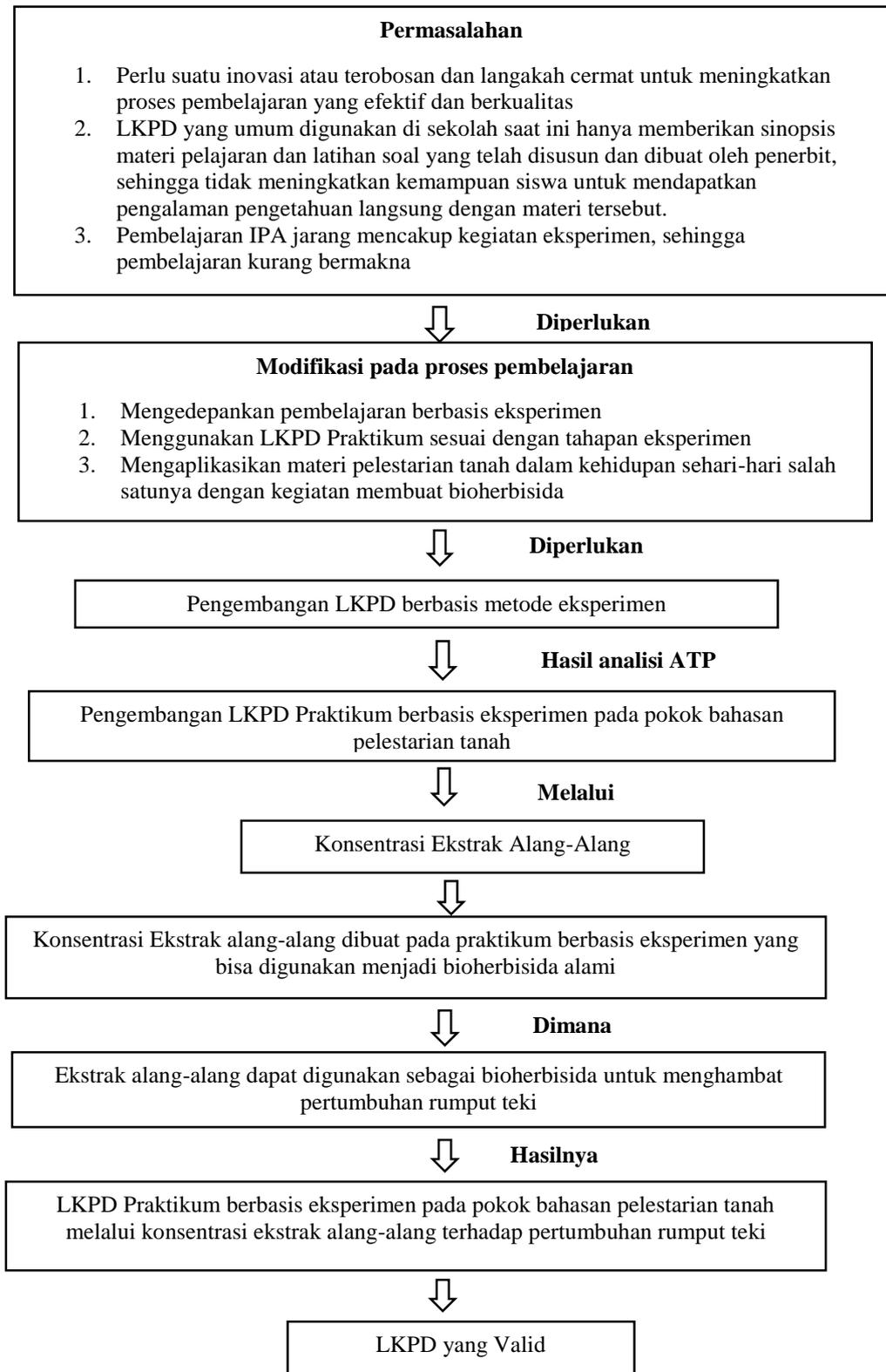
⁵⁵ Tim Kehati, *Tumbuhan untuk Pengobatan* (Grasindo, 2008).

ditemukan dalam umbi rumput teki.⁵⁶ Seskuiterpen dan monoterpen teroksidasi adalah komponen aktif pada minyak esensialnya.

Rumput teki ini sering berkembang di ruang terbuka seperti ladang, tanah terlantar, padang rumput, dan lingkungan alami. Minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, resin, amilum, tanin, triterpen, D-glukosa, D-fruktosa, dan gula non-pereduksi adalah beberapa zat kimia yang ditemukan dalam umbi teki. Menurut penelitian sebelumnya, umbi-umbian rumput misteri juga menunjukkan sifat ovisida dan larvasida, obat serangga, antimikroba, antimalaria, antiinflamasi, antivirus, antiobesitas, antiemetik, antidiare, dan antikariotik

⁵⁶ Giska Tri Putri dkk., "Karakteristik GC-MS dalam Kandungan Senyawa Ekstrak Umbi *Cyperus rotundus* L. yang Berasal dari Provinsi Lampung dengan Dua Pelarut yang Berbeda," *JUKE* 6, no. 1 (2022).

B. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir