

**KEMAMPUAN KOMBINASI HERBISIDA BISPIRIBAK SODIUM DAN
METAMIFOP UNTUK MENGENDALIKAN GULMA PADA BUDIDAYA
PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)**

(Skripsi)

Oleh

AINIA IRWINT LESTARI



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

KEMAMPUAN KOMBINASI HERBISIDA BISPIRIBAK SODIUM DAN METAMIFOP UNTUK MENGENDALIKAN GULMA PADA BUDIDAYA PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)

Oleh

Ainia Irwint Lestari

Padi merupakan sumber makanan pokok utama bagi masyarakat Indonesia. Dalam budidaya padi dari awal penyemaian benih hingga panen terdapat berbagai kendala diantaranya adalah permasalahan gulma. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop terhadap gulma dan hasil tanaman padi.

Penelitian ini dilaksanakan di Trimurjo, Lampung Tengah dan di Laboratorium Ilmu Gulma Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan. Perlakuan terdiri atas kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dosis (15+37,5), (20+50), (25+62,5), (30+75), dan (40+100) g ha⁻¹, penyiangan manual dan kontrol. Data yang diperoleh dianalisis ragam yang sebelumnya dilakukan uji homogenitas ragam dengan uji Bartlett, dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Perbedaan nilai tengah antarperlakuan diuji dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

Ainia Irwint Lestari

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dosis (15+37,5) – (40+100) g ha⁻¹ mampu mengendalikan pertumbuhan gulma total, gulma *Ludwigia hyssopifolia*, *Fimbristylis miliacea* dan *Cyperus iria* sampai dengan 6 minggu setelah aplikasi (MSA) ; (2) Kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dosis (15+37,5) – (40+100) g ha⁻¹ tidak meracuni tanaman padi (*Oryza sativa* L.) ; (3) Kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dosis (15+37,5) – (40+100) g ha⁻¹ tidak mempengaruhi pertumbuhan dan hasil produksi tanaman padi sawah.

Kata kunci : bispiribak sodium, gulma, metamifop, padi

KEMAMPUAN KOMBINASI HERBISIDA BISPIRIBAK SODIUM DAN
METAMIFOP UNTUK MENGENDALIKAN GULMA PADA BUDIDAYA PADI
SAWAH (*Oryza sativa* L.)

Oleh

Ainia Irwint Lestari

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

pada

Jurusan Agroteknologi



JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2016

Judul Penelitian : **KEMAMPUAN KOMBINASI HERBISIDA
BISPIRIBAK SODIUM DAN METAMIFOP
UNTUK MENGENDALIKAN GULMA PADA
BUDIDAYA PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)**

Nama Mahasiswa : **AINIA IRWINT LESTARI**

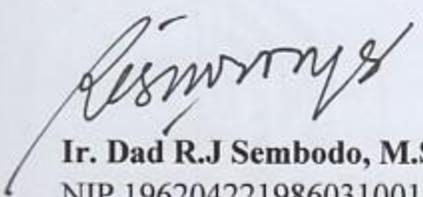
NPM : 1214121012

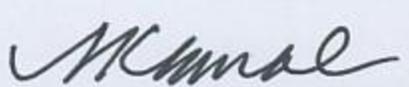
Jurusan/Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


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


Prof. Dr.Ir. Muhammad Kamal, M. Sc.
NIP 196101011985031003

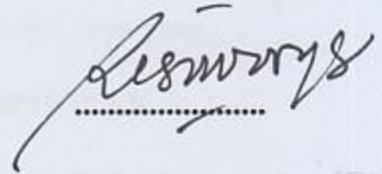
2. Ketua Jurusan Agroteknologi


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

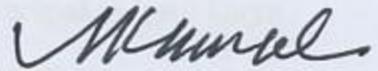
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Dad R.J Sembodo, M.S.

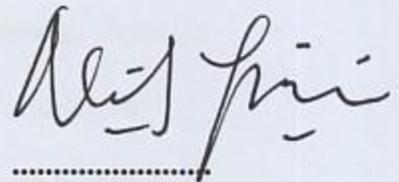


Sekretaris : Prof. Dr.Ir. Muhammad Kamal, M. Sc



Penguji

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



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 3 Agustus 2016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **“KEMAMPUAN KOMBINASI HERBISIDA BISPIRIBAK SODIUM DAN METAMIFOP UNTUK MENGENDALIKAN GULMA PADA BUDIDAYA PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan 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 karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 3 Agustus 2016

Penulis



Ainia Irwint Lestari
NPM 1214121012

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Muara Bulian, Jambi pada 24 April 1995, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Joko Irwanto, S.T. dan Ibu Sri Lestari. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak di TK Mukti Tama Muara Bulian, Jambi pada tahun 2000. Kemudian melanjutkan pendidikan dasar di Sekolah Dasar Negeri 1 Raja Basa Raya, Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2006. Pendidikan menengah di SMP Negeri 29 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2009. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 13 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2012.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2012 melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB). Selama menjadi mahasiswa penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Bidik Misi angkatan ke 3 tahun 2012. Selama menjadi mahasiswa penulis juga aktif dalam kegiatan akademik dan organisasi. Penulis pernah terdaftar sebagai anggota biasa di Perhimpunan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) tahun ajaran 2013/2014, dan pernah menjadi Ketua Pelaksana acara Workshop dan Pelatihan Pembuatan Terarium.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Klimatologi Pertanian, Fisiologi Tumbuhan, Produksi Tanaman Ubi dan Kacang, Ilmu dan Teknik Pengendalian Gulma, Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman serta Pengelolaan Gulma Perkebunan.

Pada bulan Januari - Februari 2015, penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Lampung di Desa Sungai Burung Kecamatan Dente Teladas Kabupaten Tulang Bawang. Kemudian pada bulan Juli – Agustus 2015, penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di PT. *Nusantara Tropical Farm Way Kambas Lampung Timur*.

Aku persembahkan karya ini kepada

Kedua orang tuaku

Bapak Joko Irwanto, S.T. dan ibu Sri Lestari yang telah memberikan seluruh kasih sayang, doa, didikan, kesabaran, nasihat, perhatian, dukungan sampai saat ini.

Adik - adikku

Qofanul Hakim Lumintang dan Aninda Azizah Kinanti yang telah memberikan kasih sayang, dukungan dan perhatian.

Kakek Nenekku, saudara-saudara sepupuku yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan dan motivasi 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

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan dengan kesanggupannya.
Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakan dan mendapat siksa
(dari kejahatan) yang dikerjakan.”

(QS. Al-Baqoroh, 286)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu
telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan)
yang lain. Hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

(QS. Al-Insyirah, 6-8)

“Belajarlah mengalah sampai tak seorangpun dapat mengalahkanmu. Belajarlah
merendah sampai tak seorang pun yang bisa merendahkanmu.”

(Gobind Vashdev)

SANWACANA

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penelitian dan penulisan skripsi ini dengan lancar. Selama menjadi mahasiswa dan menjalankan penelitian, penulis mendapatkan banyak bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Dad R.J. Sembodo, M.S. selaku pembimbing utama yang telah memberi kesempatan, saran dan bimbingan kepada penulis selama proses penelitian dan penulisan skripsi.
2. Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, bimbingan dan saran selama proses penelitian dan penulisan skripsi.
3. Prof. Dr. Ir. Nanik Sriyani, M.Sc. selaku pembahas atas saran, nasehat bimbingan, serta kritik yang membangun dalam penulisan skripsi ini.
4. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si. selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
5. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

6. Ir. M.A. Syamsul Arif, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing akademik atas segala bimbingan kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
7. Orang tua penulis Joko Irwanto, S.T. dan Sri Lestari, adik penulis (Qofanul Hakim Lumintang dan Aninda Azizah Kinanti), serta seluruh keluarga yang selalu memberikan kasih sayang, doa, semangat, bimbingan, serta dorongan moril dan materil kepada penulis.
8. Sahabat penulis Elva, Yola Septiansari, Umilah Wati, Trias Kusumawati, Yunita Nurmalasari, Daryati, Amelia Wuri, Amichitia Wahyu Saputri, Anang Nur Prayogi dan Citra Bara Kurniastuty yang telah memberikan waktu, dukungan, saran, doa dan mengisi hari-hari penulis.
9. Teman-teman tim penelitian gulma Danny, Damay, Cindy, Agustinus, Bayuga, Aulia dan Ardi yang telah bersedia membantu penulis selama melakukan penelitian.
10. Mbak Nana Ratnawati, S.P., dan kak Mustajab, S.P. atas segala bantuan, saran, dukungan dan waktunya yang sudah diberikan kepada penulis.
11. Teman-teman Agroteknologi kelas A dan Agroteknologi 2012 yang telah mengisi hari-hari selama penulis menjadi mahasiswa.
12. Para tenaga kebun, Mas Putjono, Mas Khoiri, Mas Yono dan Mas Dayat.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini jauh dari sempurna, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan informasi bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 3 Agustus 2016

Penulis,

Ainia Irwint Lestari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xx
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Landasan Teori	6
1.5 Kerangka Pemikiran	9
1.6 Hipotesis	11
II. TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Informasi Umum Tanaman Padi	12
2.2 Pengelolaan Gulma pada Padi Sawah	15
2.3 Herbisida Bispiribak Sodium	18
2.4 Herbisida Metamifop	19
2.5 Kombinasi Herbisida	20
III. BAHAN DAN METODE	21
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2 Bahan dan Alat	21
3.3 Metode Penelitian	22

3.4	Pelaksanaan Penelitian	23
3.4.1	<i>Persiapan Penelitian dan tata letak percobaan</i>	23
3.4.2	<i>Penanaman</i>	24
3.4.3	<i>Pemupukan</i>	24
3.4.4	<i>Aplikasi herbisida</i>	24
3.4.5	<i>Penyiangan manual</i>	25
3.4.6	<i>Pengambilan sampel gulma</i>	25
3.5	Pengamatan	27
3.5.1	<i>Pengamatan Gulma</i>	27
3.5.2	<i>Pengamatan pada Tanaman Padi</i>	30
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Bobot Kering Gulma Total	33
4.2	Bobot Kering Gulma per Spesies	35
4.2.1	<i>Bobot kering gulma <i>Leptochloa chinensis</i></i>	35
4.2.2	<i>Bobot kering gulma <i>Ludwigia hyssopifolia</i></i>	39
4.2.3	<i>Bobot kering gulma <i>Fimbristylis miliacea</i></i>	41
4.2.4	<i>Bobot kering gulma <i>Cyperus iria</i></i>	43
4.3	Jenis dan Tingkat Dominansi Gulma	46
4.4	Perbedaan Komunitas Gulma	49
4.5	Pertumbuhan Tanaman	52
4.5.1	<i>Fitotoksisitas Tanaman Padi</i>	52
4.5.2	<i>Tinggi Tanaman</i>	53
4.5.3	<i>Jumlah Tanaman per Rumpun</i>	54
4.5.4	<i>Jumlah Tanaman Produktif per Rumpun</i>	55
4.6	Komponen Hasil	57

V. KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN Tabel 19-70	65-89

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	22
2. Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma total	33
3. Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Leptochloa chinensis</i>	36
4. Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Ludwigia hyssopifolia</i> ...	39
5. Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Fimbristylis miliacea</i>	42
6. Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Cyperus iria</i>	44
7. Jenis dan tingkat dominansi gulma (SDR) sebelum aplikasi	46
8. Jenis dan tingkat dominansi gulma (SDR) pada 3 MSA	47
9. Jenis dan tingkat dominansi gulma (SDR) pada 6 MSA	48
10. Nilai koefisien komunitas gulma akibat aplikasi kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop sebelum aplikasi	49
11. Nilai koefisien komunitas gulma akibat aplikasi kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop pada 3 MSA	50

12.	Nilai koefisien komunitas gulma akibat aplikasi kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop pada 6 MSA	51
13.	Fitotoksisitas tanaman akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	53
14.	Tinggi tanaman padi akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	56
15.	Jumlah tanaman per rumpun akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	55
16.	Jumlah tanaman produktif akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	56
17.	Jumlah biji per malai, panjang malai dan bobot biji per malai akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	57
18.	Bobot gabah 1000 butir dan gabah kering giling akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop (k.a 14%)	58
19.	Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma total pada 3 MSA	65
20.	Analisis ragam kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma total pada 3 MSA	65
21.	Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma total pada 6 MSA	66
22.	Analisis ragam kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma total pada 6 MSA	66
23.	Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Leptochloa chinensis</i> pada 3 MSA	67
24.	Transformasi $(x+0,5)$ kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Leptochloa chinensis</i> pada 3 MSA	67

25.	Analisis ragam kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Leptochloa chinensis</i> pada 3 MSA	68
26.	Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Leptochloa chinensis</i> pada 6 MSA	68
27.	Analisis ragam kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma gulma <i>Leptochloa chinensis</i> pada 6 MSA	69
28.	Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Ludwigia hyssopifolia</i> pada 3 MSA.	69
29.	Analisis ragam kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Ludwigia hyssopifolia</i> pada 3 MSA	70
30.	Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Ludwigia hyssopifolia</i> pada 6 MSA	70
31.	Analisis ragam Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Ludwigia</i> pada 6 MSA	71
32.	Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Fimbristylis miliacea</i> pada 3 MSA	71
33.	Analisis ragam kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Fimbristylis miliacea</i> pada 3 MSA	72
34.	Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Fimbristylis miliacea</i> pada 6 MSA	72
35.	Analisis ragam kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Fimbristylis miliacea</i> pada 6 MSA	73

36.	Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Cyperus iria</i> pada 3 MSA	73
37.	Analisis ragam kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Cyperus iria</i> pada 3 MSA	74
38.	Kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Cyperus iria</i> pada 6 MSA	74
39.	Analisis ragam kemampuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dalam mengendalikan gulma <i>Cyperus iria</i> pada 6 MSA	75
40.	Tinggi tanaman padi pada 3 MSA akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	75
41.	Transformasi $(x+0,5)$ tinggi tanaman padi pada 3 MSA akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	76
42.	Analisis ragam tinggi tanaman padi pada 3 MSA akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	76
43.	Tinggi tanaman padi pada 6 MSA akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	77
44.	Transformasi $(x+0,5)$ tinggi tanaman padi pada 6 MSA akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	77
45.	Analisis ragam tinggi tanaman padi pada 6 MSA akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	78
46.	Jumlah tanaman per rumpun pada 3 MSA akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	78
47.	Transformasi $(x+0,5)$ jumlah tanaman per rumpun pada 3 MSA akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	79
48.	Analisis ragam jumlah tanaman per rumpun pada 3 MSA akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	79

49.	Jumlah tanaman per rumpun pada 6 MSA akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	80
50.	Transformasi $(x+0,5)$ jumlah tanaman per rumpun pada 6 MSA akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	80
51.	Analisis ragam jumlah tanaman per rumpun pada 6 MSA akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop ..	81
52.	Jumlah tanaman produktif akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	81
53.	Transformasi $(x+0,5)$ jumlah tanaman produktif akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	82
54.	Analisis ragam jumlah tanaman produktif akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	82
55.	Jumlah biji per malai akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	83
56.	Analisis ragam jumlah biji per malai akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	83
57.	Panjang malai akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	84
58.	Analisis ragam panjang malai akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	84
59.	Bobot biji per malai akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	85
60.	Analisis ragam bobot biji per malai akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop.....	85
61.	Bobot gabah 1000 butir (k.a 14%) akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	86
62.	Analisis ragam bobot gabah 1000 butir (k.a 14%) akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	86

63.	Hasil gabah kering giling (k.a 14%) per petak panen (5 m ²) akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	87
64.	Transformasi (x+0,5) hasil gabah kering giling (k.a 14%) per petak panen (5 m ²) akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	87
65.	Analisis ragam gabah kering giling (k.a 14%) per petak panen (5 m ²) akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	88
66.	Hasil gabah kering giling (k.a 14%) akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	88
67.	Transformasi (x+0,5) hasil gabah kering giling (k.a 14%) akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	89
68.	Analisis ragam gabah kering giling (k.a 14%) akibat perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rumus bangun herbisida bispiribak sodium	19
2. Rumus bangun herbisida metamifop	20
3. Tata Letak Percobaan	23
4. Bagan pengambilan contoh gulma dan tanaman pada satuan petak perlakuan	26
5. Tingkat penekanan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop terhadap gulma total	35
6. Tingkat penekanan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop terhadap gulma <i>Leptochloa chinensis</i>	38
7. Tingkat penekanan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop terhadap gulma <i>Ludwigia hyssopifolia</i>	41
8. Tingkat penekanan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop terhadap gulma <i>Fimbristylis miliacea</i>	43
9. Tingkat penekanan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop terhadap gulma <i>Cyperus iria</i>	45

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan semusim yang termasuk golongan rumput berumpun (Poaceae). Padi merupakan tanaman pangan penting ketiga di dunia setelah gandum dan jagung. Umur tanaman padi mulai dari benih ditanam sampai dapat dipanen mencapai kurang lebih 4 bulan. Sebagian besar tanaman padi dibudidayakan di lahan sawah, namun terdapat juga padi yang dibudidayakan pada lahan kering misalnya padi gogo.

Hasil pengolahan dari tanaman padi berupa beras. Beras merupakan bahan pangan pokok sebagian besar penduduk Indonesia. Kebutuhan beras akan semakin tinggi, dilihat dari pertambahan jumlah penduduk Indonesia sebesar 3 juta jiwa/tahun, yang diikuti dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat (Abdurachman *et al.*, 2004). Selain itu, bergesernya pola konsumsi masyarakat yang beralih dari jagung ke beras menyebabkan posisi beras menjadi bagian integral dalam kehidupan masyarakat (Seran *et al.*, 2008 dalam Samosir, 2010). Hal ini menyebabkan permintaan akan kebutuhan beras nasional terus meningkat. Produksi padi tahun 2014 sebanyak 70,83 juta ton gabah kering giling (GKG) atau mengalami penurunan sebesar 0,45 juta ton (0,63%) dibandingkan tahun 2013.

Penurunan produksi diperkirakan terjadi karena penurunan luas panen seluas 41,61 ribu ha (0,30%) dan penurunan produktivitas sebesar 0,17 kuintal ha⁻¹ (0,33%) (BPS, 2014). Penurunan produktivitas padi disebabkan berbagai hal yang menyebabkan rendahnya produksi padi baik secara kuantitas maupun kualitas dan salah satu penyebabnya adalah masalah gulma.

Gulma merupakan tumbuhan pengganggu dan merugikan kepentingan manusia sehingga manusia berusaha mengendalikannya (Sembodo, 2010).

Gulma merupakan salah satu faktor biotik yang menyebabkan kehilangan hasil panen tanaman padi. Pada tingkat petani persaingan gulma dengan tanaman padi dapat menurunkan hasil produksi sebesar 10-15% (Nyarko dan De Datta, 1991 dalam Jatmiko dan Pane, 2009).

(Menurut Gupta, 1984 dalam Inayati, 2013), dalam proses budidaya padi gulma merugikan petani dikarenakan :

1. Perannya sebagai tumbuhan inang hama dan penyakit tanaman. Tumbuhan inang wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) misalnya *Echinochloa crus-galli*.
2. Penyumbat saluran irigasi sehingga pengelolaan air tidak efisien misalnya *Eichhornia crassipes*.
3. Bersaing dengan tanaman untuk mendapatkan cahaya, air, unsur hara dan kebutuhan pertumbuhan lainnya sehingga mengurangi hasil panen.
4. Mengganggu kelancaran pekerjaan petani, misalnya gulma berduri *Amaranthus spinosus*.
5. Menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen.

Menurut (Smith, 1983 dalam Septrina, 2008), gangguan gulma yang berat dan biasa terjadi adalah kehilangan hasil karena kompetisi gulma di lahan pertanaman padi. Tingkat persaingan tergantung pada curah hujan, varietas, kondisi tanah, kerapatan gulma dan lamanya terjadi persaingan antara gulma dan tanaman. Oleh sebab itu karena gulma menimbulkan kerugian ekonomi maka keberadaanya perlu dikendalikan.

Pengendalian gulma pada dasarnya dapat dilakukan dengan berbagai teknik pengendalian termasuk diantaranya pengendalian secara manual (tenaga manusia dilengkapi dengan peralatan kecil), memanfaatkan tanaman penutup tanah (*leguminous cover crop*), mekanis, ekologis, biologis, menggunakan bahan kimia (herbisida) dan teknik budidaya lainnya. Masing-masing teknik pengendalian tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan. Kekurangan dari masing-masing teknik pengendalian dapat diperkecil dengan menerapkan konsep pengelolaan gulma secara terpadu (*integrated weed management*) yaitu memadukan cara-cara pengendalian yang kompatibel satu sama lain (Purba, 2009).

Salah satu pengendalian yang banyak dilakukan petani adalah pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan herbisida. Herbisida adalah bahan kimia atau kultur hayati yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan gulma. Herbisida bersifat racun terhadap gulma atau tumbuhan pengganggu juga terhadap tanaman (Sembodo, 2010).

Pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida mempunyai banyak kelebihan diantaranya dapat mengendalikan gulma dalam waktu yang singkat dan mencakup areal yang luas serta penggunaan tenaga kerja yang relatif lebih sedikit dibandingkan dengan teknik pengendalian lainnya.

Pengendalian gulma selama ini terbatas pada penggunaan herbisida tunggal dengan satu jenis bahan aktif dan spesifik. Jenis herbisida selektif hanya mampu mengendalikan satu jenis gulma, dimana apabila salah satu gulma dikendalikan, maka gulma jenis lain yang lebih tahan akan menjadi dominan pada lahan, dan dapat menimbulkan masalah baru (Umiyati, 2005 dalam Budhiawan, 2016).

Salah satu cara untuk meningkatkan spektrum pengendalian gulma yang lebih luas serta diharapkan dapat memperlambat timbulnya gulma yang resisten terhadap herbisida, mengurangi biaya produksi serta mengurangi residu herbisida adalah dengan mencampurkan dua atau lebih bahan aktif herbisida dari kelompok berbeda namun memiliki sifat yang tidak saling antagonis (Guntoro dan Fitri, 2013). Herbisida yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kombinasi herbisida dengan bahan aktif bispiribak sodium dengan metamifop yang telah diformulasikan dalam satu herbisida. Herbisida ini diaplikasikan pascatumbuh, bersifat sistemik dan selektif untuk mengendalikan gulma rumput, teki dan daun lebar. Pengujian hebisida ini dilakukan dalam berbagai dosis.

Herbisida bispiribak sodium merupakan herbisida pascatumbuh bersifat sistemik yang dapat diserap oleh daun dan akar gulma. Herbisida bispiribak sodium adalah satu herbisida yang dapat mengendalikan rumput, teki dan gulma berdaun lebar, terutama *Echinochloa* spp. (Tomlin, 2010).

Herbisida metamifop merupakan herbisida pascatumbuh yang bersifat sistemik. Herbisida metamifop adalah herbisida yang dapat mengendalikan gulma rumput tahunan, namun tidak seperti herbisida lainnya herbisida metamifop aman untuk tanaman padi. Herbisida ini dapat memberikan kontrol yang sangat baik terhadap gulma rumput utama termasuk *Echinochloa* spp., *Leptochloa chinensis*, *Digitaria* spp. dan *Eleusine indica* (Tomlin, 2010).

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Pada dosis berapa kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop efektif mengendalikan gulma pada budidaya padi sawah ?
2. Bagaimana pengaruh aplikasi kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop terhadap tanaman padi ?
3. Bagaimana pengaruh kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop terhadap hasil produksi tanaman padi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pada dosis berapa kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dapat mengendalikan gulma pada budidaya tanaman padi.
2. Mengetahui pengaruh kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop terhadap tanaman padi sawah.
3. Mengetahui pengaruh kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop terhadap hasil produksi tanaman padi sawah.

1.4 Landasan Teori

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

Padi merupakan tanaman pangan golongan rumput berumpun. Padi adalah tanaman pertanian kuno berasal dari dua benua yaitu Asia dan Afrika Barat tropis dan subtropis. Bukti sejarah memperlihatkan bahwa penanaman padi di Zhejiang (Cina) sudah dimulai pada 3.000 tahun SM. Terdapat 25 spesies *Oryza*, yang banyak dikenal adalah spesies *Oryza sativa*. Beras merupakan komoditas strategis di Indonesia karena beras mempunyai pengaruh yang besar terhadap kestabilan ekonomi dan politik (Purnamaningsih, 2006).

Gulma merupakan salah satu faktor biotik yang menyebabkan kehilangan hasil panen pada budidaya tanaman padi. Gulma berkompetisi dengan tanaman dalam pengambilan unsur hara, air, cahaya matahari, serta ruang tumbuh.

Pada lahan irigasi, kompetisi gulma dan tanaman padi dapat menurunkan hasil produksi padi 10 – 40%, tergantung dari spesies dan kerapatan gulma, iklim, jenis tanah dan pasokan air (Nantasomsaran dan Moody, 1993 dalam Jatmiko dan Pane, 2009). Persaingan antara gulma dan tanaman yang diusahakan terjadi dalam mengambil zat-zat makanan dan air dari dalam tanah serta penerimaan sinar matahari untuk proses fotosintesis yang menimbulkan kerugian-kerugian baik kualitatif maupun kuantitatif produksi. Pengaruh kompetisi gulma terhadap tanaman dapat menurunkan hasil 30–60%, bahkan bila tidak dilakukan upaya pengendalian dapat menyebabkan gagal panen (Singh *et al*, 1996 dalam Samosir, 2010). Kompetisi yang terjadi antara gulma dan tanaman ini disebabkan karena faktor tumbuh yang terbatas.

Pestisida merupakan zat kimia yang digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman. Salah satu jenis pestisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma adalah herbisida. Pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida banyak digunakan oleh masyarakat luas. Penggunaan herbisida pada masyarakat luas dikarenakan pengendalian gulma secara kimiawi memiliki kelebihan dibandingkan dengan cara pengendalian lain salah satunya dapat mengendalikan gulma dalam waktu singkat dan mencakup areal yang luas.

Herbisida bispiribak sodium merupakan herbisida yang mekanisme kerjanya menghambat aktivitas enzim *Acetolactate synthase* (ALS) dan biosintesis asam amino esensial, kemudian mengganggu pembelahan sel dan menyebabkan berhentinya pertumbuhan tanaman, menyebabkan klorosis, nekrosis, dan kematian tumbuhan. Selektivitas bispiribak sodium dipengaruhi oleh morfologi gulma, penetrasi dan retensi herbisida, penyerapan herbisida, translokasi, dan metabolisme diferensial (Tomlin, 2010).

Herbisida metamifop adalah herbisida yang mekanisme kerjanya menghambat sintesis lipid dengan menghambat kerja enzim *Asetil-CoA karboksilase*. Selektivitas herbisida ini terutama disebabkan perubahan enzim *Asetil-CoA karboksilase* (ACCase), dan karena perbedaan serapan daun. Herbisida ini menyebabkan klorosis pada daun yang sedang berkembang dan menghambat pertumbuhan. Herbisida metamifop diaplikasikan pasca munculnya gulma rumput diberbagai tanaman salah satunya tanaman padi termasuk *Echinochloa* spp, *Leptochloa chinensis*, *Digitaria* spp dan *Eleusine indica* (Tomlin, 2010).

Perkembangan teknologi pencampuran herbisida dengan bahan aktif berbeda bertujuan untuk mendapatkan spektrum pengendalian yang lebih luas, serta diharapkan dapat memperlambat timbulnya gulma yang resisten terhadap herbisida, mengurangi biaya produksi, serta mengurangi residu herbisida (Tampubolon, 2009). Pada pengujian kali ini dilakukan pada kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop.

1.5 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan landasan teori yang telah dikemukakan, berikut disusun kerangka pemikiran untuk memberikan penjelasan teoritis terhadap rumusan masalah.

Padi merupakan salah satu sumber makanan pokok, kebutuhan akan beras akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, namun hal ini tidak dibarengi dengan pertambahan jumlah produksi padi. Dalam budidaya padi dari awal penyemaian benih hingga panen terdapat berbagai kendala yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil produksi salah satu masalahnya adalah gulma.

Gulma merupakan tumbuhan yang kehadirannya merugikan manusia.

Pada pertanaman padi gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh di areal pertanaman padi yang dapat berkompetisi dengan tanaman padi dalam hal unsur hara, air, cahaya serta ruang tumbuh. Karena kerugian yang dapat ditimbulkan gulma oleh karena itu keberadaan gulma perlu di kendalikan.

Ada beberapa metode dalam pengendalian gulma, diantaranya pengendalian secara kultur teknis, mekanis, biologi maupun kimiawi. Salah satu pengendalian yang sering dilakukan adalah pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan herbisida. Herbisida merupakan bahan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan (gulma). Keuntungan pemakaian herbisida yang tepat dalam mengendalikan gulma menimbulkan keuntungan seperti daya kendali yang baik, hemat tenaga kerja dan waktu dibandingkan dengan metode pengendalian gulma yang lain.

Menurut (Jatmiko dan Pane, 2009), gulma yang terdapat pada padi sawah sangat beragam, sehingga dibutuhkan herbisida yang mampu mengendalikan berbagai jenis gulma yang ada. Menurut (Kiessling dan Zoschke, 1989 dalam Gurning, 1995) untuk memperluas spektrum pengendalian serta meningkatkan efektifitas penggunaan herbisida dapat dilakukan dengan menggunakan dua atau lebih bahan aktif.

Herbisida bispiribak sodium merupakan herbisida sistemik yang diaplikasikan pascatumbuh untuk mengendalikan gulma golongan rumput, teki dan daun lebar. Mekanisme kerja herbisida bispiribak sodium dengan menghambat aktivitas enzim *Acetolactate synthase* (ALS) dan biosintesis asam amino esensial, kemudian mengganggu pembelahan sel dan menyebabkan berhentinya pertumbuhan tanaman, menyebabkan klorosis, nekrosis, dan kematian tumbuhan (Tomlin, 2010).

Herbisida metamifop merupakan herbisida sistemik yang diaplikasikan pascatumbuh yang mekanisme kerja herbisida ini adalah menghambat sintesis lipid dengan menghambat kerja enzim *Asetil-CoA karboksilase* (ACCase). Selektivitas herbisida ini terutama disebabkan perubahan enzim *Asetil-CoA karboksilase* (ACCase), dan karena perbedaan serapan daun. Herbisida ini menyebabkan klorosis pada daun yang sedang berkembang dan menghambatan pertumbuhan (Tomlin, 2010).

Metode pencampuran bahan aktif tidak selalu menimbulkan reaksi yang positif oleh karena itu perlu diketahui kemampuan masing-masing herbisida sebelum dilakukan pencampuran dan dilakukan pengujian interaksi antar bahan campuran.

Kombinasi hebisida bispiribak sodium dan metamifop menunjukkan reaksi yang sinergis antar keduanya. Untuk mengetahui efektivitas kombinasi herbisida bispiribak sodium dengan metamifop dan pengaruhnya terhadap tanaman budidaya maka pengujian herbisida perlu dilangsungkan.

Pengujian kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop perlu dilakukan karena herbisida jenis ini masih baru dan belum banyak dikembangkan.

Pengujian berbagai taraf dosis perlu dilakukan untuk mengetahui pada dosis berapa kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop ini dapat digunakan untuk mengendalikan gulma. Menurut (Inayati, 2013) dan (Nithya, 2012) dosis rekomendasi penggunaan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop adalah $20+50 \text{ g ha}^{-1}$.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan landasan teori dan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan diperoleh hipotesis sebagai berikut:

1. Pada dosis $20+50 \text{ g ha}^{-1}$ kombinasi herbisida herbisida bispiribak sodium dan metamifop sudah mampu mengendalikan gulma pada budidaya tanaman padi.
2. Kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop yang digunakan untuk mengendalikan gulma tidak meracuni tanaman padi sawah.
3. Kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop yang digunakan untuk mengendalikan gulma tidak mempengaruhi hasil produksi tanaman padi sawah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Informasi Umum Tanaman Padi

Padi termasuk kedalam genus *Oryza*, keluarga Gramineae atau rumput-rumputan. Genus *Oryza* tersebar ke seluruh daerah tropis dan subtropis diseluruh dunia, dan terdiri dari 23 spesies liar dan dua spesies budidaya yaitu *Oryza sativa* yang dibudidayakan di Asia dan *Oryza glaberrima* yang dibudidayakan di Afrika (Shadily, 1984).

Tumbuhan padi (*Oryza sativa* L.) termasuk golongan tumbuhan Gramineae, yang mana ditandai dengan, akar serabut batang yang tersusun dari beberapa ruas, struktur batang terbentuk dari rangkaian pelepah daun yang saling menopang daun sempurna dengan pelepah tegak, daun berbentuk lanset berwarna hijau muda hingga hijau tua, bertulang daun sejajar, tertutupi oleh rambut yang pendek dan jarang, bagian bunga tersusun majemuk, tipe malai bercabang. Tumbuhan padi bersifat merumpun (Shadily, 1984).

Klasifikasi botani tanaman padi:

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Monotyledonae

Famili : Gramineae (Poaceae)

Genus : *Oryza*

Spesies : *Oryza sativa*

Terdapat 25 spesies *Oryza*, yang dikenal dengan *Oryza sativa* dengan dua subspecies yaitu *indica* (padi bulu) yang ditanam di Indonesia dan *Sincia* (padi cere). Padi dibedakan menjadi dua tipe yaitu padi lahan kering atau disebut padi gogo dan padi lahan sawah atau rawa (Makarim dan Suhartatik, 2007).

Tanaman padi dapat tumbuh di daerah tropis atau subtropis pada 45° LU–45° LS dengan cuaca panas dan kelembapan tinggi dengan musim hujan 4 bulan.

Rata-rata curah hujan yang baik adalah 200 mm bulan⁻¹ atau 1500–2000 mm tahun⁻¹. Padi dapat ditanam di musim kemarau atau hujan. Pada musim kemarau, produksi meningkat asalkan air irigasi selalu tersedia. Di musim hujan, walaupun air melimpah produksi dapat menurun, karena penyerbukan kurang intensif (Makarim dan Suhartatik, 2007).

Ada tiga stadia umum proses pertumbuhan tanaman padi dari awal penyemaian hingga pemanenan yaitu:

1. Stadia vegetatif : stadia ini dimulai dari perkecambahan sampai terbentuknya bulir. Pada varietas padi yang berumur pendek (120 hari) stadia ini lamanya sekitar 55 hari, sedangkan pada varietas padi berumur panjang (150 hari) lamanya sekitar 85 hari.
2. Stadia reproduktif : stadia ini dimulai dari terbentuknya bulir sampai pembungaan. Pada varietas berumur pendek dan panjang lamanya sama sekitar 35 hari.
3. Stadia pembentukan gabah atau biji : dimulai dari pembungaan sampai pemasakan biji. Lamanya stadia sekitar 30 hari, baik untuk varietas padi berumur pendek maupun berumur panjang.

Apabila ketiga stadia dirinci lagi, maka akan diperoleh sembilan stadia. Masing-masing stadia mempunyai ciri dan nama tersendiri. Stadia tersebut adalah:

1. Stadia 0 : dari perkecambahan sampai timbulnya daun pertama, biasanya memakan waktu sekitar 3 hari.
2. Stadia 1 : stadia bibit, stadia ini lepas dari terbentuknya duan pertama sampai terbentuk anakan pertama, lamanya sekitar 3 minggu, atau sampai pada umur 24 hari.
3. Stadia 2 : stadia anakan, ketika jumlah anakan semakin bertambah sampai batas maksimum, lamanya sampai 2 minggu, atau saat padi berumur 40 hari.
4. Stadia 3 : stadia perpanjangan batang, lamanya sekitar 10 hari, yaitu sampai terbentuknya bulir, saat padi berumur 52 hari.

5. Stadia 4 : stadia saat mulai terbentuknya bulir, lamanya sekitar 10 hari, atau sampai padi berumur 62 hari.
6. Stadia 5 : perkembangan bulir, lamanya sekitar 2 minggu, saat padi sampai berumur 72 hari. Bulir tumbuh sempurna sampai terbentuknya biji.
7. Stadia 6 : pembungaan, lamanya 10 hari, saat mulai muncul bunga, polinasi, dan fertilisasi.
8. Stadia 7 : stadia biji berisi cairan menyerupai susu, bulir kelihatan berwarna hijau, lamanya sekitar 2 minggu, yaitu padi berumur 94 hari.
9. Stadia 8 : ketika biji yang lembek mulai mengeras dan berwarna kuning, sehingga seluruh pertanaman kelihatan kekuning-kuningan. Lama stadia ini sekitar 2 minggu, saat tanaman berumur 102 hari.
10. Stadia 9 : stadia pemasakan biji, biji berukuran sempurna, keras dan berwarna kuning, bulir mulai merunduk, lama stadia ini sekitar 2 minggu, sampai padi berumur 116 hari.

Tanaman padi dapat hidup dengan baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air. Suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah 23°C (Makarim dan Suhartatik, 2007).

2.2 Pengelolaan Gulma pada Padi Sawah

Gulma merupakan tumbuhan pengganggu yang dapat menimbulkan banyak kerugian bagi pertanaman padi. Tanaman padi sawah tidak perlu bersih dari gulma selama siklus hidupnya, namun untuk menjaga kuantitas dan kualitas komoditas, gulma perlu dikendalikan pada saat periode kritis (Setyowati *et al.*, 2007 dalam Samosir, 2010).

Periode kritis merupakan periode dimana tanaman sangat sensitif terhadap kompetisi dan berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil akhir tanaman budidaya.

Gulma memiliki efek serius yang melibatkan banyak faktor. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kompetisi terhadap tanaman adalah varietas, jarak, kesehatan tanaman, kerapatan populasi dan berjangkitnya gulma, kesuburan tanah, iklim dan lama persaingan (Chisaka, 1977). Gulma yang rapat, tapi umurnya pendek maka kemungkinan kerusakan yang diakibatkan akan kecil. Namun jika gulma rapat, dan lebih tinggi dibandingkan tanaman budidaya akan menyebabkan kerusakan yang serius pada tanaman budidaya.

Gulma mempengaruhi fase pertumbuhan padi yang menyebabkan kerusakan saat pertumbuhan vegetatif, saat pembentukan primordia bunga dan pengisian bulir. Gulma juga dapat mengintensifkan masalah penyakit-penyakit serangga dan hama lain, gulma berperan menjadi inang. (Smith, 1966 dalam Fryer dan Matsunaka, 1988) menyatakan bahwa gulma golongan rumput dapat menyebabkan peningkatan kutu busuk padi. Gulma juga mengeluarkan senyawa alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman budidaya, seperti halnya gulma *E. crus-galli* (Ranagalage *et al.*, 2014). Selain itu, gulma dapat merusak kualitas biji yang dihasilkan tanaman padi, karena terganggunya saat pembungaan dan pengisian bulir padi (Moenandir, 1993).

Pengendalian gulma dilakukan pada saat periode kritis tanaman. Ada enam metode pengendalian gulma yaitu: (1) preventif atau pencegahan yang bertujuan mengurangi pertumbuhan dan penyebaran gulma agar pengendalian dapat dikurangi atau ditiadakan, (2) mekanik atau fisik dilakukan secara manual atau

menggunakan alat bantu, (3) kultur teknik bertujuan untuk memanipulasi lingkungan sehingga pertumbuhan gulma tertekan, (4) biologi (hayati) bertujuan untuk menekan populasi gulma dengan menggunakan organisme seperti serangga dan mikroba, (5) kimia dengan menggunakan herbisida, dan (6) terpadu dengan cara menggabungkan beberapa metode pengendalian gulma sehingga secara ekonomi menguntungkan dan secara ekologi dapat dipertanggung jawabkan (Sembodo, 2010). Pengendalian yang umum dilakukan adalah dengan metode pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan herbisida.

Herbisida ialah bahan kimia yang dapat mengendalikan pertumbuhan gulma sementara atau seterusnya bila diperlakukan pada dosis yang tepat. Dengan kata lain jenis dan kadar racun bahan kimia suatu herbisida menentukan arti daripada herbisida itu sendiri (Moenandir, 1990).

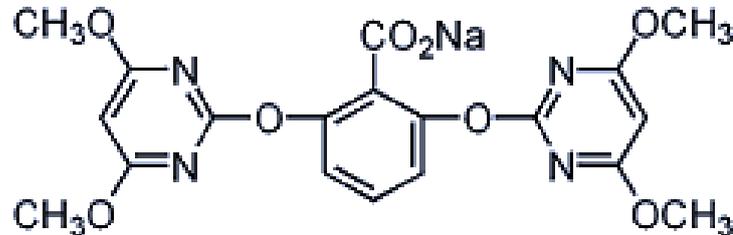
Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan menggunakan senyawa kimia (herbisida) untuk menghambat atau menghentikan pertumbuhan gulma. Selain herbisida membunuh gulma, juga dapat membunuh organisme lain, sehingga penggunaannya harus selektif dan menjadi alternatif terakhir. Keuntungan penggunaan herbisida antara lain hasilnya cepat terlihat, biaya aplikasi pada lahan yang luas murah, waktu aplikasinya singkat dan cepat serta tenaga kerja yang dibutuhkan relatif sedikit (Rukmana dan Saputra, 1999).

2.3 Herbisida Bispiribak Sodium

Herbisida bispiribak sodium merupakan herbisida berbentuk bubuk dan tidak berbau yang diaplikasi pascatumbuh bersifat sistemik yang dapat diserap oleh daun dan akar gulma. Herbisida bispiribak sodium adalah satu herbisida yang dapat mengendalikan gulma teki, daun lebar dan rumput, terutama *Echinochloa* spp.

Cara kerja herbisida ini adalah bispiribak sodium diserap melalui permukaan daun kemudian ditranslokasi ke seluruh tanaman untuk menghambat aktivitas enzim *Acetolactate synthase* (ALS) yang mengakibatkan kematian pada gulma. Senyawa aktif *Pyrimidin Dimethoxy Sodium Benzoat* yang melakukan penghambatan terhadap enzim *Acetolactate synthase* (ALS) dan biosintesis dari tiga cabang asam amino yaitu valin, leusin dan isoleusin. Penghambatan ini mengganggu pembelahan sel dan menyebabkan terhentinya pertumbuhan tanaman seperti klorosis tanaman, nekrosis dan kematian pada tanaman tersebut. Selektivitas bispiribak sodium dipengaruhi oleh morfologi gulma, penetrasi dan retensi herbisida, penyerapan herbisida, translokasi, dan metabolisme diferensial. Pada tanaman, sodium bispiribak dengan cepat dimetabolisme menjadi produk nonherbisida. Karakteristik penggunaan bispiribak sodium ini akan diaplikasikan pada padi sebagai penyemprotan pasca kemunculan (*postemergence*), setelah tahap kemunculan 3 daun sampai inisiasi malai pada tahap perkembangan (US EPA, 2001).

Herbisida bispiribak sodium memiliki nama kimia sodium 2,6-bis {(4,6-dimethoxy-2pyrimidinyl) oxy} benzoat dengan rumus kimia $C_{19}H_{17}N_4NaO_8$, dan memiliki rumus bangun seperti pada gambar 1 (Tomlin, 2010).



Gambar 1. Rumus bangun herbisida bispiribak sodium (Tomlin, 2010).

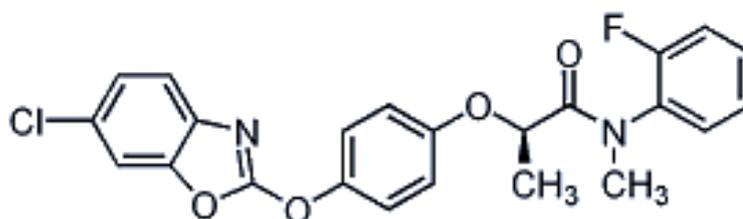
2.4 Herbisida Metamifop

Herbisida metamifop merupakan herbisida berwarna coklat terang, tidak berbau dan berbentuk bubuk granular halus. Herbisida metamifop adalah herbisida yang diaplikasikan pascatumbuh yang bersifat sistemik. Herbisida metamifop adalah herbisida yang dapat mengendalikan gulma rumput tahunan, namun tidak seperti herbisida lainnya herbisida metamifop aman untuk tanaman padi. Herbisida ini dapat mengendalikan dengan sangat baik terhadap gulma rumput utama termasuk *Leptochloa chinensis*, *Echinochloa* spp., *Digitaria* spp. dan *Eleusine indica*.

Mekanisme kerja herbisida ini adalah menghambat sintesis lipid dengan menghambat kerja enzim *Asetil-CoA karboksilase* (ACCase). Selektivitas herbisida ini terutama disebabkan perubahan enzim *Asetil-CoA karboksilase* (ACCase), dan karena perbedaan serapan daun. Herbisida ini menyebabkan klorosis pada daun yang sedang berkembang dan menghambatan pertumbuhan (Tomlin, 2010).

Menurut Sriyani (2015) ada beberapa gulma rumput toleran yang mempunyai enzim ACCase yang termutasi sehingga herbisida tidak dapat menempel pada enzim ACCase.

Herbisida metamifop memiliki nama kimia (*R*)-2-[4-(6-chloro-1,3-benzoxazol-2-yloxy)phenoxy]-2'-fluoro-*N*-methylpropionanilide dengan rumus kimia $C_{23}H_{18}ClFN_2O_4$, dan memiliki rumus bangun seperti pada gambar 2 (Tomlin, 2010).



Gambar 2. Rumus bangun herbisida metamifop (Tomlin, 2010).

2.5 Kombinasi Herbisida

Pencampuran herbisida telah digunakan untuk meningkatkan spektrum pengendalian gulma yang lebih tinggi ketika masing-masing herbisida diaplikasikan sendiri. Pencampuran herbisida menghasilkan tiga bentuk interak yaitu antagonis, sinergis, dan additive. Jika respon yang diamati lebih besar dari respon yang diharapkan, maka interaksi tersebut adalah sinergis. Jika respon yang diamati lebih kecil dari respon yang diharapkan, maka interaksi tersebut adalah antagonis. Jika respon yang diamati tidak berbeda dengan respon yang diharapkan, maka interaksi tersebut adalah additive (Gurning, 1995).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah Desa Tempuran Kecamatan Trimurjo, Kabupaten Lampung Tengah dan Laboratorium Ilmu Gulma, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung mulai bulan Januari sampai April 2016.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih padi Ciherang, herbisida dengan merk dagang Leptokil 140 SE yang berbahan aktif kombinasi bispiribak sodium 40 g l^{-1} + metamifop 100 g l^{-1} , surfaktan Synomul 500 F, air, pupuk Urea 200 kg ha^{-1} , Sp36 150 kg ha^{-1} , dan KCl 100 kg ha^{-1} .

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah sprayer punggung matah, *nozle T-jet* berwarna biru, cangkul, gunting, gelas ukur, oven, timbangan, *moisture tester*, patok bambu, kuadran berukuran $0,5 \times 0,5 \text{ m}$, meteran, kantong plastik, amplop kertas, alat tulis dan kamera.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan, pengelompokan dilakukan berdasarkan kondisi lingkungan. Secara rinci masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop

No.	Perlakuan	Dosis Bahan Aktif ...(g ha ⁻¹)...	Dosis formulasi(ml ha ⁻¹)...	Waktu Aplikasi ...(HST)...
1.	Bispiribak sodium + metamifop	15 + 37,5	375	9
2.	Bispiribak sodium + metamifop	20 + 50	500	9
3.	Bispiribak sodium + metamifop	25 + 62,5	625	9
4.	Bispiribak sodium + metamifop	30 + 75	750	9
5.	Bispiribak sodium + metamifop	40 + 100	1000	9
6.	Penyiangan manual	-	-	*
7.	Kontrol	-	-	-

Keterangan : HST : Hari Setelah Tanam

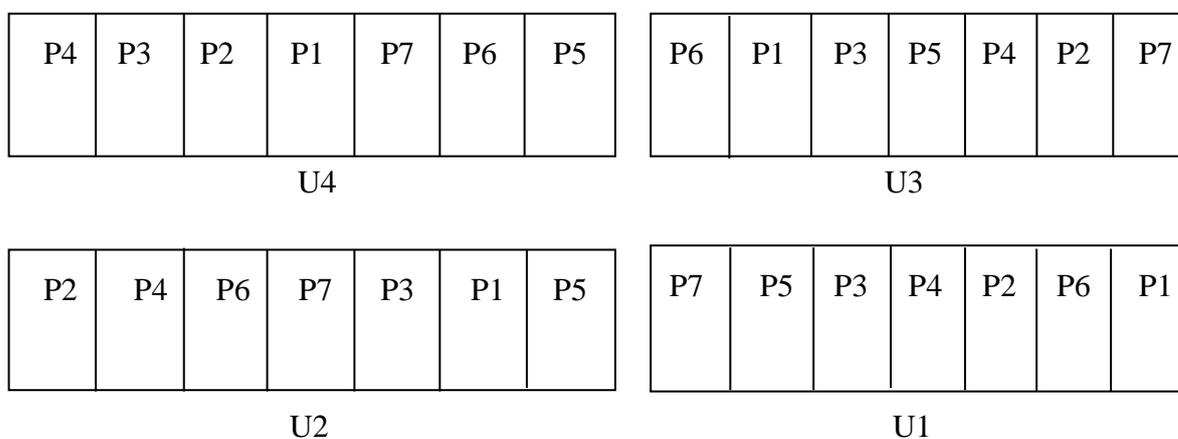
* : Perlakuan penyiangan manual dilakukan 2 kali pada 3 dan 6 MSA (Minggu Setelah Aplikasi)

Petak percobaan yang digunakan berukuran 3m x 5m dengan jarak antar satuan berupa galengan dengan lebar 20-30 cm. Untuk menguji homogenitas digunakan uji Bartlett dan additifitas data dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi data akan dianalisis dengan sidik ragam. Apabila perlakuan menunjukkan perbedaan nyata maka dilakukan uji beda nilai tengah antar perlakuan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 5 %.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Penelitian dan tata letak percobaan

Penelitian menggunakan petak percobaan dengan panjang petakan 5 meter dan lebar 3 meter. Pengolahan tanah dilakukan dengan olah tanah sempurna. Jarak tanam padi yang digunakan 25 cm x 25 cm. Tata letak percobaan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tata Letak Percobaan

Keterangan :

U : Ulangan

P1 : Perlakuan bispiribak sodium + metamifop 375 ml ha⁻¹

P2 : Perlakuan bispiribak sodium + metamifop 500 ml ha⁻¹

P3 : Perlakuan bispiribak sodium + metamifop 625 ml ha⁻¹

P4 : Perlakuan bispiribak sodium + metamifop 750 ml ha⁻¹

P5 : Perlakuan bispiribak sodium + metamifop 1000 ml ha⁻¹

P6 : Penyiangan manual

P7 : Kontrol

3.4.2 *Penanaman*

Penanaman dilakukan menggunakan bibit umur 16 hari, 2-3 bibit per lubang tanam, dan penyulaman dilakukan 1 minggu setelah tanam (MST).

3.4.3 *Pemupukan*

Pemupukan dilakukan 3 kali dengan dosis total pupuk Urea 200 kg ha⁻¹, Sp36 150 kg ha⁻¹, dan KCl 100 kg ha⁻¹. Pemupukan pertama dilakukan pada 7 hari setelah tanam (HST) dengan dosis urea 100 kg ha⁻¹, Sp36 150 kg ha⁻¹ dan KCl 100 kg ha⁻¹. Pemupukan kedua dilakukan pada 18 (HST) dengan pupuk urea sebanyak 50 kg ha⁻¹. Pemupukan ketiga dilakukan pada waktu primordia bunga dengan pupuk urea sebanyak 50 kg ha⁻¹. Pemupukan dilakukan dengan cara disebar.

3.4.4 *Aplikasi herbisida*

Aplikasi herbisida dilakukan satu kali yaitu 9 hari setelah pindah tanam atau saat gulma berdaun 2- 3 helai. Aplikasi dilakukan dengan melarutkan herbisida yang telah dicampurkan surfaktan dengan perbandingan 1 : 1, kemudian dilarutkan dalam air dan disemprotkan menggunakan sprayer punggung dengan *nozle T-jet* berwarna biru (1,5 m) dengan tekanan 1 kg (cm²)⁻¹ (15-20 psi).

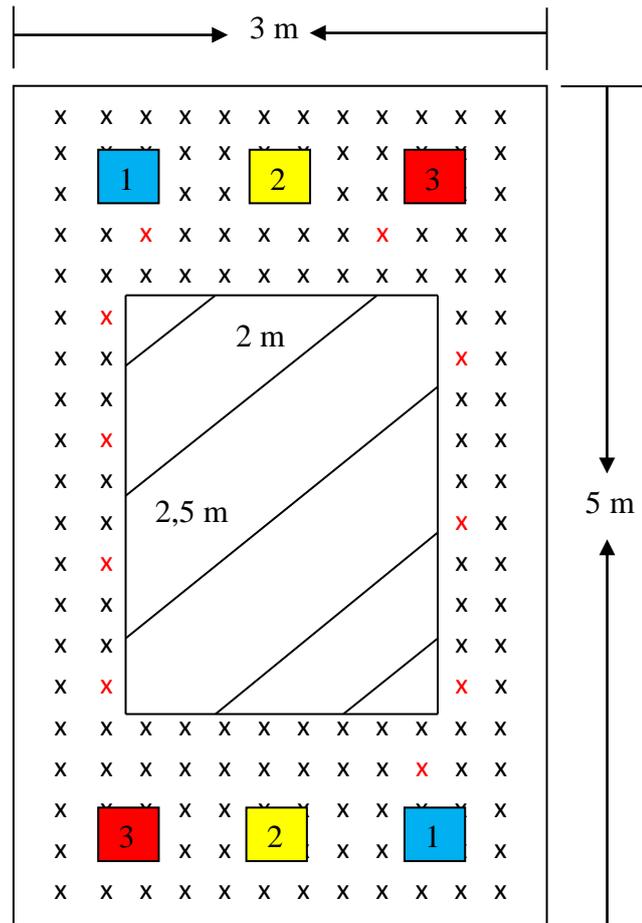
Sebelum aplikasi, dilakukan kalibrasi dengan metode luas untuk menentukan volume semprot. Aplikasi dilakukan dari dosis terendah kemudian berurutan sampai dosis tertinggi.

3.4.5 *Penyiangan manual*

Penyiangan manual dilakukan dua kali, yaitu pada 3 dan 6 minggu setelah aplikasi (MSA) dengan mencabuti gulma dengan tangan pada areal pertanaman padi yang sebelumnya dilakukan pengamatan terlebih dahulu.

3.4.6 *Pengambilan sampel gulma*

Pengambilan sampel gulma dilakukan dua kali yaitu sebelum dan sesudah aplikasi. Sebelum aplikasi dilakukan pengambilan sampel gulma untuk data biomassa dan frekuensi, dimaksudkan untuk menganalisis vegetasi menggunakan teknik *summed dominance ratio* (SDR) untuk mengetahui gulma yang dominan. Sesudah aplikasi dilakukan pengambilan sampel gulma untuk data biomassa tiap spesies gulma dilakukan pada 3 dan 6 minggu setelah aplikasi seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Bagan pengambilan contoh gulma dan tanaman pada satuan petak perlakuan.

Keterangan gambar:

X = Sampel tanaman

 = Petak panen

 = Petak pengambilan contoh gulma sebelum aplikasi (0,5 x 0,5 m)

 = Petak pengambilan contoh gulma pada 3 MSA (0,5 x 0,5 m)

 = Petak pengambilan contoh gulma pada 6 MSA (0,5 x 0,5 m)

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada setiap petak percobaan dengan tujuan untuk menguji kesesuaian kerangka pemikiran dan hipotesis. Peubah yang diamati dilakukan pada dua objek pengamatan yaitu tanaman dan gulma.

3.5.1 Pengamatan Gulma

Pengamatan gulma variabel yang diamati berupa gulma sasaran, bobot kering gulma, dominansi dan perbedaan komunitas gulma. Masing-masing diuraikan sebagai berikut:

3.5.1.1 Gulma sasaran

Pengamatan gulma sasaran dilakukan dengan cara mengambil spesies gulma yang menjadi target herbisida yang diuji.

3.5.1.2 Bobot kering gulma

Pengamatan bobot kering gulma dilakukan dengan cara mengambil contoh gulma dari petak penelitian sebanyak 2 petak berukuran (0,5 x 0,5 m) pada 3 dan 6 MSA. Kemudian gulma yang diambil dan dikeringkan dengan oven pada suhu 80 °C selama 48 jam atau sampai mencapai bobot konstan lalu menimbang bobot gulma menggunakan timbangan digital. Bobot kering yang didapat kemudian dianalisis secara statistika, dan dari hasil pengolahan data tersebut akan diperoleh kesimpulan mengenai keberhasilan efikasi herbisida yang digunakan.

3.5.1.3 Penekanan Herbisida terhadap Gulma

Dari data bobot kering gulma yang telah didapatkan dihitung pula persentase penekanan herbisida terhadap pertumbuhan gulma, baik gulma total, gulma pergolongan, maupun gulma dominan. Persen penekanan tersebut kemudian dikonversi dalam bentuk grafik.

Grafik penekanan tersebut diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$\text{Penekanan} = 100 - \left(\frac{\text{Bobot kering gulma pada perlakuan}}{\text{Bobot kering gulma pada kontrol}} \times 100 \% \right)$$

3.5.1.4 Dominansi gulma

Setelah didapatkan nilai bobot kering gulma total, maka dapat dihitung nilai *Summed Dominance Ratio* (SDR) untuk mengetahui jenis gulma yang dominan.

Perhitungan SDR dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Tjitrosoedirjo, 1984) :

$$\text{a. Dominansi Nisbi} = \frac{\text{Dominansi Mutlak Jenis Tertentu}}{\text{Total Dominansi Mutlak Semua Jenis}} \times 100 \%$$

Dominansi mutlak gulma ditentukan berdasarkan nilai bobot kering gulma tertentu dari setiap pengamatan.

$$\text{b. Frekuensi Nisbi} = \frac{\text{Frekuensi Mutlak Jenis Tertentu}}{\text{Total Frekuensi Mutlak Semua Jenis}} \times 100\%$$

Frekuensi mutlak menunjukkan jumlah petak contoh yang berisi jenis gulma tertentu.

Nilai Penting = Dominansi Nisbi + Frekuensi Nisbi

$$\text{SDR} = \frac{\text{Nilai Penting}}{2}$$

3.5.1.5 Perbedaan komunitas

Nilai koefisien komunitas (C) digunakan untuk menentukan perbedaan komposisi gulma akibat perlakuan yang diuji. Koefisien komunitas (C) dihitung berdasarkan perbandingan nilai SDR dari masing-masing perlakuan yang dibandingkan.

Koefisien komunitas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut

(Tjitrosoedirjo, 1984):

$$C = \frac{2 \times W}{a+b} \times 100 \%$$

Keterangan :

C = koefisien komunitas

W = Jumlah angka-angka terendah dari pasangan SDR di dua perlakuan / komunitas yang dibandingkan

a = Jumlah SDR dari seluruh individu pada komunitas pertama

b = Jumlah SDR dari seluruh individu pada komunitas kedua

Perbedaan komunitas terjadi apabila nilai $C < 75\%$, semakin kecil nilai C maka semakin banyak perbedaan komposisi jenis gulma pada masing-masing perlakuan yang dibandingkan (Tjitrosoedirdjo, 1984).

3.5.2 Pengamatan pada Tanaman Padi

Pengamatan tanaman dilakukan dengan menggunakan peubah pengamatan yaitu :

3.5.2.1 Fitotoksisitas

Tingkat keracunan dinilai secara visual terhadap populasi tanaman dalam petak percobaan. Pengamatan tingkat keracunan dilakukan pada 1, 2 dan 3 minggu setelah aplikasi (MSA). Pengamatan dilakukan dengan membandingkan petak percobaan dengan kondisi populasi tanaman padi pada perlakuan manual pada masing-masing ulangan.

Menurut Komisi Pestisida (1989), tingkat toksisitas dinilai dengan sistem scoring sebagai berikut:

0 = Tidak ada keracunan, 0 - 5% bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal.

1 = Keracunan ringan, > 5 - 20% bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal.

2 = Keracunan sedang, > 20 - 50% bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal.

3 = Keracunan berat, > 50 - 75% bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal.

4 = Keracunan sangat berat, > 75% bentuk daun atau warna daun dan atau pertumbuhan tanaman tidak normal.

3.5.2.2 Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai ujung daun teratas.

Pengamatan dilakukan terhadap 10 contoh tanaman yang diambil secara acak.

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada umur 3 dan 6 minggu setelah aplikasi (MSA).

3.5.2.3 Jumlah tanaman per rumpun

Jumlah tanaman per rumpun dihitung tanaman yang tumbuh dan daun sudah terbuka penuh. Pengamatan dilakukan terhadap 10 rumpun contoh tanaman yang ditentukan secara acak. Perhitungan dilakukan pada umur 3 dan 6 minggu setelah aplikasi (MSA).

3.5.2.4 Jumlah tanaman produktif per rumpun

Jumlah tanaman produktif per rumpun dihitung berdasarkan jumlah malai yang keluar dari tanaman padi. Pengamatan dilakukan terhadap 10 rumpun contoh tanaman yang ditentukan secara acak. Perhitungan tanaman produktif dilakukan satu hari menjelang panen.

3.5.2.5 Komponen hasil

Pengamatan komponen hasil berupa, jumlah biji per malai, panjang malai yang diukur dari pangkal sampai ujung malai, bobot gabah per malai dan pengamatan bobot gabah 1000 butir pada k.a 14%.

3.5.2.6 Hasil gabah kering giling

Pengamatan hasil gabah kering giling padi sawah dengan kadar air 14% dilakukan terhadap petak perlakuan berukuran 2 m x 2,5 m. Pengukuran dilakukan pada saat panen. Bobot gabah kering panen dikonversikan menjadi bobot gabah kering giling pada kadar air 14 % dengan rumus :

$$\text{KA 14 \%} = \frac{100 - \text{KA Terukur}}{100 - 14} \times \text{Bobot Panen Terukur}$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dosis (15+37,5) – (40+100) g ha⁻¹ mampu mengendalikan pertumbuhan gulma total, *Ludwigia hyssopifolia*, *Fimbristylis miliacea*, *Cyperus iria* sampai dengan 6 minggu setelah aplikasi (MSA).
2. Kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dosis (15+37,5) – (40+100) g ha⁻¹ tidak meracuni tanaman padi (*Oryza sativa* L.).
3. Kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop dosis (15+37,5) – (40+100) g ha⁻¹ tidak menurunkan hasil produksi tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.).

5.2 Saran

Saran yang diberikan pada penelitian ini adalah:

1. Dosis kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop yang dapat digunakan untuk mengendalikan gulma golongan daun lebar dan teki adalah (15+37,5) atau 375 ml ha⁻¹ sedangkan untuk gulma rumput kurang efektif menggunakan herbisida ini.
2. Aplikasi kombinasi herbisida bispiribak sodium dan metamifop sebaiknya dilakukan saat biji gulma *Leptochloa chinensis* telah berkecambah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., Wahyunto, dan R. Shofiyati. 2004. *Gagasan Pengendalian Konversi Lahan Sawah Dalam Rangka Peningkatan Ketahanan Pangan Nasional*. Prosiding Seminar Multifungsi Pertanian dan Konservasi Sumberdaya Lahan. Bogor. 17 Hlm.
- Alfredo, N. 2012. *Efikasi Herbisida Pratumuh Metil Metsulfuron Tunggal dan Kombinasinya Dengan 2,4 D, Ametrin, atau, Diuron Terhadap Gulma pada Pertanaman Tebu (Saccharum officinarum L.) Lahan Kering*. Skripsi (Unila). Bandar Lampung 105 Hlm.
- Budhiawan, A, B. Guritno, dan A. Nugroho. 2016. *Aplikasi Herbisida 2,4-D dan Penoksulam pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Sawah*. Jurnal Produksi Tanaman. Hlm 23-30.
- BPS. 2014. *Produki Tanaman Padi*. <http://www.bpg.go.id/Brs/view/id/1122/>. Diakses tanggal 18 Oktober 2015.
- Chisaka, H. 1977. *Kerusakan oleh gulma pada tanaman: kerugian hasil disebabkan oleh tanaman*. Dalam Prosiding Penanggulangan Gulma Secara Terpadu. Hlm 5-20.
- Guntoro, D. dan T.Y. Fitri. 2013. *Uji Aktifitas Herbisida Campuran Bahan Aktif Cyhalofop-Butyl dan Penoxulam terhadap Beberapa Jenis Gulma Padi Sawah*. Bul. Agrohorti 1 : 140 – 148.
- Fryer, J. D. dan S. Matsunaka. 1988. *Penanggulangan Gulma Secara Terpadu*. PT. Bina Aksara. Jakarta. 262 Hlm.
- Gurning, T. M. 1995. *Praktek- Praktek Pencampuran Herbisida pada Tanaman Pangan (Studi Kasus Karawang)*. Prosiding Seminar Pengembangan Aplikasi Kombinasi Herbisida. HIGI. Hlm 37-46.
- Inayati, U.K. 2013. *Dampak Aplikasi Herbisida Sodium Bispiribak (Bispyribac sodium) Pada Tanaman Padi Sawah Terhadap Residunya Dalam Tanah Dan Tanaman Padi (Jerami Dan Beras)*. (Skripsi). IPB. Bogor. 94 Hlm.

- IRRI Rice Knowledge Bank. 2016. *Leptochloa chinensis*.
<http://www.knowledgebank.irri.org/training/fact-sheets/item/leptochloa-chinensis>. Diakses pada 28 Mei 2016.
- Jatmiko, Y.S. dan H. Pane. 2009. *Pengendalian Gulma pada Tanaman Padi*.
www.litbang.deptan.go.id/special/padi/bbpadi. Diakses tanggal 18 Oktober 2015
- Komisi Pestisida. 1989. *Pengujian Lapangan Efikasi Herbisida pada Tanaman Padi*. Deptan RI. Jakarta. 142 Hlm.
- Makarim, A. K. dan E. Suhartatik. 2007. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Hlm 295–330.
- Miranda, N. 2011. *Eksplorasi dan Identifikasi Gulma pada Padi Sawah Lokal (Oryza sativa L.) di Kota Padang*. Jurnal Jerami. 4 : 1-9.
- Moenandir, J. 1990. *Fisiologi Herbisida*. Rajawali Pers. Jakarta. 142 Hlm
- Moenandir, J. 1993. *Persaingan Tanaman Budidaya Dengan Gulma*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 101 Hlm.
- Nithya, C., C. Chinnusamy and P. Muthukrishnan. 2012. *Evaluation Of Grass Herbicide - Metamifop On Weed Control And Productivity Of Direct Seeded Rice In Tamil Nadu*. DWSRC, Department of Agronomy, Tamil Nadu Agricultural University. J. Weed Sci. Res., 18 : 835-842.
- Purba, E. 2009. *Keanekaragaman Herbisida Dalam Pengendalian Gulma Mengatasi Populasi Gulma Resisten dan Toleran Herbisida*. Universitas Sumatera Utara, Medan. 25 Hlm.
- Purnamaningsih, R. 2006. *Induksi Kalus dan Optimasi Regenerasi Empat Varietas Padi melalui Kultur In Vitro*. Jurnal AgroBiogen 2 : 74-80.
- Ranagalage A.S, T.S.D Jayakody, and D.L Whatugale. 2014. *Allelopathic potential of rice (Oriza sativa L.) residues against Echinochloa crus-galli*. Journal of Tropical Forestry and Environment, 4 : 24-30.
- Rukmana, H.R. dan U.S. Saputra. 1999. *Gulma dan Teknik Pengendalian*. Kanisius. Jakarta. 88 Hlm.
- Samosir, S. 2010 *Studi Periode Kritis Tanaman Padi Hibrida (Oryza sativa L.) Terhadap Gulma Jajagoan (Echinochloa crus-galli L.)*. (Skripsi). IPB Bogor. 78 Hlm
- Sembodo, D.R.J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 166 Hlm.

- Septina, G. 2008. *Pengaruh Waktu dan Cara Pengendalian Gulma Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Hibrida (Oryza sativa L.)*. (Skripsi). IPB. Bogor. 40 Hlm.
- Shadily, H. 1984. *Padi*. <http://id.wikipedia.org/wiki/padi>. Diakses tanggal 11 November 2015.
- Sriyani, N. 2015. *Mekanisme Kerja Herbisida*. Bahan mata kuliah Herbisida dan Lingkungan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 27 hlm.
- Tampubolon, I. 2009. Uji Efektivitas *Herbisida Tunggal maupun Campuran Dalam Pengendalian (Stenochlaena Palustris) di Gawangan Kelapa Sawit*. (Skripsi).USU. Medan. 55 Hlm.
- Tomlin, C. D. S. 2010. A World Compendium. *The e-Pesticide Manual*. Version 5.1, Fifteenth Edition. British Crop Protection Council (BCPC), Surrey, United Kingdom.
- Tjitrosoedirdjo, S., I. H Utomo, J. Wiroatmodjo. 1984. *Pengelolaan Gulma di Perkebunan*. PT Gramedia. Jakarta. 210 Hlm.
- [US EPA] United State Environmental Protection Agency. 2001. *Environmental Fate and Ecological Risk Assessment for the Registration of Bispyribac sodium (Sodium 2,6-bis[(4,6-dimethoxypyrimidin-2-yl)oxy]benzoate)*. Washington DC : Environmental Fate and Effect Division. 59 Hlm.