

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Karet

Lateks karet alam didapat dari pohon *Hevea brasiliensis*, famili *Euphorbiaceae* yang ditemukan dikawasan tropikal Amazon, Amerika Selatan sebelum di bawa ke benua lain. Menurut Tim Penulis PS (2009), tanaman ini merupakan sumber utama bahan karet alam dunia. Sebelum tanaman karet dibudidayakan, penduduk asli di berbagai tempat seperti Amerika Selatan, Afrika, dan Asia menggunakan pohon-pohon lain yang juga menghasilkan getah seperti *Castilia elastica* (famili Moraceae), dan *Parthenium agentatum* (famili Asteraceae) di utara Meksiko, *Funtumia elastica* (famili Apocinaceae) di Afrika, *Ficus elastica* (famili Moraceae), *Taraxacum kokbsaghyz* (famili Asteraceae) di Russia.

Menurut Tim Penulis PS (2009), tanaman karet merupakan tanaman tahunan yang memiliki tinggi mencapai 15 – 25 m. Batang utamanya lurus dan memiliki percabangan yang tinggi. Tanaman karet memiliki daun yang terdiri dari tiga tangkai daun utama dan tiga tangkai anak daun. Panjang tangkai daun utama 3 – 20 cm dan panjang tangkai anak daun 3 – 10 cm dan pada ujungnya terdapat kelenjar. Bunga tanaman karet terdiri dari bunga jantan dan bungan betina yang terdapat dalam malai payung .

Pangkal tenda bunga berbentuk lonceng, pada ujungnya terdapat lima tajuk yang sempit. Panjang tenda bunga 4 – 8 mm. Bunga betina berambut vilt memiliki ukuran yang sedikit lebih besar dari bunga jantan dan mengandung bakal buah yang beruang tiga. Kepala putik akan dibuahi dengan posisi duduk dan berjumlah tiga buah. Bunga jantan mempunyai sepuluh benang sari yang tersusun menjadi satu tiang. Kepala sari terbagi dalam dua karangan dengan tinggi yang tidak sama. Buah karet memiliki ruang masing-masing setengah bola dan umumnya berjumlah tiga sampai enam ruang. Garis tengah buah 3 – 5 cm. Apabila buah sudah masak, buah akan memecah dengan sendirinya. Akar tanaman karet adalah tunggang dan mampu menopang tinggi dan besarnya tanaman karet. Tanaman karet memiliki klasifikasi sebagai berikut:

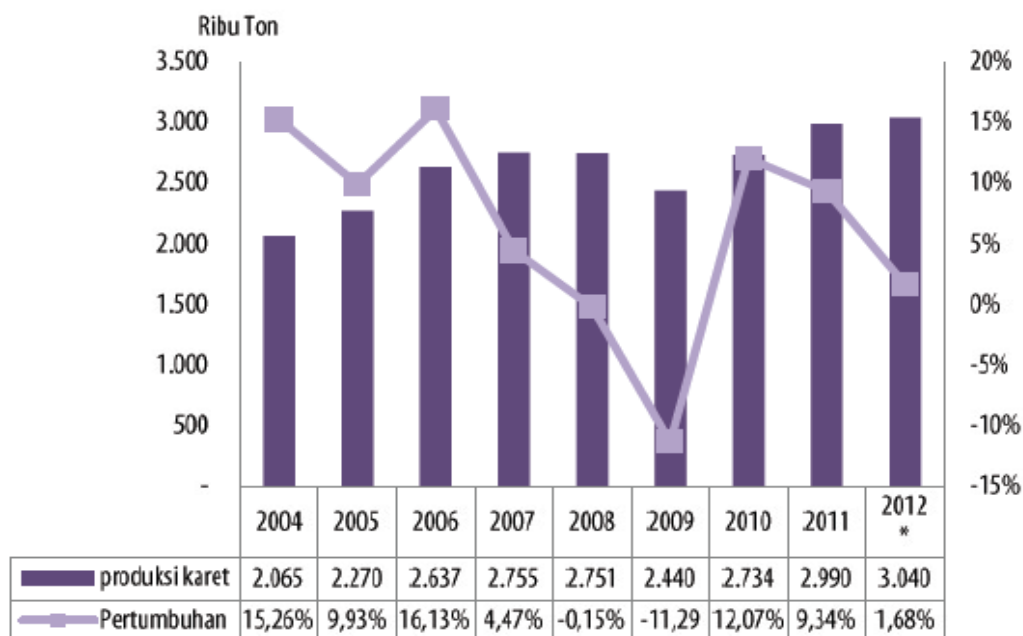
Divisi : Spermatophyta  
 Subdivisi : Angiospermae  
 Kelas : Dicotyledon  
 Ordo : Euphorbiales  
 Famili : Euphorbiaceae  
 Genus : *Hevea*  
 Spesies : *Hevea brasiliensis*

Tanaman karet mempunyai syarat hidup tersendiri yang dikehendaki untuk mampu hidup sesuai dengan negara asalnya di Amerika Selatan, khususnya Brazil yang beriklim tropis dengan curah hujan antara 2000 – 3000 mm/tahun dan hari hujan 120 – 170 hari/tahun Sutardi (1981) dalam Damanik (2012). Tanaman karet juga cocok untuk ditanam pada negara-negara yang memiliki iklim tropis dengan kondisi lintang yaitu  $15^{\circ}$  LU –  $10^{\circ}$  LS (Moraes, 1977) dalam Damanik (2012).

Suhu rata-rata harian rata-rata yang diinginkan berkisar 25 – 30<sup>0</sup>C. Curah hujan yang cukup tinggi antara 2000 – 2500 mm pertahun akan disukai tanaman karet. Daerah tropis memiliki intensitas cahaya matahari yang melimpah yang dapat memenuhi keinginan tanaman karet yang membutuhkan intensitas cahaya matahari berkisar 5 – 7 jam dalam satu hari. Sebagian besar areal perkebunan karet Indonesia terletak di Sumatra (70%), Kalimantan (40%), dan Jawa (4%) dengan curah hujan 1500 – 4000 mm/tahun. Hasil karet yang maksimal akan diperoleh pada tanah-tanah yang kesuburannya tinggi (Tim Penulis PS, 2009). Padas pada lapisan olah tanah tidak disukai tanaman karet karena mengganggu pertumbuhan dan perkembangan akar, sehingga proses pengambilan hara dari dalam tanah terganggu. Derajat keasaman mendekati normal cocok untuk tanaman karet, yang paling cocok adalah pH 5-6. Batas toleransi pH tanah adalah 4-8. Sifat-sifat tanah yang cocok pada umumnya antara lain; aerasi dan drainase cukup, tekstur tanah remah, struktur terdiri dari 35% tanah liat dan 30% tanah pasir, kemiringan lahan <16% serta permukaan air tanah < 100 cm (Damanik, *dkk.*, 2010).

Luasan areal perkebunan karet Indonesia mencapai 3.445.317 hektar dengan produksi total sebesar 2.770.308 ton. Jika ditinjau dari status pengusaanya, luasan areal perkebunan karet Indonesia terbagi atas perkebunan rakyat (84,66%), perkebunan besar negara (7,11%), perkebunan besar swasta (8,23%). Sedangkan produksi perkebunan rakyat sebesar 78,97%, perkebunan besar negara 10,08%, dan perkebunan besar swasta sebesar 10,95% (BPS, 2013). Data lain menyebutkan bahwa sejak tahun 2009 sampai dengan tahun 2013, luas areal perkebunan karet di seluruh provinsi di Indonesia mengalami peningkatan 0,86%

setiap tahunnya (Tabel 16). Pada tahun 2013, luasan perkebunan karet di seluruh provinsi di Indonesia mencapai 3.555.763 ha (Ditjenbun, 2013). Pertumbuhan produksi karet Indonesia pada tahun 2020 diperkirakan akan mencapai 3,5 juta ton dan tahun 2035 sebesar 5,1 juta ton (Anwar, 2006). Produksi dan konsumsi karet dunia diperkirakan akan tumbuh dengan laju 2,6% pertahun, sedangkan harga karet diperkirakan akan berkisar antara U\$ 1,2 – 1,5 per Kg (Damanik, 2012). Data lain menyatakan bahwa produksi karet selama sepuluh tahun terakhir (per 2012) mengalami fluktuasi, seperti yang ditampilkan dalam grafik berikut ini.



Gambar 1. Grafik Produksi Karet Tahun 2004 – 2012

Sumber: Direktorat Jendral Perkebunan Kementerian Pertanian dalam Bappenas dan BPS (2013).

Meskipun pernah mengalami penurunan produksi, namun produksi karet berdasarkan grafik di atas cenderung menunjukkan peningkatan produksi meskipun mengalami fluktuasi. Sejak tahun 2010 yaitu sebesar 12,07% , 9,34% pada tahun 2011, dan 1,68% ditahun 2012. Data lain menyebutkan bahwa rata-rata produksi

karet di seluruh provinsi di Indonesia selama tahun 2009 - 2013 mengalami peningkatan sebesar 6,33% (Tabel 16). Produksi terakhir pada tahun 2013 pada Tabel 17 tercatat sebesar 3.107.544 ton (Ditjenbun, 2013).

Sejumlah lokasi di Indonesia memiliki keadaan lahan yang cocok untuk pertanaman karet, sebagian besar berada di wilayah Sumatera dan Kalimantan. Luas area perkebunan karet tahun 2005 tercatat mencapai lebih dari 3.2 juta ha yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia (Tim Penulis PS, 2009). Jumlah ini masih akan bisa ditingkatkan lagi dengan memanfaatkan lahan kosong atau lahan yang kurang produktif yang sesuai untuk perkebunan karet.

## **2.2 Gulma dan Kompetisi terhadap Tanaman**

Gulma adalah tumbuhan yang tidak diinginkan keberadaannya oleh petani karena seringkali menimbulkan kerugian sehingga perlu dikendalikan. Pada dasarnya, gulma dipandang secara antroposentrik, bahwa gulma adalah tumbuhan yang tumbuh di tempat dan waktu yang salah, dan dianggap merugikan atau berpotensi merugikan menurut kepentingan manusia (Soerjani, 1986). Kompetisi yang terjadi bertujuan untuk memperoleh sumber esensial bagi pertumbuhan tanaman (cahaya, air, dan nutrisi) yang menjadi satu proses utama yang menentukan keberadaan alam, semi alami, dan ekosistem pertanian (Soerjani, 1986).

Secara ekologi, peneliti telah mempelajari kompetisi antar tanaman untuk memahai pola suksesi dari vegetasi, stabilitas dan keanekaragaman komunitas tanaman dan untuk membantu menentukan strategi pengendalian untuk ekosistem semi alami (Grace dan Tilman, 1990; Grime, 1979; Harper, 1977) dalam Kropff (1993). Menurut King (1974), paling sedikit ada 30 definisi tentang gulma,

beberapa di antaranya yang dimaksud gulma ialah tumbuhan yang salah tempat (*a plant out of place*); tumbuhan yang tumbuh liar dan berlebihan (*wild and rank growth*); tumbuhan yang tidak berguna (*useless*), tidak diinginkan (*undesirable*); dan tidak dikehendaki (*unwanted*).

Grime (1979) dalam Kropff (1993) mendefinisikan kompetisi sebagai kecenderungan antar tumbuhan yang berdekatan untuk sama-sama menguasai sarana hidup seperti cahaya, ion atau nutrisi, air, serta ruang hidup. Kemampuan kompetisi suatu spesies dapat ditentukan oleh kapasitas spesies tersebut dalam menggunakan sarana hidup yang ada dengan cepat. Secara umum 10% kehilangan produksi dapat dihubungkan dengan dampak kompetisi dengan gulma, meskipun pengendalian terhadap gulma telah dilakukan secara intensif pada sebagian besar sistem pertanian (Zimdhal, 1980) dalam Kropff (1993). Tanpa adanya pengendalian, kehilangan hasil produksi dapat mencapai sekitar 10 – 100%, bergantung pada kemampuan kompetisi tanaman budidaya (van Heemst, 1985) dalam Kropff (1993). Oleh karena itu, pengendalian gulma adalah salah satu elemen penting dalam pertanian. Penggunaan dan aplikasi herbisida adalah salah satu faktor utama yang memungkinkan pada intensifikasi pertanian dalam 10 tahun terakhir.

Keberadaan gulma pada lahan perkebunan menjadi lebih berbahaya bila dibandingkan dengan hama dan patogen, bersifat statis, menyusun komunitas bersama tanaman budidaya dan sering menjadi resisten terhadap herbisida (Kohli *et al.*, 2001). Secara umum masalah-masalah yang ditimbulkan gulma pada lahan tanaman budidaya ataupun tanaman pokok (Soejono, 2006) adalah sebagai berikut:

1. Terjadinya kompetisi atau persaingan dengan tanaman pokok (tanaman budidaya) dalam penyerapan zat makanan atau unsur-unsur hara di dalam tanah, penangkapan cahaya, penyerapan air dan ruang tempat tumbuh.
2. Sebagian besar gulma dapat mengeluarkan zat atau cairan yang bersifat toksin (racun) yang umum disebut alelokimia, berupa senyawa kimia yang dapat mengganggu dan menghambat pertumbuhan tanaman lain disekitarnya.
3. Sebagai inang atau tempat berlindung hewan-hewan kecil, insekta dan hama sehingga memungkinkan hewan-hewan tersebut dapat berkembang biak dengan baik. Akibatnya hama tersebut akan menyerang dan memakan tanaman pokok ataupun tanaman budidaya.
4. Mempersulit pekerjaan saat pemanenan maupun pada saat pemupukan.
5. Dapat menurunkan kualitas produksi (hasil) dari tanaman budidaya, misalnya dengan tercampurnya biji-biji dari gulma yang kecil dengan biji tanaman budidaya.

### **2.3 Komposisi Gulma**

Komposisi gulma dapat berubah seiring dengan perubahan waktu. Perubahan itu dipengaruhi oleh beberapa hal seperti kompetisi antar gulma, kemampuan gulma untuk berkembang biak dan pengendalian gulma. Pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida dapat menyebabkan komposisi gulma berubah secara nyata (Nasution, 1996; Sastroutomo, 1990 dalam Mustikaningsih, 2001).

Perubahan komposisi gulma akibat pengendalian dengan menggunakan herbisida diharapkan mampu menurunkan dominansi gulma yang ada di areal perkebunan, misalnya herbisida yang selektif terhadap gulma daun lebar akan menyisakan gulma berdaun sempit (Mustikaningsih, 2001). Contoh lainnya misalkan faktor

genangan (frekuensi genangan dan tinggi genangan) dan kedalaman lapisan olah tanah yang juga berpengaruh langsung dan merupakan faktor penentu terjadinya perbedaan komposisi komunitas gulma padi sawah (Purnomo, 2011).

Menurut Meilin (2006), jenis gulma yang ditemukan pada perkebunan karet yang belum menghasilkan lebih banyak (17 jenis gulma) dari pada gulma yang ditemukan pada perkebunan karet yang menghasilkan (12 jenis gulma). Ini menunjukkan bahwa jumlah jenis gulma pada perkebunan karet dipengaruhi oleh umur tanaman karet TBM (< 5 tahun) dan fase TM (> 5 tahun). Perbedaan umur tanaman karet TM dan TBM mempengaruhi besarnya penutupan tajuk pada perkebunan karet. Pada perkebunan karet belum menghasilkan, penutupan tajuk tidak terlalu tinggi bila dibandingkan dengan perkebunan karet TM. Hal ini mengakibatkan adanya perbedaan jumlah cahaya yang sampai ke tanah yang ditumbuhi gulma. Menurut Lubis (1992) dalam Meilin (2006) dan Budiarto (2001), jenis gulma yang tumbuh dan mendominasi suatu areal tergantung dari lokasi, iklim setempat, dan cahaya yang diterima oleh gulma tersebut.

#### **2.4 Gulma pada Perkebunan Karet dan Pengendaliannya**

Kemunculan gulma pada perkebunan apapun selalu dianggap sebagai pengganggu yang merugikan dan perlu untuk dikendalikan. Tidak terkecuali pada perkebunan karet. Masalah gulma menjadi sangat penting karena gulma dapat menjadi kompetitor yang kuat bagi tanaman. Pengendalian gulma pada tanaman karet harus dilakukan ketika tanaman masih dalam fase pimbibitan, sampai dengan tanaman fase menghasilkan (TM).



### 2.4.1 Gulma pada Perkebunan Karet

Menurut Tim Penulis PS (2009), terdapat cukup banyak jenis gulma yang tumbuh pada perkebunan karet. Beberapa jenis gulma yang merugikan dan perlu untuk dikendalikan antara lain alang-alang (*Imperata cylindrica*), sembung rambat (*Mikania micranta*), krinyuhan (*Chromolaena odorata*), harendong (*Melastoma malabathricum*), pakis kawat (*Glichenia linearis*) dan ficus (*Ficus* sp.).

Sedangkan menurut Tjitrosoedirdjo, dkk. (1984) jenis-jenis gulma penting pada perkebunan karet di antaranya yaitu jenis gulma golongan rumput (*Imperata cylindrica*, *Axonophus compressus*, *Panicum repens*, *Paspalum conjugatum*, *Ottochloa nodosa*, dan *Polygala paniculata*), jenis daun lebar (*Mikania cordata*, *M. micrantha*, *Melastoma malabathricum*, *Ageratum conyzoides*, *Clibadium surinamensis*, *Dryopteris arida*, dan *Nephrolepis hisserata*), serta jenis teki (*Cyperus kyllingia*, *C. rotundus*, dan *Scleria sumatrensis*).

Dalam beberapa penelitian, Supriyadi (2001) mencatat jenis-jenis gulma yang terdapat pada perkebunan karet di Perkebunan Getas, Salatiga, Jawa Tengah adalah gulma dengan jenis daun lebar (famili *Leguminoceae* dan *Borreria latifolia*) serta gulma jenis rumputan (*Panicum trichoides*, *Setaria berbata*, dan *Ottochloa nodosa*). Sedangkan Mustikaningsih (2001) mencatat beberapa jenis gulma pada perkebunan karet di Cibungur – Sukabumi, diantaranya *Borreria alata*, *Heydiotis corymbosa*, *Synedrella nodiflora*, *Digitaria ciliaris*, *Axonophus compressus*, dan *Cyperus kyllingia*.

Gulma-gulma tersebut dikendalikan dengan cara mekanik, manual, bahkan kimiawi untuk menghindari persaingan antar gulma dan tanaman sehingga tidak terjadi kerugian dan kehilangan hasil akibat gulma yang tumbuh.

#### **2.4.2 Pengendalian Gulma pada Perkebunan Karet**

Kegiatan pemeliharaan dalam budidaya tanaman karet merupakan satu hal yang sangat penting untuk dilakukan karena akan menentukan keberhasilan budidaya itu. Keberhasilan pengendalian gulma merupakan salah satu faktor penentu tercapainya produksi yang tinggi. Tanpa adanya pengendalian terhadap gulma, maka akan muncul beberapa kerugian. Kerugian akibat adanya gulma antara lain menyebabkan pertumbuhan terganggu sehingga menyebabkan fase vegetatif lebih lama, terjadi penurunan kualitas dan hasil produksi (produksi lateks), kinerja yang ada di kebun (pemeliharaan) terganggu, mempersulit penyadapan, menjadi inang hama dan penyakit bagi tanaman, biaya pengendalian mahal, menekan pertumbuhan tanaman budidaya akibat alelokimia yang dihasilkan gulma (Barus, 2000; Triharso, 1994).

Gulma dapat dikendalikan melalui berbagai aturan dan karantina, secara biologi, secara fisik dengan merusak bagian tubuh gulma, melalui budidaya atau kultur teknis, secara mekanis dengan alat mekanis bermesin dan nonmesin, serta dengan cara kimiawi menggunakan herbisida. Pada fase TBM, pengendalian gulma dilakukan dengan menanam LCC (*Legume Cover Crop*) yang ditanam 1,5 – 2m dari barisan tanam bersamaan dengan penanaman karet. Selain dengan menanam LCC, pengendalian juga dilakukan dengan melakukan pemeliharaan piringan ( $d = 1 - 1,5m$ ) secara manual (pengoretan) dan juga kimiawi jika tanaman berumur

>2tahun menggunakan herbisida (Tim Penulis PS, 2009). Menurut Tjitrosoedirdjo *dkk.* (1984) dan Setyamidjaja (1993), pengendalian TBM 1 – 5 dilakukan pada jalur (*strip*) tanaman karet dengan lebar 1 – 2 m ke kanan-kiri tanaman dengan frekuensi pengendalian sebanyak 2 – 4 kali pada bulan Maret, Juni, September, dan Desember (Anwar, 2001).

Setelah tanaman karet memasuki fase TM, gulma akan dikendalikan dengan mengikuti anjuran. Pengendalian gulma pada jalur sadap dilakukan secara manual dan kimiawi. Pengendalian dengan cara manual/fisik tidak sering dilakukan pada budidaya tanaman karet, namun tetap dilakukan untuk mengendalikan gulma yang merambat di pohon. Pengendalian gulma secara manual/fisik yang seringkali dilakukan adalah membabat atau mengored (Tjitrosoedirjo *dkk.*, 1984), sedangkan pengendalian secara kimiawi dapat menggunakan herbisida pasca tumbuh dengan merek dagang seperti Gramoxone 1,5l dalam 500 l air/ha, Ustinex 1kg dalam 250 l air/ha, atau Round Up 1,5 l dalam 500 l air/ha (Tim Penulis PS, 2009). Pengendalian kimiawi pada tanaman menghasilkan dilakukan sebanyak 2 – 3 kali yaitu pada bulan Maret, Juni, dan September (Anwar, 2001).

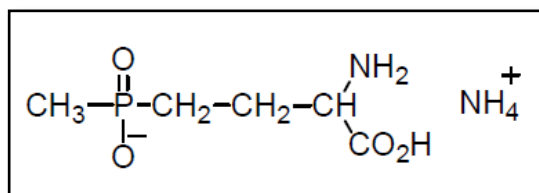
Menurut Riadi *dkk.* (2011), herbisida merupakan suatu bahan atau senyawa kimia yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan. Herbisida ini dapat mempengaruhi satu atau lebih proses dalam tumbuhan (seperti pada proses pembelahan sel, perkembangan jaringan, pembentukan klorofil, fotosintesis, respirasi, metabolisme nitrogen, aktivitas enzim, dsb.) yang sangat perlu dilakukan oleh tumbuhan untuk dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya. Herbisida bersifat racun terhadap gulma dan juga terhadap tanaman.

Herbisida yang diaplikasikan dengan dosis tinggi akan mematikan seluruh bagian yang dan jenis tumbuhan. Pada dosis yang lebih rendah, herbisida akan membunuh tumbuhan tertentu dan tidak merusak tumbuhan yang lainnya. Kecepatan aksi herbisida dalam meracuni gulma bergantung pada kondisi eksternal; seperti kelembapan udara, suhu dan kadar air dalam tanah.

Penggunaan herbisida pada perkebunan karet menjadi utama dikarenakan keefektifan dan keefisienannya. Dalam perkebunan karet terdapat beberapa jenis herbisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan gulma pada tanaman karet adalah glifosat, parakuat (Anwar, 2009 & Kementan 2011), diuron, oksifluorfen, dan metil metsulfuron (Kementan, 2011).

### 2.5 Amonium Glufosinat

Amonium glufosinat merupakan herbisida pasca tumbuh bersifat kontak non selektif (Tomlin, 1997) berspektrum luas yang digunakan untuk mengendalikan gulma pada lahan yang terdapat tanaman budidaya dan juga pada lahan yang tidak digunakan untuk pertanaman (ECPRP, 2002 dan Jewell & Buffin, 2001). Struktur amonium glufosinat disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Kimia Amonium Glufosinat

Sumber: European Commission Peer Review Programme , (2002).

Cara kerja amonium glufosinat adalah menghambat sintesis glutamin dari glutamat (Tomlin, 1997, Manderscheid and Wild, 1986) yang diperlukan untuk detoksifikasi amonia ( $\text{NH}_4^+$ ) sehingga meningkatkan kadar amonia hingga mencapai kadar toksik dalam jaringan daun di dalam kloroplas yang menyebabkan fotosintesis terhenti dan mati (Jewell and Buffin, 2001) dan (Kocher and Lotzche, 1985) dalam (Perkins, 1990). Bahan aktif ini dapat berpindah dalam daun mulai dari pangkal daun menuju ujung daun (Tomlin, 1997) namun tidak dapat berpindah ke bagian lain dari gulma seperti stolon, rimpang.

Dalam kondisi normal, amonia diproduksi sebagai hasil dari berbagai proses-proses metabolik tanaman, yaitu membentuk glutamin dari asam glutamik. Selama proses fotosintesis berlangsung, seringkali dihubungkan dengan pembentukan amonia. Akumulasi amonia akan lebih tinggi pada amonium glufosinat yang diaplikasikan pada gulma yang terkena cahaya langsung daripada gulma yang tidak terkena cahaya secara langsung (ternaungi). Gejala keracunan akan menyebar dengan cepat dibawah cahaya (Kocher, 1983) dalam (Perkins, 1990). Hal tersebut lebih berkaitan dengan kelembaban relatif pada lahan karena Kelembaban relatif menunjukkan pengaruh yang lebih tinggi dalam menyebabkan keracunan (Anderson *et al*, 1993). Amonium glufosinat yang diaplikasikan akan menunjukkan gejala keracunan antara 2 – 5 hari setelah aplikasi, dan umumnya diaplikasikan dengan dosis 0,6 – 1 kg/ha (3 – 5 l/ha dari formulasi produk). Gulma yang teraplikasi akan mati antara 1 – 2 minggu, lebih cepat daripada herbisida glifosat dan lebih lambat dari herbisida parakuat (Perkins, 1990).

Waktu paruh dalam tanah ditemukan pada berbagai studi laboratorium dari 3 - 42 hari sampai lebih dari 70 hari pada studi lainnya. Waktu paruh terpendek di tanah tergantung dari kandungan bahan organik dan liat (Jewell dan Buffin, 2001).

Menurut Tomlin (1997), gejala keracunan yang disebabkan oleh herbisida amonium glufosinat hanya tampak pada bagian daun, meracuni dari pangkal daun menuju ujung daun. Amonium glufosinat digunakan untuk mengendalikan gulma daun lebar tahunan dan semusim, serta gulma rumput pada perkebunan buah, karet, dan kelapa sawit (Tomlin, 1997).