

**PENGARUH INTENSITAS CURAH HUJAN TERHADAP
KEEFEKTIFAN HERBISIDA GLIFOSAT PADA PENGENDALIAN
GULMA *Ageratum conyzoides*, *Rottboellia exaltata*, DAN
*Cyperus rotundus***

(SKRIPSI)

Oleh

DWI SAPUTRA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH INTENSITAS CURAH HUJAN TERHADAP KEEFEKTIFAN HERBISIDA GLIFOSAT PADA PENGENDALIAN GULMA *Ageratum conyzoides*, *Rottboellia exaltata*, DAN *Cyperus rotundus*

Oleh

DWI SAPUTRA

Glifosat merupakan salah satu bahan aktif herbisida yang paling banyak digunakan untuk pengendalian gulma dalam budidaya tanaman. Akan tetapi pada kondisi musim hujan herbisida akan berkurang efektivitasnya karena tercuci oleh pukulan air hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas curah hujan terhadap keefektifan herbisida glifosat.

Penelitian terdiri dari enam perlakuan yang disusun dalam rancangan acak kelompok dengan delapan ulangan. Herbisida yang digunakan berbahan aktif isopropilamina glifosat (Round up 486 SL) dengan dosis 2,5 l/ha. Perlakuan yang diuji yaitu intensitas curah hujan 5 mm/jam, 10 mm/jam, 20 mm/jam, 40 mm/jam, tanpa hujan dan kontrol. Simulasi intensitas curah hujan dilakukan 30 menit setelah aplikasi herbisida dan masing-masing perlakuan dihujani selama 1 jam. Percobaan dilakukan pada 3 spesies gulma yaitu *Ageratum conyzoides*, *Rottboellia exaltata*, dan *Cyperus rotundus*. Data dianalisis ragam dan uji lanjut

Dwi Saputra

dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas hujan terendah (5 mm/jam) sudah dapat menurunkan efektivitas glifosat sebesar 18% pada gulma *Ageratum conyzoides* dan 49% pada *Cyperus rotundus*. Herbisida glifosat masih tetap efektif mengendalikan gulma *Rottboellia exaltata* pada intensitas hujan 5 mm/jam dan penurunan efektivitas herbisida glifosat baru terjadi sebesar 12-40% pada intensitas curah hujan 10-40 mm/jam. Herbisida glifosat dapat menekan pertumbuhan gulma jika terjadi hujan dengan intensitas 5 mm/jam setelah aplikasi.

Kata kunci: gulma, herbisida glifosat, intensitas curah hujan.

**PENGARUH INTENSITAS CURAH HUJAN TERHADAP
KEEFEKTIFAN HERBISIDA GLIFOSAT PADA PENGENDALIAN
GULMA *Ageratum conyzoides*, *Rottboellia exaltata*, DAN
*Cyperus rotundus***

Oleh

Dwi Saputra

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

pada

Jurusan Agroteknologi



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH INTENSITAS CURAH HUJAN TERHADAP KEEFEKTIFAN HERBISIDA GLIFOSAT PADA PENGENDALIAN GULMA *Ageratum conyzoides*, *Rottboellia exaltata*, DAN *Cyperus rotundus*.**

Nama Mahasiswa : **DWI SAPUTRA**

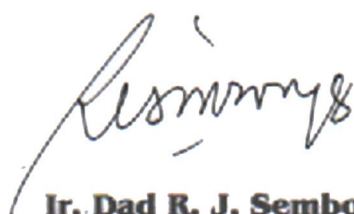
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514121097

Jurusan : Agroteknologi

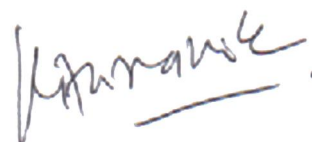
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing



Ir. Dad R. J. Sembodo, M.S.
NIP 196204221986031001



Dr. Ir. Tumiar Katarina B. Manik, M.Sc.
NIP 196302021987032001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

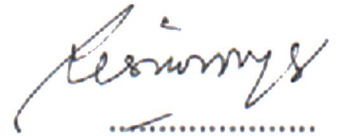


Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196201011986032001

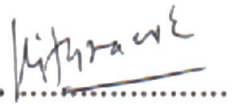
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Pembimbing Utama : **Ir. Dad R. J. Sembodo, M.S.**




Anggota Pembimbing : **Dr. Ir. Tumiar Katarina B. Manik, M.Sc.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Nanik Sriyani, M. Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **22 Oktober 2019**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Intensitas Curah Hujan terhadap Keefektifan Herbisida Glifosat pada Pengendalian Gulma *Ageratum conyzoides*, *Rottboellia exaltata*, dan *Cyperus rotundus*” merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 22 Oktober 2019

Penulis,



Dwi Saputra
1514121097

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Sartono dan Ibu Siti Sugiarti. Penulis dilahirkan pada 15 Juni 1997 di Desa Gedung Boga, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 1 Gedung Boga, Kecamatan Way Serdang, Kabupaten Mesuji lulus tahun 2009, kemudian Sekolah Menengah Pertama di SMP N 02 Way Serdang lulus tahun 2012, dan SMK N 01 Simpang Pematang Jurusan Agribisnis Tanaman Perkebunan lulus pada tahun 2015. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Agroteknologi pada tahun 2015 melalui undangan SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam beragam kegiatan akademik dan organisasi. Penulis pernah menjadi anggota bidang Pengembangan Minat dan Bakat di Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma Agt) 2016/2017 dan anggota bidang Pengembangan Minat dan Bakat di Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma Agt) 2017/2018. Selain itu Penulis juga pernah menjadi asisten dosen untuk mata kuliah Ilmu Teknik Pengendalian gulma 2017/2018, mata kuliah Fisiologi Tanaman 2017/2018, dan mata kuliah Pengendalian Gulma Perkebunan 2018/2019.

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Umbar, Kecamatan Kelumbayan, Kabupaten Tanggamus pada bulan Juli-Agustus 2018 dan melakukan praktik umum di PT. Great Giant Pineapple dengan Judul “Pemeliharaan Tanaman Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.) yang Telah Menghasilkan pada PT GREAT GIANT PINEAPPLE (GGP) di Terbanggi Besar Lampung Tengah”. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Februari-Maret 2019 di rumah plastik Kebun Penelitian Desa Hajimena, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan.

“Tidak boleh putus asa, hidup memang begitu. Walaupun licin harus tetap dipanjat”

(Cak Nun)

“Kalau Anda malas rajinkan diri. Kalau Anda takut, beranikan diri. Kalau Anda tidak tahu bertanyalah. Kalau Anda gagal coba lagi. Kalau itu Anda teruskan, sukses akan menjadi nyata, kalau tidak segera pasti nanti”

(Mario Teguh)

“Satu-satunya cara untuk melakukan pekerjaan hebat adalah cintai apa yang Anda lakukan”

(Steve Jobs)

“Tertinggal itu masalah. Lebih masalah lagi jika tidak mengejar ketertinggalan”

(Harina Wahyuningsih)

“Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat”

(Q.S. AL-Mujadilah/ 58:11)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh syukur kepada Allah SWT, ku persembahkan karya ini untuk Kedua orang tuaku tersayang, Ayahanda Sartono dan Ibunda Siti Sugiarti yang telah mengorbankan segalanya dan selalu memberiku semangat untuk lebih baik.

Kakak adikku Agung Pramono dan Tio Ardiansyah yang selalu membantuku dan memotivasiku untuk terus berjuang menggapai cita-cita.

Dosen Pembimbing dan Penguji

Sahabat-sahabatku tersayang

Keluarga Agroteknologi 2015

Almamater tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Puji dan syukur selalu penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, dengan judul “Pengaruh Intensitas Curah Hujan terhadap Keefektifan Herbisida Glifosat pada Pengendalian Gulma *Ageratum conyzoides*, *Rottboellia exaltata*, dan *Cyperus rotundus*”. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung. Selama penyusunan dan penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Ketua Bidang Agronomi, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Ir. Dad R. J. Sembodo, M.S., selaku pembimbing pertama atas ide penelitian, motivasi, saran, serta kesabaran dan kerja kerasnya dalam memberikan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Dr. Ir. Tumiar Katarina B. Manik, M.Sc., selaku pembimbing kedua atas saran, motivasi dan bimbingan, serta nasihat-nasihatnya dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Prof. Dr. Ir. Nanik Sriyani, M. Sc., selaku pembahas yang telah memberikan kritik dan saran, serta nasihat dalam penyelesaian skripsi ini dan bimbingan serta arahan selama penyelesaian skripsi ini.
7. Dr. Ir. Henrie Buchari, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberikan saran dan motivasi kepada penulis, selaku dosen pembimbing akademik atas motivasi dan dukungannya.
8. Kedua orang tua penulis Bapak Sartono dan Ibu Siti Sugiarti serta kakak-adikku tersayang, Agung Pramono dan Tio Ardiansyah atas dukungan dan bantuannya baik secara moril maupun secara materil yang diberikan selama ini, sampai menyelesaikan skripsi dan wisuda.
9. Teman-teman tim penelitian gulma yang telah bersama-sama bekerja keras dalam proses penelitian saya, terimakasih atas bantuan tenaga, pikiran, dan kesabarannya serta membantu dalam menyelesaikan skripsi ini Charlos Butar Butar, Ibnu Widodo dan Meylita Mustikawati.
10. Sahabat-sahabat penulis Dany Pranowo, Dwi Setiawan, Ibnu Widodo, Oki Catur Riawan, Ardi Yudha Sapriansyah, Suyadi, Duta Berlintina, Siska Anjasari, Tia Nur Nabila, Tyas Jatining Mangesti, Harina Wahyuningsih, dan Tita prenti Rahmadanti yang selalu menemani dalam suka dan duka.
11. Keluarga Besar AGT B 2015 dan semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat penulis sebutkan semuanya.

12. Keluarga Besar AGT 2015 dan semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat penulis sebutkan semuanya.

13. Keluarga Besar Perma AGT yang telah memberi dukungan sepenuhnya, dan memberi pengalaman di kampus.

Dengan ketulusan hati penulis menyampaikan terimakasih dan semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan kerja keras mereka, semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 22 Oktober 2019

Penulis

Dwi Saputra

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Kerangka Pemikiran	3
1.5 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Gulma	7
2.1.1 Gulma <i>Ageratum conyzoides</i>	8
2.1.2 Gulma <i>Rottboellia exaltata</i>	9
2.1.3 Gulma <i>Cyperus rotundus</i>	10
2.2 Herbisida Glifosat	12
2.3 Peranan Hujan	15
III. BAHAN DAN METODE	17
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.3 Metodologi Penelitian.....	17

3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.4.1 Tata letak percobaan.....	19
3.4.2 Penanaman dan pemeliharaan gulma	21
3.4.3 Aplikasi herbisida	21
3.4.4 Simulasi hujan.....	22
3.4.5 Pengamatan	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Pengaruh Berbagai Intensitas Curah Hujan terhadap Keefektifan Herbisida Glifosat pada Gulma Keseluruhan	29
4.1.1 Persentase keracunan gulma keseluruhan.....	29
4.1.2 Bobot kering dan persentase kerusakan gulma keseluruhan..	30
4.2 Pengaruh Berbagai Intensitas Curah Hujan terhadap Keefektifan Herbisida Glifosat pada Gulma <i>Ageratum conyzoides</i>	32
4.2.1 Persentase keracunan gulma <i>Ageratum conyzoides</i>	32
4.2.2 Bobot kering dan persentase kerusakan gulma <i>Ageratum conyzoides</i>	33
4.3 Pengaruh Berbagai Intensitas Curah Hujan terhadap Keefektifan Herbisida Glifosat pada Gulma <i>Rottboellia exaltata</i>	35
4.3.1 Persentase keracunan gulma <i>Rottboellia exaltata</i>	35
4.3.2 Bobot kering dan persentase kerusakan gulma <i>Rottboellia exaltata</i>	37
4.4 Pengaruh Berbagai Intensitas Curah Hujan terhadap Keefektifan Herbisida Glifosat pada Gulma <i>Cyperus rotundus</i>	39
4.4.1 Persentase keracunan gulma <i>Cyperus rotundus</i>	39
4.4.2 Bobot kering dan persentase kerusakan gulma <i>Cyperus rotundus</i>	42
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Simpulan.....	45
5.2 Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	49
Tabel 8-31.....	50-62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria intensitas curah hujan di wilayah Indonesia	15
2. Susunan perlakuan.	18
3. Penilaian gejala keracunan.....	27
4. Pengaruh berbagai intensitas curah hujan setelah aplikasi herbisida glifosat terhadap bobot kering gulma keseluruhan dan persentase kerusakan gulma keseluruhan.....	31
5. Pengaruh berbagai intensitas curah hujan setelah aplikasi herbisida glifosat terhadap bobot kering dan persentase kerusakan gulma <i>Ageratum conyzoides</i>	35
6. Pengaruh berbagai intensitas curah hujan setelah aplikasi herbisida glifosat terhadap bobot kering dan persentase kerusakan gulma <i>Rottboellia exaltata</i>	39
7. Pengaruh berbagai intensitas curah hujan setelah aplikasi herbisida glifosat terhadap bobot kering dan persentase kerusakan gulma <i>Cyperus rotundus</i>	43
8. Data persen keracunan gulma keseluruhan, <i>Ageratum conyzoides</i> , <i>Rottboellia exaltata</i> , dan <i>Cyperus rotundus</i> tanpa pengaplikasian herbisida glifosat.....	50
9. Data persen keracunan gulma keseluruhan, <i>Ageratum conyzoides</i> , <i>Rottboellia exaltata</i> , dan <i>Cyperus rotundus</i> akibat aplikasi herbisida glifosat tanpa dihujani atau 0 mm/jam.....	51
10. Data persen keracunan gulma keseluruhan, <i>Ageratum conyzoides</i> , <i>Rottboellia exaltata</i> , dan <i>Cyperus rotundus</i> akibat aplikasi herbisida glifosat 5 mm/jam.....	52

11. Data persen keracunan gulma keseluruhan, <i>Ageratum conyzoides</i> , <i>Rottboellia exaltata</i> , dan <i>Cyperus rotundus</i> akibat aplikasi herbisida glifosat 10 mm/jam.....	53
12. Data persen keracunan gulma keseluruhan, <i>Ageratum conyzoides</i> , <i>Rottboellia exaltata</i> , dan <i>Cyperus rotundus</i> akibat aplikasi herbisida glifosat 20 mm/jam.....	54
13. Data persen keracunan gulma keseluruhan, <i>Ageratum conyzoides</i> , <i>Rottboellia exaltata</i> , dan <i>Cyperus rotundus</i> akibat aplikasi herbisida glifosat 40 mm/jam.....	55
14. Data bobot kering gulma keseluruhan.....	56
15. Transformasi $\sqrt{x+0,5}$ bobot kering gulma keseluruhan.....	56
16. Analisis ragam bobot kering gulma keseluruhan.....	57
17. Data persentase kerusakan gulma keseluruhan.....	57
18. Analisis ragam persentase kerusakan gulma keseluruhan.....	57
19. Data bobot kering gulma <i>Ageratum conyzoides</i>	58
20. Transformasi $\sqrt{x+0,5}$ bobot kering gulma <i>Ageratum</i> <i>conyzoides</i>	58
21. Analisis ragam bobot kering gulma <i>Ageratum conyzoides</i>	58
22. Data persentase kerusakan gulma <i>Ageratum conyzoides</i>	59
23. Analisis ragam persentase kerusakan gulma <i>Ageratum</i> <i>conyzoides</i>	59
24. Data bobot kering gulma <i>Rottboellia exaltata</i>	59
25. Transformasi $\sqrt{x+0,5}$ bobot kering gulma (<i>Rottboellia exaltata</i>).....	60
26. Analisis ragam bobot kering gulma <i>Rottboellia exaltata</i>	60
27. Data persentase kerusakan gulma <i>Rottboellia exaltata</i>	60
28. Analisis ragam persentase kerusakan gulma <i>Rottboellia exaltata</i>	61
29. Data bobot kering gulma <i>Cyperus rotundus</i>	61
30. Analisis ragam bobot kering gulma <i>Cyperus rotundus</i>	61

31. Data persentase kerusakan gulma <i>Cyperus rotundus</i>	62
32. Analisis ragam persentase kerusakan gulma <i>Cyperus rotundus</i>	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pemikiran penelitian.....	5
2. (a) <i>Ageratum conyzoides</i> kondisi lapangan (b) Tanaman dewasa (c) tanaman muda (d) Biji dan (e) Bunga.....	9
3. (a) Rambut pada pelepah daun <i>Rottboellia exaltata</i> dan (b) Tanaman dewasa.....	10
4. (a) <i>Cyperus rotundus</i> kondisi lapangan (b) Tanaman dewasa (c) tanaman muda dan (d) Bunga	11
5. Struktur kimia glifosat.	13
6. Tata letak gulma <i>Ageratum conyzoides</i> percobaan pengaruh berbagai intensitas curah hujan terhadap keefektifan herbisida glifosat setelah aplikasi pada pengendalian beberapa spesies gulma.....	19
7. Tata letak gulma <i>Rottboellia exaltata</i> percobaan pengaruh berbagai intensitas curah hujan terhadap keefektifan herbisida glifosat setelah aplikasi pada pengendalian beberapa spesies gulma.....	20
8. Tata letak gulma <i>Cyperus rotundus</i> percobaan pengaruh berbagai intensitas curah hujan terhadap keefektifan herbisida glifosat setelah aplikasi pada pengendalian beberapa spesies gulma.....	20
9. Tata letak <i>sprinkler</i> 5 mm/jam (a) dan <i>sprinkler</i> warna hitam tipe big (b).	23
10. Tata Letak <i>Sprinkler</i> 10 mm/jam (a) dan <i>sprinkler</i> warna oranye tipe big (b).....	23
11. Tata Letak <i>Sprinkler</i> 20 mm/jam dan <i>sprinkler</i> warna oranye tipe big (b).....	24

12. Tata Letak Sprinkler 40 mm/jam dan <i>sprinkler</i> warna oranye tipe jet (b)	24
13. Skema pelaksanaan penelitian.....	28
14. Hubungan antara berbagai intensitas curah hujan setelah aplikasi herbisida glifosat dengan persen keracunan gulma keseluruhan pada waktu pengamatan yang berbeda.....	30
15. Hubungan antara berbagai intensitas curah hujan setelah aplikasi herbisida glifosat dengan persen keracunan <i>Ageratum conyzoides</i> pada waktu pengamatan yang berbeda.....	32
16. Kondisi Gulma <i>Ageratum conyzoides</i> pada pengamatan 3 HSA dan 15 HSA.....	34
17. Hubungan antara berbagai intensitas curah hujan setelah aplikasi herbisida glifosat dengan persen keracunan <i>Rottboellia exaltata</i> pada waktu pengamatan yang berbeda.....	37
18. Kondisi Gulma <i>Rottboellia exaltata</i> pada pengamatan 3 HSA dan 15 HSA.....	38
19. Hubungan antara berbagai intensitas curah hujan setelah aplikasi herbisida glifosat dengan persen keracunan <i>Cyperus rotundus</i> pada waktu pengamatan yang berbeda.....	40
20. Kondisi Gulma <i>Cyperus rotundus</i> pada pengamatan 3 HSA dan 15 HSA.....	41

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gulma merupakan tumbuhan yang mengganggu dan merugikan kepentingan manusia sehingga manusia berusaha mengendalikannya. Persaingan antara gulma dengan tanaman budidaya merugikan karena terjadi kompetisi dalam segi sarana tumbuh seperti unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh. Kompetisi gulma terhadap tanaman budidaya dapat menurunkan hasil panen bila gulma tidak dikendalikan. Dampak lain yang ditimbulkan gulma yaitu dapat menjadi inang bagi hama dan penyakit tanaman (Sembodo, 2010). Kompetisi gulma dengan tanaman budidaya dapat menyebabkan penurunan hasil sebesar 20-80% jika gulma tidak dikendalikan (Moenandir, 1985 dalam Syahputra, dkk., 2011).

Pengendalian gulma secara kimiawi merupakan teknik pengendalian yang diminati terutama untuk lahan pertanian yang cukup luas karena praktis dan menguntungkan. Glifosat merupakan salah satu bahan aktif herbisida yang paling banyak digunakan untuk pengendalian gulma dalam budidaya tanaman. Glifosat termasuk herbisida non selektif, yang artinya mengendalikan secara luas semua jenis gulma dan termasuk herbisida pasca tumbuh.

Herbisida diabsorpsi oleh daun dan ditranslokasikan dalam tumbuhan yang berlangsung secara sistemik. Tetapi pada kondisi musim hujan herbisida akan

berkurang efektivitasnya karena dapat tercuci oleh pukulan air hujan. Kemungkinan herbisida tercuci oleh hujan setelah aplikasi akan lebih tinggi jika curah hujannya lebih tinggi karena jumlah pelarutnya air lebih banyak sehingga konsentrasi herbisida pada gulma akan lebih rendah setelah terkena hujan. Pengaplikasian yang dilakukan secara tidak tepat pada musim hujan akan mengurangi efektivitas herbisida itu sendiri akibat pencucian air hujan (Hammerton, 1967), demikian juga hasil penelitian Bariuan dkk., (2009) yang menunjukkan bahwa herbisida glifosat berkurang efikasinya 1 jam setelah aplikasi sebesar 50% pada intensitas hujan 25 mm/jam. Penelitian yang dilakukan Costa dkk., (2017) melaporkan bahwa herbisida isopropil amina glifosat 100% efektif mengendalikan gulma *Brachiaria decumbens* dengan intensitas curah hujan 20 mm/jam pada interval waktu 30 menit setelah aplikasi.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk melihat keefektifan herbisida glifosat pada tingkatan intensitas curah hujan setelah aplikasi yang dilakukan di rumah plastik Kebun Penelitian Hajimena.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dirumuskanlah masalah yang harus dijawab dalam penelitian ini yaitu apakah tingkat intensitas curah hujan mempengaruhi keefektifan herbisida glifosat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah tingkat intensitas curah hujan mempengaruhi efektivitas herbisida glifosat.

1.4 Kerangka Pemikiran

Gulma menyebabkan kerugian pada manusia karena persaingan antara tanaman dan gulma dapat menurunkan hasil dari tanaman yang dibudidayakan. Persaingan yang terjadi antara gulma dan tanaman dapat berupa persaingan unsur hara, air, ruang tumbuh, dan sinar matahari, beberapa gulma juga dapat menjadi inang hama dan penyakit tanaman. Akibat persaingan tersebut tanaman budidaya mengalami penurunan produksi.

Pengendalian gulma dilakukan untuk mengatasi masalah yang ditimbulkan gulma terhadap tanaman. Pengendalian dapat dilakukan dengan cara kimiawi, hayati, mekanis dan kultur teknis. Pengendalian kimiawi lebih efisien dari segi waktu, tenaga kerja dan biaya dibandingkan dengan pengendalian dengan cara lain, sehingga cara pengendalian ini banyak dilakukan. Pengendalian kimiawi dilakukan dengan menggunakan herbisida yang didalamnya terkandung bahan aktif. Herbisida digunakan berdasarkan jenis tanaman budidaya serta jenis gulma yang akan dikendalikan.

Bahan aktif glifosat sering digunakan karena memiliki spektrum pengendalian yang luas yang bersifat nonselektif. Glifosat merupakan herbisida sistemik yang bekerja efektif pada pertumbuhan aktif dan ditranslokasikan keseluruh bagian dari tumbuhan. Cara kerjanya dengan menghambat sintesa protein dan metabolisme asam amino.

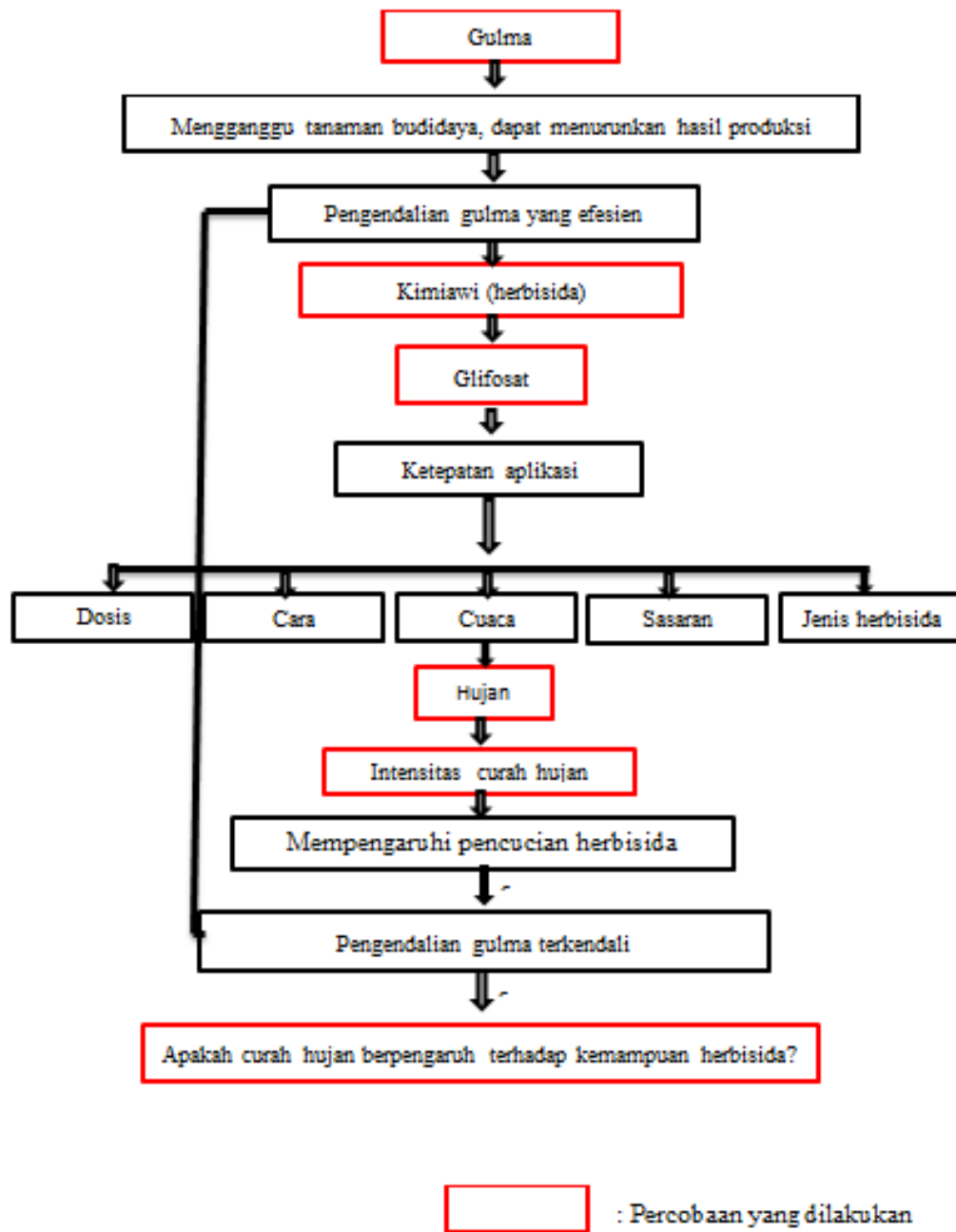
Aplikasi herbisida harus memperhatikan ketepatan aplikasi, seperti tepat dosis, tepat waktu, tepat cara, tepat sasaran, dan tepat jenis herbisida. Ketepatan waktu

aplikasi herbisida menjadi salah satu hal terpenting dalam pengendalian gulma. Misalnya kondisi cuaca yang mengindikasikan akan turun hujan lebih baik dihindari, karena akan terjadi pencucian yang kemungkinan dapat mengurangi keefektifan herbisida.

Formulasi pada herbisida menentukan daya kerja dari herbisida tersebut.

Penambahan ajuvan seperti surfaktan dapat meningkatkan ketahanan terpaan hujan setelah aplikasi. Ajuvan adalah bahan yang ditambahkan dalam formulasi herbisida untuk menambah aktivitasnya. Bahan yang demikian dapat memperbaiki daya racun, membawa bentuk emulsi, menambah sifat penyebaran larutan, mempermudah retensi dan penetrasi, dan lain fungsi lagi.

Intensitas curah hujan dapat digolongkan menjadi empat tingkatan yaitu ringan, sedang, lebat, dan sangat lebat. Tinggi atau rendahnya intensitas curah hujan dapat mempengaruhi ketahanan herbisida. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai keefektifan herbisida glifosat dalam tingkatan curah hujan yang berbeda setelah aplikasi dalam mengendalikan beberapa jenis gulma.



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran penelitian.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu semakin tinggi intensitas curah hujan maka semakin rendah keefektifan herbisida glifosat sehingga dapat menurunkan keefektifan herbisida glifosat pada intensitas hujan diatas 20 mm/jam.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengendalian Gulma

Kehadiran gulma merugikan dan mengganggu kepentingan manusia sehingga manusia berusaha untuk terus mengendalikannya, karena gulma bersifat sebagai kompetitor tanaman. Kompetisi antara gulma dan tanaman dapat mengakibatkan menurunnya produktivitas dan mutu usaha tani yang dihasilkan. Gulma menyebabkan persaingan kebutuhan hidup, meningkatkan masalah serangga, penyakit, dan hama lain dengan peran sebagai inang, mengurangi efisiensi panen dan mesin-mesin yang lain, beracun dalam padang rumput atau diantara hasil makanan ternak, mengurangi efisiensi sistem irigasi dan mengurangi hasil tanaman (Sembodo, 2010).

Pengendalian gulma memberikan dampak yang tinggi terhadap peningkatan hasil dan komponen hasil pada tanaman kacang hijau dengan penyiangan dua kali yaitu 2 dan 4 MST dibandingkan dengan tanpa penyiangan pengendalian gulma (Harjoso dkk., 2012). Aplikasi herbisida glifosat pada 45 hari setelah tanam mampu mengendalikan atau menekan pertumbuhan gulma sebesar 77,5% pada tanaman kedelai (Prayogo dkk., 2017).

Gulma yang akan dikendalikan pada penelitian ini adalah *Ageratum conyzoides*, *Rottboellia exaltata*, dan *Cyperus rotundus* dapat dilihat pada Gambar 2-4.

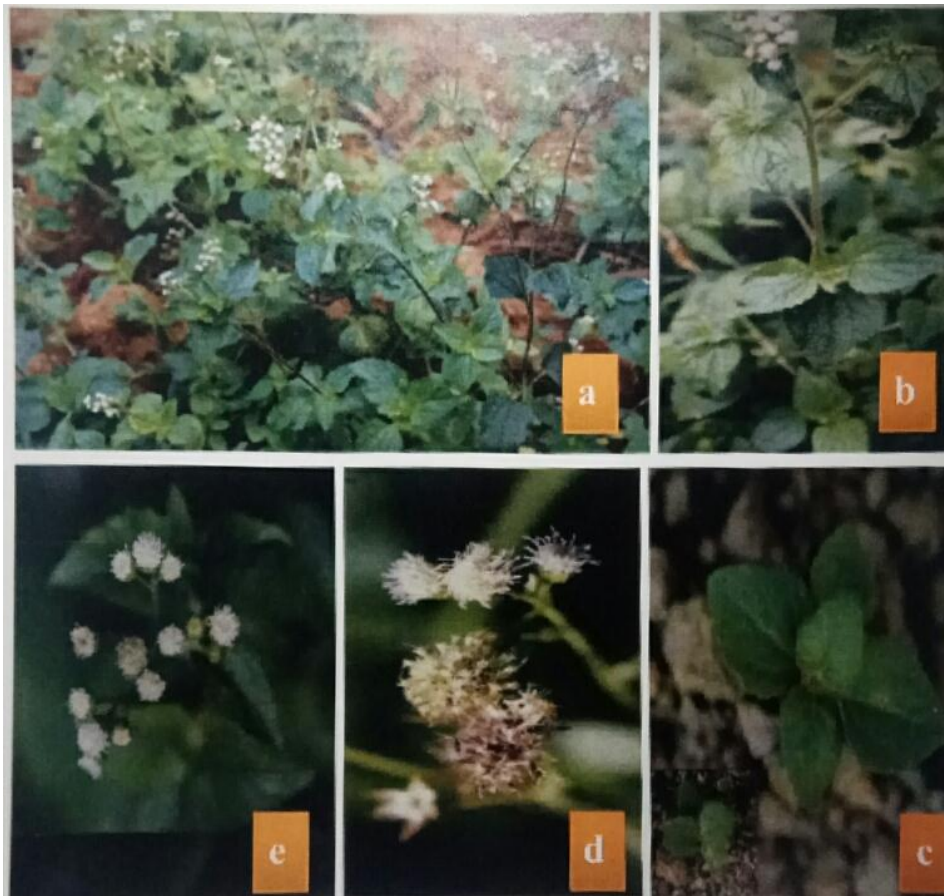
Penentuan gulma karena merupakan gulma dominan yang terdapat di lingkungan penelitian, mudah ditanam, dan mudah dalam perawatannya.

2.1.1 Gulma *Ageratum conyzoides*

Kerajaan : Plantae
Sub-kerajaan : Tracheobionta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub-kelas : Asteridae
Ordo : Asterales
Famili : Asteraceae
Genus : *Ageratum* L.
Spesies : *Ageratum conyzoides* L.

Daun gulma berbentuk bulat telur, ujungnya tajam, sedangkan pada pangkal membulat, struktur seperti berkerut, panjang 2-10 cm, lebar 1-5 cm, dan tangkai daun memiliki panjang 1-5 cm. Kuntum bunga berjumlah sekitar 75, daun mahkota memiliki panjang sekitar 1 mm dengan warna putih atau biru-keunguan.

Buah gulma ini berwarna coklat kehitaman, panjang 0,1 cm, dan berbentuk lonjong. Bunga dan buahnya muncul hampir sepanjang tahun (*Database of Medicinal and Aromatic Plants*, 2016).

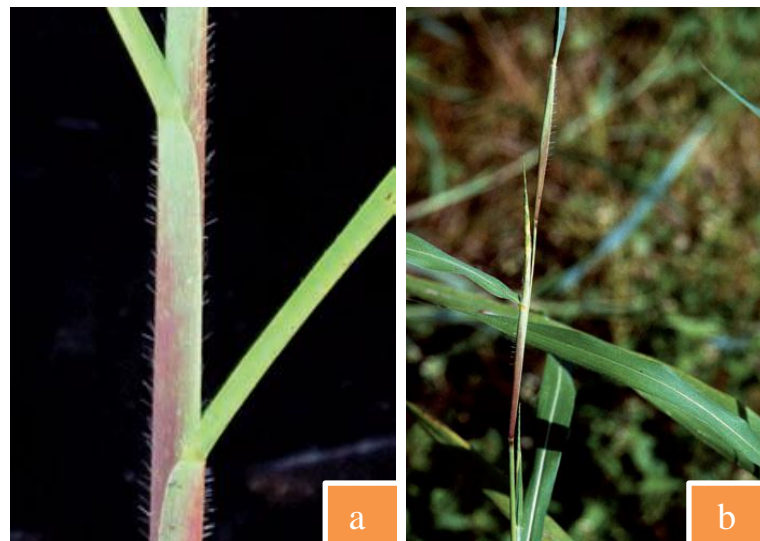


Gambar 2. (a) *Ageratum conyzoides* kondisi lapangan (b) Tanaman dewasa (c) tanaman muda (d) Biji dan (e) Bunga (Sriyani dkk, 2014).

2.1.2 Gulma *Rottboellia exaltata*

Kerajaan	: Plantae
Filum	: Spermatophyta
Sub-filum	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Cyperales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Rottboellia</i>
Spesies	: <i>Rottboellia exaltata</i>

Gulma ini merupakan rumput tahunan yang tingginya dapat mencapai 3 m. Keadaan fisik pertumbuhan rumput ini adalah tumbuh dalam rumpun, tegak, dan bercabang. Perakarannya pada ruas-ruas atau buku-buku. *Rottboellia exaltata* dapat berkecambah dari kedalaman 0,15 m, memiliki daya saing yang tinggi dan merupakan salah satu gulma terburuk di dunia. Gulma ini dapat ditemukan di dataran tinggi sampai ketinggian 1500 meter di atas permukaan laut. Kondisi lingkungan yang mendukung adalah pada kelembapan kering sampai lembap dengan drainase yang baik. Selain itu, gulma ini menghendaki banyak mendapat cahaya matahari dan sensitif terhadap naungan (Caton dkk., 2011).



Gambar 3. (a) Rambut pada pelepah daun *Rottboellia exaltata* dan (b) Tanaman dewasa (Caton, 2011).

2.1.3 Gulma *Cyperus rotundus*

Klasifikasi tanaman teki ini adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae

Divisi : Spermathophyta

Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Cyperales
Famili : Cyperaceae
Genus : *Cyperus*
Spesies : *Cyperus rotundus*.

Kondisi lingkungan yang mendukung gulma ini yaitu pada kelembapan kering sampai lembab dan banyak mendapat cahaya matahari. Gulma ini dapat hidup sepanjang tahun dan dapat tumbuh sampai ketinggian 1800 meter di atas permukaan laut. Cara perkembangbiakannya dengan umbi dalam rantai pada rimpang. Gulma ini memiliki fisik yang tegak dengan tinggi yang dapat mencapai 0,7 m. Fase dewasa tumbuhan ini adalah dari 21-56 hari. Gulma golongan teki yang tumbuh dominan dan sangat kompetitif pada lahan kering serta memiliki senyawa penghambat tumbuh tanaman yaitu fenol (Caton dkk., 2011).



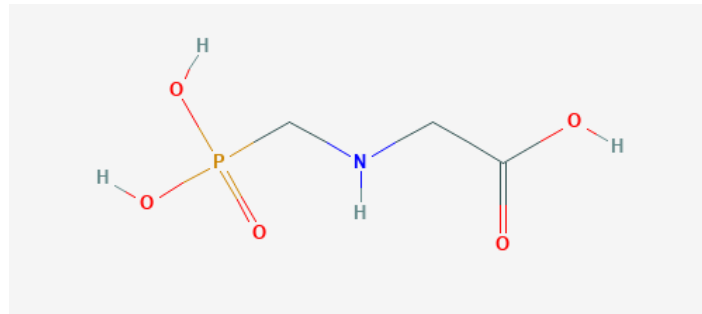
Gambar 4. (a) *Cyperus rotundus* kondisi lapangan (b) Tanaman dewasa (c) tanaman muda dan (d) Bunga (Sriyani dkk., 2014).

2.2 Herbisida Glifosat

Glifosat adalah herbisida nonselektif dan pasca tumbuh yang termasuk dalam golongan herbisida organofosforus. Herbisida organofosforus akan aktif bekerja jika diaplikasikan lewat daun dan herbisida ini tidak aktif di dalam tanah karena mudah terdegradasi atau diikat oleh koloid tanah. Glifosat diserap oleh daun dan ditranslokasikan secara cepat dan menyeluruh pada tumbuhan (Sembodo, 2010). Glifosat bekerja dengan cara menghambat sintesa protein dan metabolisme asam amino. Glifosat memiliki Lethal Dose (LD)₅₀ oral (tikus) >5.000 mg/kg dan LD₅₀ dermal (kelinci) >2.000 mg/kg Lethal Dose merupakan daya racun atau toksisitas suatu bahan. LD₅₀ artinya, jumlah atau dosis bahan teknis (mg) dalam setiap 1 kg bobot badan binatang uji yang dapat mematikan 50 % binatang uji tersebut (Britt dkk., 2003).

Menurut Monaco dkk., (2002), glifosat merupakan herbisida nonselektif yang biasanya dikelompokkan kedalam turunan glisin. Glifosat diaplikasikan sebagai herbisida pasca tumbuh yang bersifat sistemik, dan diserap oleh daun tumbuhan, namun segera tidak aktif apabila masuk ke dalam tanah. Glifosat merupakan penghambat 5-enolpyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS). EPSPS merupakan enzim yang mempengaruhi biosintesis asam aromatik, glifosat akan menghambat sintesis asam amino yang penting untuk pembentukan protein.

Rumus molekul glifosat dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Struktur kimia glifosat (NCBI, 2019)

Herbisida glifosat efektif mengendalikan rumput tahunan, gulma daun lebar, dan gulma yang memiliki perakaran dalam. Cara kerja herbisida glifosat yaitu sistemik sehingga dapat mematikan seluruh bagian gulma hingga kebagian perakaran. Hal ini terjadi karena glifosat ditranslokasikan dari tempat terjadinya kontak pertama dengan herbisida menuju titik tumbuh umumnya, karena pada bagian tersebut berlangsung metabolisme aktif pada tumbuhan (Sembodo, 2010).

2.2.1 Formulasi herbisida

Formulasi herbisida merupakan penggabungan bahan aktif dengan bahan tidak aktif (*inert*) sebelum herbisida diaplikasikan. Pada umumnya bahan aktif herbisida telah dicampur *inert* seperti tepung, pelarut (minyak atau air), perekat (*sticker*), pemencar (*disperser*), dan pembasah (*wetting agent*) saat pembuatan produk herbisida. Bahan yang ditambahkan tersebut membuat herbisida lebih baik daya kerjanya, mudah diaplikasikan, mudah penanganannya, dan lebih akurat penakarannya (Sembodo, 2010).

Ajuvan adalah bahan yang ditambahkan dalam formulasi herbisida untuk meningkatkan aktivitasnya. Herbisida yang diberi penambahan ajuvan sangat mempengaruhi daya kerja herbisida. Herbisida glifosat yang memiliki kelarutan

yang tinggi dan mudah tercuci air hujan sehingga menghendaki ajuvan yang berperan untuk mempertahankan aktivitasnya terhadap curah hujan. Surfaktan dalam bentuk silikon dipastikan dapat mempertahankan efikasi glifosat meskipun turun hujan dalam waktu singkat.

Surfaktan merupakan jenis ajuvan yang berfungsi mengurangi tegangan permukaan larutan semprot yang merujuk pada tetesan kecil yang dihasilkan dalam proses atomisasi dan adesi antara tetesan herbisida dengan permukaan daun. Surfaktan digunakan dalam formulasi herbisida dalam meningkatkan ketahanan terhadap pencucian di daun (Aliverdi dan Hammami, 2016).

2.2.2 Waktu aplikasi herbisida glifosat

Aplikasi herbisida umumnya paling tepat dilakukan pada pagi hari yang cerah dan tidak berangin kencang. Kondisi cuaca sebelum aplikasi dan fase pertumbuhan spesies gulma mempengaruhi ketahanan herbisida glifosat terhadap curah hujan. Kondisi cuaca yang mendukung mekanisme kerja herbisida ini adalah pada suhu udara lebih dari 23°C dan penutupan awan kurang dari 25% sebelum dan selama aplikasi herbisida (Coble dan Brumbaugh, 1993 dalam Gannon dan Yelverton, 2008).

Menurut Priambodo (2017), herbisida glifosat efektif mengendalikan pertumbuhan gulma semua golongan yaitu golongan daun lebar, golongan rumput, dan golongan teki meskipun langsung turun hujan setelah aplikasi. Menurut Souza dkk. (2014), periode 30 menit tanpa hujan menggunakan herbisida glifosat pada round up sudah efisien mengendalikan gulma *Senna obtusifolia*.

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Gannon dan fred (2008), bahwa batas kritis bebas hujan dari aplikasi glifosat selama 30 menit sudah $\geq 80\%$ efektif untuk mengendalikan gulma *Lolium arundinaceum*.

2.3 Peranan Hujan

Hujan adalah air di atmosfer yang jatuh ke permukaan bumi berupa tetes air.

Curah hujan diukur berdasarkan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam penakar hujan pada tempat yang datar. Curah hujan satu milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air hujan setinggi satu milimeter atau tertampung air hujan dengan volume satu liter

(Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2017). Kriteria intensitas curah hujan di wilayah Indonesia dibagi menjadi 4 kategori yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria intensitas curah hujan di wilayah Indonesia

Kategori	Intensitas (mm/jam)
Ringan	1–5
Sedang	5–10
Lebat	10–20
Sangat lebat	>20

Sumber: BMKG (2010).

Curah hujan memiliki peranan penting bagi tanaman karena menyediakan ketersediaan air bagi tanaman. Curah hujan juga dapat mengaktifkan perkecambahan gulma tahunan. Air sebagai pelarut sangat berpengaruh terhadap banyaknya nutrisi yang dapat diserap oleh tanaman karena itu pemupukan harus dilakukan tepat waktu. Curah hujan menyediakan air yang berfungsi sebagai media dimana nutrisi diangkut untuk perkembangan

tanaman (Ndamani dan Watanabe, 2015). Hujan sangat berpengaruh terhadap produksi pertanian yang dihasilkan, setiap peningkatan curah hujan 1 mm/tahun meningkatkan produksi tanaman padi sebesar 90,53 ton di Sumatera Utara (Tampubolon dkk., 2017).

Butiran herbisida yang jatuh dan menempel pada daun sering hilang oleh hujan. Aplikasi herbisida yang diiringi turunnya hujan dapat mengakibatkan herbisida tercuci sehingga efikasi menjadi berkurang karena herbisida belum sempat masuk ke kutikula daun. Waktu yang tidak dikehendaki untuk turun hujan, yaitu waktu antara aplikasi dengan absorpsi herbisida ke dalam jaringan daun (Girsang, 2005).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Febuari-Maret 2019 di rumah plastik Kebun Penelitian Desa Hajimena, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan dan di Laboratorium Gulma Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *knapsack sprayer*, *sprinkler* merk dagang Rain Drop, pipa, corong, gelas ukur, alat tulis, gelas plastik, pot, nampan, oven, timbangan digital, dan *stopwatch*. Bahan yang digunakan adalah herbisida berbahan aktif glifosat (Round up 486 SL), air, tanah, pupuk kandang, kantung kertas, dan bibit gulma (*Ageratum conyzoides*, *Rottboellia exaltata*, dan *Cyperus rotundus*).

3.3 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok terdiri atas 6 perlakuan dan 8 ulangan. Perlakuan adalah berbagai intensitas curah hujan setelah aplikasi herbisida glifosat yang diaplikasikan pada 3 golongan gulma yang masing-masing

diwakili satu spesies yaitu (*Ageratum conyzoides*, *Rottboellia exaltata*, dan *Cyperus rotundus*). Susunan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Susunan perlakuan

Kode	Aplikasi herbisida glifosat	Intensitas curah hujan (mm/jam)
I ₁	Diaplikasi herbisida	0 (Tanpa hujan)
I ₂	Diaplikasi herbisida	5
I ₃	Diaplikasi herbisida	10
I ₄	Diaplikasi herbisida	20
I ₅	Diaplikasi herbisida	40
I ₆ (Kontrol)	Tanpa aplikasi	Tanpa hujan

Gulma yang diaplikasikan yaitu golongan rumput (*Rottboellia exaltata*), golongan daun lebar (*Ageratum conyzoides*), dan golongan teki (*Cyperus rotundus*).

Penelitian yang dilakukan memiliki 48 satuan percobaan untuk satu jenis gulma, sehingga terdapat 144 pot dengan masing-masing pot terdiri dari satu jenis gulma.

Pengelompokkan dilakukan berdasarkan tinggi gulma saat sebelum dilakukan aplikasi herbisida pada setiap perlakuan dengan cara mengelompokkan gulma dengan tinggi yang relatif seragam dalam satu kelompok. Pengujian homogenitas ragam data hasil pengamatan diuji dengan uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan menggunakan uji Tukey. Apabila hasil uji tersebut memenuhi asumsi, maka data dapat dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan pemisahan nilai tengah data setiap perlakuan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Tata letak percobaan

Pada setiap satuan percobaan diujikan pada 3 spesies gulma dari tiga golongan gulma yang diletakkan dalam pot dengan 1 pot berisi tiga gulma. Percobaan dilakukan dengan 8 ulangan yang dikelompokkan berdasarkan tinggi gulma dan pot diletakkan dalam rumah plastik (Gambar 6, 7 dan 8).

k6	k4	k8	k5	k3	k2	k7	k1
I ₅	I ₂	I ₃	I ₂	I ₁	I ₆	I ₃	I ₂
I ₁	I ₃	I ₂	I ₃	I ₆	I ₂	I ₆	I ₁
I ₄	I ₆	I ₁	I ₆	I ₄	I ₃	I ₅	I ₆
I ₃	I ₄	I ₄	I ₄	I ₂	I ₁	I ₁	I ₃
I ₂	I ₁	I ₆	I ₁	I ₃	I ₄	I ₄	I ₅
I ₆	I ₅	I ₅	I ₅	I ₅	I ₅	I ₂	I ₄

Gambar 6. Tata letak gulma *Ageratum conyzoides* percobaan pengaruh berbagai intensitas curah hujan terhadap keefektifan herbisida glifosat setelah aplikasi pada pengendalian beberapa spesies gulma.

Keterangan : k1, k2, k3, ... k8 : kelompok

I₁: 0 mm/jam

I₂: 5 mm/jam

I₃: 10 mm/jam

I₄: 20 mm/jam

I₅: 40 mm/jam

I₆: kontrol

k2	k6	k7	k5	k1	k8	k4	k3
I ₂	I ₂	I ₆	I ₆	I ₁	I ₂	I ₆	I ₁
I ₆	I ₅	I ₁	I ₄	I ₂	I ₆	I ₄	I ₆
I ₃	I ₃	I ₂	I ₃	I ₄	I ₃	I ₅	I ₄
I ₄	I ₁	I ₄	I ₁	I ₃	I ₅	I ₃	I ₅
I ₅	I ₆	I ₃	I ₂	I ₆	I ₄	I ₂	I ₂
I ₁	I ₄	I ₅	I ₅	I ₅	I ₁	I ₁	I ₃

Gambar 7. Tata letak gulma *Rottboellia exaltata* percobaan pengaruh berbagai intensitas curah hujan terhadap keefektifan herbisida glifosat setelah aplikasi pada pengendalian beberapa spesies gulma.

Keterangan : k1, k2, k3, ...k8 : kelompok

I₁: 0 mm/jam

I₂: 5 mm/jam

I₃: 10 mm/jam

I₄: 20 mm/jam

I₅: 40 mm/jam

I₆: kontrol

k1	k5	k6	k7	k3	k4	k8	k2
I ₃	I ₂	I ₄	I ₆	I ₃	I ₃	I ₄	I ₅
I ₂	I ₆	I ₆	I ₁	I ₆	I ₁	I ₃	I ₃
I ₁	I ₁	I ₅	I ₂	I ₄	I ₂	I ₁	I ₆
I ₆	I ₅	I ₁	I ₄	I ₁	I ₆	I ₅	I ₄
I ₄	I ₄	I ₃	I ₅	I ₂	I ₄	I ₂	I ₂
I ₅	I ₃	I ₂	I ₃	I ₅	I ₅	I ₆	I ₁

Gambar 8. Tata letak gulma *Cyperus rotundus* percobaan pengaruh berbagai intensitas curah hujan terhadap keefektifan herbisida glifosat setelah aplikasi pada pengendalian beberapa spesies gulma.

Keterangan : k1, k2, k3, ...k8 : kelompok

I₁: 0 mm/jam

I₂: 5 mm/jam

I₃: 10 mm/jam

I₄: 20 mm/jam

I₅: 40 mm/jam

I₆: kontrol

3.4.2 Penanaman dan pemeliharaan gulma

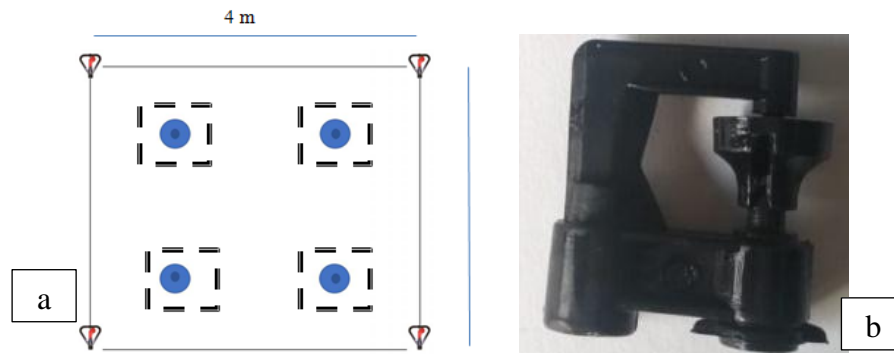
Penanaman dilakukan dengan cara memindahkan gulma dari lahan ke dalam pot yang berisi media tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Setiap pot berisi 3 tanaman satu spesies gulma. Gulma yang dipindahkan merupakan gulma yang telah memiliki 2-3 helai daun. Pindahan dilakukan dengan menyiapkan lebih dari kebutuhan yaitu 144 pot, hal tersebut dilakukan sebagai cadangan apabila terdapat gulma yang mati. Pemeliharaan gulma dilakukan dengan penyiraman setiap hari dan penyiangan gulma lain dalam pot.

3.4.3 Aplikasi herbisida

Sebelum melakukan aplikasi herbisida, perlu dilakukan kalibrasi pada alat semprot yang akan digunakan yaitu *knapsack sprayer* dengan nozel biru yang memiliki lebar bidang semprot 1,5 m. Kalibrasi dilakukan dengan metode luas dengan panjang petak 3 m dan luas 1,5 m. Kalibrasi yang dilakukan bertujuan untuk memastikan alat semprot dapat digunakan dengan baik. Kalibrasi dilakukan untuk menentukan volume semprot yang akan digunakan. Volume semprot yang diperoleh yaitu 300 ml/4,5 m². Aplikasi herbisida dilakukan pada saat tanaman berumur 18 hari setelah pemindahan dilakukan. Dosis herbisida glifosat (Round up 486 SL) yang digunakan yaitu 2,5 l/ha. Aplikasi herbisida dilakukan secara berurutan dimulai dari I₁: 0 mm/jam, I₅: 40 mm/jam, I₄: 20 mm/jam, I₃: 10 mm/jam, dan I₂: 5 mm/jam.

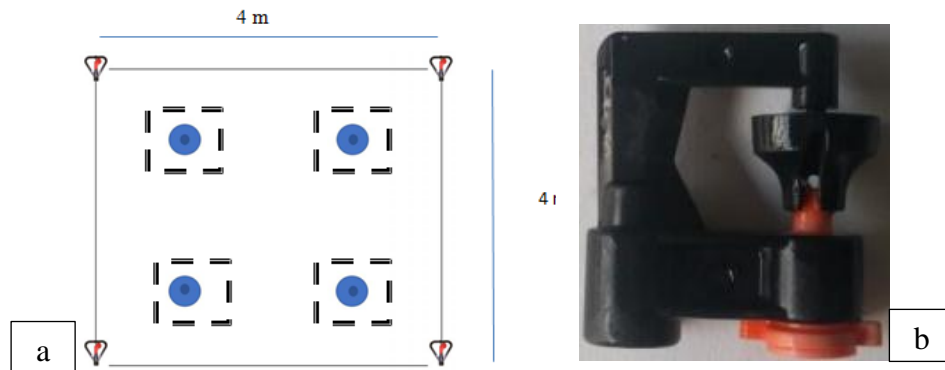
3.4.4 Simulasi hujan

Simulasi hujan masing-masing pot setiap perlakuan curah hujan dipindahkan ke area simulasi hujan, dan dikembalikan tempat percobaan segera setelah aplikasi hujan selesai dilakukan. Pot percobaan dari setiap perlakuan yang sama disusun dalam petakan yang telah disiapkan. Simulasi intensitas curah hujan dilakukan 30 menit setelah aplikasi herbisida dan masing-masing perlakuan dilakukan selama 1 jam. Simulasi curah hujan dilakukan menggunakan *sprinkler* tipe big dan tipe jet. Spesifikasi *sprinkler* tipe big yaitu jangkauan 3-4,5 m, tipe jet jangkauan 2-2,5 m, *flowrate* berdasarkan warna *sprinkler* yaitu hitam: 300 l/Jam dan oranye: 150 l/Jam. Simulasi curah hujan dilakukan untuk masing-masing perlakuan yaitu intensitas curah hujan 5 mm/jam menggunakan 4 *sprinkler* warna hitam tipe big tanpa pompa air (Gambar 9), intensitas curah hujan 10 mm/jam menggunakan 4 *sprinkler* warna oranye tipe big menggunakan pompa air (Gambar 10), intensitas curah hujan 20 mm/jam menggunakan 10 *sprinkler* warna oranye tipe big menggunakan pompa air (Gambar 11), dan intensitas curah hujan 40 mm/jam menggunakan 18 *sprinkler* warna oranye tipe jet menggunakan pompa air (Gambar 12).



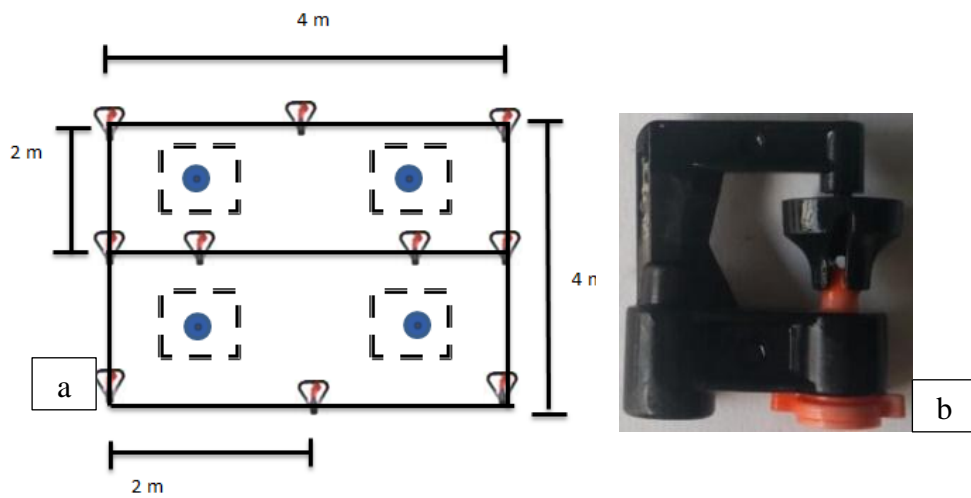
Gambar 9. Tata letak *sprinkler* 5 mm/jam (a) dan *sprinkler* warna hitam tipe big (b).

Keterangan: ● = Corong
 ▼ = 4 *sprinkler* warna hitam
 — = Pipa air
 □ = Tempat meletakkan pot gulma menurut kelompoknya.



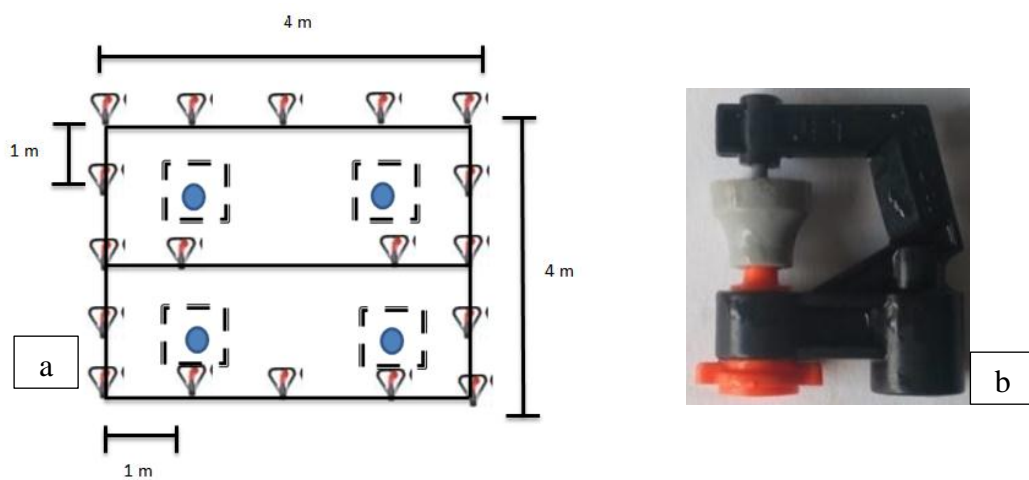
Gambar 10. Tata letak *sprinkler* 10 mm/jam (a) dan *sprinkler* warna oranye tipe big (b).

Keterangan: ● = Corong
 ▼ = 4 *sprinkler* warna oranye
 — = Pipa air
 □ = Tempat meletakkan pot gulma menurut kelompoknya



Gambar 11. Tata letak *sprinkler* 20 mm/jam (a) dan *sprinkler* warna oranye tipe big (b).

Keterangan: ● = Corong
 ▲ = 10 *sprinkler* warna oranye
 — = Pipa air
 □ = Tempat meletakkan pot gulma menurut kelompoknya



Gambar 12. Tata Letak *Sprinkler* 40 mm/jam (a) dan *sprinkler* warna oranye tipe jet (b) .

Keterangan: ● = Corong
 ▲ = 18 *sprinkler* warna oranye
 — = Pipa air
 □ = Tempat meletakkan pot gulma menurut kelompoknya

Sebelum melakukan simulasi curah hujan *sprinkler* harus dikalibrasi untuk menghasilkan volume hujan yang setara dengan intensitas curah hujan dalam penelitian ini. Kalibrasi dilakukan menggunakan corong air dengan diameter 20 cm yang diletakkan di atas gelas ukur sebagai tempat penampung air. Volume air yang tertampung harus sesuai dengan perlakuan intensitas curah hujan.

Volume air (ml) = luas penampang corong air (cm²) x curah hujan (mm)

volume air yang harus tertampung adalah sebagai berikut:

$$(I_1): 5 \text{ mm/jam} \quad 314 \text{ cm}^2 \times 0,5 \text{ cm} = 157 \text{ cm}^3 = 157 \text{ ml}$$

$$(I_2): 10 \text{ mm/jam} \quad 314 \text{ cm}^2 \times 1 \text{ cm} = 314 \text{ cm}^3 = 314 \text{ ml}$$

$$(I_3): 20 \text{ mm/jam} \quad 314 \text{ cm}^2 \times 2 \text{ cm} = 628 \text{ cm}^3 = 628 \text{ ml}$$

$$(I_4): 40 \text{ mm} \quad 314 \text{ cm}^2 \times 4 \text{ cm} = 1256 \text{ cm}^3 = 1256 \text{ ml}$$

Simulasi curah hujan menggunakan sprinkler masing-masing menghasilkan:

$$\text{Intensitas hujan} = \frac{\text{Tinggi hujan (mm)}}{\text{Waktu turun hujan}}$$

Dengan tinggi hujan diperoleh melalui rumus :

$$\text{Tinggi hujan} = \frac{\text{Volume air hujan (ml)}}{\text{Luas penampang}}$$

Diketahui: luas penampang corong 3,14 x 10 cm x 10 cm = 314 cm²

Jadi volume yang dihitung untuk mendekati intensitas hujan masing-masing adalah:

$$\text{Intensitas hujan (5 mm/jam)} = \frac{157 \text{ ml/jam}}{314 \text{ cm}^2} = 0,42 \text{ cm/jam} = 4,2 \text{ mm/jam}$$

$$\text{Intensitas hujan (10 mm/jam)} = \frac{314 \text{ ml/jam}}{314 \text{ cm}^2} = 0,88 \text{ cm/jam} = 8,8 \text{ mm/jam}$$

$$\text{Intensitas hujan (20 mm/jam)} = \frac{628 \text{ ml/jam}}{314 \text{ cm}^2} = 2,05 \text{ cm/jam} = 20,5 \text{ mm/jam}$$

$$\text{Intensitas hujan (40 mm/jam)} = \frac{1215 \text{ ml/jam}}{314 \text{ cm}^2} = 3,86 \text{ cm/jam} = 38,6 \text{ mm/jam}$$

Hasil tersebut paling mendekati intensitas hujan yang direncanakan dalam penelitian ini dengan menggunakan *sprinkler* diatas.

3.4.5 Pengamatan

Pemanenan dilakukan dengan cara memotong gulma tepat di atas permukaan media tanam atau pada bagian pangkal batang gulma dan bagian gulma yang diambil hanyalah gulma yang masih hidup.

3.4.5.1 Persentase keracunan gulma

Pengamatan persen keracunan gulma diamati secara visual terhadap gejala keracunan dan dilakukan penilaian. Penentuan persen keracunan dilakukan dengan cara membandingkan gulma yang diaplikasi herbisida dengan gulma yang tidak diaplikasi herbisida sebagai kontrol. Pengamatan dilakukan 3, 6, 9, 12, dan 15 hari setelah aplikasi (HSA) pada saat pagi atau sore hari. Menurut Hall (2014), gejala gulma yang teracuni herbisida glifosat yaitu daun berubah menguning kemudian menjadi berwarna coklat, dan ada beberapa gejala daun menggulung.

Tabel 3. Penilaian gejala keracunan

No	Nilai	Keterangan
1.	0-5 %	Tidak ada keracunan, bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan gulma tidak normal.
2.	>5-20%	Keracunan ringan, bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan gulma tidak normal.
3.	>20-50%	Keracunan sedang, >20-50% bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan gulma tidak normal.
4.	>50-75%	Keracunan berat, bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan gulma tidak normal.
5.	>75%	Keracunan sangat berat, bentuk dan atau warna daun dan atau pertumbuhan gulma tidak normal dan mati.

Sumber: Kurniadie (2019).

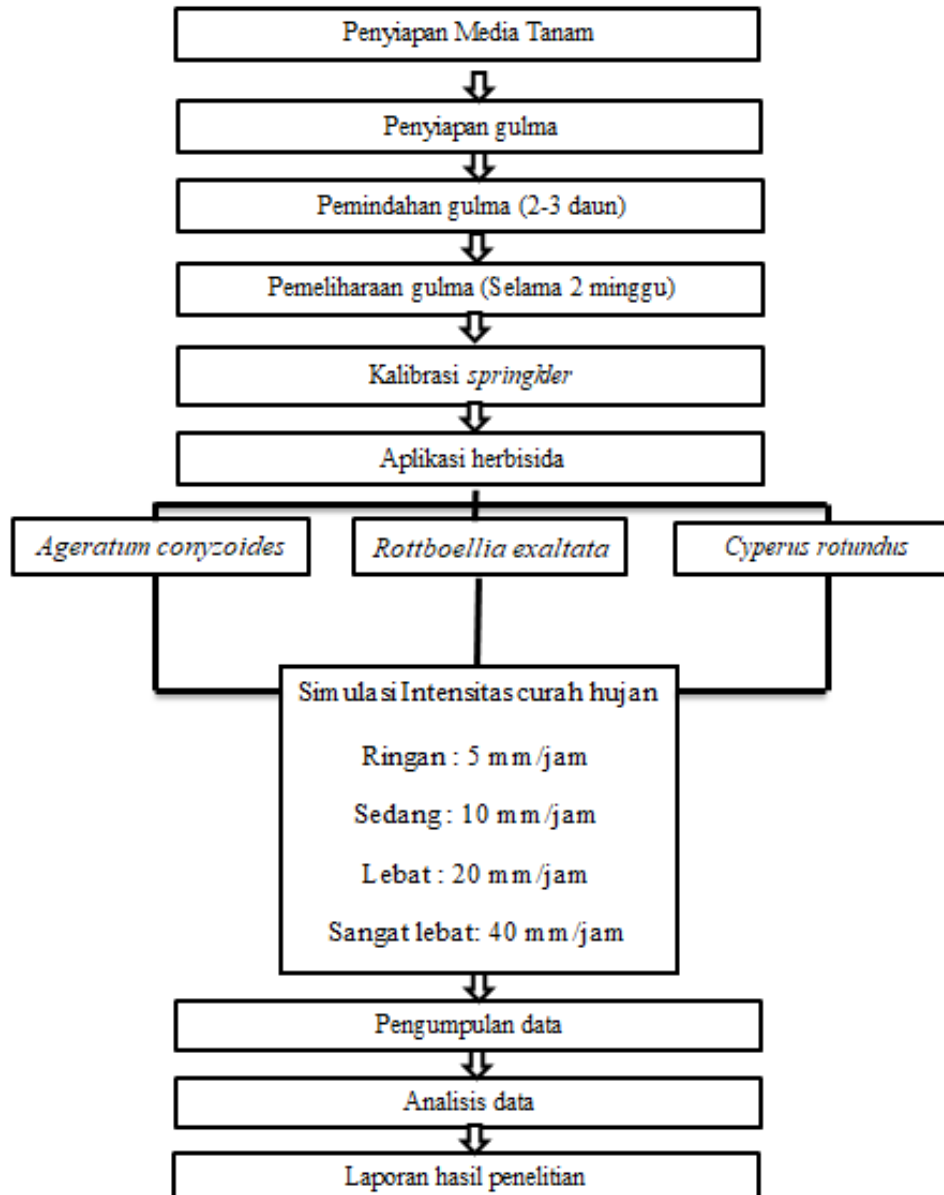
3.4.5.2 Bobot kering gulma dan persentase kerusakan gulma total

Pemanenan dilakukan pada 15 HSA dengan memotong bagian pangkal batang gulma dan hanya gulma yang masih hidup yang dipanen. Penetapan bobot kering gulma dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengeringkan bagian gulma yang hidup dengan oven. Biomassa gulma yang masih hidup hasil dari pemanenan dimasukkan ke dalam kertas atau amplop yang telah ditandai dengan label sesuai perlakuan. Kantung berisi biomassa gulma tersebut kemudian dimasukkan dalam oven untuk dikeringkan pada temperatur 80 °C selama 48 jam hingga bobot keringnya konstan, kemudian ditimbang, dan dicatat hasilnya. Persen kerusakan merupakan nilai yang menunjukkan seberapa besar kemampuan herbisida dalam mematikan gulma. Nilai persen kerusakan dapat diperoleh dengan cara membandingkan nilai bobot kering perlakuan herbisida dengan kontrol menggunakan persamaan berikut :

Persen kerusakan (%) = $(1 - (P/K)) * 100 \%$

Keterangan : P = nilai bobot kering gulma dengan perlakuan herbisida

K = nilai bobot kering gulma kontrol



Gambar 13. Skema pelaksanaan penelitian.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Herbisida glifosat dapat menekan pertumbuhan gulma *Ageratum conyzoides*, *Rottboellia exaltata*, dan *Cyperus rotundus* jika terjadi hujan dengan intensitas 5 mm/jam setelah aplikasi.
2. Intensitas hujan terendah (5 mm/jam) sudah dapat menurunkan efektivitas glifosat sebesar 18% pada gulma *Ageratum conyzoides* dan 49% pada *Cyperus rotundus*.
3. Herbisida glifosat masih tetap efektif mengendalikan gulma *Rottboellia exaltata* pada intensitas hujan 5 mm/jam dan penurunan efektivitas herbisida glifosat baru terjadi sebesar 12-40% pada intensitas curah hujan 10-40 mm/jam.

5.2 Saran

Penelitian lanjutan diperlukan dengan menambahkan tingkatan waktu terjadinya hujan setelah aplikasi herbisida glifosat untuk mengetahui pengaruh herbisida glifosat pada tingkatan intensitas curah hujan dengan berbagai tingkatan waktu. Selain itu, herbisida dan bahan aktif lain perlu dilakukan penelitian sejenis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliverdi, A. dan Hammami, H. 2016. The effect of cationic and nonionic surfactants on the efficacy of als-inhibitor herbicides against *Avena Sterilis*. *Zemdirbyste-Agriculture*. 103 (3): 289-296.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2010. Kondisi Cuaca Ekstrem dan Iklim Tahun 2010-2011. <http://data.bmkg.go.id/Share/Dokumen/press%20release%20kondisi%20cuaca%20ekstrim%20dan%20iklim%20tahun%202010-2011.pdf>. Diakses Pada tanggal 14 Oktober 2018 pukul 10.57 WIB.
- Bariuan, J. V., Reddy, K. N. dan Wills, G. D. 1999. Glyphosate Injury, Rainfastness, Absorption, and Translocation in Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus*). *J. Weed Technology*. 13: 112–119.
- Britt, C., Mole, A., Kirkham, F., dan Terry, A. 2003. *The Herbicide Handbook: Guidance on the Use of Herbicides on Nature Conservation Sites*. English Nature. West Yorkshire. 108 pages.
- Caton, B. P., Mortimer, M., Hill, J. E. dan Johnson, D. E. 2011. *Gulma Padi di Asia*. IRRI. Los Banos (Filipina). 119 hlm.
- Costa A. C. R. D, Goncalves C. G., Junior A. C. D. S, Cardoso L., dan Martins Dagoberto. 2017. Action of rain on formulations of glyphosate mixed with saflufenacil for the control of *Brachiaria decumbens*. *Jurnal Arquivos do Instituto Biologico*. 84: 1-8
- Database of Medicinal and Aromatic Plants. 2016. *Ageratum conyzoides*. http://bioinfo.bisr.res.in/project/domap/plant_details.php?plantid=0009&name=Ageratum%20conyzoides. Diakses pada 10 Oktober 2018 pukul 20.00 WIB.
- Gannon, T. W., dan Yelverton, F. H. 2008. Effect of simulated rainfall on tall fescue (*Lolium arundinaceum*) control with glyphosate. *J. Weed Technology*. 22: 553-557.
- Girsang, W. 2005. Pengaruh Tingkat Dosis Herbisida Isopropilamina Glifosat dan Selang Waktu Terjadinya Pencucian Setelah Aplikasi terhadap Efektivitas Pengendalian Gulma pada Perkebunan Karet (*Hevea brasiliensis*) TBM. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*. 3 (2): 31-36.

- Hall, L. 2014. *How Herbicides Work: Biology to Application*. Government of Alberta. Canada. 134 hlm.
- Hammerton, J. L. 1967. *Environmental Factors and Susceptibility to Herbicides*. Weeds. Weed Science Society of America. 15 (4): 330-336.
- Harjoso, T., dan Yugi, A. 2012. Karakter hasil biji kacang hijau pada kondisi pemupukan P dan intensitas penyiangan berbeda. *J. Agrivigor*. 11 (2):137-143.
- Kurniadie, D., Sumekar, Y., dan Nulkarim S. 2019. Pengaruh Perbedaan Waktu Turun Hujan terhadap Aplikasi Herbisida Kalium Glifosat dalam Mengendalikan Gulma Dominan Kelapa Sawit. *Jurnal kultivasi*. 18(1): 817-826
- Monaco, T. J., Weller, S. C., Ashton, F. M. 2002. *Weed Science*. Principles and Practice. 4th ed. John Wiley dan Sons New York.
- NCBI.2019. Glyphosate. Compound summary for CID 3496. PubChem Open Chemistry Database. Bethesda (MD): National Center for Biotechnology Information, United States National Library of Medicine. <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/glyphosate>. Diakses pada 20 Mei 2019 pukul 20.20 WIB.
- Ndamani, F., dan Watanabe, T. 2015. Influences of rainfall in crop production and suggestions for adaptation. *Journal of Agricultural Sciences*. 5 (1): 367-374.
- Prayogo, D. P., Sebayang, H. T., dan Nugroho, A.. 2017. Pengaruh pengendalian gulma pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine Max* (l.) Merrill) pada berbagai sistem olah tanah. *J. Produksi Tanaman*. 5 (1): 24-32.
- Priambodo, I. B. 2017. Efikasi Herbisida Kalium Glifosat terhadap Waktu Turun Hujan Setelah Aplikasi Pada Pengendalian Beberapa Spesies Gulma. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung.
- Purwanti. 2003. Uji Tipe Campuran Herbisida Glifosat dan 2,4-D (BIMASTAR 240/120 AS) dengan Memakai Gulma *Brachiaria paspaloides* dan *Bidens pilosa*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sembodo, D. R. J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Souza, G. S. F., Martins, D., Pereira, M. R. R., dan Bagatta, M. V. B. 2014. Action of rain on the efficiency of herbicides applied post-emergence in the control of *Senna obtusifolia*. *Revista Ciencia Agronomica*. 45 (3): 550-557

- Sriyani, N., Sembodo, D.R.J., Mawardi, D., Suprpto, H., Susanto, H., Pujisiswanto, H., Adachi, T., dan Ok Y. 2014. *Upland Weed Flora of Southern Sumatera*. Global Madani Press. Bandar Lampung.
- Syahputra, E., Sarbino, dan Dian, S. 2011. Weeds Assessment di Perkebunan Kelapa Sawit Lahan Gambut. *J. Tek. Perkebunan & PSDL*. Vol. 1, Hal 37-42.
- Tampubolon, K., Sulastri Y. S., Hamzani I., Vika M., dan Debora. 2017. Kontribusi Curah Hujan dan Hari Hujan terhadap Produksi Tanaman Pangan di Sumatera Utara. *Jurnal Teknologi 2* : 65–80.