

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Botani Tanaman Tebu

Menurut Steenis (2005) taksonomi tanaman tebu ialah :

Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospremae
Kelas	: Monocotyledone
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: Saccharum
Spesies	: <i>Saccharum officinarum</i> L.

Tebu mempunyai akar serabut yang memiliki panjang dapat mencapai satu meter. Sewaktu tanaman masih muda atau berupa bibit, ada dua macam akar, yaitu akar stek dan akar tunas. Akar stek/bibit berasal dari batangnya. Akar ini tidak berumur panjang dan hanya berfungsi sewaktu tanaman masih muda. Akar tunas berasal dari tunas. Akar ini berumur panjang dan tetap selama tanaman masih tumbuh (Indriani dan Sumiarsih, 1992).

Tanaman tebu mempunyai batang yang tinggi kurus, tidak bercabang, dan tumbuh tegak. Tanaman yang tumbuh baik, tinggi batangnya dapat mencapai 3-5 meter atau lebih. Kulit batang keras berwarna hijau, kuning, ungu, merah tua atau kombinasinya. Pada batang terdapat lapisan lilin yang berwarna putih keabu-abuan. Lapisan ini banyak terdapat sewaktu batang masih muda. Batangnya beruas-ruas dengan panjang ruas 1-3 cm. batang bawah mempunyai ruas lebih pendek. Ruas batang dapat berbentuk tong, silindris, kelos, konis terbalik atau cembung cekung. Ruang batang dibatasi oleh buku-buku yang merupakan tempat kedudukan daun. Di setiap ketiak daun terdapat mata tunas berbentuk bulat atau bulat panjang. Mata tunas ini yang nantinya akan tumbuh menjadi bibit (Indriani dan Sumiarsih, 1992).

Daun tebu terdiri dari dua bagian yang jelas yaitu pelepah (upih) daun (*leaf sheat*) dan helaian (*leaf blade*). Pelepah daun membungkus/membuat ruas batang yang masih muda sehingga pada tanaman muda ruas batang tidak tampak

karena terbungkus oleh beberapa daun dengan helaian yang telah terbuka. Pelepah-pelepah daun ini selain melindungi bagian batang yang masih lunak, juga melindungi mata-mata (*bud*). Duduknya daun pada batang berseling pada buku ruas yang berurutan. Helai daun berbentuk pita yang panjangnya 1-2 meter, dan lebarnya 2-7 cm. Muka daun kasap tidak licin. Di bagian tengah sepanjang helaian daun terdapat tulang daun. Tepi daun bergerigi kecil (halus) dan banyak mengandung silikat (Setyamidjaja dan Azhari, 1992)

Bunga tebu merupakan bunga majemuk yang tersusun dari malai dengan pertumbuhan terbatas. Sumbu utama bercabang-cabang makin ke atas makin kecil, sehingga membentuk pyramid. Panjang bunga majemuk 70-90 cm. setiap bunga mempunyai tiga benang sari dan dua kepala putik (Indriani dan Sumiarsih, 1992).

## 2.2 Gulma pada Tanaman Tebu

Gulma ialah tumbuhan yang salah tempat karena pada tempat tumbuhnya dikehendaki oleh tanaman budidaya yang dipungut hasilnya untuk memenuhi kebutuhan dan kesejahteraan petani. Gulma ialah spesies tumbuhan yang berasosiasi dengan tanaman budidaya dan beradaptasi pada habitat buatan manusia. Gulma dikenal di zona ilmu pertanian karena bersaing dengan tanaman budidaya dalam habitat buatan tersebut. Gulma paling banyak dari golongan herba, namun ada juga sebagai semak dan pohon (*Acacia* sp., *Opuntia* sp.), ialah jenis gulma yang sangat ganas (Moenandir, 2010).

Gulma yang tumbuh di daerah budidaya relatif berbeda daripada gulma yang tumbuh di daerah yang belum dibudidayakan terdapat kecenderungan jumlah individu yang sangat melimpah namun jumlah jenis yang tidak begitu banyak (Utomo *et al.*, 1998).

Tebu memerlukan masa bebas dari persaingan dengan gulma antara 2 – 3 bulan setelah tanam karena pada saat tersebut tanaman tebu sedang membentuk dan menumbuhkan tunas-tunas induk muda serta dimulainya fase peranakan. Selepas masa kritis tersebut tebu mampu bersaing dengan gulma. Gulma tumbuh rapat sejak tanaman tebu berumur 4-6 minggu dan sangat lebat pada saat umur

tanaman tebu 8-12 minggu (Kuntohartono, 1986). Peng (1984) menyatakan bahwa penurunan hasil yang disebabkan oleh gulma pada pertanaman tebu bias mencapai 6,6-11,7 persen pada berbagai jenis tanah yang beragam.

Menurut Soediatso (1983), penurunan hasil tebu oleh gulma disebabkan oleh persaingan dalam memperebutkan air dan unsur hara, dan hal ini dipengaruhi oleh curah hujan dan sistem penanaman tebu. Pengaruh buruk yang diberikan oleh gulma dapat dilihat pada berkurangnya jumlah anakan tebu, batang tebu menjadi kecil, ruas pendek-pendek dan berwarna pucat.

Pada pertanaman tebu di lahan kering terdapat beberapa spesies gulma yang dominan diantaranya yaitu, *Cyperus rotundus* (teki), *Digitaria ciliaris* (putihan), *Eleusine indica* (lulungan) dan *Commelina nudiflora* (jleboran). Kemudian masih ada lagi yang jumlahnya tak sebanyak golongan pertama yaitu, *Phyllanthus niruri* (meniran), *Amaranthus* sp. (bayam-bayaman), *Portulaca oleraceae* (krokot), *Alternanthera* sp. (kremah), *Ecipta prostate* (orang aring), *Tridax procumbens* (kobisan) dan *Glychenea linearis* (bantengan) (Moenandir, 2010).

### 2.3 Pengendalian Gulma Secara Kimiawi

Pengelolaan gulma di pertanaman budidaya yang perlu dilakukan dengan efisien dan salah satu metode yang sering dipakai dalam upaya pengendalian gulma adalah dengan menerapkan aplikasi herbisida (Utomo, 1998).

Menurut Tjitrosoedirdjo, Utomo dan Wiroatmodjo (1984), penggunaan herbisida bertujuan untuk mendapatkan pengendalian gulma yang selektif yaitu mematikan gulma tanpa mematikan tanaman budidaya. Selektivitas herbisida dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis herbisida, formulasi herbisida, volume semprotan, ukuran butiran semprotan dan waktu pemakaian (pra tanam, pra tumbuh atau pasca tumbuh).

Dalam menggunakan herbisida hendaknya memperhatikan segi keamanan, efektivitas, efisiensi dan pengaruh sampingan yang ditimbulkan oleh hebisida yang dipakai. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan aplikasi herbisida di lapang adalah dosis, volume semprot dan waktu aplikasi. Faktor

lainnya adalah sifat kimia dari herbisida, iklim, kondisi tanah dan aktivitas mikroorganisma. Teknik penyemprotan dan air pelarut yang digunakan juga mempengaruhi efektivitas herbisida yang diaplikasikan (Utomo *et al.*, 1998).

#### 2.4 Herbisida Pra Tumbuh dan Pasca Tumbuh

Herbisida dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori. Salah satu kategori pengelompokan adalah waktu herbisida diaplikasikan (Anonymous<sup>b</sup>, 2012). Waktu aplikasi itu ditetapkan dengan memperhatikan tahap pertumbuhan gulma dan tanaman. Dalam kategori ini dikenal herbisida pra tanam yaitu herbisida yang diberikan sebelum tanaman ditanam herbisida pra tumbuh yang diberikan segera setelah penanaman sebelum biji gulma berkecambah dan herbisida pasca tumbuh yaitu herbisida yang diberikan segera tanaman atau gulma yang dituju tumbuh.

Periode aktif herbisida pra tumbuh dalam mengendalikan gulma secara umum sangat bergantung pada jenis herbisida yang digunakan, dosis aplikasi, suhu dan kelembaban tanah serta struktur tanah. Sebagian besar herbisida pra tumbuh terdegradasi di lingkungan sejalan dengan penguraian yang dilakukan oleh mikroorganisme. Pencucian, hanyut maupun dekomposisi kimiawi umumnya sedikit (Shurtleff *et al.*, 1987).

Beberapa herbisida pra tumbuh efektif digunakan untuk mengendalikan gulma, terutama untuk gulma rumput semusim. Aplikasi kedua dengan dosis yang lebih rendah terutama diperlukan untuk pengendalian gulma tahunan, terutama untuk gulma pasca tumbuh (Shurtleff *et al.*, 1987).

Menurut Moenandir (1988), penggunaan herbisida pra tumbuh bertujuan untuk menekan gulma yang akan muncul bersama-sama dengan tumbuhan. Persaingan awal akan terjadi dan gulma dengan segala ciri negatifnya akan menang bersaing dengan tanaman muda, sebab gulma adalah pesaing yang kuat. Tanaman akan mengalami derita akibat persaingan awal dan pertumbuhan selanjutnya dapat terganggu atau tanaman tidak dapat tumbuh bahkan mati.

Herbisida pra tumbuh dapat mengurangi efisiensi dan efektivitas pengendalian karena herbisida pra tumbuh membutuhkan kadar air yang tinggi

untuk keefektifannya dan perlakuan sebelum aplikasi (Isely, 1962). Pemakaian herbisida pra tumbuh kurang efektif saat kurang hujan karena herbisida tersebut memerlukan kelembaban tanah untuk mengaktifkan senyawanya.

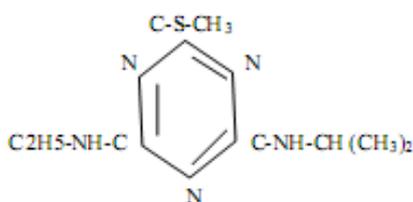
Moenandir (1988) menyatakan bahwa toksisitas herbisida pasca tumbuh berkaitan dengan dosis yang akan diaplikasikan, karena merupakan respon yang ditimbulkan/terlihat pada tumbuhan akibat perlakuan.

### 2.5 Herbisida Ametrin

Ametrin merupakan herbisida selektif untuk mengendalikan gulma pada tanaman tebu, nanas, pisang, jagung dan kentang (Anonymous<sup>b</sup>, 2012). Herbisida ini dikembangkan di Swiss sejak tahun 1952 sebagai herbisida yang menghambat fotosintesis (Tjitrosoedirdjo *et al*, 1984).

Ametrin termasuk herbisida golongan methiltio-s-triazine yang merupakan anggota kelompok herbisida triazine. Herbisida ini diaplikasikan sebagai herbisida pasca tumbuh. Ametrin memiliki kemampuan sebagai herbisida karena mempunyai gugus substitusi alkil dan amino pada posisi atom C keempat dan keenam. Gugus pada atom C kedua sangat menentukan keselektifan herbisida ametrin. Gugus metiltio (-SCH<sub>3</sub>) pada atom kedua menentukan keselektifan yang sedang (Kuntohartono, 2000).

Absorpsi terjadi lewat akar dan translokasikan dengan cepat sekali melalui sistem apoplas, tetapi herbisida yang masuk lewat daun tidak lagi ditranslokasikan. Di dalam tubuh tumbuhan herbisida ametrin ini mengalami degradasi yang kadang-kadang sangat intensif sehingga tanaman resistan terhadap herbisida ini (Tjitrosoedirdjo *et al*, 1984).



Gambar 1. Rumus Bangun Herbisida Ametrin

Herbisida ini membunuh tanaman dengan mengganggu proses fotosintesis. Tepatnya yang diganggu adalah pada reaksi Hill. Akibat adanya gangguan reaksi Hill tersebut, tanaman tidak membentuk karbohidrat, sehingga terjadi kekurangan bekal persenyawaan gula-gula untuk memperoleh proses-proses metabolisme selanjutnya (Anonymous<sup>c</sup>, 2012).

Tjitrosoedirdjo *et al.* (1984) menyatakan bahwa ametrin menghambat fotosintesis, terutama dalam fotosistem II pada saat pecahnya air. Ternyata reaksi ini menimbulkan senyawa lain yang mematikan tumbuhan. Gejala yang ditimbulkan karena aplikasi herbisida ametrin adalah klorosis dan nekrosis pada daun. Gejala yang lain adalah menurunnya fiksasi CO<sub>2</sub>. Ametrin lebih banyak dijerap oleh tanah dengan kandungan liat dan bahan organik yang tinggi.

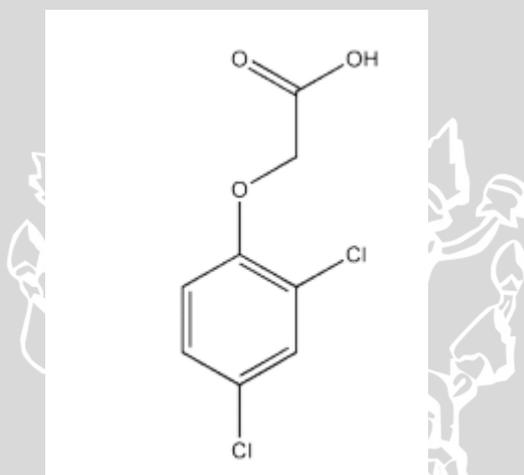
## 2.6 Herbisida 2,4-D

2,4 - Dichlorophenoxyacetic acid (2,4 - D) adalah herbisida sistemik yang digunakan untuk mengendalikan gulma berdaun lebar. 2,4-D herbisida yang banyak digunakan di dunia, dan ketiga paling umum dipakai di Amerika Utara. 2,4-D dikembangkan selama Perang Dunia II oleh satu Tim Inggris di Laboratorium Rothamsted, di bawah kepemimpinan dari Judah Hirsch Quastel, untuk meningkat hasil panen satu bangsa saat berperang. Setelah diperkenalkan secara umum tahun 1946, menjadi herbisida selektif pertama yang sukses dan sangat baik mengganti pengendalian gulma di lahan gandum, jagung, padi, dan serelia lainnya (Anonymous<sup>c</sup>, 2012).

2,4 - Dichlorophenoxyacetic acid (2,4 - D) biasanya dipakai sebagai satu herbisida untuk membunuh gulma berdaun lebar. Formulasi ini melemahkan kayu, menerobos kulit kayu. Penyerapan 2,4 - D, melalui akar dan daun-daun gulma setelah 4-6 jam aplikasi tanpa turun hujan. Jika hujan 2,4 - D akan larut pada air hujan dan aliran permukaan dari gulma dan tanah sebelum jumlahnya cukup diserap oleh gulma. 2,4 - D berada pada jaringan floem gulma setelah diserap bersamaan dengan translokasi bahan makanan ke seluruh tubuh tumbuhan. Akumulasi dari herbisida terjadi pada daerah meristematik dari batang dan akar, 2,4 - D bekerja akibat dari auxin atau perkembangan gulma, mengatur hormon.

Gulma diaplikasi dengan 2,4 – D mengakibatkan metabolisme gulma terganggu dengan merangsang nukleus dan sintesa protein yang mempengaruhi aktivitas dari enzim, pernapasan, dan divisi sel, jaringan floem hancur dan terganggu translokasi hasil fotosintesis sehingga menyebabkan kematian (Anonymous<sup>d</sup>, 2012).

2,4-D merupakan jenis herbisida sistemik yang bersifat selektif. 2,4- D lebih mudah dirombak di dalam tanah dibandingkan dengan 2,4,5- triklorofenoksi asam asetat (Anonymous<sup>e</sup>, 2012). 2,4-D dalam bentuk asam, garam, atau ester yang diaplikasi lewat daun, mendifusikan molekulnya lewat kutikula, masuk ke dalam apoplas, dan akhirnya masuk sel setelah berpenetrasi pada plasmolema (Moenandir, 1993).



Gambar 2. Rumus Bangun Herbisida 2,4-D

### 2.7 Penyiangan

Penyiangan adalah cara paling sering digunakan sebagai usaha pengendalian gulma. Penyiangan lebih efektif dilakukan pada lahan yang tidak terlalu luas. Sedangkan penyiangan yang dilakukan pada skala luas tidak efektif karena membutuhkan biaya yang cukup besar (Moenandir, 1988).

Sebagian tanaman memerlukan penyiangan yang cukup untuk mencegah pertumbuhan gulma. Penyiangan yang tepat biasanya dilakukan sebelum tajuk gulma menghambat penyerapan zat-zat makanan dari akar. Penundaan penyiangan sampai gulma berbunga bukan hanya menyebabkan gagalnya membongkar akar

gulma secara maksimum tetapi juga akan gagal mencegah tumbuhnya biji-biji gulma yang muncul sehingga memberi kesempatan dan penyebarannya.

Persaingan dengan gulma pada tanaman sangat ditentukan oleh periode pertumbuhan. Adanya gulma pada periode permulaan siklus hidup tanaman dan periode menjelang panen tidak berpengaruh atau hanya berpengaruh kecil. Akan tetapi adanya gulma diantara dua periode tersebut dapat menjadi gangguan pada tanaman budidaya karena pada periode tersebut tanaman peka terhadap gangguan gulma sehingga periode yang demikian disebut sebagai periode kritis pada tanaman (Sukman dan Yakup, 1995).

Pengendalian itu sulit dilakukan dengan jarak tanam yang terlalu sempit untuk disiangi. Penanaman dengan jarak tanam yang sempit mensyaratkan kerapatan tanaman yang lebih tinggi dan yang menjamin perkembangan tajuk lebih cepat untuk berkompetisi melawan gulma dengan sukses (Anonymous<sup>f</sup>, 2012). Suprpto (1999) menambahkan bahwa untuk memperoleh kualitas maupun kuantitas produksi yang maksimal, penyiangan ataupun pengendalian gulma perlu diperhatikan sebaik-baiknya, frekuensi penyiangan tergantung kepada pertumbuhan gulma.

