

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS**

#### **2.1 Tinjauan pustaka**

##### **2.1.1 Tumbuhan gulma**

Gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh pada tempat yang tidak diinginkan seperti pada lahan budidaya sehingga kehadirannya dapat merugikan tumbuhan lain yang ada di dekatnya. Gulma maupun tanaman budidaya mempunyai keperluan dasar yang sama untuk pertumbuhan dan perkembangannya yaitu unsur hara, air, cahaya, ruang tempat tumbuh dan CO<sub>2</sub> (Suryaningsih *et al.*, 2013). Menurut Thamrin, Asikin dan Wilis (2013), gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh tidak pada tempatnya dan memiliki pengaruh negatif pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dibudidayakan, sehingga kehadirannya tidak dikehendaki oleh manusia oleh karena itu diperlukan adanya pengendalian.

Gulma termasuk tumbuhan liar yang pertumbuhannya menyebar yang dikhawatirkan mampu mengganggu tanaman yang ada disekitarnya. Tumbuhnya gulma pada lahan budidaya akan menimbulkan persaingan antara tanaman budidaya dengan gulma karena sama seperti halnya tumbuhan lain gulma juga memerlukan air, cahaya, udara dan CO<sub>2</sub> sehingga akan menimbulkan kerugian bagi tanaman budidaya dan akan berakibat pada menurunnya produktivitas dari tanaman budidaya dengan demikian diperlukan pengendalian tumbuhan gulma (Isda, Fatonah dan Fitri, 2013).

Kehadiran gulma pada tanaman budidaya akan menimbulkan kompetisi yang sangat serius dalam mendapatkan air, hara, cahaya matahari, dan tempat tumbuh, dampaknya hasil tanaman budidaya tidak mampu menunjukkan potensi yang sebenarnya. Secara umum dapat dikatakan bahwa besarnya pengaruh kompetisi dengan gulma sangat ditentukan oleh lokasi atau kesuburan tanah, tanaman budidaya, jenis gulma, tingkat kelembaban tanah, tingkat pengelolaan lahan, pupuk, stadia tanaman, dan tingkat populasi gulmannya. Besarnya kerugian atau kehilangan hasil yang diakibatkan oleh

gulma tergantung dari jenis tanaman budidaya, jenis gulma dan faktor-faktor pertumbuhan yang mempengaruhinya (Isda *et al.*, 2013).

Tumbuhan yang berstatus gulma selalu dinilai merugikan manusia, kerugian yang disebabkan oleh gulma meliputi berbagai aspek kehidupan manusia dan berakibat langsung maupun tidak langsung. Kerugian yang bersifat langsung misalnya menjadi kontaminan produk pertanian, melukai petani, menaikkan biaya produksi, menyita waktu petani atau merusak alat-alat pertanian. Kerugian yang bersifat tidak langsung misalnya menjadi pesaing tanaman budidaya sehingga menurunkan hasil pertanian, mencemari lingkungan akibat herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma atau mempengaruhi organisme asli suatu daerah akibat habitatnya diganggu oleh gulma. Menurut Isda *et al.* (2013) kerugian yang disebabkan oleh gulma pada beberapa aspek kehidupan manusia yaitu:

1. Gulma akan menurunkan jumlah hasil (kuantitas). Antara gulma dan tanaman yang hidup bersama dalam suatu area usaha tani akan berkompetisi dalam memperoleh sarana tumbuh. Akibat dari kompetisi tersebut maka kedua belah pihak dirugikan sehingga masing-masing tidak dapat tumbuh dan bereproduksi secara optimal.
2. Gulma akan menurunkan mutu hasil (kualitas). Penurunan mutu hasil misalnya dapat terjadi melalui pencampuran benih dengan biji atau bagian lainnya dari gulma, pencampuran benih dengan biji gulma, pertumbuhan tanaman yang kurang baik atau seragam dan sebagainya. Kualitas benih akan menurun apabila tercampur biji gulma dengan jumlah yang cukup banyak sehingga tidak lagi dikategorikan sebagai benih prima.
3. Gulma dapat meracuni tanaman. Beberapa gulma dapat mengeluarkan alelokimia yang dapat meracuni tanaman, adanya alelokimia umumnya berupa senyawa fenolat yang dikeluarkan oleh gulma akan menghambat pertumbuhan tanaman budidaya. Proses penekanan pertumbuhan tanaman oleh senyawa alelokimia ini disebut alelopati.

### **2.1.2 Pengendalian gulma**

Pengendalian gulma merupakan suatu usaha untuk mengubah keseimbangan ekologis yang bertujuan untuk menekan pertumbuhan gulma, tetapi tidak berpengaruh negatif terhadap tanaman budidaya. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan bahan kimia (herbisida). Herbisida dapat dibagi menjadi herbisida sintetik dan herbisida nabati (bioherbisida). Penggunaan herbisida sintetik dapat menimbulkan berbagai masalah, yaitu biaya penyediaan herbisida yang mahal, pencemaran lingkungan, penurunan kadar organik tanah, dan gulma menjadi toleran terhadap beberapa jenis herbisida tertentu. Pengendalian yang ramah lingkungan merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan potensi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan yang bersifat alelopati sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida. Salah satu tumbuhan yang diduga memiliki potensi untuk digunakan sebagai bioherbisida dengan senyawa alelokimia adalah gulma kirinyuh (Frastika, Pitopang, dan Suwastika, 2017).

Gulma tumbuh dalam situasi, kondisi, dan waktu yang tidak tepat yang akan mengganggu tanaman budidaya. Gulma akan bersaing bukan hanya dalam hal kompetisi air, unsur hara, udara, cahaya akan tetapi juga tempat hidup. Pengendalian gulma harus dilakukan untuk mencegah penurunan hasil dari tanaman budidaya. Pengendalian yang biasanya dilakukan dengan menggunakan herbisida sintesis yang akan mempengaruhi tingkat kesuburan tanah juga akan mempengaruhi lingkungan sekitar bukan itu saja akan tetapi estimasi biaya yang digunakan cukup mahal, tidak ramah lingkungan, dapat menyebabkan pencemaran tanah, penurunan kadar organik tanah, dan yang terakhir tumbuhan gulma menjadi kebal terhadap herbisida. Penggunaan herbisida yang memiliki banyak dampak negatif dapat digantikan dengan menggunakan herbisida alami (Rao, 2000).

Prinsip utama dalam pengendalian gulma pada budidaya tanaman ialah menekan populasi gulma sebelum merugikan tanaman yang dibudidayakan. Penundaan pengendalian gulma sampai gulma berbunga akan memberikan

kesempatan gulma untuk berkembang biak sehingga gulma akan menyebar di lahan budidaya (Puspitasari, Sebayang, dan Guritno, 2013). Untuk memperoleh kualitas maupun kuantitas produksi secara maksimal pengendalian gulma perlu diperhatikan dan frekuensi pengendalian gulma tergantung pada pertumbuhan gulma di lahan budidaya. Hendrival, Wirda dan Azis (2014) menyatakan pengendalian gulma dapat dilakukan secara mekanis dan kimiawi, pengendalian mekanis yaitu dengan melakukan penyiangan dan pengendalian kimiawi yaitu dengan menggunakan herbisida. Pengendalian gulma dilakukan untuk membersihkan tanaman dari gulma yang dapat mengganggu proses pertumbuhan tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal.

Marliah, Jumini dan Jamilah (2010) menyatakan bahwa pengendalian gulma dapat dilakukan dengan senyawa kimia sintetis namun penggunaan secara terus menerus dapat memberikan dampak negatif pada lingkungan namun bahan alami dapat dijadikan alternatif penanggulangan gulma yang lebih ramah lingkungan contohnya ialah penggunaan herbisida nabati.

### **2.1.3 Tanaman bayam duri**

Bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) merupakan tumbuhan liar yang sering tumbuh di pekarangan rumah, di semak, di ladang, atau di pinggiran sungai dengan ketinggian mulai dari dataran rendah sampai dengan ketinggian 1.400 meter di atas permukaan laut. Bayam duri termasuk ke dalam tumbuhan jenis *Amaranthus* (Tafajani, 2011). Klasifikasi bayam duri sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Subdivisio : Angiospermae  
Classis : Dicotyledonae  
Ordo : Caryophyllales  
Famili : Amaranthaceae  
Genus : Amaranthus  
Spesies : *Amaranthus spinosus* L.



Gambar 1. Tanaman bayam duri

Bayam duri memiliki beberapa nama daerah, seperti di Lampung bayam duri lebih dikenal dengan nama bayam kerui. Adapula yang mengenalnya senggang cucuk di tatar Sunda. Di tanah Jawa disebut dengan bayam eri, bayam raja, bayam roda, bayam cikron. Di Madura disebut dengan ternyak duri, ternyak lakek. Di Bali, namanya bayam kikihan, bayam siap, atau kerug pasih (Kriss, 2009). Menurut Barus (2003), bayam duri termasuk ke dalam golongan tanaman semusim, dimana siklus hidupnya dimulai dari proses berkecambah, bereproduksi, sampai akhirnya mati berlangsung secara satu tahun. Ciri-ciri morfologi dari bayam duri adalah memiliki daun berbentuk oval, dengan panjang antara 1,5 cm sampai dengan 6,0 cm dan lebarnya berkisar 0,5 cm sampai dengan 3,2 cm yang berwarna kehijauan. Batang bayam duri memiliki ukuran yang kecil, dengan bentuk batangnya bulat, lunak, dan berair. Batang bayam duri yang tumbuh tegak mampu mencapai tinggi 1 m. Pada bagian batangnya berwarna merah dan memiliki duri, yang terdapat pada pangkal batangnya. Bunga dari gulma bayam duri berwarna hijau dan berkelamin tunggal. Untuk bunga jantan pada bayam duri, kumpulan bunganya membentuk bulir, sedangkan pada bunga betinanya berbentuk bulat yang menempel pada ketiak batang. Biji gulma ini berbentuk bulat dengan ukuran kecil berwarna hitam. Pada bagian akarnya, gulma bayam duri memiliki sistem perakaran tunggang (Steenis, 2005). Sesuai dengan ciri dan morfologinya bayam duri termasuk kedalam gulma golongan daun lebar (*broadleaves*) biasanya gulma dengan golongan ini memiliki sifat yang agresif dan mampu

bertahan hidup dalam keadaan lingkungan yang tercekam, gulma berdaun lebar juga sangat memerlukan unsur hara yang banyak sehingga akan menyerap unsur hara tanah lebih cepat, selain itu gulma berdaun lebar pun memiliki karakteristik biji yang banyak sehingga akan mudah mendominasi lahan pertumbuhan.

Tanaman bayam duri dapat tumbuh sepanjang tahun, baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Pertumbuhan yang baik terdapat pada tanah yang subur dan agak terbuka dengan pH tanah antara 6 sampai 7. Bayam duri dapat tumbuh baik pada tempat yang memiliki cahaya sinar matahari yang cukup dengan suhu udara antara 25°C sampai 35°C, Tanaman bayam duri sangat toleran terhadap perubahan iklim, pada kondisi tanah yang tandus bayam duri masih dapat hidup dan tumbuh. Kandungan yang terdapat pada daun bayam duri yaitu amaratin, rutin, spinasterol, hentrikontan, vitamin A, vitamin C, vitamin K, asam aseton, tannin, kalium nitrat, kalsium oksalat, garam fosfat, dan zat besi (Hartati, 2011).

#### **2.1.4 Tanaman kirinyuh**

Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dalam bahasa Inggris disebut siam weed, merupakan spesies berbunga semak dalam keluarga bunga matahari. Tumbuhan ini asli dari Amerika Utara, tepatnya dari Texas lalu menyebar ke beberapa negara bagian Amerika termasuk Florida, Meksiko dan Karibia, telah dikenal luas di Asia, Afrika barat, dan sebagian daerah di Australia. Tumbuhan ini telah digunakan sebagai obat tradisional di Indonesia (Chakraborty, 2011). Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) merupakan gulma berbentuk semak berkayu dapat berkembang cepat sehingga sulit dikendalikan. Tumbuhan ini merupakan gulma padang rumput yang penyebarannya sangat luas di Indonesia tidak hanya di lahan kering atau pegunungan, tetapi juga di lahan rawa dan lahan basah lainnya. Daun mudah hancur, dan cairan yang dihasilkan dapat digunakan untuk mengobati luka kulit. Gulma ini diperkirakan sudah tersebar di Indonesia sejak tahun 1910-an (Prawiradiputra, 2007).

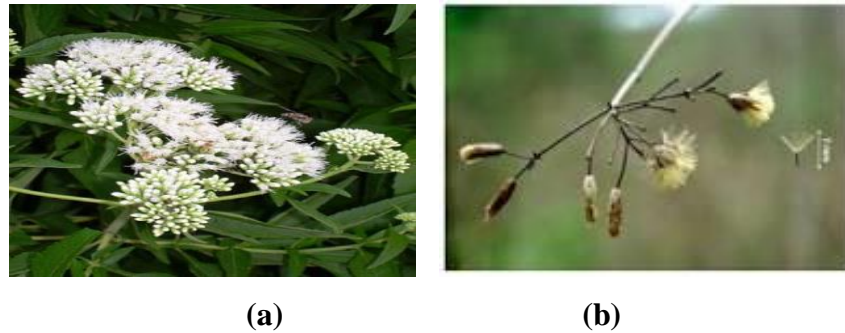


Gambar 2. Tanaman Kirinyuh

Tanaman kirinyuh dalam dalam taksonomi tumbuhan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Kingdom : Plantae
- Divisio : Spermatophyta
- Subdivisio : Asteridae
- Classis : Magnoliopsida
- Ordo : Asterales
- Famili : Asteraceae
- Genus : Chromolaena
- Spesies : *Chromolaena odorata* L.

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, ditumbuhi rambut-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 daun tiga sampai lima, permukaannya berbulu pendek dan kaku, bila daun diremas terasa bau yang sangat menyengat. Percabangan berhadapan, berbunga majemuk yang terlihat berwarna putih kotor. Selain itu tumbuhan ini mampu menghasilkan biji yang banyak dan mudah tersebar dengan bantuan angin karena adanya rambut palpus. Berkembang biak secara biji dan stek batang (Thamrin, 2007).



Gambar 3 : (a) bunga kirinyuh (b) bunga kirinyuh akan gugur menjadi benih

Kirinyuh memiliki kemampuan mendominasi area dengan sangat cepat. Hal ini didukung karena jumlah biji yang dihasilkan oleh bunga yang sudah tua sangat melimpah. Setiap tumbuhan dewasa mampu memproduksi sekitar 80 ribu biji setiap musim. Pada saat biji pecah dan terbawa angin, lalu jatuh ke tanah, biji tersebut dapat dengan mudah berkecambah. Dalam waktu dua bulan saja, kecambah dan tunas-tunas telah terlihat mendominasi area. Kepadatan tumbuhan biasa mencapai 36 batang tiap meter persegi, yang berpotensi menghasilkan kecambah, tunas, dan tumbuhan dewasa berikutnya (Sugiyanto, 2013).



Gambar 4. Daun Kirinyuh

### 2.1.5 Senyawa alelokimia

Senyawa alelokimia merupakan senyawa kimia yang terdapat pada tubuh tumbuhan (jaringan tumbuhan) yang dikeluarkan ke lingkungannya dan dapat menghambat atau mematikan individu tumbuhan lainnya (Yanti, Indriyanto dan Duryat, 2016). Senyawa alelokimia merupakan bahan kimia



yang dikeluarkan oleh gulma terhadap tanaman pokok yang menyebabkan morfologi daunnya yang dipenuhi oleh bercak coklat dan putih, tinggi tanaman kerdil, panjang akar tidak normal. Secara fisik gulma bersaing dengan tumbuhan dalam hal pemanfaatan, cahaya dan secara kimiawi dalam hal pemanfaatan air, nutrisi, gas-gas penting. Dalam interaksi alelopati. Persaingan dapat berlangsung bila komponen atau zat yang dibutuhkan oleh gulma atau tanaman budidaya berada pada jumlah yang terbatas, jaraknya berdekatan dan bersama-sama dibutuhkan (Suryaningsih *et al.*, 2013).

Sukman dan Yakup (2002) menjelaskan bahwa alelokimia dapat ditemukan di berbagai kelompok tumbuhan penaung hingga kelompok tumbuhan pengganggu atau gulma. Melimpahnya jumlah gulma serta rendahnya tingkat pemanfaatannya membuat gulma banyak digunakan sebagai bahan alelopati salah satunya adalah gulma kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.).

Karakter senyawa alelokimia yang mampu menghambat tumbuhan dapat digunakan sebagai dasar pemilihan bahan herbisida nabati, sehingga berpotensi sebagai salah satu alternatif dalam pengendalian gulma. Hal ini dikarenakan hampir di seluruh dunia pengendalian kehadiran gulma dilakukan dengan cara penyemprotan herbisida sintetis atau kimia (Lanini, 2011).

Senyawa alelokimia dapat bersifat selektif atau spesifik, artinya senyawa tersebut bersifat toksik terhadap suatu jenis tumbuhan tertentu, akan tetapi tidak mempengaruhi tumbuhan lainnya, terutama yang masih satu famili. Bila senyawa alelopati ini dipergunakan pada suatu komunitas di lapangan, maka mungkin sebagian dari tumbuhan yang ada akan mati, tetapi tumbuhan yang lainnya seolah tidak mengalami gangguan. Kemudian karakter spesifik ini digunakan sebagai kriteria dalam pemilihan tumbuhan yang akan dijadikan bahan dasar herbisida nabati, yakni dipilih senyawa alelopati yang spesifik hanya menghambat tumbuhan target, atau memiliki efek penghambat paling kecil terhadap tumbuhan non target atau tanaman budidaya (Sukman dan Yakup, 2002).

## 2.2 Kerangka berpikir

Bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) merupakan salah satu tumbuhan gulma yang sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman budidaya sehingga dapat menurunkan hasil panen tanaman budidaya. Menurut Cahayani (2019), bayam duri merupakan gulma dominan ketiga di dunia yang memiliki daya saing dan pertumbuhan yang cepat di musim panas dan daerah tropis. Selain itu bayam duri merupakan salah satu gulma yang sering tumbuh pada tanaman pangan seperti jagung dan kacang-kacangan, dan menjadi salah satu faktor penyebab menurunnya produktivitas tanaman jagung (Gawaksa, Damhuri dan Darlian, 2016).

Keberadaan gulma pada tanaman budidaya dapat menyebabkan penurunan produksi apabila gulma tidak dikendalikan secara efektif karena dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman budidaya, pada perkebunan jagung gulma bayam duri dapat menurunkan hasil mencapai 10% sampai 15% tergantung pada kerapatan gulma, jenis tanah, pasokan air dan keadaan iklim (Pane dan Jatmiko, 2002).

Menurut Sukresna (2019), keberadaan gulma bayam duri dapat menimbulkan kerugian baik dari segi kuantitas maupun kualitas pada komoditas kacang-kacangan, gangguan gulma bayam duri menjadi salah satu faktor menurunnya produktivitas kacang-kacangan dimana penurunannya berkisar 15% dan apabila dibiarkan mendominasi suatu lahan tanpa adanya pengendalian dapat menurunkan bobot hasil mencapai 17,7%.

Menurut Triyono (2008), gulma dari genus *Amaranthus* mempunyai kemampuan potensi alelopati yang sama seperti gulma teki. Suryaningsih *et al.* (2013), menyatakan bahwa Famili *Amaranthaceae* memiliki biji yang banyak dan mudah terbawa angin, sehingga dengan cepat tersebar di areal pertanian. Serta sifatnya yang adaptif terhadap lingkungan yang ekstrem, termasuk pada tanah yang tandus dan liat menjadikan gulma ini mudah untuk menginvasi suatu lahan pertanian.

Pada suatu agroekosistem, senyawa alelokimia kemungkinan dapat dihasilkan oleh gulma, tanaman pangan, dan hortikultura (semusim), tanaman

berkayu, residu dari tanaman dan gulma, serta mikroorganisme. Senyawa alelokimia dari tanaman dan gulma dapat dikeluarkan dalam bentuk eksudat dari akar dan serbuk sari, luruhan organ (dekomposisi), senyawa yang menguap (volatil) dari daun, batang, dan akar, serta melalui pencucian (leaching) dari organ bagian luar (Reigosa *et al.*, 2000; Qasem dan Foy, 2001). Salah satu jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan alelopatinya adalah tumbuhan kirinyuh. Tumbuhan kirinyuh adalah tumbuhan yang di dalam bagian tumbuhannya memiliki metabolit sekunder dimana dapat mencegah perkembangan dan merugikan pertumbuhan tanaman lainnya (Aksi Agraris Kanisius, 2009).

Menurut Fitri (2013) gulma kirinyuh merupakan salah satu gulma yang mengandung alelokimia dan mampu menghambat pertumbuhan tumbuhan lain jika ekstrak kirinyuh tersebut diaplikasikan. Menurut pendapat (Rice, 1984; Seigler, 1996; Inderjit dan Keating, 1999) dalam Tampubolon *et al.* (2018) bahwa senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, flavonoid, terpenoid, alkaloid, steroid, poliasetilena, dan minyak esensial dilaporkan memiliki aktivitas alelopati. Senyawa fenolik dengan kelarutan dalam air tinggi dilaporkan memiliki aktivitas alelopati yang rendah. Sebaliknya senyawa fenolik dengan kelarutan dalam air rendah memiliki aktivitas alelopati yang tinggi.

Menurut Nurhasanah (2020) berdasarkan uji fitokimia yang dilakukan di laboratorium didapatkan hasil bahwa ekstrak dari daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) positif mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan untuk digunakan sebagai herbisida nabati, hasil dari uji fitokimia ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut,

Tabel 1. Hasil uji fitokimia ekstrak daun kirinyuh

No.	Senyawa Kimia	Pereaksi	Hasil Reaksi	Keterangan
1	Alkaloid	Dragendorff	+	Terbentuk endapan berwarna putih
2	Flavonoid	HCl Pekat dan Mg	+	Terbentuk warna jingga
3	Fenolik	FeCl <sub>3</sub> 1%	+	Terbentuk warna hitam pekat
4	Saponin	Air ditambah HCl	+	Terbentuk busa berwarna biru
5	Steroid	Lieberman	+	Terbentuk warna biru
6	Terpenoid	CH <sub>3</sub> COOH glasial dan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Pekat	+	Terbentuk warna merah
7	Tanin	FeCl <sub>3</sub> 10%	+	Terbentuk warna biru tua

Senyawa alelokimia yang diekstrak dari daun kirinyuh berpotensi untuk digunakan sebagai bahan herbisida pratumbuh yang alami untuk mengendalikan gulma. Selain itu bahan untuk membuat herbisida alami ini mudah didapatkan, penggunaan herbisida alami ini bersifat *soil acting herbicide* atau herbisida yang dapat diaplikasikan ke tanah juga bersifat sistemik dan tidak mencemari lingkungan. Pengaplikasian secara pratumbuh memiliki keunggulan dimana dapat mengendalikan gulma seawal mungkin, sehingga kerugian akibat gangguan gulma bisa diminimalisir sedini mungkin.

Berbagai kajian fisiologi dari senyawa alelopati menunjukkan peranannya yang penting dalam mempengaruhi aktivitas pemanjangan dan pembelahan sel, fotosintesis, respirasi, permeabilitas membran, pembukaan stomata, penyerapan ion mineral serta metabolisme protein dan asam nukleat (Baziramakenga *et al.*, 1997; Qasem dan Foy., 2001).

Senyawa alelokimia berperan penting dalam mekanisme penghambatan pertumbuhan dalam tanaman, hal ini dikarenakan senyawa alelokimia dapat menyebabkan penghambatan proses pembelahan, pembesaran dan pemanjangan sel yang berhubungan dengan penambahan jumlah dan ukuran sel pada organ tumbuhan. Apabila mekanisme penghambatan tersebut terjadi,

maka pertumbuhan pemanjangan ataupun tinggi tumbuhan akan terhambat yang tercermin pada penurunan ukuran tinggi tumbuhan dan jumlah daun yang menjadi lebih sedikit serta ukuran yang menjadi lebih kecil dan sempit. Maka senyawa alelokimia yang diaplikasikan kepada tumbuhan akan menyebabkan tumbuhan tersebut menjadi lebih pendek dan kerdil karena terganggunya proses pemanjangan sel baik ke atas maupun ke samping (Kristanto *et al.*, 2006).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Darana (2011) yaitu penggunaan ekstrak daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) yang digunakan sebagai bioherbisida nabati dapat menekan pertumbuhan gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) dan carulang (*Eleusine indica*) pada konsentrasi 20% dan dapat membunuh tumbuhan gulma tersebut pada konsentrasi 35%. Penelitian oleh El Rokiek (2010) pada tumbuhan yang sama yaitu bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.) dapat menekan pertumbuhannya dengan ekstrak seresah mangga (*Mangifera indica*) pada konsentrasi 30% dan mematikan gulma tersebut dengan konsentrasi 45%.

### **2.3 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran, hipotesis yang diajukan diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) efektif menghambat perkecambahan biji gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.).
2. Terdapat konsentrasi dari ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan gulma bayam duri (*Amaranthus spinosus* L.).