

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian dan Klasifikasi Gulma

Gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh pada lokasi yang tidak dikehendaki dan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman utama. Dalam kegiatan budidaya maupun pengelolaan lahan, gulma sering dianggap sebagai kompetitor karena dapat menurunkan produktivitas tanaman budidaya. Hal ini disebabkan oleh adanya persaingan dalam proses tumbuh, serta beberapa jenis gulma yang menghasilkan senyawa alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman di sekitarnya (Widaryanto et al., 2021).

Gulma memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi sehingga dapat tumbuh pada berbagai kondisi lingkungan. Karakter seperti produksi biji yang tinggi, masa berbunga panjang, serta dormansi biji yang lama menyebabkan gulma mudah menyebar dan mendominasi suatu lahan. Kondisi ini membuat gulma relatif sulit dikendalikan dan dapat menurunkan efektivitas pertumbuhan tanaman budidaya. Berdasarkan karakteristik tersebut, gulma dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kelompok, yaitu (Rukmana & Saputra, 2003):

1. Gulma berdasarkan morfologi

Berdasarkan morfologinya, gulma dibedakan menjadi tiga kelompok utama yaitu gulma rumput, teki, dan berdaun lebar. Gulma rumput (*Gramineae*) memiliki batang bulat atau pipih, sering berongga, serta daun sempit memanjang, contohnya ilalang (*Imperata cylindrica*) dan rumput gelagah (*Panicum repens*). Gulma teki (*Cyperaceae*) memiliki batang

berbentuk segitiga jika dipotong melintang dan umumnya tumbuh di lingkungan lembap, contohnya rumput teki (*Cyperus rotundus*), dan walingi (*Cyperus elatus*). Sedangkan, gulma berdaun lebar berasal dari kelompok dikotil dengan helaian daun lebar serta pertumbuhan tegak atau menjalar, contohnya Kirinyuh (*Mikania micrantha*) dan senggani (*Melastoma malabathricum*).

2. Gulma berdasarkan siklus hidup

Gulma dapat digolongkan berdasarkan siklus hidupnya yaitu gulma semusim, dua musim, dan tahunan. Gulma semusim menyelesaikan siklus hidup dalam waktu kurang dari satu tahun, contohnya rumput merpati (*Setaria sp*). Gulma dua musim memiliki siklus hidup satu hingga dua tahun dengan fase vegetatif pada tahun pertama dan fase generatif pada tahun kedua, contohnya tempuyung (*Sonchus arvensis*). Sedangkan, gulma tahunan dapat hidup lebih dari dua tahun serta berkembang biak secara generatif maupun vegetatif, contohnya ilalang (*Imperata cylindrica*) dan teki (*Cyperus rotundus*).

3. Gulma berdasarkan bentuk masa pertumbuhan

Berdasarkan bentuk pertumbuhannya, gulma dibedakan menjadi gulma berkayu, gulma air, gulma perambat, dan gulma parasit. Gulma berkayu memiliki batang keras dengan percabangan sekunder dan umumnya ditemukan di perkebunan atau hutan, contohnya senggani (*Melastoma spp*). Gulma air hidup di lingkungan perairan dengan bentuk habitat mengapung, tenggelam, maupun terikat, contohnya rumput timunan (*Leptochloa*

chinensis). Gulma perambat tumbuh menjalar atau memanjat tanaman lain sehingga dapat menutupi tanaman budidaya, contohnya sembung rambat (*Mikania cordata*). Adapun gulma parasit hidup dengan menempel pada tanaman inang untuk memperoleh nutrisi, contohnya tali putri (*Cuscuta sp.*)

B. Pengertian dan Mekanisme Kerja Bioherbisida

Bioherbisida merupakan bahan pengendali gulma yang berasal dari sumber hayati seperti mikroorganisme, ekstrak tumbuhan, maupun senyawa alami lainnya. Berbeda dengan herbisida sintetis, bioherbisida lebih ramah lingkungan karena memiliki risiko pencemaran yang lebih rendah serta relatif aman bagi organisme non-target. Selain itu, bioherbisida juga mulai banyak dikembangkan sebagai alternatif pengendalian gulma karena dapat bekerja lebih selektif terhadap gulma tanpa memberikan dampak signifikan terhadap tanaman utama (Aulia et al., 2024).

Mekanisme kerja bioherbisida berkaitan dengan kandungan senyawa aktif yang dapat mengganggu proses fisiologis gulma. Senyawa tersebut dapat menghambat fotosintesis, pertumbuhan akar, penyerapan unsur hara, serta proses metabolisme lainnya yang penting bagi pertumbuhan gulma. Gangguan tersebut menyebabkan pertumbuhan terhambat, terjadinya keracunan, hingga kematian pada gulma. Dengan demikian, bioherbisida bekerja melalui mekanisme biologis dan ekologis yang lebih aman dibandingkan herbisida kimia sintetis (Safitri, 2019).

Seiring meningkatnya kesadaran terhadap dampak negatif penggunaan herbisida sintetis, pemanfaatan bioherbisida terus berkembang karena bahan

bakunya mudah diperoleh, relatif ekonomis, dan mendukung pengelolaan lahan yang berkelanjutan. Bioherbisida juga memiliki beberapa keunggulan seperti ramah lingkungan, memiliki spesifisitas tinggi, berpotensi mengatasi resistensi gulma, serta mendukung sistem pertanian dan kehutanan berkelanjutan (Ulfa, 2019).

C. Gambaran Umum Jenis Bioherbisida yang Digunakan dalam Penelitian

Penggunaan tiga jenis tanaman kehutanan, sebagai bahan pada penelitian ini, yaitu mimba (*Azadirachta indica*), lamtoro (*Leucaena leucocephala*), dan pinus (*Pinus merkusii*) sebagai bahan dasar bioherbisida. Ketiga tanaman tersebut diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder yang berpotensi dimanfaatkan sebagai pengendali gulma. Berikut ini diuraikan satu persatu ketiga jenis tanaman tersebut.

1. Tanaman mimba (*Azadirachta indica*)

Mimba (*A. indica.*) merupakan tanaman tropis yang berasal dari India dan telah tersebar luas di berbagai negara, termasuk Indonesia terutama di wilayah Bali serta Lombok. Selain dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional, mimba juga banyak dikembangkan dalam bidang pertanian karena kandungan senyawa aktifnya yang berpotensi sebagai pestisida nabati maupun bioherbisida. Secara morfologi, mimba merupakan tanaman tahunan yang dapat mencapai tinggi sekitar 15 meter dengan batang berkayu dan percabangan yang banyak serta daun majemuk menyirip dengan anak daun 7-17 pasang. Tanaman ini menghasilkan bunga berwarna

putih yang bersifat hermaprodit serta buah berbentuk lonjong yang berubah warna saat matang (Javandira et al., 2025).

Potensi mimba sebagai bioherbisida berkaitan dengan kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada daunnya. Beberapa senyawa utama adalah azadirachtin, nimbin, dan salanin. Selain itu, daun mimba juga mengandung limonoid, flavonoid, serta berbagai metabolit sekunder lainnya yang memiliki aktivitas alelopatik dan fitotoksik. Senyawa-senyawa tersebut diketahui dapat mengganggu berbagai proses fisiologis pada gulma, seperti fotosintesis, pembelahan sel, dan sintesis protein. Kemampuan tersebut menjadikan mimba sebagai tanaman yang memiliki potensi sebagai bahan baku bioherbisida yang lebih ramah lingkungan dibandingkan herbisida sintetis (Lestari et al., 2025).

Klasifikasi tanaman mimba sebagai berikut (Heyne, 1987):

Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Sub-kelas	: Dialypetaleae
Ordo	: Rutale
Famili	: Meliaceae
Genus	: <i>Azadirachta</i>
Spesies	: <i>Azadirachta indica</i>

Tanaman mimba tersaji pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Tanaman Mimba (*Azadirachta indica*)
Sumber: Dokumentasi pribadi (2026)

2. Tanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

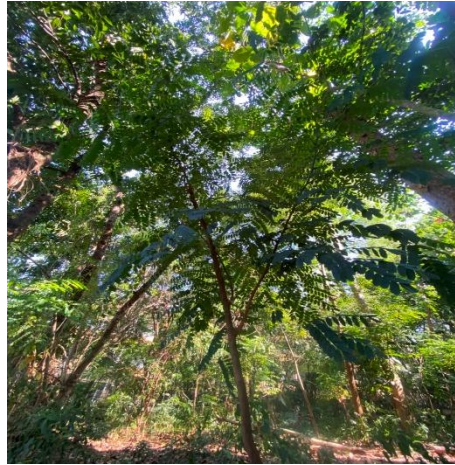
Lamtoro (*L.leucocephala*) merupakan tanaman berkayu yang banyak ditemukan tumbuh secara alami di berbagai habitat, seperti tepi jalan, bantaran sungai, lahan terbuka, serta kawasan hutan di daerah perkotaan maupun pedesaan. Tanaman ini sering dimanfaatkan sebagai pagar hidup, pembatas lahan, sumber pakan ternak, serta bahan dalam pengobatan tradisional. Secara morfologi, lamtoro berbentuk perdu atau pohon kecil dengan tinggi berkisar antara 2-10 meter. Batangnya berbentuk silindris dengan percabangan yang banyak. Daunnya majemuk menyirip ganda yang tersusun dari beberapa pasang anak daun berbentuk lanset. Bunganya berbentuk bongkol berwarna putih kekuningan, sedangkan buahnya berupa polong pipih yang berisi biji berwarna cokelat kehijauan (Wahyuni & Yuliani, 2023).

Perbanyakan tanaman lamtoro dapat dilakukan melalui biji maupun stek sehingga relatif mudah dibudidayakan. Selain memiliki berbagai manfaat dalam pengobatan tradisional, seperti membantu mengontrol kadar gula darah, mengurangi pembengkakan, mengatasi gangguan kulit serta membantu melancarkan siklus menstruasi, daun lamtoro juga berpotensi sebagai bioherbisida karena mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid, tanin, dan senyawa alelopatik lainnya. Senyawa-senyawa tersebut diketahui dapat memengaruhi proses fisiologis tanaman lain, sehingga berpotensi menghambat perkecambahan maupun pertumbuhan.gulma (Syam & Sujarwati, 2025).

Klasifikasi tanaman lamtoro sebagai berikut (Heyne, 1987):

Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Sub-kelas : Rosidae
 Ordo : Fabales
 Famili : Mimosaceae
 Genus : *Leucaena*
 Spesies : *Leucaena leucocephala*

Tanaman lamtoro tersaji pada Gambar 2 sebagai berikut:



**Gambar 2. Tanaman Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)
Sumber: Dokumentasi pribadi (2026)**

3. Tanaman pinus (*Pinus merkusii*)

Pinus (*P. merkusii*) merupakan salah satu jenis pohon konifer yang banyak tumbuh di daerah pegunungan tropis, termasuk di Indonesia. Tanaman ini dikenal luas sebagai penghasil resin yang dimanfaatkan dalam berbagai industri, seperti industri kimia, farmasi, dan kehutanan. Selain nilai ekonominya sebagai penghasil getah, bila dikembangkan pinus juga memiliki potensi sebagai sumber bahan baku bioherbisida karena kandungan senyawa aktif yang terdapat pada bagian daunnya. Secara morfologi memiliki daun berbentuk jarum yang tersusun berpasangan dan berwarna hijau, serta batang tegak yang dapat tumbuh hingga puluhan meter dengan tajuk yang khas (Nahlunnisa et al., 2026).

Daun pinus diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder, seperti resin, terpenoid, dan senyawa fenolik yang berperan dalam aktivitas alelopati. Beberapa senyawa terpenoid utama yang terkandung dalam daun

pinus antara lain α -pinene dan β -pinene yang memiliki aktivitas biologis terhadap tumbuhan lain. Kandungan senyawa alelopatik tersebut menghambat perkecambahan biji, pertumbuhan akar, serta perkembangan gulma melalui gangguan proses fisiologis. Senyawa yang terdapat dalam daun pinus juga dapat memengaruhi aktivitas fotosintesis dan berbagai proses enzimatik pada sel tumbuhan. Selain itu, senyawa volatil yang dilepaskan oleh daun pinus menyebabkan gejala keracunan pada gulma, seperti klorosis dan nekrosis pada jaringan daun (Sila et al., 2022).

Klasifikasi ilmiah tanaman pinus sebagai berikut (Heyne, 1987):

Divisi : Coniferophyta

Kelas : Pinopsida

Sub-kelas : Coniferidae

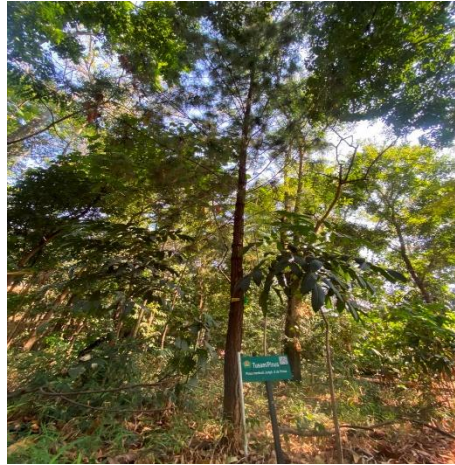
Ordo : Pinales

Famili : Pinaceae

Genus : Pinus

Spesies : *Pinus merkusii*

Tanaman pinus tersaji pada Gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Tanaman Pinus (*Pinus merkusii*)
Sumber: Dokumentasi pribadi (2026)

D. Hipotesis

1. Terdapat kandungan senyawa tanin dan flavonoid pada bioherbisida ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*), lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan pinus (*Pinus merkusii*).
2. Jenis bioherbisida yaitu ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*), lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan pinus (*Pinus merkusii*) memberikan pengaruh terhadap waktu mulai kematian gulma dan mortalitas gulma.
3. Formula larutan bioherbisida yaitu 0%, 20% (kontrol) dan 30% memberikan pengaruh terhadap waktu mulai kematian gulma dan mortalitas gulma.