

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Pengembangan Produk

1. Modul

a. Pengertian Modul

Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik. Menurut Direktur Jendral Penjaminan Mutu Pendidik dan Tenaga Kerja, modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Menurut Depdiknas sebuah modul dikatakan baik apabila memenuhi beberapa karakteristik sebagai berikut:¹³

- a) Self Instructional Yaitu peserta didik dapat membelajarkan diri sendiri tanpa perlu bantuan pihak lain seperti pendidik dan buku yang lain. Sebuah modul dikatakan memiliki sifat self instructional jika memenuhi beberapa syarat di bawah ini :
- 1) Berisi tujuan yang dirumuskan secara jelas
 - 2) Materi yang dimuat merupakan materi yang dibagi dalam unit kecil/spesifik sehingga memudahkan peserta didik belajar secara tuntas
 - 3) Terdapat contoh dan ilustrasi pada konsep yang abstrak untuk mendukung kejelasan dalam pemaparan materi pembelajaran
 - 4) Menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang dapat digunakan peserta didik untuk mengukur kemampuannya secara mandiri
 - 5) Kontekstual, materi yang disajikan terkait dengan suasana lingkungan

¹³ Ahmad Fadli, Siti Wardatul Jannah, and Nening Listari, 'Pengembangan Modul Biologi Berbasis Praktikum Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X Di SMA Tahfiz Al Batthawi Kerongkong', *Otus Education: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 2.2 (2024), 125–34 <<https://doi.org/10.62588/otusedu.2024.v2i2.0110>>.

- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif
 - 7) Terdapat rangkuman materi
 - 8) Terdapat instrument penilaian i. Terdapat umpan balik
 - 9) Tersedia tentang informasi rujukan
- b) Stand Contained Yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang hendak dipelajari terdapat di dalam modul tersebut yang disusun secara utuh dan runtut Yulia Sisika, Pembelajaran IPS SD/MI, h. 318 20 Muhammad Wahyu Setiyadi, Dkk, “Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa”, *Journal Of Educational Science and Technology*, Vol. 3, No.2 Agustus 2017.¹⁴
- c) Stand Alone Yaitu modul yang baik adalah modul yang tidak tergantung pada media lain saat digunakan oleh peserta didik. Apabila seorang peserta didik masih membutuhkan media lain untuk memenuhi belajarnya, maka modul tersebut bukan kategori modul yang berdiri sendiri.
- d) Adaptive Yaitu modul yang dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu dan selalu memberikan informasi-informasi mengenai keterbaruan ilmu.
- e) User Friendly Yaitu modul yang mampu bersahabat dengan si pembaca. Setiap informasi dan struktur yang terdapat didalamnya bersifat membantu dan memudahkan peserta didik dalam belajar. Beberapa prinsip pengembangan modul pembelajaran diantaranya : Analisis kebutuhan, Pengembangan desain modul, Implementasi Penilaian, Evaluasi, dan Validitas

Menurut Depdiknas mengapa bahan ajar harus dikembangkan adalah karena ketersediaan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan

¹⁴ Eunice S. Han and Annie goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee, ‘Pengembangan Modul Berorientasi Pendekatan Saintifik Pada Mata Pelajaran Ipa Materi Pokok Sistem Peredaran Darah Siswa Kelas Xi Ma Syech Yusuf’, *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53.9 (2019), 1689–99.

kurikulum, artinya bahan ajar yang dikembangkan harus sesuai dengan kurikulum dengan memperhatikan karakteristik sasaran seperti lingkungan sosial, budaya, geografis, tahapan perkembangan peserta didik, maupun karakteristik peserta didik sebagai sasaran.¹⁵ Modul ajar merupakan perangkat pembelajaran atau rancangan pembelajaran yang berlandaskan pada kurikulum yang diaplikasikan dengan tujuan untuk mencapai standar kompetensi yang telah ditetapkan. Kurikulum dan pembelajaran memiliki hubungan yang sangat erat, karena kurikulum itu sendiri bertujuan untuk mencapai pendidikan yang berkualitas. Kurikulum merupakan perangkat mata pelajaran yang harus ditempuh dan dipelajari oleh peserta didik untuk memperoleh ilmu pengetahuan.¹⁶

Literasi sains di definisikan PISA sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik Kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat Keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Literasi sains merupakan salah satu ranah studi PISA.¹⁷ Di dukung dengan Penelitian yang dilakukan oleh mengenai profil keterampilan literasi sains siswa SMA di Karanganyar menyatakan bahwa secara umum rata-rata nilai literasi sains siswa kelas X, XI dan XII di salah satu SMA swasta di Karanganyar sebesar 52,22% yang termasuk dalam kategori rendah.¹⁸ Modul merupakan salah satu jenis bahan ajar cetak yang dibutuhkan oleh siswa, karena dalam modul terdapat acuan materi yang akan dipelajari siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Dengan kata

¹⁵ Sinta Yusfita Sari, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Pjok Berbasis Qr-Code (Barcode Scanner) Pada Tema Gerak Dasar Untuk Peserta Didik Kelas I SD / MI Skripsi Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S . Pd) Dalam', 2021.

¹⁶ Didin Sirojudin and others, 'Sosialisasi Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Pada Guru Tingkat SD / MI Di Desa Janti Kecamatan Mojoagung Jombang', 5.1 (2024), 2022–25.

¹⁷ Elsy Zuriyani, 'Literasi Sains Dan Pendidikan', *Jurnal Sains Dan Pendidikan*, 2017, 13 <<https://sumsel.kemenag.go.id/files/sumsel/file/file/TULISAN/wagj1343099486.pdf>>.

¹⁸ Deskripsi Literasi and others, 'Http://Jurnal.Untan.Ac.Id/Index.Php/EduChem', 1.2 (2020), 38–49.

lain sebuah modul merupakan bahan ajar yang dapat mengasah siswa untuk belajar secara mandiri. Karena di dalam modul berisi materi dan beberapa latihan soal yang dapat melatih kemandirian siswa dalam belajar. Namun demikian beberapa modul yang tersedia di lingkungan sekolah seringkali tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan.¹⁹ Jadi modul adalah satuan atau komponen pembelajaran atau instruksi yang dirancang untuk memudahkan proses belajar mengajar. Modul biasanya mencakup materi Pelajaran, tugas, tes, dan petunjuk belajar yang diatur secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu.

b. Konsep Modul Ajar

Modul ajar merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan komprehensif untuk membantu proses pembelajaran. Modul ajar memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a) Modul dapat memberikan diri sendiri (*self instructional*).
- b) Kesatuan materi yang utuh (*self contained*).
- c) Modul berdiri sendiri, yaitu tidak tergantung dengan media lain (*stand alone*) bila mungkin.
- d) Dapat menyesuaikan perkembangan (*adaptif*).
- e) Mudah dikenali/ dipahami oleh siswa (*user friendly*).²⁰

c. Tujuan Pengembangan Modul

Tujuan pengembangan modul ajar menurut panduan pembelajaran dan asesmen adalah untuk memperkaya perangkat pembelajaran yang dapat memandu guru untuk melaksanakan pembelajaran di kelas tertutup dan terbuka. Dalam hal ini, kurikulum merdeka memberikan keleluasaan

¹⁹ Hesty Indria Wahyuni and Durinta Puspari, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar Mengemukakan Daftar Urut Kepangkatan Dan Mengemukakan Peraturan Cuti', *JPEKA: Jurnal Pendidikan Ekonomi, Manajemen Dan Keuangan*, 1.1 (2017), 54 <<https://doi.org/10.26740/jpeka.v1n1.p54-68>>.

²⁰ Gusni Nugraha As-Syiba, Suroso Adi Yudianto, and Diah Kusumawaty, 'Pengembangan Modul Sistem Imun Terintegrasi Nilai Religi Untuk Meningkatkan Sikap Spiritual Dan Penguasaan Konsep Peserta Didik', *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 14.1 (2023), 15–27 <<https://doi.org/10.31849/lectura.v14i1.10910>>.

kepada guru untuk memperkaya modul melalui dua cara, yaitu guru dapat memilih atau memodifikasi modul ajar yang sudah disiapkan oleh pemerintah dan disesuaikan dengan karakter siswa serta menyusun modul secara individual sesuai dengan materi dan karakter siswa. Sebelum menyusun modul ajar, guru mengetahui strategi mengembangkan modul ajar dan harus memenuhi dua syarat minimal, yaitu memenuhi kriteria yang telah ada dan kegiatan pembelajaran dalam modul ajar sesuai dengan prinsip pembelajaran dan asesmen. Adapun kriteria modul ajar kurikulum merdeka adalah sebagai berikut:

- a) Esensial yaitu setiap mata pelajaran berkonsep melalui pengalaman belajar dan lintas
- b) Menarik, bermakna, dan menantang yaitu guru dapat menumbuhkan minat kepada siswa dan menyertakan siswa secara aktif pada pembelajaran, berkaitan dengan kognitif dan pengalaman yang dimilikinya sehingga tidak terlalu kompleks dan tidak terlalu mudah untuk seusianya,
- c) Relevan dan kontekstual yaitu berkaitan dengan unsur kognitif dan pengalaman yang telah dimiliki sebelumnya dan sesuai kondisi waktu dan tempat siswa berada, dan
- d) Berkesinambungan yaitu kegiatan pembelajaran harus memiliki keterkaitan sesuai dengan fase belajar siswa (fase 1, fase 2, fase 3).²¹

d. Manfaat Pengembangan Modul Ajar

Penulisan modul memiliki manfaat sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan pengetahuan mahasiswa tentang keanekaragaman tumbuhan obat, memberikan landasan yang kuat untuk penelitian dan studi lanjutan.

²¹ Utami Maulida, 'Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka', *Tarbawi : Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Islam*, 5.2 (2022), 130–38 <<https://doi.org/10.51476/tarbawi.v5i2.392>>.

- 2) Mahasiswa akan mengembangkan keterampilan analitis yang berguna dalam mengidentifikasi masalah dan solusi terkait dengan tumbuhan obat dan lingkungan hidup.
- 3) Mahasiswa akan mendapatkan pengalaman praktis dalam pemuliaan dan pemeliharaan tumbuhan obat, yang dapat menjadi nilai tambah dalam bidang karir di bidang ini.
- 4) Meningkatkan kesadaran mahasiswa tentang pentingnya pelestarian lingkungan dan keanekaragaman tumbuhan obat, yang relevan dalam konteks global saat ini.
- 5) Meningkatkan peluang karir di berbagai bidang seperti ilmu lingkungan, farmasi, atau penelitian tumbuhan obat.

e. Kelebihan dan Kekurangan Modul

1) Kelebihan

- a) Mahasiswa dapat belajar mandiri tanpa harus bertatap muka dengan dosen.
- b) Mahasiswa dapat belajar sesuai dengan waktu dan kecepatan belajar masing-masing.
- c) Modul dapat menjadi sumber belajar yang bervariasi dan menarik bagi mahasiswa.

2) Kekurangan

- a) Modul yang dikembangkan harus memenuhi kriteria kelayakan dan keefektifan agar dapat digunakan dalam pembelajaran.
- b) Modul yang dikembangkan harus disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa agar dapat meningkatkan minat dan motivasi mahasiswa dalam belajar.
- c) Modul yang dikembangkan harus melibatkan metode pembelajaran yang bervariasi agar dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.²²

2. Keanekaragaman Tumbuhan Obat

²² Anggraini Diah Puspitasari, 'Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA', *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 7.1 (2019), 17–25.

Keanekaragaman tumbuhan obat merupakan bagian integral dari keanekaragaman hayati yang memiliki nilai tinggi baik secara ekonomis, ekologis, maupun sosial budaya. Di Indonesia, dengan kekayaan flora yang luar biasa, pemanfaatan dan konservasi tumbuhan obat menjadi sangat penting. Modul ajar ini dirancang untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai keanekaragaman tumbuhan obat kepada mahasiswa Tadris IPA di UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu. Modul ini diharapkan dapat membantu mahasiswa mengembangkan pengetahuan dan keterampilan dalam mengidentifikasi, mengelola, dan mengonservasi tumbuhan obat, serta memahami pentingnya metabolit sekunder.²³

Tumbuhan obat merupakan tumbuhan yang penggunaan utamanya untuk keperluan obat-obatan tradisional. Pemanfaatan jenis tumbuhan obat merupakan salah satu kebiasaan masyarakat karena tumbuhan obat bersifat alami dari pada penggunaan obat modern. Penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman dibandingkan dengan penggunaan obat modern. Hal ini disebabkan karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern²⁴. Tumbuhan obat adalah semua jenis tumbuhan digunakan sebagai bahan ramuan obat tradisional dimana bahan aktifnya dapat digunakan sebagai bahan obat sintetik baik secara tunggal maupun campuran yang dianggap dan dipercaya dapat menyembuhkan suatu penyakit atau dapat memberikan pengaruh terhadap kesehatan. Pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan ramuan obat tradisional terbentuk melalui sosialisasi yang secara turun temurun dipercaya dan diyakini kebenarannya.

Keanekaragaman tumbuhan obat mencakup berbagai jenis tumbuhan yang memiliki khasiat obat dan digunakan dalam pengobatan tradisional maupun modern. Pemahaman mengenai keanekaragaman tumbuhan obat sangat penting bagi mahasiswa Tadris IPA, terutama dalam

²³ Rizki Nurhana Friantini, Rahmat Winata, and Jeliana Intan Permata, 'Pengembangan Modul Kontekstual Aritmatika Sosial Kelas 7 SMP', *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4.2 (2020), 562–76 <<https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.278>>.

²⁴ Zufahmi Zufahmi, 'Keanekaragaman Jenis Tanaman Obat Di Kecamatan Peukan Baro Kabupaten Pidie', *Jurnal Agroristek*, 1.1 (2018), 4–7.

matakuliah Metabolit Sekunder, yang membahas senyawa kimia yang dihasilkan oleh tumbuhan dan kegunaannya dalam berbagai aplikasi, termasuk pengobatan. Modul ajar keanekaragaman tumbuhan obat yang dikembangkan di laboratorium konservasi lingkungan hidup UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu dirancang untuk mata kuliah Metabolit Sekunder. Modul ini bertujuan untuk:

- a. Meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang keanekaragaman tumbuhan obat.
- b. Menyediakan pengetahuan mendalam tentang metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan obat dan manfaatnya.
- c. Mengintegrasikan aspek konservasi dan keberlanjutan dalam pemahaman mahasiswa tentang tumbuhan obat.²⁵

3. Manfaat menggunakan Tumbuhan Obat

Manfaat penggunaan Tumbuhan obat tersebut sangat besar, dengan keadaan ekonomi masyarakat, adanya penggunaan obat tradisional ini akan menghemat biaya kehidupan karena pengobatan tradisional selain bahannya dapat diperoleh dengan mudah di alam, pengobatan ini lebih murah, aman dan tidak memiliki efek samping yang besar seperti obat-obatan modern karena dapat dicerna oleh tubuh dan dapat memperbaiki kerusakan organ.²⁶

4. Pembelajaran Berbasis Laboratorium Modul Ajar Materi Keanekaragaman Tumbuhan Obat

Pembelajaran berbasis laboratorium modul ajar tentang keanekaragaman tumbuhan obat dapat mencakup pemahaman mendalam tentang berbagai jenis Tumbuhan obat herbal dan manfaat kesehatan yang terkait. Berikut adalah beberapa Tumbuhan obat herbal yaitu:²⁷

²⁵ Zufahmi.

²⁶ Ni Ketut Lestari Dewi, Muhammad Jamhari, and Isnainar Isnainar, 'Kajian Pemanfaatan Tanaman Sebagai Obat Tradisional Di Desa Tolai Kecamatan Torue Kabupatenparigimoutong', *E-Jip Biol*, 5.2 (2017).

²⁷ Julita Sasmu, Nursalmi Mahdi, and Samsul Kamal, 'Jenis Tanaman Yang Digunakan Untuk Obat Tradisional Di Kecamatan Kluet Selatan', *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 5.1 (2017), 36 <<https://doi.org/10.22373/biotik.v5i1.2974>>.

1) **Ajeran** (*Bindens pilosa*): Ajeran mengandung flavonoid, tanin, alkaloid, terpenoid, saponin, dan senyawa fenolik di seluruh bagian tumbuhannya. Flavonoid dan senyawa fenolik berperan sebagai antioksidan, melindungi sel dari radikal bebas dan mengurangi kerusakan oksidatif. Ajeran juga memiliki sifat antiinflamasi, antimikroba, dan antibakteri yang membantu melawan peradangan dan infeksi. Senyawa seperti polifenol dan flavonoid dalam ajeran memiliki potensi antikanker dengan menghambat pertumbuhan sel kanker. Selain itu, ajeran dapat mengatur gula darah, memperkuat sistem kekebalan tubuh, dan menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi.²⁸

2) **Alang-alang** (*Imperata cylindrica*): Alang-alang adalah tumbuhan yang kaya akan senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, steroid, dan terpenoid, tersebar di seluruh bagian tumbuhannya seperti daun, batang, bunga, dan akar. Flavonoid dalam Alang-alang berperan sebagai antioksidan kuat yang melindungi tumbuhan dari stres oksidatif dan memiliki potensi sebagai agen anti-inflamasi serta anti-kanker. Alkaloid memiliki berbagai aktivitas farmakologis termasuk antioksidan dan antimikroba, sementara tannin berkontribusi dalam pertahanan terhadap herbivora dan memiliki sifat antiseptik. Saponin, ditemukan di semua bagian tumbuhan, memiliki sifat surfaktan yang membentuk busa dan efek anti-inflamasi serta anti-kolesterol. Senyawa steroid dan terpenoid memberikan perlindungan terhadap serangga dan patogen, serta memiliki aktivitas antimikroba dan anti-inflamasi yang penting. Manfaat kesehatan Alang-alang meliputi kemampuannya sebagai antiinflamasi, antibakteri, detoksifikasi tubuh, diuretik, antioksidan, pengendalian gula darah, dan perawatan kulit berkat sifat antiinflamasi dan antibakterinya.²⁹

²⁸ Sasmi, Mahdi, and Kamal.

²⁹ Puteri Aryani, Endang Kusdiyantini, and Agung Suprihadi, 'Isolasi Bakteri Endofit Daun Alang-Alang (*Imperata Cylindrica*) Dan Metabolit Sekundernya Yang Berpotensi Sebagai Antibakteri', *Jurnal Akademika Biologi*, 9.2 (2020), 20–28.

3) Anting-anting (*Acalypha australis*): Anting-anting adalah tumbuhan yang kaya akan senyawa aktif yang tersebar di seluruh bagian tumbuhannya, termasuk daun, batang, bunga, dan akar. Flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, saponin, dan senyawa fenolik merupakan beberapa dari senyawa-senyawa ini. Flavonoid, yang umumnya ditemukan di batang, bunga, dan akar, memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi, serta berperan dalam memberikan warna pada tumbuhan. Alkaloid, yang tersebar luas di semua bagian tumbuhan, memiliki aktivitas biologis yang beragam, termasuk efek analgesik, antimikroba, dan sitotoksik tergantung pada dosisnya. Tanin, juga hadir di seluruh tumbuhan, memberikan rasa pahit pada daun dan memiliki manfaat sebagai agen antiinflamasi dan antioksidan. Terpenoid, terutama di daun, berfungsi sebagai pelindung tumbuhan dari serangga dan patogen dengan aktivitas antimikroba dan antiinflamasi. Saponin, yang ada di semua bagian tumbuhan, memiliki sifat surfaktan yang mendukung efek antiinflamasi dan antimikroba. Senyawa fenolik, termasuk fenol dan lignan, tersebar di seluruh tumbuhan dan dikenal karena aktivitas antioksidan dan antiinflamasi yang dapat memberikan manfaat kesehatan bagi manusia, seperti pengobatan tradisional untuk masalah pencernaan, antiinflamasi, dan perawatan kulit.³⁰

4) Awar-awar (*Ficus septica*): Awar-awar adalah tumbuhan yang kaya akan berbagai senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, asam fenolat, alkaloid, saponin, dan terpenoid. Flavonoid, tanin, dan asam fenolat memberikan perlindungan antioksidan dan antiinflamasi pada seluruh bagian tumbuhan, sementara alkaloid memberikan efek farmakologis seperti analgesik dan antispasmodik. Saponin, yang tersebar luas di semua bagian tumbuhan, menunjukkan sifat surfaktan dan aktivitas antimikroba yang membantu dalam pertahanan terhadap infeksi. Terpenoid, terutama ditemukan pada bunga dan buah, memberikan aroma khas dan memiliki

³⁰ Literasi and others.

aktivitas biologis termasuk antimikroba dan antiinflamasi. Awar-awar telah digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi masalah pencernaan dan menunjukkan potensi dalam aktivitas antioksidan, anti-inflamasi, serta antimikroba dalam penelitian modern.³¹

5) Balakcida (*Chromolaena odorata*): Balakacida merupakan tumbuhan yang mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan minyak atsiri. Flavonoid hadir di daun, bunga, dan batang dengan sifat antioksidan untuk melindungi tumbuhan dari stres oksidatif. Alkaloid, yang tersebar dari daun hingga akar, menunjukkan efek farmakologis seperti analgesik dan antispasmodik. Tanin, ditemukan di seluruh bagian tumbuhan, berperan sebagai antioksidan dan memiliki sifat antimikroba. Saponin, hadir di semua bagian tumbuhan, memiliki efek antiinflamasi dan potensi sebagai antikanker. Meskipun minyak atsiri memberikan aroma khas, perlu penelitian lebih lanjut untuk memahami komposisi spesifiknya. Secara kesehatan, ekstrak *Chromolaena odorata* telah dimanfaatkan secara tradisional karena sifat antiinflamasi dan antimikroba yang membantu meredakan peradangan dan mengatasi infeksi. Senyawa antioksidan dalam tumbuhan ini juga berperan dalam melawan radikal bebas dan melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif. Penelitian juga menunjukkan potensi dalam mempercepat penyembuhan luka, mengurangi peradangan kulit, dan menghambat pertumbuhan sel kanker tertentu.

6) Bunga Israel (*Asystasia gangetica*): Bunga Israel mengandung kaya akan flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan terpenoid. Flavonoid dalam semua bagian tumbuhan ini berperan sebagai antioksidan yang melindungi dari radikal bebas dan menurunkan risiko penyakit kronis. Tanin memiliki sifat antiseptik dan astringen untuk mengurangi peradangan dan mempercepat penyembuhan luka. Alkaloid menawarkan potensi farmakologis dan perlindungan terhadap serangan hama, sementara saponin di daun, batang, bunga, dan akar memiliki efek antimikroba, antiinflamasi, dan antitumor.

³¹ Literasi and others.

Terpenoid, yang tersebar luas di tumbuhan ini, berfungsi sebagai antioksidan, antimikroba, dan antiinflamasi serta memberikan aroma khas. Bunga Israel digunakan secara tradisional untuk meredakan peradangan, melawan infeksi, dan memberikan perlindungan antioksidan.³²

7) Cakar ayam (*Selaginella doederleinii hieron*): Cakar ayam mengandung kaya akan flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang tersebar di seluruh bagian tumbuhan. Flavonoid dan saponin dari daun, batang, bunga, dan akar memberikan perlindungan antioksidan dan efek antiinflamasi untuk mengurangi peradangan. Alkaloid dari batang dan akar memiliki beragam aktivitas farmakologis yang bermanfaat dalam pengobatan tradisional. Tanin memiliki sifat antiseptik dan astringen yang mendukung penyembuhan luka serta mengendalikan infeksi. Meskipun perlu penelitian lebih lanjut, Cakar Ayam potensial untuk manfaat kesehatan seperti perlindungan antioksidan, pengurangan peradangan, aktivitas antimikroba, dan penggunaan dalam pengobatan tradisional.³³

8) Hijau Liar (*Spermacoce latifolia*): Hijau Liar mengandung kaya akan berbagai senyawa seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan vitamin C yang tersebar di daun, batang, bunga, buah, dan akarnya. Alkaloid seperti kofein, spermacocin, dan spermacidine memberikan aktivitas farmakologis yang bervariasi, termasuk efek stimulan dan analgesik. Flavonoid dan tanin berperan sebagai antioksidan dan antiinflamasi, sementara saponin memiliki sifat antimikroba dan antiinflamasi. Vitamin C sebagai antioksidan membantu melindungi sel tubuh dari kerusakan oleh radikal bebas. Studi juga menunjukkan potensi *Spermacoce latifolia* dalam melindungi lapisan lambung dari ulkus, menunjukkan manfaatnya sebagai

³² Arsyadane Saifi Adli, *Karakteristik Ekstrak Etanol Tanaman Rumput Israel (*Asystasia Gangetica L.*) Dari Tiga Tempat Tumbuhan Di Indonesia*, Skripsi, 2014.

³³ Shafa Noer, Rosa Dewi Pratiwi, and Efri Gresinta, 'Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin Dan Flavonoid) Sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta Angustifolia L.*)', *Jurnal Eksakta*, 18.1 (2018), 19–29 <<https://doi.org/10.20885/eksakta.vol18.iss1.art3>>.

pengobatan tradisional untuk kondisi antiinflamasi, antioksidan, dan antiulkus.

9) Jelantir (*Erigeron sumatrensis retz*): Jelantir mengandung flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan terpenoid di daun, batang, bunga, dan akar. Flavonoid sebagai antioksidan melindungi sel-sel dari radikal bebas dan memiliki efek antiinflamasi untuk meredakan peradangan, sementara tanin dengan sifat antiseptik dan astringen membantu melindungi tumbuhan dari serangan mikroorganisme dan mengurangi peradangan. Alkaloid hadir dengan efek farmakologis seperti analgesik dan antiinflamasi, saponin berperan sebagai surfaktan dengan aktivitas antimikroba dan antiinflamasi, sedangkan terpenoid, termasuk karotenoid, memberikan potensi antioksidan yang melindungi dari radikal bebas. Manfaat kesehatan jelantir mencakup aktivitas antiinflamasi, antioksidan, dan antimikroba yang terbukti dalam penelitian, serta penggunaan tradisional untuk kondisi kesehatan seperti gangguan pencernaan, demam, batuk, dan luka ringan, serta potensi sebagai sumber obat yang menjanjikan untuk pengembangan farmasi.

10) Pecut Kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*): Pecut Kuda mengandung berbagai senyawa aktif seperti alkaloid seperti verbascosid, verbascidin, dan jamaicensin di daun, batang, bunga, dan akarnya. Selain itu, flavonoid seperti kaempferol, quercetin, dan luteolin hadir dalam daunnya, sementara tanin yang terdapat juga memiliki sifat antidiare, antiperadangan, dan antiseptik. Saponin dan steroid seperti stigmasterol dan sitosterol memberikan aktivitas antimikroba, antiinflamasi, dan antikolesterol. Pecut kuda juga mengandung senyawa fenolik seperti asam fenolat dan lignin. Manfaat kesehatannya termasuk antiinflamasi, antibakteri, antivirus, antikanker, antidiabetes, antinyeri, dan antioksidan yang membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif dan mendukung kesehatan secara umum.

11) Pegagan (*Centella asiatica*): Pegagan mengandung berbagai senyawa aktif seperti triterpenoid, asiaticoside, madecassoside, asam asiatic, asam

madecassic, flavonoid, saponin, dan alkaloid dalam daun, batang, bunga, dan akarnya. Triterpenoid dan asiaticoside memiliki efek antiinflamasi, mempercepat penyembuhan luka, dan meningkatkan sintesis kolagen. Senyawa-senyawa ini juga memiliki sifat antioksidan yang melindungi sel-sel dari kerusakan oksidatif. Manfaat kesehatannya meliputi meningkatkan kesehatan kulit, efek antiinflamasi dalam meredakan peradangan, meningkatkan fungsi kognitif, mengurangi stres, meningkatkan sirkulasi darah, perlindungan antioksidan, serta potensi mengurangi varises.³⁴

12) Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*): Patikan Kebo mengandung berbagai senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan steroid dalam daun, batang, bunga, dan akarnya. Flavonoid dan tanin memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi yang melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif serta mengurangi peradangan. Saponin menunjukkan aktivitas farmakologis yang beragam, termasuk antiinflamasi, antivirus, dan imunomodulator. Alkaloid dan steroid dalam patikan kebo memiliki potensi sebagai analgesik, antiinflamasi, dan antimikroba. Manfaat kesehatannya meliputi kemampuan antiinflamasi untuk mengurangi peradangan, aktivitas antimikroba yang membantu melawan infeksi bakteri, virus, dan jamur, serta efek bronkodilator yang mendukung pengobatan asma. Patikan kebo juga memiliki sifat antioksidan yang melindungi sel-sel tubuh dari radikal bebas, mampu mengatasi diare, dan memiliki potensi sebagai analgesik untuk meredakan nyeri.

13) Putri Malu (*Mimosa pudica*): Putri Malu mengandung berbagai senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan asam amino dalam daun, batang, bunga, dan akarnya. Alkaloid seperti mimosin dan serotonin memberikan aktivitas farmakologis sebagai analgesik, antispasmodik, dan antibakteri, sementara flavonoid dan saponin berperan

³⁴ Sutardi Sutardi, 'Kandungan Bahan Aktif Tanaman Pegagan Dan Khasiatnya Untuk Meningkatkan Sistem Imun Tubuh', *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 35.3 (2017), 121 <<https://doi.org/10.21082/jp3.v35n3.2016.p121-130>>.

sebagai antioksidan dan antiinflamasi, melindungi tumbuhan dari stres oksidatif dan meredakan peradangan. Tanin dengan sifat astringen membantu meredakan peradangan dan melindungi dari patogen. Putri malu juga dikenal karena potensinya dalam mengobati diare, infeksi parasit, gejala arthritis, dan diabetes dengan menurunkan gula darah. Senyawa antioksidan dan antibakteri serta sifat antiinflamasi dan bronkodilatornya juga mendukung pengobatan masalah kulit seperti ruam, luka bakar, dan bisul.³⁵

14) Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*): Rumput Gajah mengandung beragam senyawa seperti alkaloid (termasuk kafein), flavonoid, tanin, saponin, dan fenolat yang ditemukan di daun, batang, bunga, dan akar. Senyawa-senyawa ini memberikan manfaat antioksidan, antiinflamasi, dan antimikroba yang penting bagi kesehatan tumbuhan dan lingkungan sekitarnya. Rumput gajah juga efektif dalam mencegah erosi tanah dengan akar yang kuat, memperbaiki kualitas air dengan menyerap nutrisi berlebih, serta memberikan pakan berkualitas tinggi bagi hewan ternak. Selain itu, pertumbuhannya yang subur membantu dalam pengendalian gulma alami, mengurangi emisi gas rumah kaca melalui penyerapan karbon dioksida, dan berpotensi sebagai sumber biomassa untuk energi terbarukan.

15) Tapak Liman (*Elephantopus scaber*): Tapak Liman mengandung beragam senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, triterpenoid, steroid, saponin, dan fenolik yang terdapat pada daun, batang, bunga, dan akarnya. Senyawa-senyawa ini memiliki sifat antioksidan yang tinggi, mampu melawan radikal bebas, serta efek antiinflamasi yang membantu meredakan peradangan. Tapak liman juga dapat digunakan sebagai antimikroba untuk melawan berbagai infeksi bakteri, jamur, dan virus, serta memiliki potensi antikanker dengan menghambat pertumbuhan sel

³⁵ Erly Sulistanti and others, 'Uji Aktivitas Mukolitik Rebusan Herba Putri Malu (*Mimosa Pudica* L) Secara In Vitro', *E-Jurnal Medika Udayana*, 11.7 (2022), 56 <<https://doi.org/10.24843/mu.2022.v11.i7.p09>>.

kanker. Selain itu, tumbuhan ini telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi diabetes, masalah pencernaan, dan gangguan pernapasan, menunjukkan berbagai manfaat kesehatan yang signifikan.

B. Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Pengambilan hasil penelitian terdahulu bertujuan untuk mendapatkan bahan pertimbangan atau acuan yang dilakukan. Maka dalam kajian pustaka ini peneliti memunculkan hasil-hasil penelitian terdahulu.

Tabel 2.1. Hasil penelitian terdahulu yang relevan

No	Nama peneliti/tahun	Judul	Tempat Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Saskia Anggun Khairun Nissa/2021	Pengembangan Modul untuk Materi Keanekaragaman Makhluk Hidup dengan Tema Kearifan Lokal Tumbuhan Obat untuk Siswa SMP/MTs	Desa Bajak 1, Kec. Taba Penanjung, Kab. Bengkulu Tengah	Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (<i>Research and Development</i>) yang menghasilkan produk tertentu keefektifan produk. Model pengembangan yang digunakan dengan modifikasi dari model Brog & Gall yang dikemukakan oleh Sugiyono dengan langkah-langkahnya yaitu	Penelitian ini sama-sama menghasilkan produk Berupa Modul Pembelajaran.	Penelitian dengan judul ini bertujuan untuk mengembangkan modul keanekaragaman makhluk hidup dengan tema kearifan lokal Tumbuhan obat untuk siswa SMP/MTs, sedangkan penelitian yang dibuat peneliti bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas modul Tumbuhan obat sebagai alat

				<p><i>Identifikasi Masalah, Pengumpulan Informasi, Desain Produk, Validasi Produk, Perbaikan Produk, Uji Coba Produk, Revisi Produk, Uji Coba Pemakaian, Revisi Produk Tahap Akhir, dan Produksi Massal</i></p>		<p>pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang keanekaragaman makhluk hidup di lingkungan Universitas Islam Negeri Fatmawati Soekarno Bengkulu.</p>
2	Dien Rosiana Zubail/ 2018	<p>Pengembangan Modul Tumbuhan Obat Berpendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) Sebagai Belajar Konservasi Sumber Daya</p>	<p>UIN Walisongo Semarang</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul Tumbuhan obat berpendekatan JAS sebagai sumber belajar dengan karakteristik menggunakan Taman Jamu Nyonya Meneer dan Taman TOGA sebagai sumber belajar.</p>	<p>Penelitian ini sama-sama mencerminkan upaya kedua institusi untuk mengintegrasikan aspek lingkungan dan keanekaragaman hayati ke dalam pembelajaran</p>	<p>Penelitian ini terletak pada metode pengembangan, fokus materi, dan tujuan pembelajaran. JAS cenderung menekankan pengalaman langsung di alam dengan fokus pada sumber daya Tumbuhan obat, sementara laboratorium lebih</p>

		Alam (KSDA)		Jenis penelitian ini menggunakan 2 jenis penelitian dan pengembangan Kualitatif (<i>Research and Development</i> atau <i>R & D</i>).	n Tumbuhan obat	menitikberatkan pada pendekatan eksperimental di lingkungan terkendali dengan penekanan pada hubungan Tumbuhan obat dan keanekaragaman makhluk hidup.
3	Yeni Margaretha/ 2017	Pengembangan Modul Tumbuhan Obat Keluarga (TOGA) Suku Dayak Kenyah Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA/MA	Kawasan Kaliamok, Kecamatan Malinau, Provinsi Kalimantan Utara	Penelitian ini bertujuan untuk Mengembangkan Modul Tumbuhan Obat Keluarga Suku Dayak Kenyah Pada Materi Keanekaragaman Hayati. Jenis penelitian ini menggunakan 2 jenis penelitian dan pengembangan Kualitatif (<i>Research and Development</i> atau <i>R & D</i>).	Penelitian ini sama-sama menghasilkan produk berupa Modul Pembelajaran Pada Tumbuhan Obat	Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul Tumbuhan obat keluarga (TOGA) Suku Dayak Kenyah Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA/MA Berdasarkan Kajian Etnobotani sedangkan modul yang dihasilkan oleh peneliti merupakan Pengembangan Modul Tumbuhan

						Obat di Laboratorium Konservasi Lingkungan hidup Kampus UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu Pada Materi Keanekaragaman Makhluk Hidup.
4	Samsul Nizar/2017	Pengembangan Ensiklopedia Tumbuhan Obat Koleksi Pt. Sidomuncul Sebagai Media Pembelajaran Materi Plantae Kelas X SMA.	Pt. Sidomuncul	Penelitian ini bertujuan untuk Menguji Kelayakan Dalam Pengembangan Ensiklopedia Tumbuhan Obat Koleksi Pt. Sidomuncul Sebagai Media Pembelajaran Materi Plantae Kelas X SMA. Jenis Penelitian ini menggunakan metode pendekatan penelitian dan pengembangan (<i>Research and</i>	Penelitian ini Sama- sama berfokus pada pengembangan Tumbuhan obat, namun dengan konteks yang berbeda.	Peneliti pertama lebih menekankan pengembangan ensiklopedia sebagai media pembelajaran untuk materi plantae di SMA Kelas X, sedangkan pada peneliti kedua ini lebih menyoroti Pengembangan Tumbuhan Obat di Laboratorium Konservasi Lingkungan Hidup Kampus UIN Fatmawati Sukarno Bengkulu

				Development atau R & D).		pada Materi Keanekaragaman Makhluk Hidup.
--	--	--	--	--------------------------	--	---



5	Affrati Adillah/2021	Keanekaragaman Tumbuhan Obat Keluarga Di Kenagarian Kamang Hilir Kabupaten Agam Sebagai Modul Bahan Ajar Biologi Kelas X SMA.	SMAN 1 Tilatang Kamang, SMAN 1 Magek dan Man 2 Agam.	Penelitian ini bertujuan untuk Untuk modul ajar menghasilkan bahan keanekaragaman Tumbuhan obat keluarga di Kenagarian Kamang Hilir Kabupaten Agam untuk mata pelajaran biologi kelas X di SMA. Jenis penelitian ini menggunakan metode pendekatan Pengembangan (<i>Research and Development</i> atau <i>R & D</i>) dengan Pengembangan Metode ADDIE.	Materi sama-sama tentang tumbuhan obat	Penelitian pertama lebih menitikberatkan pada keanekaragaman Tumbuhan obat keluarga di suatu daerah, sedangkan peneliti ini lebih menekankan pada pengembangan Tumbuhan obat di lingkungan laboratorium konservasi lingkungan hidup universitas
---	-------------------------	---	--	---	--	---

C. Kerangka Teoritik

Rancangan kerangka berfikir Pengembangan Modul IPA pada tema Metabolit Sekunder dengan materi Keanekaragaman Tumbuhan Obat Di Laboratorium Konservasi Lingkungan Hidup untuk Mahasiswa Prodi Tadris IPA UINFAS Bengkulu: Modul merupakan salah satu sumber belajar yang melatih mahasiswa untuk mandiri dalam mencari pengetahuan. Implementasi

dari kemandirian tersebut akan membuat mahasiswa mampu memperkaya pengetahuan. Dampak adanya modul akan meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Modul Tumbuhan sebagai obat tradisional merupakan salah satu solusi dalam mewujudkan proses pembelajaran yang efektif. Melalui modul tersebut mahasiswa dapat belajar tentang pengetahuan Tumbuhan obat secara kontekstual. Modul yang berkualitas akan menciptakan proses pembelajaran menjadi lebih efektif, menyenangkan dan keingintahuan mahasiswa menjadi lebih tinggi. Berikut alur kerangka teoritik dari penelitian yang dilakukan yaitu:

Bagan Teoritik Penelitian

Kenyataan di lapangan (x)

- Minimnya pemahaman mahasiswa tentang manfaat Tumbuhan obat dalam keanekaragaman tumbuhan obat.



Permasalahan yang ditemukan (y)	Solusi yang Sesuai (x)
<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya sumber belajar (x) yang memadai mengenai metabolit sekunder dan keanekaragaman tumbuhan obat. • Rendahnya pemahaman mahasiswa (x) tentang pentingnya menjaga keanekaragaman tumbuhan obat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengembangan modul sebagai sumber belajar (y) yang dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa. - Peningkatan kesadaran tentang pentingnya pelestarian keanekaragaman tumbuhan obat melalui pendekatan pembelajaran yang menarik (y).



Solusi yang ditawarkan (y)

- Pengembangan modul (x) berbasis literasi keanekaragaman makhluk hidup dengan fokus pada Tumbuhan obat.
- Integrasi pendekatan praktik dan teori dalam modul (x) untuk pengalaman belajar yang holistik.



Tujuan (x)

- Meningkatkan pemahaman mahasiswa (y) tentang keanekaragaman tumbuhan obat.
- Memberikan pengetahuan yang mendalam (y) tentang Tumbuhan obat dan manfaatnya.



Hasil yang Diharapkan (y)

- Peningkatan pemahaman mahasiswa (x) tentang keanekaragaman tumbuhan obat.
- Peningkatan minat dan pengetahuan mahasiswa (x) tentang Tumbuhan obat.
- Kontribusi positif terhadap pelestarian keanekaragaman tumbuhan obat di lingkungan kampus (y).

Gambar 2.1 Bagan Teoritik