

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gulma

Gulma adalah tumbuhan pengganggu yang bernilai nilai negatif apabila tumbuhan tersebut merugikan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung dan sebaliknya tumbuhan dikatakan memiliki nilai positif apabila mempunyai daya guna manusia (Mangoensoekarjo, 1983). Pengertian gulma adalah tumbuhan yang tumbuh tidak sesuai dengan tempatnya dan tidak dikehendaki serta mempunyai nilai negatif (Johnny 2006).

Menurut Gupta (1984) gulma adalah tumbuhan yang tumbuh pada areal yang tidak dikehendaki yakni tumbuh pada areal pertanaman. Gulma secara langsung maupun tidak langsung merugikan tanaman budidaya. Gulma dapat merugikan tanaman budidaya karena memiliki sifat alelopati yang menyaingi tumbuhan lain dalam mendapatkan unsur hara, cahaya matahari, dan air. Pengenalan suatu jenis gulma dapat dilakukan dengan melihat keadaan morfologi, habitat, dan bentuk pertumbuhannya.

Menurut Sutidjo (1981) ditinjau dari segi ekologi gulma merupakan tumbuhan yang mudah beradaptasi dan memiliki daya saing yang kuat dengan tanaman budidaya. Kemampuan kompetitif yang tinggi dari gulma karena sifat mudah beradaptasi dengan tempat lingkungan tumbuhnya. Daya kompetitif dan adaptasi tinggi dari gulma didukung oleh sifat-sifat berikut ini : (1) mampu berkecambah dan tumbuh pada kondisi zat hara dan air yang sedikit (Sastroutomo,1990), biji tidak mati dan mengalami dorman apabila lingkungan kurang baik untuk pertumbuhannya, (2) tumbuh dengan cepat dan mempunyai penggandaan yang relatif singkat apabila kondisi menguntungkan, (3) dapat mengurangi hasil tanaman budidaya dalam populasi sedikit, (4) mampu berbunga dan berbiji banyak, (5) mampu tumbuh dan berkembang dengan cepat, terutama yang berkembang biak secara vegetatif (Mercado, 1979).

Adanya berbagai definisi dan dekripsi gulma menunjukkan bahwa golongan gulma mempunyai kisaran karakter luas dan mempunyai konsekuensi dalam pemberantasan dan pengelolaannya. Dalam mengidentifikasi gulma dapat

ditempuh satu atau kombinasi dari sebagian atau seluruh cara-cara dibawah ini (Sastroutomo, 1990):

1. Membandingkan gulma tersebut dengan material yang telah diidentifikasi di herbarium.
2. Konsultasi langsung dengan para ahli dibidang yang bersangkutan
3. Mencari sendiri melalui kunci identifikasi
4. Membandingkan dengan determinasi yang telah ada.
5. Membandingkan dengan ilustrasi yang tersedia.

Cara identifikasi dengan membandingkan tumbuhan gulma dengan gambar paling praktis dan dapat dikerjakan sendiri di tempat, oleh karena telah banyak publikasi gambar dan foto-foto gulma (Sastroutomo, 1990). Bila ada spesies gulma yang sukar diidentifikasi, maka herbarium gulma kimia yang berperan dalam mekanisme itu disebut alelokimia. (lengkap daun, batang, bunga, bunga dan akarnya) tersebut dapat dikirim ke herbarium. Tanda-tanda yang dipakai dalam identifikasi dan penelaahan spesies gulma; terbagi atas sifat-sifat vegetatif yang bisa berubah sesuai dengan lingkungan dan sifat-sifat generatif yang cenderung tetap.

Identifikasi sangat penting terutama dalam memahami tanda-tanda karakteristik seperti yang berkenaan dengan morfologi (terutama morfologi luar) gulma. Dengan memahami karakteristik tersebut, dalam melakukan upaya pengendalian gulma akan lebih mudah. Disamping itu juga kita harus memperhatikan faktor-faktor lain, seperti misalnya iklim, jenis tanah, biaya yang diperlukan, dan pengaruh-pengaruh negatif yang ditimbulkannya (Tjitrosoedirdjo, 1984).

2.2 Petsai (*Brassica rapa subsp L*)

2.2.1 Klasifikasi

Petsai dikenal sejak 2000-2500 SM berasal dari Cina atau daerah pantai Laut Mediterania. Penelitian yang dilakukan membuat petsai dapat tumbuh dan berkembang di pelosok dunia. Di Indonesia petsai dikenal dengan petsaisin, kubis cina atau sawi jantung, dalam bahasa Inggris disebut *Chinese Cabbage* dan bahasa Prancis disebut *Chou de Chine*.

Menurut klasifikasi tumbuhan, petsai termasuk ke dalam kategori:

Divisi : Spermatophyta
Kelas : Angiospermae
Sub kelas : Dicotyledonia
Ordo : Papavorales
Famili : Brassicaceae atau Cruciferae
Genus : Brassica
Spesies : *Brassica rapa subsp, L.*

Petsai (*Brassica rapa subsp. L.*) termasuk dalam famili Brassicaceae dan merupakan tanaman semusim. Tanaman petsai batangnya pendek sekali, hingga hampir tidak kelihatan. Bentuk daun bulat panjang, berbulu halus sampai kasar, dan rapuh. Tulang daun utamanya lebar sekali dan berwarna putih serta banyak mengandung air. Petsai sering juga disebut petsai cina (Rukmana, 1994).

2.2.2 Syarat tumbuh

1. Iklim

Pada stadia pembibitan diperlukan intensitas cahaya lemah sehingga memerlukan naungan, untuk mencegah cahaya matahari langsung yang dapat membahayakan pertumbuhan bibit. Pada stadia pertumbuhan diperlukan intensitas cahaya kuat, sehingga tidak membutuhkan naungan atau secara umum petsai memerlukan penyinaran 10-13 jam/hari. Suhu udara yang untuk budidaya petsai adalah 15-25 °C dan masih toleran pada 27-32 °C (varietas dataran rendah). Daerah dengan kelembaban antara 80-90% merupakan daerah yang cocok untuk tanaman ini (Simanjuntak, 1994).

2. Media tanam

Syarat yang paling penting adalah tanahnya subur, gembur, kaya bahan organik dan tidak mudah becek seperti pada tanah lempung berpasir tetapi dapat hidup dengan baik pada tanah jenis Latosol. Keasaman yang cocok adalah pH 6-7. Tetapi pada kisaran pH 5,9-8,2 petsai masih dapat tumbuh dengan baik. Kandungan air tanah yang baik adalah pada kandungan air tersedia, yaitu pH antara 2,5-4. Lahan tanaman petsai memerlukan pengairan yang cukup baik (irigasi maupun drainase). Daerah yang cocok untuk penanaman petsai yaitu tipe tanah

lempung sampai lempung berpasir, gembur, mengandung bahan organik, pH tanah optimum 6,0-6,8. Ketinggian tempat 600-1.500 m dpl. Persyaratan lain lokasi terbuka dan memperoleh sinar matahari langsung serta drainase air lancar (Margiyanto, 2007).

3. Ketinggian tempat

Umumnya petsai tumbuh baik di daerah dataran pada ketinggian 1000-2000 m dpl. Tetapi berkat penelitian yang dilakukan terhadap tanaman ini, petsai dapat pula ditanam di daerah dataran rendah (Simanjuntak, 1994).

2.3 Alang-alang

a. Klasifikasi

Klasifikasi dari alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) menurut Moenandir (1988), adalah sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Moncotyledonae
Bangsa	: Poales
Suku	: Gramineae
Marga	: Imperata
Jenis	: <i>Imperata cylindrica</i> L.

b. Morfologi alang-alang

Alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) merupakan tumbuhan dari family Gramineae. Tumbuhan ini mempunyai daya adaptasi yang tinggi, sehingga mudah tumbuh di mana-mana dan sering menjadi gulma yang merugikan para petani. Gulma alang-alang dapat bereproduksi secara vegetatif dan generatif atau tumbuh pada jenis tanah yang beragam (Moenandir, 1988).

Alang-alang merupakan tanaman herba, rumput, merayap di bawah tanah, batang tegak membentuk satu perbungaan, padat, pada bukannya berambut jarang. Alang-alang adalah gulma perennial, dengan sistem rhizoid yang meluas serta tinggi batang mencapai 60-100 cm. daun agak tegak, pelepah daun lembut, tulang daun utama keputihan, daun atas lebih pendek dari pada daun sebelah bawah, rhizoma bersifat regeneratif yang kuat dapat berpenetrasi 15-40 cm, sedang akar

dapat vertical ke dalam sekitar 60-150 cm. Rhizoma berwarna putih, beruas pendek dengan cabang lateral membentuk jarring-jaring yang kompak dalam tanah. Gulma ini tersebar luas dan dapat tumbuh pada tanah terbuka yang belum maupun yang sudah olah (Moenandir, 1988)

c. Produksi alelopati pada alang-alang

Menurut Zahroh (2002), banyak tanaman yang mengeluarkan beberapa senyawa alelopati tergantung pada lingkungan di mana tanaman tersebut tumbuh. Semua tumbuhan baik besar maupun kecil, saling bersaing untuk mendapatkan cahaya, mineral, atau ruang. Pengaruh alelopati dapat menyebabkan pertumbuhan yang terhambat, alelopati merupakan salah satu faktor dalam suksesi tumbuhan.

Menurut Sastroutomo (1990), alang-alang yang masih hidup mengeluarkan senyawa alelopati lewat organ dibawah tanah, jika sudah mati baik organ yang berada di atas tanah maupun yang di bawah tanah samasama dapat melepaskan senyawa alelopati. Alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) menyaingi tanaman lain dengan mengeluarkan senyawa beracun dari akarnya dan dari pembusukan bagian vegetatifnya. Senyawa yang dikeluarkan dari bagian tersebut adalah golongan fenol. Dengan senyawa tersebut alang-alang mempunyai kemampuan bersaing yang lebih hebat sehingga pertumbuhan tanaman pokok lebih terhambat, dan hasilnya semakin menurun.

Metabolit yang telah ditemukan pada rimpang alang-alang terdiri dari saponin, tannin, arundoin, femenol, isoarborinol, silindrin, simiarenol, kampesterol, stigmasterol, β sitosterol, skopoletin, skopolin, phidroksibenzaladehida, katekol, asam klorogenat, asam oksalat, asam d-malat, asam sitrat, potassium (0,75% dari berat kering), sejumlah besar kalsium dan 5-hidroksitriptamin. Sedangkan pada daunnya mengandung polifenol (Wijaya, 2001).

2.4 Rumput teki

a. Klasifikasi Teki (*Cyperus rotundus* L.)

Moenandir (1988) mengklasifikasikan rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermeae

Kelas	: Monokotiledon
Ordo	: Cyperales
Familia	: Cypetaneae
Genus	: Cyperus
Spesies	: <i>Cyperus rotundus</i> L.

b. Morfologi Teki

Menurut Moenandir (1988), *Cyperus rotundus* merupakan tumbuhan rerumputan, batangnya lunak dan berdaun lanset, bentuk batang tumpul atau segitiga, dan bunga rumput teki mempunyai benang sari tiga helai, kepala sari kuning cerah sedangkan tangkai putiknya bercabang tiga berwarna coklat. Ciri-ciri morfologi rumput teki bisa dilihat pada gambar 2.6 menurut Presetyo (2007) sebagai berikut:

1. Akar: pada rimpangnya yang sudah tua terdapat banyak tunas yang menjadi umbi berwarna coklat atau hitam. Rasanya sepat kepahit-pahitan dan baunya wangi. Umbi-umbi ini biasanya mengumpul berupa rumpun.
2. Batang: pada batang rumput teki ini memiliki ketinggian mencapai 10-75 cm.
3. Daun: berbentuk pita, berwarna mengkilat dan terdiri dari 4-10 helai, terdapat pada pangkal batang membentuk roset akar, dengan pelepah daun tertutup tanah.
4. Bunga: berwarna hijau kecoklatan, terletak di ujung tangkai dengan tiga tunas kepala benang sari berwarna kuning jernih, membentuk bunga-bunga berbulir, mengelompok menjadi satu berupa payung.
5. Buah: buahnya berbentuk kerucut besar pada pangkalnya, kadang-kadang melekek berwarna coklat, dengan panjang 1,5-4,5 cm dengan diameter 5-10 mm.
6. Biji: bijinya berbentuk kecil bulat, dan memiliki sayap seperti bulu yang digunakan untuk proses penyerbukan.

Tumbuhan teki dapat ditunjukkan pada gambar 2.3 di atas menurut Wijaya (2001) Rumput teki tumbuh liar di tempat terbuka atau sedikit terlindung dari sinar matahari seperti di tanah kosong, tegalan, lapangan rumput, pinggir jalan atau di lahan pertanian. Tumbuhan ini terdapat pada ketinggian 2-3000 meter di atas permukaan laut dan sebagai gulma yang susah diberantas.

c. Produksi Alelopati Pada Teki

Rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) yang masih hidup dan yang sudah mati dapat mengeluarkan senyawa alelopati lewat organ yang berada di atas tanah maupun yang di bawah tanah. Rumput teki mengganggu tanaman lain dengan mengeluarkan senyawa beracun dari umbi akarnya dan dari pembusukan bagian vegetatif (Sastroutomo, 1990).

Alelokimia pada rumput teki menurut Rahayu (2003) dibentuk di berbagai organ, di akar, batang, daun, bunga dan atau biji. Alelokimia pada rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dilepaskan ke lingkungan dan mencapai organisme sasaran melalui eksudasi akar.

Umbi teki mengandung cyperene, flavonoid, sitosterol dan ascorbic acid yang mampu memacu proses penyembuhan luka dan sudah dipakai pada pengobatan tradisional (Nuryana, 2007). Akar teki mengandung alkaloid, glikosida jantung, flavonoid dan minyak sebanyak 0,3-1% yang isinya bervariasi, tergantung daerah asal tumbuhnya. Akar yang berasal dari Jepang berisi cyperol, cyperene I & II, alfa-cyperone, cyperotundone dan cyperolone, sedangkan yang berasal dari China berisi patchoulone dan cyperence (Swari, 2007).

Menurut Xuan *dkk.*, (2004) ekstrak teki dapat mengendalikan beberapa patogen pada tanaman padi bahkan berpotensi sebagai anti kanker (Adetutu *dkk.*, 2012). Ekstrak teki juga menunjukkan efektifitas yang sebanding dengan fungisida iprodion 50% dalam menekan keparahan penyakit antraknosa pada pisang (Arie *et al.*, 2015).

2.5 Babandotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Tanaman babandotan yang memiliki nama ilmiah *Ageratum conyzoides* L. masuk ke dalam family Asteraceae dan salah satu dari genus *Ageratum*. Tanaman ini di temukan di daerah tropis dan subtropik seperti Indonesia. Keberadaan tanaman ini di Indonesia cukup mudah untuk di temukan khususnya di daerah Jawa dan Sumantra. Tanaman ini mempunyai beberapa sebutan di berbagai daerah seperti bandotan sering di gunakan di pulau Jawa dan dus wedusan di pulau Madura.

a. Klasifikasi

Tanaman Bandotan memiliki bentuk pohon yang tegak dan hidup tahunan.
Klasifikasi tanaman bandotan (Syamsuhidayat & Hutapea, 1991)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliopsida
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Asteridae
Ordo	: Asterales
Family	: Asteraceae
Genus	: <i>Ageratum</i>
Spesies	: <i>Ageratum conyzoides</i> L

b. Morfologi

Bandotan mempunyai jenis daun yang bertangkai tunggal, letaknya bersilang dan berhadapan. Daun bandotan memiliki bentuk bulat telur yang pada bagian pangkalnya membulat dengan ujung yang runcing. Tepian daun bandotan bergigi, umumnya memiliki ukuran lebar 0,5-6 cm, dan panjang 1-10 cm, bagian permukaan atas maupun bawah daun mempunyai rambut panjang dengan kelenjar yang terletak di permukaan bawah daun, warnannya hijau (Syamsuhidayat & Hutapea, 1991).

c. Produksi alelopati pada babandotan

Alelopati adalah senyawa – senyawa kimia yang dilepaskan oleh tumbuhan ke lingkungan, senyawa ini dikenal juga dengan zat alelokimia (Utama, 2017). Salah satu gulma yang menghasilkan senyawa alelopati adalah babandotan (*Ageratum conyzoides* L.), daun babandotan diidentifikasi mengandung 3 phenolic acid yaitu gallic acid, comalid acid, dan protocatechuic acid yang dapat menghambat beberapa gulma pada tanaman padi (Hong, Xuan, Eiji, & Khanh, 2004).

2.6 Kirinyuh

a. Klasifikasi

Klasifikasi tumbuhan kirinyuh (*Chromolaena odorata* L) sebagai berikut (Chakrabrt *et al*, 2011) ;

Kingdom	: Plantae
Super divisi	: Spermatophyta
Phylum	: Magnolopsida
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Asteridae
Ordo	: Asterales
Family	: Asteraceae
Genus	: Chormolaena
Spesies	: <i>Chromolaena odorata</i> L.

b. Morfologi

Kirinyuh (*chromolena odorata* L). dalam bahasa inggris disebut siam weed, merupakan spesies berbunga semak dalam keluarga bunga matahari. Tumbuhan ini asli Amerika Utara, dari Florida dan Texas termasuk Meksiko dan Karibia, telah di kenal luas di Asia, Afrika barat, dan sebagian daerah di Australia. Tumbuhan ini telah digunakan sebagai obat tradisional di Indonesia (Chakraborty *et al*, 2006). Krinyuh (*Chromolena odorata* L) merupakan gulma berbentuk semak berkayu dapat berkembang cepat sehingga sulit dikendalikan, diduga krinyuh memiliki efek allelopati. Tumbuhan ini merupakan gulma padang rumput yang penyebarannya sangat luas di Indonesia tidak hanya di lahan kering atau pengunungan, tetapi juga di lahan rawa dan lahan basah lainnya. Daun mudah hancur, dan cairan yang di hasilkan dapat digunakan untuk mengobati luka kulit. Gulma ini diperkirakan sudah tersebar di Indonesia sejak tahun 1910-an (Prawiradiputra, 2007).

Gulma ini mempunyai ciri khas daun berbentuk oval dan bagian bawah lebih lebar, panjang daun 6-10 cm, panjang tangkai daun 1-2 cm dan lebarnya 3-6 cm, mempunyai tiga tulang daun yang nyata terlihat, memiliki batang yang tegak, berkayu, di tumbuh rambur-rambut halus, bercorak garis-garis membujur yang paralel, tingginya bisa mencapai 5 meter bahkan bisa lebih, bercabang-cabang.

Pangkal agak membulat dan ujung tumpul, tepinya bergerigi, mempunyai tulang dauntiga sampai lima, permukaanya berbulu pendek dan kaku dan bila di remas bau yang sangat meyangat, percabangan berhadapan, berbunga majemuk yang terlihat berwarna putih kotor. Selain itu glma ini mampu menghasilkan biji yang banyak dan mudah tersebar dengan bantuan angin karena adanya rambut palpus. Berkembang biak secara biji dan stek batnag (Thamrin *dkk*, 2007).

Ekstrak kirinyuh dilaporkan juga memiliki sifat anti jamur terhadap *Aspergillus niger* (Owolabi, *dkk*, 2010) dan *Drechslera hevea* atau bercak daun (Ogbebor dan Adekunle, 2008).

c. Produksi alelopati pada kirinyuh

Gulma kirinyuh diduga memiliki pertahanan yang cukup tinggi karena sangat mudah tumbuh meskipun sudah ditebangi (Thamrin *dkk*, 2013). Salah satu tumbuhan yang diduga memiliki potensi digunakan sebagai bioherbisida adalah gulma kirinyuh karena mengandung senyawa aktif antara lain senyawa alkaloid, tanin, flavonoid (eupatorin), saponin dan fenolik (Frastika *dkk*, 2017).

Mekanisme penghambatan oleh alelokimia dimulai dari masuknya alelokimia pada bagian membran plasma tanaman target yang menyebabkan hilangnya permeabilitas membran dan hilangnya fungsi enzim ATP-ase. Proses ini akan berpengaruh terhadap penyerapan ion dan air yang kemudian mempengaruhi pembukaan stomata dan proses fotosintesis. Hambatan berikutnya terjadi dalam proses sintesis protein, pigmen dan senyawa karbon lain, serta aktivitas beberapa fitohormon. Sebagian atau seluruh hambatan tersebut kemudian menyebabkan terganggunya pembelahan dan perbesaran sel yang akhirnya menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sharma *et al.*, 2012; Darmanti, 2018).

Autoalelopati merupakan suatu fenomena interaksi antara individu sejenis dengan perantaraan senyawa alelokimia. Alelokimia tersebut dapat mematikan atau menghambat anaknya sendiri atau individu lain yang sama sejenisnya (autotoxin) (Junaedi *dkk.*, 2016). Djazuli, 2011 juga menyebutkan bahwa akar gulma mengeluarkan senyawa asam organik yang bersifat toksik pada proses alelopati yang bisa menghambat pertumbuhan gulma itu sendiri atau yang disebut (autotoxin).

2.7 penyakit akar gada (*Plasmodiophora brassicae* WOR)

Budidaya tanaman kubis di kalangan petani sering mengalami kendala diantaranya adalah adanya penyakit tanaman. Salah satu penyakit penting pada kubis yakni penyakit akar gada yang disebabkan oleh *Plasmodiophora brassicae* Wor. (Kageyama & Asano, 2009). Tanaman yang terinfeksi penyakit ini pertumbuhannya menjadi terhambat karena terjadi pembengkakan pada jaringan akar sehingga translokasi hara dan air dalam jaringan tanaman menjadi terganggu (Howard, Strelkov, & Harding, 2010). Pada tanaman kubis-kubisan, penyakit akar gada dapat menyebabkan kehilangan hasil yang mencapai 35- 100% (Dixon, 2009). Penyakit ini banyak berkembang pada tanah-tanah dengan pH yang relatif masam (pH 5,7) (Semangun, 2004).

Pengendalian secara biologi atau pengendalian secara hayati dengan memanfaatkan mikroba antagonis merupakan suatu bagian komponen pengendalian yang penting untuk pengelolaan penyakit akar gada. Penanggulangan penyakit akar gada perlu dilakukan secara terintegrasi dan memanfaatkan mikroorganisme antagonis alami dalam tanah melalui aplikasi mikroba antagonis seperti *Mortierella* sp., *Trichoderma* spp. *Gliocladium* sp., *Chaetomium* sp., *Pseudomonas* spp. *Phoma glomerata*, dan *H. chaetospora*. (Pratiwi *et al.*, 2015).

Pengendalian biologi dengan memanfaatkan tanah supresif, solaritas dan substansi antioksidan dari jamur atau mikoflora tanah, merupakan komponen pengendalian yang penting untuk mengendalikan dan menekan populasi jamur *P. brassicae* penyebab akar gada di masa akan datang. Selain hanya menerapkan pengendalian dengan penyemprotan fungisida dan pengapuran atau pemberian kapur dolomit ke tanah untuk meningkatkan pH tanah sebagai komponen pengendalian penyakit akar gada, dimana pengaplikasian pengendalian ini sering dianggap kurang efektif dalam pengendalian penyakit akar gada (Cicu, 2002).