

**RESISTENSI GULMA *Dactyloctenium aegyptium* DAN *Eleusine indica*  
ASAL PERKEBUNAN NANAS LAMPUNG TENGAH TERHADAP  
HERBISIDA BROMASIL**

**Oleh**

Vickram Kautsar Nugraha D. Putra



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2020**

## **ABSTRAK**

### **UJI RESISTENSI GULMA *Dactyloctenium aegyptium* dan *Eleusine indica* ASAL PERKEBUNAN NANAS LAMPUNG TENGAH TERHADAP HERBISIDA BROMASIL**

Gulma merupakan tumbuhan yang mengganggu atau merugikan karena dapat mengurangi hasil panen tanaman yang dibudidayakan. Perkebunan nanas Lampung Tengah menggunakan herbisida berbahan aktif bromasil lebih dari 30 tahun untuk mengendalikan gulma. Penggunaan herbisida dengan bahan aktif dan mekanisme kerja yang sama di suatu areal pada periode yang lama dapat menyebabkan terjadinya gulma resisten. Resistensi gulma terhadap herbisida merupakan kemampuan dari suatu gulma yang dapat diwariskan untuk bertahan hidup pada dosis herbisida yang biasanya efektif mengendalikan spesies gulma tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status resistensi pada turunan gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* asal perkebunan nanas Lampung Tengah.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Gulma Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan di Perguruan Tinggi Al-Madani Bandar Lampung. Penelitian dilaksanakan dari April – Agustus 2019, menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan lima ulangan yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama asal gulma yaitu : terpapar dan tidak terpapar bromasil.

Faktor kedua dosis bromasil yaitu : 0 g ha<sup>-1</sup>, 800 g ha<sup>-1</sup>, 1600 g ha<sup>-1</sup>, 3200 g ha<sup>-1</sup> dan 6400 g ha<sup>-1</sup>.

Data persen keracunan dianalisis dengan analisis probit untuk menentukan nilai LT<sub>50</sub>. Dari hasil penelitian ini diperoleh nilai LT<sub>50</sub> turunan gulma *D. aegyptium* pada dosis 800 – 6400 g ha<sup>-1</sup> yaitu 32 – 676 hari setelah aplikasi (HSA) sedangkan pada gulma tidak terpapar yaitu 4 – 30 HSA. LT<sub>50</sub> turunan gulma *E. indica* terpapar yaitu 12 – 28 HSA sedangkan tidak terpapar yaitu 5 – 16 HSA. Data bobot kering dikonversi ke dalam persen kerusakan kemudian dianalisis dengan analisis probit untuk menentukan nilai ED<sub>50</sub>. Nilai ED<sub>50</sub> bromasil pada turunan gulma *D. aegyptium* terpapar yaitu 3516 g ha<sup>-1</sup> sedangkan pada gulma tidak terpapar yaitu 1094 g ha<sup>-1</sup>. ED<sub>50</sub> turunan gulma *E. indica* yaitu 4063 g ha<sup>-1</sup> sedangkan pada gulma tidak terpapar 271 g ha<sup>-1</sup>. Nisbah Resistensi (NR) pada turunan gulma *D. aegyptium* terpapar bromasil yaitu 3,21 yang tergolong dalam resistensi rendah, sedangkan turunan gulma *E. indica* terpapar bromasil yaitu 15,00 tergolong dalam resistensi tinggi. Hal ini membuktikan bahwa sifat resistensi yang terjadi pada gulma *D. aegyptium* dan *E. Indica* diwariskan pada turunannya.

Kata kunci : Bromasil, *Dactyloctenium aegyptium*, *Eleusine indica*, Resistensi.

**RESISTENSI GULMA *Dactyloctenium aegyptium* dan *Eleusine indica* ASAL  
PERKEBUNAN NANAS LAMPUNG TENGAH TERHADAP HERBISIDA  
BROMASIL**

**Oleh**

**VICKRAM KAUTSAR NUGRAHA D. PUTRA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PERTANIAN**

**Pada  
Jurusan Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2020**

Judul Skripsi : **RESISTENSI GULMA *Dactyloctenium aegyptium*  
DAN *Eleusine indica* ASAL PERKEBUNAN NANAS  
LAMPUNG TENGAH TERHADAP HERBISIDA  
BROMASIL**

Nama Mahasiswa : Vickram Kautsar Nugraha D. Putra

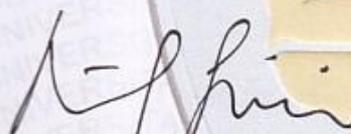
NPM : 1514121026

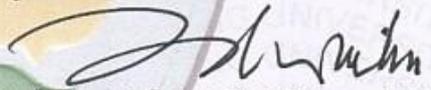
Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian



I. Komisi Pembimbing

  
Prof. Dr. Ir. Nanik Sriyani, M.Sc.  
NIP 196201011986032001

  
Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.  
NIP 196110211985031002

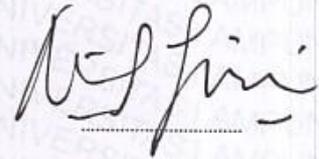
2. Ketua Jurusan Agroteknologi

  
Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.  
NIP 196305081988112001

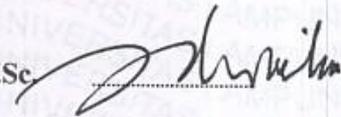
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Nanik Sriyani, M.Sc.

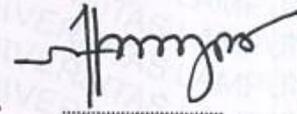


Sekretaris : Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.



Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Hidayat Puji Siswanto, S.P., M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 5 Desember 2019

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan karya tulis atau skripsi saya yang berjudul “ Resistensi Gulma *Dactyloctenium aegyptium* dan *Eleusine indica* Asal perkebunan Nanas Lampung Tengah Terhadap Herbisida Bromsail” merupakan hasil karya tulis sendiri dan bukan hasil karya orang lain dan belum pernah diajukan. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terbukti merupakan salinan atau dibuat orang lain maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung 10 Januari 2020  
Penulis



Vickram Kautsar Nugraha D. Putra  
NPM 1514121026

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 05 April 1997 yang merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara, buah hati dari pasangan Bapak Ivan Andi Hartono, BBA. (Alm) dan Ibu Jusnimar (Almh). Penulis Memulai pendidikan dari TK Diniyah putri pada tahun 2002. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SD Negeri 2 Taman Sari yang diselesaikan pada tahun 2009. Selanjutnya penulis melanjutkan ke SMP Negeri 26 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2012. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 14 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 penulis diterima sebagai Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi Asisten Dosen Praktikum Mata kuliah Pendidikan Agama Islam, Biologi Pertanian, Bioteknologi Pertanian, Herbisida dan Lingkungan, Ilmu dan Teknik Pengendalian Gulma.

Pada bulan Januari – Maret 2018, penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Lampung di Desa Penyandingan, Kecamatan Kelumbayan, Kabupaten Tanggamus. Pada bulan Juli – Agustus 2018, penulis melaksanakan Praktek Umum di PT. Great Giant Food Lampung Tengah.

**Allah tidak membebani seseorang  
melainkan sesuai dengan  
kesanggupannya.  
(Q.S : Al Baqarah : 286)**

**Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada  
kemudahan.  
(Q.S : Al Insyirah : 6)**

Ku persembahkan karya ku ini  
kepada kedua orang tuaku yang telah di Surga

Ayahanda Ivan Andi Hartono, BBA. (Alm) dan Ibunda tercinta Jusnimar (Almh)  
yang telah membesarkan ku dengan seluruh kasih sayang mu, didikan, kesabaran,  
nasihat dan perhatian mu yang tak pernah ku lupakan

Kakak – kakak ku  
Ajeng Ayu Wulan Dari Day Putri dan M. Akbar Rizky Day Putra  
Yang telah memberikan dukungan dan perhatiannya  
Serta saudara – saudaraku yang selalu memberikan semangat selama ini

Sahabat – Sahabat yang selalu menemani dalam suka maupun duka, serta motivasi  
dukungan dan perhatian yang telah kalian berikan selama ini

Serta almamater tercinta Universitas Lampung

## SANWACANA

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi berjudul Uji Resistensi Gulma *Dactyloctenium aegyptium* dan *Eleusine indica* Asal Perkebunan Nanas Lampung Tengah terhadap Herbisida Bromasil.

Penelitian ini tidak akan mungkin terselesaikan tanpa adanya dorongan semangat yang besar dan kritik yang membangun dari semua pihak, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si. selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Nanik Sriyani, M.Sc. selaku pembimbing pertama atas ilmu pengetahuan, bimbingan, saran, motivasi dan kesabaran kepada penulis selama penelitian hingga penyelesaian peneliti.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc. selaku pembimbing kedua atas ilmu pengetahuan, bimbingan, saran dan kesabaran kepada penulis selama penyelesaian skripsi.

5. Bapak Dr. Hidayat Puji Siswanto, S.P., M.P. selaku pembahas atas ilmu pengetahuan, saran, motivasi dan segala masukan kepada penulis selama penyelesaian skripsi.
6. Bapak Ir. Nur Yasin, M.Si. selaku Pembimbing Akademik atas motivasi, saran dan dukungannya kepada penulis selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
7. Ayahanda Ivan Andi Hartono, BBA. (Alm), Selaku orang tua yang juga menjadi sosok inspirasi bagi penulis.
8. Ibunda Jusnimar (Almh), Selaku orang tua yang tak henti-hentinya memberi nasihat yang berguna kepada penulis.
9. Teman teman seperjuangan Agroteknologi kelas A dan Agroteknologi 2015 atas kebersamaan dan dukungannya selama ini.
10. Tim penelitian gulma Chintya Nova dan Leni Purnamasari, atas kerja sama, semangat dan perjuangannya sejak penelitian berlangsung hingga skripsi terselesaikan.
11. Firnando selaku sahabat atas motivasi dan masukannya selama ini.
12. Adinda Intan Tribella Ananda, S.Tr.Keb. yang selalu memberikan semangat dan motivasinya setiap hari.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Kerangka Pemikiran .....	4
1.5 Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tanaman Nanas .....	7
2.2 Budidaya Nanas di Perkebunan Nanas Lampung Tengah .....	8
2.3 Pengendalian Gulma di Perkebunan Nanas Lampung Tengah .....	9
2.4 Gulma Penting di Perkebunan Nanas .....	10
2.5 Gulma <i>Dactyloctenium aegyptium</i> .....	10
2.6 Gulma <i>Eleusine indica</i> .....	12
2.7 Herbisida Bromasil .....	13
2.8 Resistensi Gulma Terhadap Herbisida .....	14
2.8.1 Pengertian Resisten .....	14
2.8.2 Mekanisme Resisten .....	15
2.8.3 Sejarah Resisten .....	17

### III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat .....	19
3.2 Alat dan Bahan .....	19
3.3 Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.3.1 Uji Resistensi Tahap I .....	20
3.3.1.1 Survei Lokasi.....	20
3.3.1.2 Pengambilan Bibit Gulma .....	21
3.3.1.3 Penanaman Bibit Gulma .....	21
3.3.1.4 Pemeliharaan Gulma .....	22
3.3.1.5 Kalibrasi Sprayer .....	22
3.3.1.6 Aplikasi Herbisida Tahap I .....	22
3.3.2 Uji Resistensi Tahap II .....	23
3.3.2.1 Bahan.....	23
3.3.2.2 Rancangan Percobaan.....	24
3.3.2.3 Aplikasi Herbisida Tahap II .....	26
3.4 Variabel Pengamatan .....	26
3.4.1 Persen Keracunan .....	27
3.4.2 Bobot Kering Gulma .....	27
3.5 Analisis Data .....	27
3.5.1 <i>Median Lethal Time</i> ( $LT_{50}$ ) .....	27
3.5.2 <i>Median Effective Dose</i> ( $ED_{50}$ ).....	28
3.5.3 Nisbah Resistensi (NR) .....	28
3.5.4 Pewarisan Sifat Resistensi.....	29

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Resistensi Tahap I.....	30
4.2 Uji Resistensi Tahap II.....	30
4.2.1 Turunan Gulma <i>Dactyloctenium aegyptium</i> .....	30
4.2.1.1 Persen Keracunan dan Respon Turunan Gulma <i>D.</i> <i>aegyptium</i> terhadap Herbisida Bromasil .....	30

4.2.1.2	Bobot Kering dan Persen Kerusakan Turunan Gulma <i>D. aegyptium</i> terhadap Herbisida Bromasil .....	33
4.2.1.3	Nilai LT <sub>50</sub> Turunan Gulma <i>D. aegyptium</i> terhadap Herbisida Bromasil.....	34
4.2.1.4	Resistensi Turunan Gulma <i>D. aegyptium</i> .....	35
4.2.1.5	Pewarisan Sifat Resistensi Gulma <i>D. aegyptium</i> .....	36
4.2.2	Turunan Gulma <i>Eleusien indica</i> .....	37
4.2.2.1	Persen Keracunan dan Respon Turunan Gulma <i>E. indica</i> terhadap Herbisida Bromasil.....	37
4.2.1.2	Bobot Kering dan Persen Kerusakan Turunan Gulma <i>E. indica</i> terhadap Herbisida Bromasil.....	39
4.2.2.3	Nilai LT <sub>50</sub> Turunan Gulma <i>E. indica</i> terhadap Herbisida Bromasil .....	40
4.2.2.4	Resistensi Turunan Gulma <i>E. indica</i> .....	41
4.2.2.5	Pewarisan Sifat Resistensi Gulma <i>E. indica</i> .....	42
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1.	Simpulan.....	43
5.2.	Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		45
<b>LAMPIRAN</b> .....		48

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan dosis herbisida bromasil dalam pengujian resistensi gulma ....	26
2. Nilai $LT_{50}$ turunan <i>D. aegyptium</i> terhadap bromasil.....	35
3. Nilai $ED_{50}$ dan NR Turunan <i>D. aegyptium</i> .....	35
4. Nilai $LT_{50}$ turunan gulma <i>E. indica</i> terhadap bromasil.....	41
5. Nilai $ED_{50}$ dan NR Turunan <i>E. indica</i> .....	41
6. Persen keracunan bromasil turunan <i>D. aegyptium</i> 2 HSA (%).....	48
7. Persen keracunan bromasil turunan <i>D. aegyptium</i> 4 HSA (%).....	48
8. Persen keracunan bromasil pada gulma <i>D. aegyptium</i> 6 HSA (%).....	48
9. Persen keracunan bromasil pada gulma <i>D. aegyptium</i> 8 HSA (%).....	49
10. Persen keracunan bromasil pada gulma <i>D. aegyptium</i> 10 HSA (%).....	49
11. Persen keracunan bromasil pada gulma <i>D. aegyptium</i> 12 HSA (%).....	49
12. Persen keracunan bromasil pada gulma <i>D. aegyptium</i> 14 HSA (%).....	50
13. Bobot kering gulma <i>D. aegyptium</i> akibat herbisida bromasil.....	50
14. Persen kerusakan gulma <i>D. aegyptium</i> akibat herbisida bromasil.....	50
15. Persen keracunan bromasil pada gulma <i>E. indica</i> 2 HSA (%).....	51
16. Persen keracunan bromasil pada gulma <i>E. indica</i> 4 HSA (%).....	51
17. Persen keracunan bromasil pada gulma <i>E. indica</i> 6 HSA (%).....	51

18. Persen keracunan bromasil pada gulma <i>E. indica</i> 8 HSA (%).....	52
19. Persen keracunan bromasil pada gulma <i>E. indica</i> 10 HSA (%).....	52
20. Persen keracunan bromasil pada gulma <i>E. indica</i> 12 HSA (%).....	52
21. Persen keracunan bromasil pada gulma <i>E. indica</i> 14 HSA (%).....	53
22. Bobot kering gulma <i>E. indica</i> akibat herbisida bromasil.....	54
23. Persen kerusakan gulma <i>E. indica</i> akibat herbisida bromasil.....	54
24. Analisis probit $LT_{50}$ <i>D. aegyptium</i> terpapar dan tidak terpapar bromasil.....	55
25. Analisis probit $LT_{50}$ <i>E. indica</i> terpapar dan tidak terpapar bromasil.....	56
26. Analisis probit $ED_{50}$ <i>D. aegyptium</i> terpapar dan tidak terpapar bromasil.....	57
27. Analisis probit $ED_{50}$ <i>E. indica</i> terpapar dan tidak terpapar bromasil.....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman nanas.....	8
2. Gulma <i>D. aegyptium</i> .....	11
3. Gulma <i>E. indica</i> .....	12
4. Rumus bangun herbisida bromasil .....	14
5. Grafik jumlah spesies gulma resisten.....	17
6. Titik koordinat lokasi gulma terpapar herbisida bromasil .....	20
7. Titik koordinat lokasi gulma tidak terpapar herbisida bromasil.....	21
8. Gulma yang siap diaplikasi herbisida bromasil .....	24
9. Tata letak percobaan turunan gulma <i>D. aegyptium</i> .....	25
10. Tata letak percobaan turunan gulma <i>E. indica</i> .....	25
11. Persen keracunan turunan gulma <i>D. aegyptium</i> akibat aplikasi herbisida bromasil .....	31
12. Respon turunan gulma <i>D. aegyptium</i> terpapar dan tidak terpapar akibat perlakuan herbisida bromasil pada 14 HSA. ....	32
13. (a) Bobot kering turunan gulma <i>D. aegyptium</i> akibat aplikasi bromasil.....	33
(b) Nilai persen kerusakan turunan gulma <i>D. aegyptium</i> akibat aplikasi bromasil .....	33
14. Persen keracunan turunan gulma <i>E. indica</i> akibat aplikasi herbisida bromasil .....	37
15. Respon turunan gulma <i>E. indica</i> terpapar dan tidak terpapar akibat perlakuan herbisida bromasil pada 14 HSA. ....	38
16. (a) Bobot kering turunan gulma <i>E. indica</i> akibat aplikasi bromasil.....	39
(b) Nilai persen kerusakan turunan gulma <i>E. indica</i> akibat aplikasi bromasil .....	39

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Nanas (*Ananas comosus L.*) adalah komoditas hortikultura yang menjadi salah satu komoditas unggulan di Indonesia. Hal ini mengacu pada produksi nanas Indonesia menempati posisi ke empat setelah pisang, mangga, dan jeruk.

Berdasarkan data produksi tahun 2017, Provinsi Lampung merupakan pemasok nanas terbesar di Indonesia dengan kontribusi mencapai 633.096 ton (BPS, 2017).

Perkebunan nanas di Provinsi Lampung menerapkan sistem budidaya secara intensif untuk mempertahankan dan meningkatkan produksi nanas. Namun untuk pencapaian itu tidak lepas dari masalah-masalah budidaya yang salah satunya adalah gulma. Menurut Sembodo (2010), gulma yang berada di areal budidaya dapat menurunkan produksi karena gulma akan bersaing untuk memperebutkan unsur hara, air, dan cahaya matahari maka dari itu perlu dilakukan pengendalian.

Pengendalian gulma secara manual dan kimiawi dapat dilakukan di perkebunan nanas. Namun menurut Yamuna (2008), pengendalian manual yang dilakukan di perkebunan nanas berskala luas sulit dilakukan, hal tersebut karena pengendalian manual membutuhkan pekerja yang banyak. Pengendalian gulma secara kimiawi merupakan pengendalian yang dianggap lebih efisien. Perkebunan nanas di

Provinsi Lampung telah menerapkan pengendalian secara kimiawi sejak awal perusahaan berdiri, pengendalian kimiawi dilakukan dengan menggunakan herbisida yang dianggap lebih efektif dan ekonomis.

Perkebunan nanas di Provinsi Lampung telah menggunakan beberapa herbisida dalam upaya mengendalikan gulma yaitu herbisida dengan bahan aktif bromasil, diuron, ametrin dan quizalofop. Menurut Basuki (2018), herbisida bromasil telah digunakan sejak tahun 1979 yang berarti saat ini penggunaan herbisida tersebut sudah lebih dari 30 tahun. Hingga saat ini perkebunan nanas di Provinsi Lampung telah meningkatkan dosis herbisida bromasil hingga 2 kali dosis anjuran dalam menekan pertumbuhan gulma pada areal budidaya.

Bromasil merupakan herbisida organik dengan rumus kimia  $C_9H_{13}BrN_2O_2$  dan merupakan salah satu herbisida golongan urasil. Bromasil merupakan herbisida sistemik yang diserap oleh akar dan di translokasikan secara *acropetal* melalui pembuluh *xylem*. Pemakaian herbisida secara berulang menggunakan bahan aktif dengan mekanisme kerja yang sama pada suatu areal dalam periode yang lama dapat menyebabkan terjadinya populasi gulma resisten terhadap herbisida. Resistensi gulma adalah kemampuan yang dapat diwariskan dari suatu gulma untuk bertahan hidup dan bereproduksi pada dosis herbisida yang biasanya mematikan gulma tersebut (Purba, 2009).

Populasi gulma resisten terhadap suatu herbisida adalah populasi gulma yang mampu bertahan hidup normal pada dosis herbisida yang umumnya mematikan populasi tersebut. Gulma resisten dapat disebabkan oleh faktor genetik yang ada

dalam tubuh tumbuhan atau proses mutagenesis. Jika seleksi oleh herbisida terus berlangsung selama beberapa generasi, maka biotipe gulma tahan terhadap herbisida akan terus meningkat. Menurut Soejono (2006), untuk mematikan gulma yang tahan memerlukan dosis herbisida yang lebih tinggi, tetapi memiliki risiko penambahan biaya dan pencemaran lingkungan yang lebih tinggi.

Gulma *Eleusine indica* dan *Dactyloctenium aegyptium* merupakan gulma jenis rumput yang tumbuh dominan dan sulit untuk dikendalikan pada areal perkebunan nanas Lampung. Telah dilaporkan dalam penelitian Hendarto (2017), gulma *D. aegyptium* asal perkebunan nanas Lampung Tengah yang terpapar herbisida bromasil tergolong resistensi rendah. Berdasarkan keterangan tersebut dapat diduga gulma *D. aegyptium* yang tergolong resistensi rendah terhadap herbisida bromasil dan *E. indica* yang sulit dikendalikan akan terus bertahan hidup dan menghasilkan keturunan yang tahan terhadap herbisida bromasil.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kecepatan meracuni ( $LT_{50}$ ) dan dosis efektif ( $ED_{50}$ ) herbisida bromasil pada turunan gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* terpapar dan tidak terpapar?
2. Bagaimana tingkat resistensi pada turunan gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* yang terpapar herbisida bromasil?
3. Apakah sifat resistensi yang terjadi pada gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* diwariskan pada turunannya?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, maka tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kecepatan meracuni ( $LT_{50}$ ) dan dosis efektif ( $ED_{50}$ ) herbisida bromasil pada turunan gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* terpapar dan tidak terpapar.
2. Mengetahui tingkat resistensi pada turunan gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* yang terpapar herbisida bromasil.
3. Mengetahui apakah sifat resistensi yang terjadi pada gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* diwariskan pada turunannya.

### 1.4 Kerangka Pemikiran

Keberadaan gulma dalam areal budidaya akan menimbulkan kompetisi antara gulma dan tanaman budidaya. Kompetisi yang terjadi antara gulma dan tanaman budidaya yaitu dalam perebutan unsur hara air dan cahaya matahari. Hal ini akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman budidaya sehingga perlu dilakukan pengendalian gulma.

Pengendalian gulma dengan herbisida secara rutin dilakukan di perkebunan nanas Lampung Tengah pada saat *preplanting*, *postplanting* dan *boster*. Pada waktu *preplanting* herbisida yang digunakan dengan bahan aktif bromasil, diuron dan ametrin. Pada waktu *postplanting* herbisida yang digunakan adalah diuron dan bromasil. Sedangkan pada waktu *boster* herbisida yang digunakan diuron dan quizalopop. Herbisida bromasil telah digunakan lebih dari 30 tahun di perkebunan nanas Lampung Tengah. Penerapan sistem budidaya secara intensif

mengakibatkan penggunaan herbisida bromasil secara rutin dilakukan untuk mencapai dan mempertahankan produksi nanas yang tinggi. Dampak negatif dari penggunaan herbisida sejenis dalam periode yang lama menyebabkan terbentuknya populasi gulma resisten terhadap herbisida.

Gulma yang resisten memiliki gen ketahanan terhadap suatu herbisida yang dapat diwariskan pada turunannya. Setiap dilakukan aplikasi herbisida yang sama akan mematikan individu yang sensitif dan meninggalkan individu yang resisten. Jumlah individu yang resisten tersebut suatu ketika akan menjadi signifikan dan dapat menyebabkan kegagalan dalam pengendalian (Purba, 2009).

Laporan hasil penelitian telah menunjukkan adanya resistensi tingkat rendah pada gulma *D. aegyptium* asal perkebunan nanas Lampung Tengah terhadap herbisida bromasil dan gulma *E. indica* yang telah mengalami resistensi terhadap herbisida bromasil. Hal tersebut menimbulkan suatu pertanyaan apakah sifat resistensi pada gulma diwariskan. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian ini untuk mengonfirmasi kembali tingkat resistensi gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* yang ada di perkebunan nanas Lampung Tengah dan membuktikan sifat resistensi yang terjadi pada gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* diwariskan pada turunannya.

### **1.5 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, maka untuk menjawab rumusan masalah diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Kecepatan meracuni ( $LT_{50}$ ) herbisida bromasil terhadap gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* terpapar lebih lambat daripada gulma tidak terpapar. Nilai dosis

efektif ( $ED_{50}$ ) gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* terpapar herbisida bromasil lebih tinggi daripada gulma yang tidak terpapar.

2. Turunan gulma *D. aegyptium* terpapar herbisida bromasil tergolong resistensi rendah, sedangkan pada turunan *E. indica* resistensi tinggi
3. Sifat resistensi yang terjadi pada gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* diwariskan pada turunannya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Nanas

Nanas (*Ananas comosus L.*) adalah komoditas hortikultura yang telah tersebar ke seluruh dunia terutama di daerah sekitar khatulistiwa antara 30°LU dan 30°LS.

Tanaman ini berasal dari Amerika tropis yaitu Brasil, Argentina dan Peru.

Tanaman nanas ini dapat tumbuh baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah, sehingga Indonesia cukup potensial sebagai pusat penghasil nanas. Buah dari tanaman ini dapat dimakan sebagai buah segar maupun sebagai bahan baku industri (Samadi, 2013). Gambar 1 menunjukkan tanaman nanas.

Klasifikasi tanaman nanas:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Subdivisi	: spermatophyte
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Zingiberidae
Ordo	: Bromeliales
Famili	: Bromeliaceae
Genus	: <i>Ananas</i>
Spesies	: <i>Ananas comosus (L.) merr</i>



Gambar 1. Tanaman nanas

Tanaman nanas tergolong ke dalam kelas monokotil dan merupakan tanaman tahunan. Tanaman ini dapat hidup diberbagai musim, dengan daun tumbuh memanjang sekitar 130 – 150 cm dan lebar 3 – 5 cm. Permukaan daun bagian atas mengkilap yang berwarna hijau tua atau merah tua, sedangkan bagian bawahnya berwarna agak putih atau keperakan. Bunga tanaman nanas yang akan menjadi buah tumbuh di ujung tanaman (Rukmana, 2007).

## 2.2 Budidaya Nanas di Perkebunan Nanas Lampung Tengah

Proses budidaya nanas di perkebunan nanas Lampung Tengah dilakukan secara intensif yang meliputi pengolahan tanah, penanaman, pengendalian gulma, pemupukan, pengairan menggunakan irigasi dan pemanenan. Sebelum dilakukan pengolahan tanah akan dilakukan proses *copper* yaitu suatu kegiatan pembongkaran lahan tanam sebelumnya. Pengolahan tanah dilakukan dengan pembajakan seperti *harrow eks copper*, *mold board*, *harrow eks mold board*. Setelah pembajakan dilakukan pengambilan sampel tanah untuk mengukur pH tanah. Standar pH tanah untuk budidaya nanas yaitu 4,8 – 5,5, jika pH kurang dari standar maka dilakukan pengapuran dengan dolomit.

Setelah olah tanah selesai selanjutnya dilakukan penanaman bibit nanas. Bibit nanas yang digunakan ada beberapa jenis yaitu *succer*, *crown* dan *slip*. *Succer* adalah bibit yang berasal dari bagian batang tanaman nanas yang muncul tunas baru dari hasil pemangkasan yang berumur sekitar 1,5 – 2 bulan. *Crown* adalah bahan tanam yang berasal dari mahkota buah nanas setelah panen. *Slip* adalah bahan tanam yang berasal dari tangkai buah nanas.

Kegiatan budidaya selanjutnya adalah pemeliharaan yang di dalamnya termasuk proses pengendalian gulma, hama dan penyakit. Pemupukan penyiraman, perangsang pembungaan, perangsang pematangan buah hingga pemanenan. Budidaya tanaman nanas hingga pemanenan memerlukan waktu sekitar 12 – 14 bulan (Tim Budidaya Nanas PT GGP, 2013).

### **2.3 Pengendalian Gulma di Perkebunan Nanas Lampung Tengah**

Pengendalian gulma pada perkebunan nanas Lampung Tengah menggunakan sistem pengendalian terpadu yaitu kombinasi antara pengendalian secara olah tanah, fisik/mekanik, dan kimiawi. Pengendalian secara kimiawi yang dilakukan dengan pengaplikasian herbisida *pre emergence* dan *post emergence*. Herbisida yang digunakan di perkebunan nanas Lampung Tengah yaitu herbisida bromasil, diuron, ametrin, dan quizalofop. Herbisida bromasil telah digunakan sejak awal berdirinya perkebunan nanas Lampung Tengah dan diaplikasikan secara rutin setiap proses budidaya nanas.

Pengaplikasian herbisida bromasil di perkebunan nanas Lampung Tengah menggunakan dosis 2000 – 4000 g/ha. Selain sebagai herbisida *pre emergence*

Bromasil juga digunakan sebagai herbisida pada saat *booster*. pengaplikasian ini dilakukan untuk memperkuat efek herbisida *pre emergence*, tapi dosis yang digunakan lebih rendah dari aplikasi sebelumnya. *Booster* dilakukan 1.5 – 2.5 bulan setelah aplikasi herbisida *pre emergence* (Tim Budidaya Nanas PT GGP, 2013).

#### **2.4 Gulma Penting di Perkebunan Nanas**

Penurunan produksi nanas salah satunya disebabkan oleh banyak dan dominannya gulma pada suatu areal pertanaman. Menurut Basuki (2018), spesies-spesies gulma pada perkebunan nanas Lampung Tengah terdapat 3 kelompok gulma yaitu golongan rumput (*D. aegyptium*, *E. indica*, *Digitaria ciliaris*, *Brachiaria mutica*, *Imperata cylindrica*, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa colona*), teki (*Cyperus rotundus*, *Cyperus iria*) dan gulma daun lebar (*Asystasia gangetica*, *Borreria alata*, *Cleome rutidosperma*, *Praxelis clematidea*, *Amarantus spinosus*, *Richardia brasiliensis*, *Emilia sonchifolia*).

#### **2.5 Gulma *Dactyloctenium aegyptium***

*Dactyloctenium aegyptium* termasuk gulma tahunan dalam kelompok rumputan yang dicirikan berdasarkan bentuk daun berbangun daun bergaris, tidak menyempit di bagian pangkal, ujung nya runcing dan tepi daun bagian pangkal ditumbuhi bulu berwarna bening. Batang *D. aegyptium* tidak berongga dan tidak berbulu, bentuknya bulat sedikit tertekan, tumbuh menjalar dengan ujung tumbuh tegak atau miring, pada buku-buku tumbuh akar serabut dan terbentuk tunas baru, batang yang tegak membentuk bunga. Bunga *D. aegyptium* tidak berbulu berwarna hijau terlihat kontras dengan warna sekam dan dengan benang sari

berwarna kuning. Buah berbentuk perahu yang tertekan dan meruncing, buah berbulu seperti janggut pendek. Penyebaran gulma *D. aegyptium* yaitu pada daerah subtropis di seluruh pulau Sumatra di Indonesia (Sriyani dkk., 2014).

Gambar 2 adalah foto gulma *D. aegyptium*.

Klasifikasi *D. aegyptium*:

Kingdom : plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Poales

Family : Poaceae

Genus : *Dactyloctenium*

Spesies : *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Richt.



Gambar 2. Gulma *D. aegyptium*. Keterangan: (a) kondisi *D. aegyptium* di lapang, (b) *D. aegyptium* dewasa, (c) Biji *D. aegyptium* dan (d) Bunga *D. aegyptium* (Sriyani dkk., 2014).

## 2.6 Gulma *Eleusine indica*

*Eleusine indica* merupakan gulma tahunan yang melakukan penyerbukan sendiri dan salah satu tumbuhan gulma berumpun dengan sistem perakaran serabut dan berserat. Gambar 3 adalah foto gulma *E. indica*.



Gambar 3. Gulma *E. indica*. keterangan: (a) kondisi *E. indica* di lapang, (b) *E. indica* dewasa, (c) *juvenile plant*, (d) bunga *E. indica* (Sriyani., 2014).

Klasifikasi *E. indica*:

- Kingdom : Plantae
- Divisi : Magniliophyta
- Kelas : Liliopsida
- Ordo : Poales
- Family : Poaceae
- Genus : *Eleusine*
- Spesies : *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

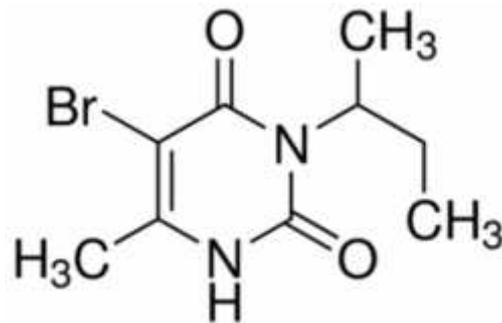
Permukaan daun pada tumbuhan ini berwarna hijau, sedangkan pada bagian dasarnya seperti perak. Bentuk daun seperti pita memanjang dan memiliki helaian daun berlipat, serta permukaan daun hampir tidak memiliki bulu. Bunga *E. indica* berbentuk malai tampak bergerigi. Biji-biji tersusun seperti tandan pada tangkai bunga. Permelai memiliki 3 – 7 tandan pada ujung batangnya kemudian penyebaran gulma *E. indica* adalah subtropik kemudian ditemukan dari Amerika Tengah, Selatan dan Timur, Afrika Barat, Cina bagian Selatan, Asia Tenggara, Hawaii dan di seluruh Indonesia (Sriyani dkk., 2014).

## **2.7 Herbisida Bromasil**

Bromasil adalah herbisida sistemik dengan rumus kimia  $C_9H_{13}BrN_2O_2$  dan merupakan salah satu herbisida golongan urasil (Sriyani, 2015). Bromasil yang diserap melalui akar akan ditranslokasikan ke jaringan tubuh gulma secara *acropetal* dan terakumulasi di daun. Bromasil bersifat tidak selektif, namun pada dosis tertentu bromasil bersifat selektif terhadap jeruk dan nanas. Bromasil diperkenalkan pertama kali pada tahun 1961. Bromasil diproduksi dari reaksi fosgen dan amonia dengan sec-butylamina untuk menghasilkan sec-butyl urea, yang bereaksi dengan etil asetoasetat untuk menghasilkan 3-sec-butyl-6-methyluracil yang kemudian dibrominasi menghasilkan bromasil. Herbisida ini menghasilkan toksisitas yang luas untuk banyak tumbuhan (Ashton, 1991).

Mekanisme kerja herbisida bromasil adalah menghambat fotosintesis gulma. Bromasil mengikat protein kompleks fotosistem II di dalam membran kloroplas (klorofil ) dan menghalangi Transport elektron fotosintesis. Bromasil juga

menghentikan fiksasi CO<sub>2</sub> dan produksi ATP (adenosine trifosfat) serta mengurangi pembentukan NADPH<sub>2</sub> sehingga peroses metabolisme selanjutnya menjadi terhambat. Gambar 4 merupakan rumus bangun herbisida bromasil.



(5-bromo-sec-butyl-6-methyluracil)

Gambar 4. Rumus bangun herbisida bromasil (Tomlin,1997).

Herbisida bromasil tidak dapat meracuni gulma jika tidak mencapai *site of action* yaitu pada klorofil daun. secara fisiologis resistensi dapat terjadi dengan penghambatan translokasi bromasil menuju daun (Wahyuni, 2018). Contoh merek dagang herbisida berbahan aktif bromasil yang beredar di Indonesia adalah hyvar 80WP.

## 2.8 Resistensi Gulma Terhadap Herbisida

### 2.8.1 Pengertian Resistensi

Resistensi gulma terhadap herbisida merupakan suatu keadaan tumbuhan tetap bertahan hidup dan berkembang meskipun pada dosis herbisida yang umumnya mematikan spesies tersebut. Pengendalian gulma secara kimiawi menggunakan herbisida yang dilakukan secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan munculnya gulma yang resisten terhadap herbisida tersebut. Populasi gulma resisten terhadap herbisida adalah populasi yang mampu bertahan hidup normal pada dosis herbisida yang biasanya mematikan populasi tersebut.

Populasi ini terbentuk karena adanya tekanan seleksi oleh penggunaan herbisida sejenis secara berulang-ulang dalam periode yang lama (Purba, 2009).

Pada beberapa negara telah muncul biotipe gulma yang resisten terhadap herbisida. Biotipe tersebut merupakan populasi spesies tumbuhan yang memiliki “karakteristik yang luar biasa” dari spesies pada umumnya. Karakteristik tersebut dapat berupa ketahanan/resisten spesies terhadap suatu herbisida. Munculnya biotipe ini merupakan suatu contoh terjadinya evolusi gulma yang sangat cepat (Hager and Rafsell, 2008).

### **2.8.2 Mekanisme Resistensi**

Penggunaan herbisida secara intensif dalam jangka waktu yang lama mengakibatkan banyak terjadi mutasi gen pada gulma yang mengakibatkan terjadinya resisten terhadap herbisida. Penggunaan herbisida secara besar-besaran tanpa adanya variasi dalam pengelolaan herbisida dapat dengan cepat memunculkan mutasi populasi gulma yang resisten terhadap herbisida. Resistensi ini dapat terjadi karena adanya mutasi pada *site of action* gulma sehingga herbisida tidak dapat meracuni gulma (Manalil, 2015).

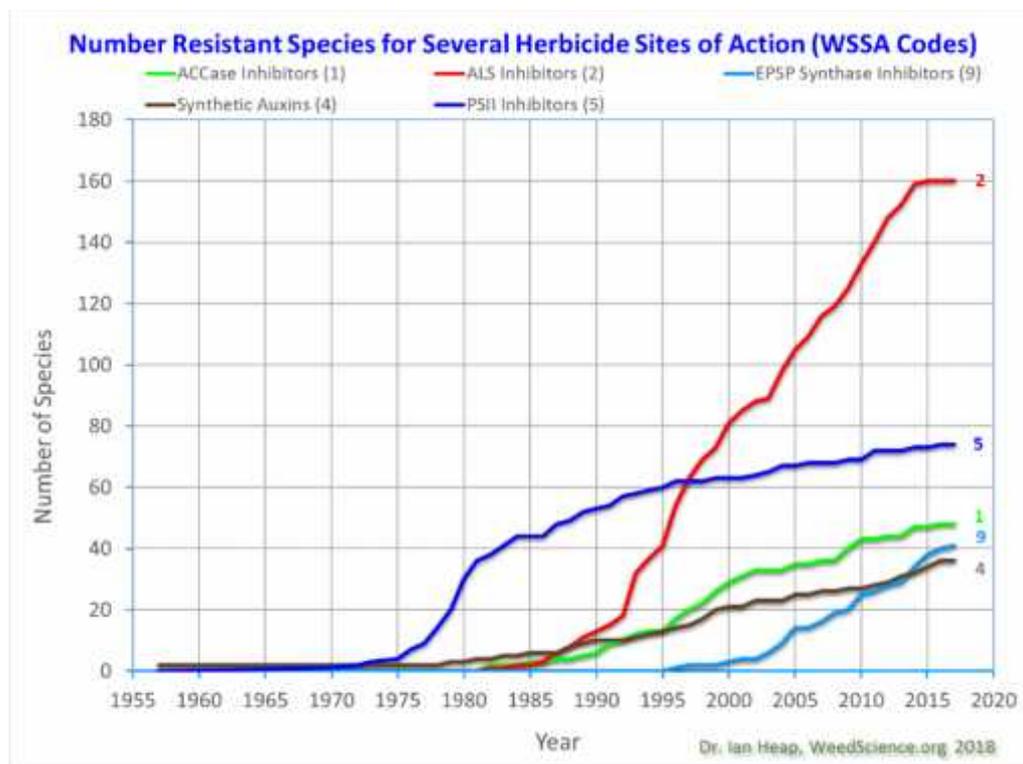
Gen merupakan materi genetik yang mengandung informasi genetik. Gen dapat mengalami duplikasi genetika untuk menyampaikan informasi genetika dari generasi ke generasi berikutnya. Mutasi gen merupakan mutasi yang terjadi karena adanya perubahan susunan molekul gen atau perubahan pada struktur DNA, perubahan tersebut mempengaruhi sifat kerja dari gen akibatnya menghasilkan genotip yang berbeda (Suryo, 2004).

Spesies tumbuhan yang resisten merupakan spesies yang memiliki karakteristik tertentu yang berbeda daripada spesies tumbuhan yang rentan terhadap herbisida. Keempat mekanisme yang dikenal resistensi terhadap herbisida adalah sebagai berikut:

1. Berubahnya *target-site*. Herbisida memiliki target aksi tertentu pada umumnya bertindak untuk mengganggu proses atau fungsi tertentu dalam tumbuhan. Jika target aksi berubah, herbisida tidak lagi terikat ke lokasi aksi dan tidak dapat mengerahkan efek fitotoksiknya. Mekanisme ini merupakan mekanisme yang paling umum dari resistensi gulma terhadap herbisida.
2. Peningkatan metabolisme. Metabolisme pada tumbuhan merupakan salah satu mekanisme tumbuhan yang digunakan untuk mendetoksifikasi senyawa asing seperti herbisida. Gulma yang resisten dapat memiliki kemampuan untuk cepat menonaktifkan herbisida yang berpotensi toksik sebelum dapat mencapai target-site didalam tubuh tumbuhan.
3. *Kompertemensi* atau pencegahan. Beberapa tumbuhan mampu membatasi pergerakan senyawa asing yang menyebabkan efek berbahaya. Dalam hal ini herbisida dapat dinonaktifkan baik melalui proses pengikatan
4. *Over-ekspresi* protein target. Jika protein target pada tumbuhan diproduksi dalam jumlah besar, maka efek herbisida dapat menjadi tidak signifikan atau tidak berpengaruh bagi tumbuhan (Buhler, 2002).

### 2.8.3 Sejarah Resistensi

Kasus resistensi tanaman terhadap herbisida pertama kali dilaporkan pada awal tahun 1950-an biotipe dandelion dan wortel liar di Hawaii telah resisten terhadap herbisida 2,4-D. Laporan tentang resisten herbisida pertama kali dikonfirmasi adalah kasus resisten *Senecio vulgaris* terhadap herbisida triazine pada tahun 1968 di Amerika (Santhakumar, 2012). Gambar 5 menerangkan jumlah spesies gulma yang resisten terhadap beberapa jenis herbisida.



Gambar 5. Grafik jumlah spesies gulma yang resisten terhadap beberapa jenis herbisida (Heap, 2018). Keterangan : Keterangan: (1) Penghambat ACCase (2) Penghambat ALS (4) Auksin sintesis (5) Penghambat PSII (9) Penghambat enzim EPSP

Pada Gambar 5, menunjukkan bahwa kasus resistensi gulma meningkat dari tahun ke tahun. Bahkan jumlah spesies gulma yang resisten terhadap jenis herbisida berdasarkan *site of action* meningkat tiap tahunnya. Herbisida bromasil dengan mekanisme kerja menghambat dalam fotosistem II dilaporkan pertama kali

terdapat  $\pm$  20 spesies gulma yang resisten, dan meningkat menjadi  $\pm$  70 spesies gulma pada tahun 2018.

Di Indonesia laporan mengenai resistensi gulma terhadap bromasil telah dilaporkan pada penelitian Hendarto (2017), gulma *D. aegyptium* asal perkebunan nanas Lampung tergolong resistensi rendah. Pada penelitian Kusuma (2017), gulma *Cyperus kyllingia* asal perkebunan nanas Lampung tergolong resistensi rendah. Laporan resistensi gulma terpapar bromasil (golongan *uracil*) juga terdapat di berbagai negara yaitu : gulma *C. kyllingia* terjadi di California yang dilaporkan pada tahun 2013. Gulma *Amaranthus powellii* yang terjadi di Canada pada tahun 1999 dan Michigan tahun 2001. Gulma *Amaranthus retroflexus* yang terjadi di beberapa negara yaitu Jerman pada tahun 1980, Bulgari (1984), Canada dan Michigan pada tahun 2001. Gulma *Echinochloa colona* yang juga terjadi di beberapa negara yaitu di El Salvador, Guatemala, Honduras, Panama, dan Venezuela pada tahun 1999, juga terjadi resisten di Costarika pada tahun 1987, Kolombia pada tahun 1988 dan Kansas pada tahun 2011 (Weed science, 2017).

### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Agustus 2019. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Gulma Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan di Perguruan Tinggi Al - Madani Kecamatan Rajabasa Kota Bandar Lampung.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: skop, pot plastik berdiameter 10 cm dan 20 cm, nampan plastik, ember plastik, alat tulis, kamera dan *knapsack sprayer*, timbangan dan oven. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bibit gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* asal perkebunan nanas Lampung Tengah yang terpapar herbisida bromasil dan gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* yang tidak pernah terpapar herbisida bromasil sebagai gulma pembandingnya, herbisida bromasil 80 WP, air, media tanam tanah dan kompos.

#### **3.3 Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini terdiri atas dua tahapan uji resistensi yaitu; uji resistensi tahap I dan uji resistensi tahap II. Uji resistensi tahap I bertujuan untuk mengonfirmasi resistensi gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* asal perkebunan Lampung Tengah. Tahap ini juga bertujuan untuk menghasilkan turunan gulma *D. aegyptium* dan

*E. indica* yang akan digunakan pada uji tahap dua. Uji resistensi tahap II bertujuan untuk mengetahui apakah sifat resistensi yang terjadi pada *D. aegyptium* dan *E. indica* diwariskan.

### 3.3.1 Uji Resistensi Tahap I

#### 3.3.1.1 Survei Lokasi

Survei lokasi dilakukan untuk menentukan lokasi gulma resisten terhadap herbisida bromasil. Survei ini dilakukan di daerah yang sering terpapar herbisida bromasil dalam jangka waktu yang lama (lebih dari 30 tahun). Survei ini dilakukan di perkebunan nanas Lampung Tengah, yang dilakukan pada titik koordinat ( $4^{\circ}49'10.9''S$   $105^{\circ}11'31.4''E$ ). Sedangkan untuk gulma pembandingnya survei gulma yang tidak terpapar herbisida bromasil diambil dari daerah yang tidak jauh dari perkebunan nanas Lampung Tengah  $\pm 10$  km dari perkebunan nanas pada titik koordinat ( $4^{\circ}52'18.3''S$   $105^{\circ}13'08.4''E$ ). Gambar 6 dan Gambar 7 menunjukkan lokasi sesuai dengan titik koordinatnya.



Gambar 6. Titik koordinat lokasi gulma terpapar herbisida bromasil. ( $4^{\circ}49'10.9''S$   $105^{\circ}11'31.4''E$ )



Gambar 7. Titik koordinat lokasi gulma tidak terpapar herbisida bromasil.  
(4°52'18.3"S 105°13'08.4"E)

### 3.3.1.2 Pengambilan Bibit Gulma

Pengambilan bibit gulma dilakukan di dua tempat yang telah disurvei sebelumnya. Bibit gulma yang diambil harus memiliki keseragaman umur yang dilihat dari jumlah daunnya yaitu 2 – 5 daun. pengambilan bibit gulma dilakukan dengan menggunakan skop agar perakaran gulma tidak rusak dan dapat ikut terangkat. Gulma yang telah diambil di letakkan di nampan plastik yang telah diberi kertas dan dibasahi dengan air.

### 3.3.1.3 Penanaman Gulma

Bibit gulma yang telah diambil dari lapang selanjutnya dipindah tanam pada pot plastik yang berdiameter 10 cm dan telah berisi media tanam. Media tanam yang digunakan yaitu campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Setiap satu pot plastik ditanami satu bibit gulma. Pada tahap I gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* terpapar dan tidak terpapar herbisida bromasil yang ditanam masing-masing sebanyak 50 bibit gulma.

#### **3.3.1.4 Pemeliharaan Gulma**

Gulma yang telah ditanam pada pot plastik selanjutnya dipelihara agar tumbuh dengan baik. Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman, penyiangan gulma lain serta pengaplikasian insektisida jika diperlukan. Pemeliharaan ini dilakukan setiap hari sampai gulma siap diaplikasi herbisida bromasil. Gulma yang telah siap diaplikasi herbisida bromasil ditandai dengan munculnya tunas baru pada gulma yang ditanam.

#### **3.3.1.5 Kalibrasi sprayer**

Kalibrasi *knapsack sprayer* dilakukan sebelum aplikasi herbisida tahap I. kalibrasi ini menggunakan metode luas, karena metode ini lebih mudah diterapkan untuk penyemprotan berskala sempit. Kalibrasi dilakukan untuk mendapatkan volume semprot yang dibutuhkan, sehingga setiap satuan percobaan mendapatkan jumlah herbisida yang sama. *Knapsack sprayer* yang dikalibrasi menggunakan nozel berwarna merah dengan lebar bidang semprot 2 m pada plot yang berukuran 2 m x 5 m. hasil perhitungan kalibrasi pada penelitian ini adalah 497 ml/10m<sup>2</sup> atau setara dengan 497 l ha<sup>-1</sup>

#### **3.3.1.6 Aplikasi Herbisida Tahap I**

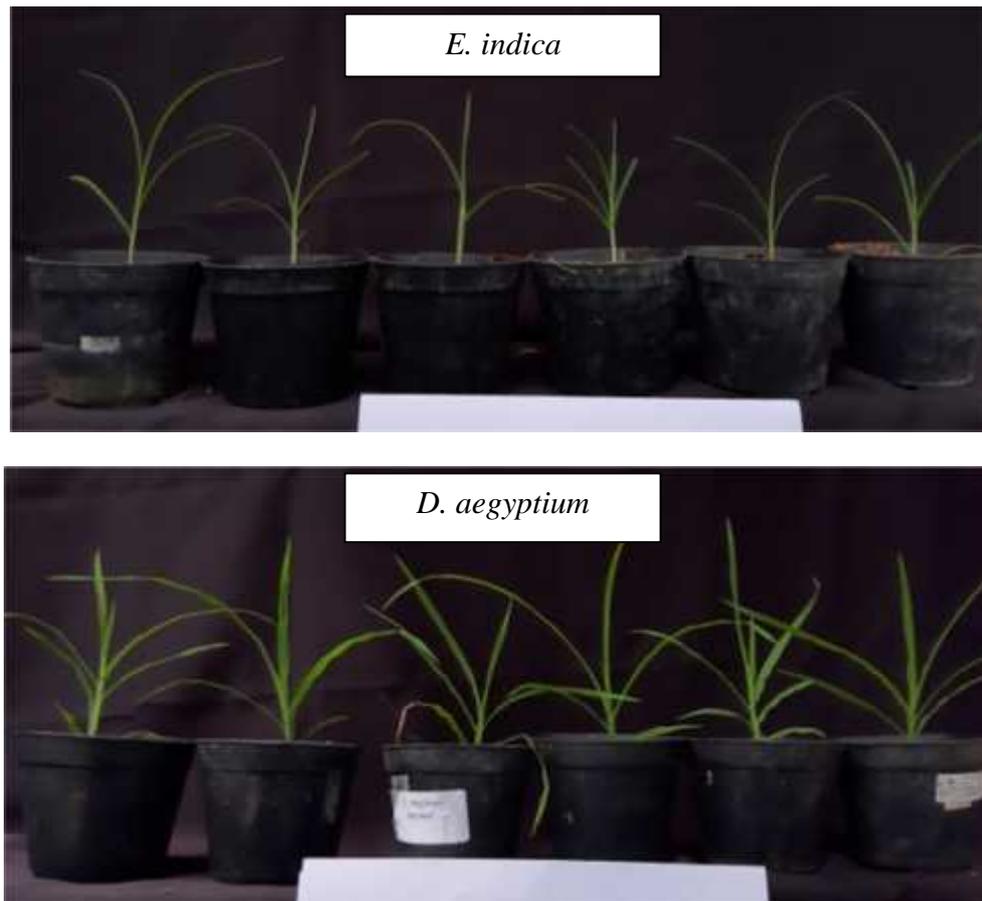
Aplikasi herbisida bromasil pada tahap ini untuk mengetahui respon gulma terhadap herbisida bromasil. Gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* yang asal perkebunan nanas Lampung tengah diaplikasi herbisida bromasil dengan dosis anjuran yaitu 1.600 g ha<sup>-1</sup>. Pada tahap ini gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* asal perkebunan nanas Lampung Tengah yang diaplikasi masing-masing sebanyak 50 gulma. Setelah 14 HSA gulma yang bertahan hidup (diduga resisten) dihitung

persentase gulma bertahan hidup, untuk mengonfirmasi kembali bahwa gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* resisten terhadap bromasil. Jika gulma yang bertahan lebih dari 50% maka dinyatakan resisten (Ginting dkk., 2015). Setelah itu gulma dipindah tanam pada pot yang berdiameter 20 cm agar tumbuh optimum dan dilakukan kembali pemeliharaan hingga gulma menghasilkan biji yang selanjutnya akan dilakukan pengujian resistensi tahap II pada turunan gulma tersebut.

### **3.3.2 Uji Resistensi Tahap II**

#### **3.3.2.1 Bahan**

Pada pengujian tahap II bahan yang digunakan adalah biji gulma yang dihasilkan pada tahap I. Biji yang siap dipanen ditandai dengan warna malai yang sudah tampak kuning. Biji yang telah dipanen lalu dikeringkan di bawah cahaya matahari  $\pm$  2 hari. Biji gulma yang telah dikeringkan lalu disemai pada nampan yang berisi media tanam *cocopeat*. Gulma yang telah tumbuh dan memiliki 2 – 3 helai daun lalu dipindah tanam kembali pada pot plastik dengan media tanam yang sama pada tahap I. pada tahap II gulma yang dipindah tanam sebanyak 25 gulma *D. aegyptium* terpapar dan tidak terpapar dan 25 gulma *E. indica* terpapar dan tidak terpapar. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan kembali seperti pada tahap I hingga gulma siap di aplikasi yang ditandai dengan munculnya tunas baru. Gambar 8 menunjukkan gulma siap aplikasi.



Gambar 8. Gulma yang siap diaplikasi herbisida bromasil

### 3.3.2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan yang akan digunakan pada tahap II yaitu Rancangan Petak Terbagi (*split plot design*) dengan 5 ulangan. Pengelompokan dilakukan berdasarkan ukuran gulma. Faktor pertama sebagai petak utama adalah asal gulma yang akan disimbolkan dengan A1 (turunan gulma terpapar herbisida bromasil dari tahap I) dan A2 (turunan gulma yang tidak terpapar herbisida bromasil). Faktor kedua sebagai anak petak adalah dosis herbisida bromasil yang terdiri dari 5 tingkatan yaitu seperti pada Tabel 1. Penelitian ini akan diterapkan secara terpisah pada kedua gulma yaitu *D. aegyptium* dan *E. indica*. Gambar 9 dan 10 merupakan tata letak percobaan ini.

Ulangan I		Ulangan II		Ulangan III	
A2D0	A1D3	A1D3	A2D0	A1D3	A2D0
A2D4	A1D1	A1D0	A2D1	A1D1	A2D4
A2D1	A1D0	A1D1	A2D4	A1D4	A2D2
A2D3	A1D2	A1D4	A2D2	A1D0	A2D1
A2D2	A1D4	A1D2	A2D3	A1D2	A2D3

Ulangan IV		Ulangan V	
A1D2	A2D3	A1D4	A2D2
A1D3	A2D0	A1D1	A2D4
A1D4	A2D2	A1D0	A2D1
A1D1	A2D4	A1D3	A2D0
A1D0	A2D1	A1D2	A2D3

Gambar 9. Tata letak percobaan turunan gulma *D. aegyptium*. Keterangan: gulma terpapar (A1); gulma tidak terpapar (A2); dosis 0 g ha<sup>-1</sup> (D0), 800 g ha<sup>-1</sup> (D1), 1.600 g ha<sup>-1</sup> (D2), 3.200 g ha<sup>-1</sup> (D3), 6400 g ha<sup>-1</sup> (D4).

Ulangan I		Ulangan II		Ulangan III	
A1D3	A2D0	A1D3	A2D0	A1D3	A2D0
A1D1	A2D4	A1D4	A2D2	A1D1	A2D4
A1D2	A2D3	A1D1	A2D4	A1D0	A2D1
A1D4	A2D2	A1D0	A2D1	A1D2	A2D3
A1D0	A2D1	A1D2	A2D3	A1D4	A2D2

Ulangan IV		Ulangan V	
A1D4	A2D2	A1D3	A2D0
A1D1	A2D4	A1D4	A2D2
A1D0	A2D1	A1D1	A2D4
A1D2	A2D3	A1D2	A2D3
A1D3	A2D0	A1D0	A2D1

Gambar 10. Tata letak percobaan turunan gulma *E. indica*. Keterangan: gulma terpapar (A1), gulma tidak terpapar (A2) dosis 0 g ha<sup>-1</sup> (D0), 800 g ha<sup>-1</sup> (D1), 1.600 g ha<sup>-1</sup> (D2), 3.200 g ha<sup>-1</sup> (D3), 6400 g ha<sup>-1</sup> (D4).

### 3.3.3.3 Aplikasi Herbisida Tahap II

Sebelum dilakukan aplikasi herbisida, *knapsack sprayer* dikalibrasi terlebih dahulu dengan metode yang sama pada tahap I. Aplikasi herbisida tahap kedua ini dilakukan dengan menggunakan tingkatan dosis yang berbeda. Tabel 1 merupakan tingkatan dosis bahan aktif yang digunakan.

Tabel 1. Perlakuan dosis herbisida bromasil dalam pengujian resistensi gulma

Perlakuan dosis		Formulasi Bromasil 80 WP (g ha <sup>-1</sup> )	Bromasil (g ha <sup>-1</sup> )
D0	0x	0	0
D1	1/2x	1000	800
D2	x	2000	1.600
D3	2x	4000	3.200
D4	4x	8000	6.400

Keterangan : x = Dosis anjuran

Aplikasi herbisida dilakukan pada pagi hari, gulma yang diaplikasi yaitu turunan gulma secara generatif yang dihasilkan dari tahap I. Pengaplikasian herbisida dilakukan mulai dari tingkat terendah, setelah diaplikasi herbisida gulma di letakkan pada lahan terbuka yang terkena sinar matahari agar penyerapan herbisida oleh gulma dapat optimal. Selanjutnya gulma disusun pada rak di rumah plastik sesuai ulangan.

### 3.4 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan pada uji resistensi tahap I menghitung jumlah gulma yang mampu bertahan hidup setelah aplikasi herbisida dengan dosis anjuran (1600 g ha<sup>-1</sup>), sedangkan pada uji resistensi tahap II yaitu; persen Keracunan, dan bobot kering gulma.

### 3.4.1 Persen Keracunan

Penentuan persen keracunan dilakukan dengan membandingkan gulma yang diberi perlakuan herbisida bromasil dengan gulma normal tanpa perlakuan (kontrol). Perbandingan yang diamati adalah warna daun, perubahan bentuk daun dan pertumbuhan yang tidak normal hingga mengering dan matinya gulma. Pengamatan dimulai dari hari ke-2 setelah aplikasi sampai 14 hari dengan selang waktu 2 hari.

### 3.4.2 Bobot Kering Gulma

Gulma dipanen setelah pengamatan persen keracunan selesai yaitu 14 HSA. Pemanenan gulma dilakukan dengan cara memotong gulma hingga pangkal dan dimasukkan ke dalam amplop kertas yang telah diberi label sesuai perlakuan. Gulma yang telah dipanen selanjutnya di oven pada suhu 80° C selama 48 jam, selanjutnya gulma ditimbang dan dicatat bobotnya sesuai perlakuan.

## 3.5 Analisis Data

Analisis data pada uji resistensi tahap I menghitung persentase jumlah gulma yang mampu bertahan hidup setelah aplikasi herbisida dengan dosis anjuran (1600 g ha<sup>-1</sup>). Populasi gulma dinyatakan resisten apabila >50% gulma mampu bertahan hidup setelah aplikasi herbisida (Ginting dkk., 2015). Analisis data pada uji resistensi tahap II yaitu; kecepatan meracuni (LT<sub>50</sub>), dosis efektif (ED<sub>50</sub>), nisbah resistensi (NR) dan pewarisan sifat resistensi.

### 3.5.1 Kecepatan Meracuni (LT<sub>50</sub>)

Kecepatan meracuni atau *Mediat Lethal Time* (LT<sub>50</sub>) adalah waktu yang dibutuhkan herbisida untuk meracuni gulma sebesar 50%. Nilai LT<sub>50</sub> dapat

diketahui dari persamaan regresi linear sederhana yaitu  $Y = ax + b$ , nilai  $Y$  merupakan nilai probit pada persen keracunan gulma dan  $x$  adalah log hari pengamatan persen keracunan. Kemudian setelah nilai  $x$  diketahui maka  $LT_{50}$  dapat diketahui dengan antilog nilai  $x$  tersebut (Guntoro dkk., 2013).

### 3.5.2 Dosis Efektif ( $ED_{50}$ )

Dosis efektif atau *Median Efective Dose* ( $ED_{50}$ ) adalah banyaknya dosis herbisida yang menyebabkan penekanan gulma hingga 50% (Guntoro dkk., 2013). Nilai persen kerusakan gulma didapat dari perhitungan data bobot kering gulma. Data bobot kering gulma yang diperoleh kemudian dikonversi persen kerusakan dengan cara membandingkan nilai bobot kering perlakuan herbisida dengan kontrol menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Persen Kerusakan (\%)} = (1 - (P/K)) * 100\%$$

Keterangan :

P: Nilai bobot kering gulma dengan perlakuan herbisida

K: Nilai bobot kering gulma kontrol

Persen kerusakan ditransformasikan ke dalam probit dengan bantuan tabel probit.

Taraf dosis yang diuji diubah ke dalam bentuk log. Dari nilai probit persen

kerusakan ( $Y$ ) dan log dosis ( $X$ ) ditentukan persamaan regresi sederhana

$Y = aX + b$ . Dari persamaan tersebut ditentukan nilai  $X$  dan  $Y$  karena yang dicari

$ED_{50}$  maka nilai probit dari 50% adalah 5 sehingga nilai  $Y=5$ . Nilai  $X$  kemudian diantilog sehingga diperoleh  $ED_{50}$  herbisida.

### 3.5.3 Nisbah Resistensi (NR)

Status resistensi dapat diketahui dengan melihat perbandingan nilai dari  $ED_{50}$  gulma terpapar herbisida bromasil dengan gulma tidak terpapar. Berdasarkan nisbah resistensi didapatkan penggolongan tingkat resistensi gulma spesies uji.

gulma tergolong resisten tinggi apabila nilai NR >12, resistensi sedang apabila nilai NR > 6-12, resistensi rendah apabila nilai NR 2 – 6, dan tergolong sensitif apabila nilai NR <2 (Ahmad-Hamdani *et al.*, 2012).

#### **3.5.4 Pewarisan Sifat Resistensi**

Pewarisan sifat resistensi dapat diketahui dari status resistensi tetua pada uji tahap I dan turunannya pada uji tahap II. Jika terjadi persamaan antara tetua dan turunannya mengindikasikan telah terjadi pewarisan sifat resisten dari tetua ke turunannya. Gulma yang resisten akan menghasilkan turunan yang resisten (Purba, 2009).

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Nilai  $LT_{50}$  pada turunan gulma *D. aegyptium* terpapar 32 – 676 HSA sedangkan pada turunan gulma tidak terpapar 4 – 30 HSA. Nilai  $LT_{50}$  pada turunan gulma *E. indica* 12 – 28 HSA sedangkan pada turunan gulma tidak terpapar 5 – 16 HSA.
2. Nilai  $ED_{50}$  pada turunan gulma *D. aegyptium* terpapar 3516 g ha<sup>-1</sup> sedangkan pada turunan gulma tidak terpapar 1094 g ha<sup>-1</sup>. Nilai  $ED_{50}$  pada turunan gulma *E. indica* terpapar 4063 g ha<sup>-1</sup> sedangkan pada turunan gulma tidak terpapar 271 g ha<sup>-1</sup>
3. Turunan gulma *D. aegyptium* terpapar tergolong dalam resistensi rendah dengan nilai Nisbah Resistensi (NR) 3,21. Sedangkan pada gulma *E. indica* tergolong dalam resistensi tinggi dengan nilai NR 15,00.
4. Sifat resisten pada gulma *D. aegyptium* dan *E. indica* diwariskan pada turunannya.

### 5.2 Saran

Saran untuk penelitian ini antara lain yaitu sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui gen pengendali resistensi.

2. Mengonfirmasi hasil penelitian ini pada areal perkebunan lain yang juga menggunakan bromasil dalam jangka waktu yang lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad-Hamdani, M. J., Owen, Qin Yu, and S. B. Powles. 2012. ACCase inhibiting herbicide- resistant avena spp. Populations from the western Australian grain belt. *Weed Science society of America (WSSA)*,26:130-136.
- Ashton, F. M., G. C Klingman, and L.J Noordhoff. 1991. *Weed and Science: Principles and Practices* (2nd ed.). John Wiley and Sons, Inc. New York. 257-259.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Horticulture statistic. <http://bps.go.id>. Diakses pada 15 Januari 2019.
- Barus, E.2003. *Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Basuki. M. 2018. *Interview of “Penggunaan Herbisida Bromasil di Perkebunan Nanas Lampung Tengah”*. PT. Great Giant Food. Lampung Tengah.
- Buhler, W. 2002. *Incidence and History of Herbicide Resistance* (WSSA). Pesticide Environmental Stewardship. Promoting Proper Pesticide Use and Handling. Center for Integrated Pest Management.
- Depari, E, K., Asdini, S., Adinugroho, W.A. dan Maryani, Y. 2009. *Dampak Terganggunya Fotosintesis Akibat Kebakaran*.IPB. Bogor.
- Fauziah, Nawa N. 2018. *Uji Resistensi Gulma Golongan Daun Lebar (Asystasia gangetica, borreria alata dan Praxelis clematidea) Terhadap Herbisida Diuron di Perkebunan Nanas Lampung Tengah*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Ginting, K. N., Purba E dan Ginting J. 2015. *Identifikasi Gulma Resisten Paraquat Pada Lahan Jagung di Kecamatan Tigabinaga Kabupaten Karo*. Jurnal Online Agroteknologi Vol. 3 No.2 : 679 – 686. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara.
- Guntoro, D. Fitri, and T. Yuga. 2013. *Aktivitas Herbisida Campuran Bahan Aktif Cyhalofop Buty dan Penaksulam terhadap Beberapa Jenis Gulma Padi Sawah*. IPB Bogor. *Agrohorti* 1(1):14-148.

- Hager, A.G. and D. Refsell. 2008 Chapter 13: Herbicides Persistence and How to Test for Residues in Soils. In: *Illinois Agricultural Pest Management Handbook*, University of Illinois Extension. Urbana. 286 pp.
- Heap, I. 2018. *Herbicide Resistant Weeds*. Integrated Pest Management. 281-301.
- Hendarto, H. 2017. *Resistensi Gulma (Cyperus rotundus, Dactyloctenium aegyptium, Asystasia gangetica). Terhadap Herbisida Bromasil dan Diuron Pada Perkebunan Nanas di Lampung Tengah*. Tesis. Universitas Lampung.
- Kusuma, A. 2017. *Uji Resistensi Gulma Cyperus kyllingia, Digitaria ciliaris, praxelis clematidea Asal Perkebunan Nanas Lampung Tengah Terhadap Herbisida Bromasil*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Manalil, S. 2015. An Analysis of Polygenic Herbicide Resistance Evolution and its Management Based on A Population Genetics Approach. *Basic and Applied Ecology* 16 : 104–111.
- Murniati, E. 2010. *Sang Nanas Bersisik Manis di Lidah*. Penerbit SIC, Surabaya.
- Prather, TS., J.M. Ditomas dan J.S. Holt. 2000. *Herbicide Resistance; Definition and Management Strategis*. Division of Agriculture and Natural Resources (University of California). <http://anrcatalog.ucdavis.edu>. [20 maret 2019].
- Purba, E. 2009. *Keanekaragaman Herbisida dalam Pengendalian Gulma Mengatasi Populasi Gulma Resisten dan Toleran Herbisida*. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap Universitas Sumatera Utara. Medan. 7 hal.
- Rukmana, R 2007. *Nanas, Budidaya dan Penanganan Pasca Panen*. Kanisius. Jakarta.
- Salisbury, F. B. dan Ross, C. W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan* ITB. Bandung.
- Samadi, B. 2013. *Budidaya Intensif Kailan Secara Organik dan Anorganik*. Pustaka Mina. Jakarta. 107 Hal
- Santhakumar. 2012. *Herbicides-Resistance Management in Developing Countries. In Weed Management for Developing Countries*. FAO Plant Production and Protection Paper. 120 pp.
- Sembodo, D.R.J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha ilmu. Yogyakarta.
- Soejono. A.T. 2006. *Gulma: Peran, Masalah dan Pengelolaannya*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Balai Senat UGM. Yogyakarta.

- Soerjani, M. (1987). *Weeds of Rice In Indonesia*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Sriyani, N. 2015. *Mekanisme Kerja Herbisida*. Bahan Mata Kuliah Herbisida dan Lingkungan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 27 hal.
- Sriyani. N., Lubis, A.T., Sembodo, D. R. J., Suprpto. H., Pujisiswanto, H., Adachi, T. dan Oki, Y. 2014. *Upland Weed Flora of Southern Sumatra*. Global Madani Press. Bandar Lampung. 100 – 103 hal.
- Suryo. 2004. *Genetica Strata I*. UGM Press. Yogyakarta.
- Tim Budidaya Nanas PT. GGP. 2013. *Pedoman Praktis Budidaya Nanas di PT. Great Giant Pineapple*. PT.GGP. Terbanggi Besar.
- Tjitrosoepomo, G. 1989. *Taksonomi Tumbuhan*. UGM press. Yogyakarta
- Tomlin. C. D. S. 1997. *The Pesticides Manual 11th edition*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 315 hlm.
- Wahyuni, N, W. 2018. *Uji Resistensi Gulma Daun Lebar *Asystasia gangetica*, *Boreria alata* dan *Praxelis clematidea* Asal Perkebunan Nanas Lampung Tengah Terhadap Herbisida Bromasil*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Weed Science. 2017. Weeds Resistance to Hebicide Bromasil. [www.weedscience.org/Herbicide Resistant Weeds by Individual Herbicide.html](http://www.weedscience.org/Herbicide%20Resistant%20Weeds%20by%20Individual%20Herbicide.html). Diakses pada 22 Maret. Pukul 09.30
- Yamuna. 2008. *Weed Management of Pineapple Cultivation. Pineapple Cultivation*. Hawaii.