

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan tanaman yang dibudidayakan secara luas di Indonesia. Tebu sendiri adalah bahan baku dalam proses pembuatan gula. Dalam perkembangannya gula mempunyai peranan penting dalam kehidupan bangsa dan negara. Gula berperan sebagai salah satu kebutuhan bahan pokok yang diperlukan bagi masyarakat (Mawanti, 2009). Dari kebutuhan rakyat terhadap gula tersebut membuat tebu menjadi komoditi penting dan tentu saja mempunyai nilai ekonomis yang tinggi.

Pada kenyataannya dari tahun ke tahun pemerintah selalu mengimpor gula. Hal tersebut membuktikan bahwa produksi gula nasional belum mencukupi kebutuhan domestik. Data menunjukkan Indonesia pada tahun 2007 mempunyai luas 445.113 hektar lahan tebu dan mampu memproduksi gula sebesar 2,61 juta ton belum dapat memenuhi kebutuhan gula dalam negeri yang diperkirakan pada tahun 2008 besarnya mencapai 2,72 juta ton (Barani dalam Mawanti, 2009). Untuk Provinsi Lampung pada tahun 2007 saja dengan areal 108.921 hektar dan mampu memproduksi 714.641 ton masih mengimpor gula sebesar 4.375 ton pada triwulan I 2007 (BPS, 2009). Kementerian Perindustrian memperkirakan Indonesia baru dapat mencapai swasembada gula pada tahun 2014 (Kompas, 2010)

Dalam menyikapi masalah tersebut pemerintah melalui BUMN atau bekerja sama dengan pihak swasta/rakyat melakukan cara perluasan lahan/areal tebu.

Harapannya adalah produksi dan produktivitas tebu dapat meningkat sehingga produksi gula juga akan meningkat pula. Selain itu berubahnya sistem budidaya dari lahan sawah di pulau Jawa menjadi budidaya lahan kering pada pulau-pulau lain diharapkan juga dapat mengatasi masalah tersebut.

Masalah lainnya adalah masalah-masalah yang dihadapi dalam praktek budidaya.

Masalah ini juga mempunyai peranan yang tidak kalah pentingnya dalam mempengaruhi produktivitas tebu dan produksi gula. Gulma merupakan salah satu masalah yang dihadapi dalam praktek budidaya tebu. Menurut Moenandir (1990), penurunan hasil pertanian yang disebabkan oleh gulma dapat mencapai 20 — 80% bila gulma tidak dikendalikan. Gulma yang tumbuh di kebun tebu akan menyaingi tanaman dalam mendapatkan air, unsur hara, udara, dan ruang tumbuh. Gulma juga akan menyulitkan proses pemanenan tebu (Indarto dan Sembodo, 2002).

Gulma yang tumbuh dapat menurunkan panen tebu sebesar 6-9% yang disebabkan berkurangnya jumlah dan tinggi batang serta mengecilnya diameter batang dan menurunkan rendemen 0,09% serta hasil gula sebesar 10%. Gangguan gulma di kebun tebu juga dapat menurunkan bobot tebu 53,7%. (Kuntohartono dalam Mawanti, 2009).

Akibat yang ditimbulkan dari tumbuhnya gulma pada lahan maka harus dilakukan proses pengendalian yang tepat, efektif, dan efisien. Salah satu cara pengendalian gulma yang dilakukan adalah secara kimiawi dengan menggunakan herbisida.

Herbisida adalah senyawa kimia peracun gulma (Triharso, 1994) atau Menurut Moenandir (1993), herbisida adalah bahan kimia yang dapat mengendalikan pertumbuhan gulma sementara atau seterusnya bila diperlukan pada ukuran yang tepat.

Gulma dominan yang tumbuh pada tanaman tebu antara lain *Cyperus rotundus*, *Digitaria adscendens*, *Mikania micrantatha*, *Brachiaria nuticum*, *Centrocoma pubescens*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Croton hirtus*, *Ipomoea triloba*, *Mimosa invisa*, *Borreria alata*, *Richardia brasiliensis*, (Susanto, 2008). Hal tersebut menyebabkan herbisida yang dipakai pada budidaya tebu bermacam-macam jenisnya. Herbisida yang biasanya dipakai pada budidaya tebu adalah diuron, 2,4-D, dan metribusin.

Pada praktik budidaya tanaman tebu herbisida yang banyak digunakan adalah herbisida pratumbuh. Penyemprotan herbisida pratumbuh adalah proses aplikasi yang dilakukan sebelum gulma, tanaman, atau keduanya tumbuh. Penyemprotan dilakukan dengan harapan tebu yang masih kecil dapat berkembang dengan maksimal tanpa adanya gangguan gulma (Indarto, dkk., 2003).

Aplikasi dilakukan secara pratumbuh dikarenakan tanaman tebu memiliki masa kritis dimulai sejak fase perkecambahan sampai dengan fase pembentukan anakan (Riyanto, 2006). Pada fase kritis tersebut tanaman tebu masih kecil sehingga permukaan lahan masih sangat terbuka lebar. Hal tersebut dapat memacu pertumbuhan gulma dan membuat pertumbuhan tebu menjadi tertekan. Fase kritis tersebut berlangsung kira-kira selama 3 bulan sampai tajuk tanaman antar baris saling bertemu. Setelah tebu berumur 3 bulan sinar matahari menjadi terhalang

untuk sampai ke permukaan tanah dan membuat gulma menjadi tertekan pertumbuhannya (Indarto, dkk., 2003). Pengaplikasian herbisida secara pratumbuh menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan produksi tebu.

Faktor lainnya dari aplikasi herbisida secara pratumbuh adalah dampaknya terhadap tanaman tebu itu sendiri. Waktu aplikasi yang dilakukan secara pratumbuh tentu saja dapat mengakibatkan teracuninya tanaman tebu atau dapat menyebabkan kematian. Apalagi kondisi tanaman tebu masih dalam fase kritis. Oleh karena itu, diperlukan penentuan dosis yang tepat agar herbisida yang diaplikasikan dapat meracuni/menekan pertumbuhan gulma dan tidak meracuni/menekan tanaman tebu.

Dalam perkembangannya tidak selamanya herbisida tersebut akan selalu efektif dalam mengendalikan gulma. Menurut Sriyani (2009) penggunaan herbisida dengan pola kerja yang sama dan dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan adanya gulma yang resisten/toleran terhadap herbisida. Hal tersebut menyebabkan meningkatnya tekanan seleksi yang memunculkan biotipe gulma baru yang resisten terhadap gulma.

Guna menghindari terjadinya hal tersebut maka diperlukan herbisida dengan bahan aktif yang lain atau baru. Piroksasulfon merupakan herbisida yang relatif baru, sehingga masih banyak informasi yang harus dicari untuk mengetahui kinerja herbisida tersebut.

Piroksasulfon adalah bahan aktif yang termasuk dalam kelompok kimia pirazol dan oksazol (Herts, 2005). Pola kerjanya dalam tumbuhan sebagai penghambat

*sulfonyloxazoline ALS (acetolacetate synthase)* yang dapat diaplikasi secara pratumbuh dengan kemampuan pengendalian gulma yang lebih luas yaitu gulma rumputan dan daun lebar (Kurtz *et al.*, 2009). Menurut Sriyani (2009) ALS adalah enzim yang mengkatalisis sintesis asam amino leusin, isoleusin, dan valin.

Deskripsi di atas menyebutkan piroksasulfon mempunyai kemampuan pengendalian yang lebih luas tetapi tetap dibutuhkan juga herbisida-herbisida dengan bahan aktif lainnya. Menurut Setyobudi, dkk. (1995) Herbisida tidaklah mutlak dapat mengendalikan seluruh jenis gulma. Herbisida dengan bahan aktif lain dapat dicampurkan atau dikombinasikan. Pencampuran-pencampuran herbisida tersebut tentu saja bertujuan untuk memperluas spektrum pengendalian gulma. Terkadang dalam beberapa praktik budidaya pencampuran dua jenis herbisida mutlak diperlukan. Hal tersebut dilakukan karena keberadaan beberapa jenis gulma yang tumbuh pada areal yang sama (Setyobudi dkk, 1995).

Penelitian ini menggunakan herbisida baru dengan bahan aktif piroksasulfon yang diaplikasikan secara tunggal dan dikombinasi dengan herbisida berbahanaktif atrasin sehingga diketahui daya kendali herbisida terhadap pertumbuhan gulma, respons terhadap tanaman tebu, dan perubahan komposisi jenis gulma. Selain itu, diharapkan herbisida yang diaplikasikan pratumbuh tunggal maupun dikombinasikan dengan atrasin tidak berpengaruh negatif pada pertumbuhan dan produksi tanaman tebu.

Untuk mengetahui tingkat efikasinya dalam mengendalikan gulma maka dilakukan pengujian pada berbagai taraf dosis. Percobaan ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana daya kendali herbisida piroksasulfon tunggal dan kombinasinya dengan atrasin secara pratumbuh terhadap pertumbuhan gulma pada budidaya tebu?
2. Apakah terdapat perubahan komposisi jenis gulma pada lahan budidaya tebu setelah aplikasi herbisida piroksasulfon tunggal dan kombinasinya dengan atrasin secara pratumbuh?
3. Apakah aplikasi herbisida piroksasulfon tunggal dan kombinasinya dengan atrasin secara pratumbuh meracuni tanaman tebu?

## **1.2 Tujuan penelitian**

Berdasarkan identifikasi masalah dan perumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui daya kendali herbisida piroksasulfon tunggal dan kombinasinya dengan atrasin secara pratumbuh terhadap pertumbuhan gulma pada budidaya tebu.
2. Mengetahui perubahan komposisi jenis gulma pada lahan pertanaman tebu setelah aplikasi herbisida piroksasulfon tunggal dan kombinasinya dengan atrasin secara pratumbuh.
3. Mengetahui tingkat keracunan pada tanaman tebu akibat aplikasi herbisida piroksasulfon tunggal dan kombinasinya dengan atrasin secara pratumbuh.

### 1.3 Landasan Teori

Dalam rangka menyusun penjelasan teoritis terhadap pertanyaan yang telah dikemukakan, penulis menggunakan landasan teori sebagai berikut:

Tebu merupakan tanaman utama yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula. Dalam praktik budidayanya, budidaya tebu memiliki masalah-masalah sehingga menyebabkan tingkat produksi dan rendemen yang rendah. Salah satu masalah yang dihadapi adalah masalah gulma. Dalam pertanian gulma tidak dikehendaki karena (a) menurunkan produksi akibat bersaing dalam pengambilan unsur hara, air, sinar matahari, dan ruang tumbuh; (b) menurunkan mutu hasil akibat kontaminasi dengan bagian-bagian gulma; (c) mengeluarkan senyawa alelopati yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman; (d) menjadi inang bagi hama dan patogen yang menyerang tanaman; (e) mengganggu tata-guna air; dan (f) secara umum meningkatkan biaya usaha tani (Jumin, 1991).

Terdapat beberapa cara dalam mengendalikan gulma antara lain cara manual atau mekanik, organisme (jasad hidup) atau pengendalian secara hayati, dan pengendalian secara kimiawi (Moenandir, 1993). Menurut Sembodo (2007) ada enam metode pengendalian gulma yaitu (1) preventif atau pencegahan, yaitu pengendalian gulma yang bertujuan untuk menekan pertumbuhan dan penyebaran gulma agar gangguan dapat dikurangi atau ditiadakan; (2) mekanik/fisik, yaitu dengan cara merusak fisik atau bagian tubuh gulma sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati; (3) kultur teknik/ekologik, yaitu pengendalian dengan cara memanipulasi ekologi atau lingkungan sehingga pertumbuhan gulma tertekan dan sebaliknya untuk tanaman; (4) hayati, yaitu pengendalian yang

bertujuan menekan populasi gulma dengan menggunakan organisme hidup; (5) kimia, yaitu pengendalian dengan menggunakan herbisida; dan (6) terpadu, yaitu pengendalian dengan cara memadukan beberapa cara pengendalian secara bersama-sama.

Pada budidaya tanaman tebu yang biasanya dilakukan pada lahan yang luas, pengendalian gulma secara kimiawi merupakan cara yang efektif dan efisien. Penggunaan zat kimia pada pengendalian gulma dapat menekan biaya produksi dan mengatasi masalah keterbatasan tenaga kerja.

Herbisida pratumbuh adalah herbisida yang diaplikasikan sebelum gulma tumbuh pada lahan pertanaman (Mawanti, 2009). Herbisida pratumbuh memiliki beberapa syarat yaitu tidak selektif, sistemik, memiliki persistensi yang cukup di dalam tanah, dan tidak meracuni tanaman (Indarto, dkk., 2003).

Herbisida pratumbuh diaplikasikan pada lahan pertanaman yang diolah dengan olah tanah sempurna atau intensif. Keadaan tanaman pada saat aplikasi dapat saja belum ditanam, sudah ditanam, belum tumbuh, atau sudah tumbuh. Herbisida yang digunakan dikenal sebagai herbisida residual. Herbisida yang diaplikasikan akan membentuk lapisan tipis pada permukaan tanah. Gulma yang berkecambah akan terkena dan menyerap saat mengenai lapisan herbisida yang terbentuk tersebut. Dampaknya gulma akan teracuni. Untuk mencapai biji gulma yang berkecambah faktor kelembapan tanah sangat membantu sehingga tidak dianjurkan untuk mengaplikasikan herbisida pratumbuh pada kondisi kering (Sembodo, 2009).



Herbisida sistemik adalah herbisida yang dialirkan atau ditranslokasikan dari tempat terjadinya kontak pertama dengan herbisida ke bagian lainnya, biasanya akan menuju titik tumbuh karena pada bagian tersebut metabolisme tumbuhan paling aktif berlangsung. Herbisida ini dapat diaplikasikan melalui tanah/pratumuh. Jika diaplikasikan melalui tanah, maka translokasi terjadi secara *apoplastik* (melalui jaringan mati dengan pembuluh utama *xylem*) berupa aliran masa bersama-sama gerakan air dari tanah ke daun melalui proses transpirasi (Sembodo 2009).

Dalam penggunaannya agar pengendalian gulma dengan herbisida dapat efektif memerlukan beberapa pertimbangan yaitu jenis herbisida, sasaran yang ingin dikendalikan (gulma), tanaman budidaya, cara aplikasi (Sembodo, 2009).

Dosis sangat menentukan efikasi dan selektivitas sebuah herbisida. Menurut Sukman dan Yakup (1995) yang dikutip oleh Mawanti (2009) sifat selektif herbisida ditentukan pada tingkat dosis tertentu, apabila dosis tersebut dinaikkan atau diturunkan maka sifat selektif herbisida tersebut akan hilang. Selain itu suatu tingkat dosis herbisida tidak hanya akan berpengaruh pada gulma tetapi juga terhadap tanaman utama. Dampaknya adalah adanya gejala keracunan atau bahkan dapat menyebabkan kematian pada tanaman tebu (Indarto dan Sembodo, 2002).

Penggunaan herbisida juga berdampak terhadap perubahan komunitas gulma yang ada pada suatu lahan pertanian dan menimbulkan jenis gulma yang toleran. Menurut Mawardi dkk. (1996) yang dikutip oleh Mawanti (2009) menyatakan bahwa penggunaan herbisida dapat menekan spesies gulma tertentu, tetapi dapat

juga mengakibatkan terjadinya perubahan komunitas (perubahan komposisi gulma) dan populasi gulma atau tumbuhnya jenis-jenis gulma yang baru.

Perubahan jenis gulma yang lebih besar kemungkinan disebabkan oleh adanya tekanan selektifitas yang lebih tinggi dari herbisida yang digunakan. Sebab lain diduga karena adanya perbedaan tanggapan masing-masing jenis gulma terhadap perlakuan yang diberikan. Selain itu, karena disekitar lahan masih terdapat gulma lain, maka diduga perubahan komunitas tersebut juga diakibatkan oleh pemencaran biji dari daerah sekitarnya dan tumbuhnya kembali bagian vegetatif yang tersisa dalam tanah (Sastroutomo, 1990).

Jenis gulma yang toleran dapat muncul apabila penggunaan herbisida dengan pola kerja yang sama dan dalam jangka waktu yang lama. Hal tersebut menyebabkan meningkatnya tekanan seleksi yang memunculkan biotipe gulma yang resisten terhadap gulma (Sriyani, 2009). Hal tersebut didukung dari sifat herbisida adalah gabungan dari sifat toksisitas dan persistensi herbisida. Ketahanan gulma yang peka terhadap suatu herbisida akan terjadi kalau herbisida tersebut tidak aktif. Dengan demikian herbisida yang mempunyai sifat toksik tinggi akan memacu kondisi resistensi gulma secara perlahan (Utomo dkk., 1995). Untuk menghindari masalah ini diperlukan penggiliran jenis herbisida yang dipakai atau penggunaan metode pengendalian gulma yang berganti-ganti. Cara tersebut juga dapat mengurangi akumulasi residu dalam tanah (Triharso, 1994).

Keragaman jenis gulma pada lahan pertanaman sangatlah tinggi. Menurut Setyobudi dkk, (1995) pada dasarnya tidak ada jenis herbisida yang dapat memberantas semua jenis gulma, maka untuk memperluas spektrum pengendalian

gulma dapat dilakukan dengan mencampur suatu jenis herbisida dengan herbisida lain atau diberi tambahan adjuvan.

Pencampuran herbisida tersebut dapat menghasilkan keuntungan maupun kerugian. Karena dari pencampuran herbisida dapat menghasilkan sebuah interaksi. Interaksi dalam hal kombinasi herbisida adalah aktivitas biologis satu komponen bahan aktif dimodifikasi oleh komponen lainnya (Tjitrosemitro dan Burhan, 1995). Interaksi yang dihasilkan dari kombinasi herbisida bersifat sinergis, antagonis, dan aditif. Kombinasi yang kompatibel akan menghasilkan efek yang sinergis. Kombinasi yang tidak kompatibel akan menghasilkan efek antagonis (Setyobudi dkk, 1995).

Piroksasulfon yang relatif masih baru adalah herbisida bersifat sistemik.

Piroksasulfon merupakan turunan dari *3-sulfonylisoxazoline*. Herbisida ini digunakan untuk mengendalikan gulma rumputan tahunan yang diaplikasi secara pratumbuh maupun pascatumbuh. Herbisida ini dapat digunakan pada budidaya jagung, sayuran, lobak, gandum, dan lain-lain (Baron, 2006). Berdasarkan hasil percobaan, diketahui bahwa aplikasi piroksasulfon tidak mengurangi ketinggian tanaman, tongkol ukuran, atau hasil dari salah satu jagung manis hibrida yang diuji (Sarah *et al.*, 2009). Kombinasi dengan Atrasin diharapkan dalam memperluas spektrum pengendalian gulma. Menurut Sriyani (2009) atrasin digunakan untuk mengendalikan gulma rumputan tahunan dan daun lebar.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pengujian lapang untuk melihat tingkat daya kendali (efikasi). Herbisida piroksasulfon diaplikasikan sebagai herbisida pratumbuh secara tunggal pada beberapa taraf dosis dan dikombinasikan

dengan atrasin, sehingga diketahui respons dan daya kendali herbisida yang diujikan serta perubahan komposisi gulma.

#### **1.4 Kerangka Pemikiran**

Berdasarkan landasan teori yang telah dikemukakan, maka disusunlah kerangka pemikiran untuk memberikan penjelasan teoritis terhadap perumusan masalah. Tebu merupakan salah satu komoditas yang banyak dibudidayakan. Tanaman tebu adalah bahan baku utama dalam industri pembuatan gula. Gula merupakan salah satu dari kebutuhan masyarakat, sehingga tanaman tebu memiliki nilai strategis yang sangat penting. Pada kenyataannya kebutuhan masyarakat akan gula selalu menjadi masalah. Total produksi gula nasional selalu berada di bawah total kebutuhan konsumsi nasional.

Beberapa masalah yang dihadapi adalah pada praktik budidaya tanaman tebu, misalnya penggunaan varietas yang tidak unggul, serangan hama dan penyakit, metode pemanenan yang tidak tepat serta efisien dan gangguan gulma. Hal tersebut tentu saja berdampak pada tingkat produktivitas tebu dan rendemen yang rendah.

Gulma merupakan tumbuhan yang mengganggu dan merugikan kepentingan manusia. Keberadaan gulma pada tanaman tebu tentu saja menjadi pesaing dalam mendapatkan unsur hara, air, dan cahaya. Dampaknya adalah terganggunya pertumbuhan tanaman tebu. Saat tebu sedang dalam periode kritisnya yaitu tebu masih kecil dan tajuknya belum bertemu merupakan saat-saat yang paling berbahaya. Keadaan lahan masih sangat terbuka. Hal tersebut dapat

menyebabkan pertumbuhan gulma yang relatif lebih cepat akan menutupi lahan dan tentu saja mengganggu pertumbuhan awal tebu. Selain itu, keberadaan gulma juga dapat menghambat atau menyulitkan dalam proses pemanenan ataupun penggunaan mesin-mesin pertanian.

Cara-cara pengendalian gulma telah banyak yang diterapkan. Mekanis, manual, hayati, kimiawi, dan terpadu merupakan cara-cara yang telah ditempuh manusia dalam mengendalikan pertumbuhan gulma. Dalam pelaksanaannya tentu saja kita melihat cara mana yang paling efektif dan efisien. Terutama untuk areal pertanaman tebu yang dibudidayakan secara luas.

Pengendalian gulma dengan menggunakan zat kimiawi merupakan salah satu cara yang dapat terbilang efektif dan efisien. Karena penggunaan zat kimiawi dapat menekan biaya produksi yang tinggi serta mengatasi keterbatasan masalah tenaga kerja. Pengendalian gulma biasa dilakukan dengan menggunakan herbisida. Herbisida adalah senyawa kimia yang digunakan untuk mengendalikan gulma dalam waktu tertentu.

Penggunaan herbisida pada budidaya tebu biasanya menggunakan bahan aktif 2,4-D, diuron, dan metribusin. Biasanya diaplikasikan sebagai herbisida pratumbuh untuk menghasilkan pertumbuhan awal tanaman tebu yang baik. Pengaplikasian secara pratumbuh dapat berdampak teracuninya tanaman tebu. Penentuan dosis menjadi peranan penting untuk melihat efektifitas herbisida apakah dapat meracuni/menekan gulma yang tumbuh dan tidak meracuni/menekan pertumbuhan tanaman tebu.

Sampai saat ini penggunaan herbisida dengan bahan aktif tersebut masih efektif dan masih terus dilakukan. Dalam perkembangannya herbisida-herbisida dengan bahan aktif tersebut tidak akan selalu digunakan. Kekhawatiran yang terjadi adalah munculnya gulma-gulma yang toleran terhadap herbisida-herbisida tersebut. Tentunya diperlukanlah tindakan yang bijak seperti merotasi penggunaan herbisida dengan memilih herbisida-herbisida dengan pola kerja yang berbeda-beda.

Piroksasulfon adalah herbisida yang relatif baru. Piroksasulfon adalah bahan aktif yang termasuk dalam kelompok kimia pirazol dan oksazol. Pola kerjanya dalam tumbuhan sebagai penghambat *sulfonylloxazoline* ALS (*acetolacetate synthase*).

Pengujian pada piroksasulfon dilakukan secara tunggal dan dikombinasikan dengan atrasin, untuk melihat daya efikasinya terhadap gulma maupun tebu. Hasil tersebut nantinya dapat menjadi suatu rekomendasi yang diharapkan dapat membantu untuk mengatasi masalah gulma pada budidaya tebu.

### **1.5 Hipotesis**

Dari kerangka pemikiran yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat dosis piroksasulfon yang efektif dalam mengendalikan gulma baik yang diaplikasikan tunggal dan kombinasinya dengan atrasin secara pratumbuh.

2. Adanya perubahan komposisi jenis gulma pada lahan pertanaman tebu akibat aplikasi piroksasulfon tunggal dan yang kombinasinya dengan atrasin atrasin secara pratumbuh.
3. Tidak teracuninya tanaman tebu akibat aplikasi herbisida piroksasulfon tunggal dan yang kombinasinya dengan atrasin secara pratumbuh.