**PENGARUH INTENSITAS CURAH HUJAN TERHADAP KEEFEKTIFAN HERBISIDA GLIFOSAT**

**PADA PENGENDALIAN GULMA *Ageratum conyzoides, Rottboellia exaltata,* dan**

***Cyperus rotundus***

**Effect of rainfall intensity on glyphosate herbicide effectiveness in controlling *Ageratum conyzoides, Rottboellia exaltata,* and**

***Cyperus rotundus weeds***

**Dwi Saputra1), Dad R.J. Sembodo2), Tumiar Katarina B. Manik2)**

1)Mahasisiwa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

2)Dosen Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No.1 Bandar Lampung 35145

*Corresponding author*: [dwisaputra471@gmail.com](mailto:dwisaputra471@gmail.com)

**ABSTRACT**

Glyphosate is one of herbicide active ingredient which is mostly used to control weeds in crops. However, in rain season herbicide effectiveness decreases as it is washed by rain. This research aimed to study effect of rainfall intensity on the effectiveness of herbicide (Round up 486 SL 2.5 l/ha.) with isopropilamina glyphosate as the active ingredient in controlling specific weeds *Ageratum conyzoides, Rottboellia exaltata,* and *Cyperus rotundus*. The experiment was consisted of six treatments and arranged in randomized block design with 8 replications. The treatments were level of rain intensity which were 5 mm/hour, 10 mm/hour, 20 mm/hour, 40 mm/hour, no rain and control (no herbicide no rain). Rainfall intensity was determined by conducting simulation trials prior to the treatments and applied 30 minutes after herbicide applications. The results showed that herbicide effectiveness decreased as the rainfall intensity incresed, even though with longer time the herbicide was still able to control the weeds. The effect of rainfall intensity on herbicide effectiveness was different for different weeds. Up to intensity 40 mm/hour herbicide was capable to control weeds but with level of weeds destruction 20-60%.

**Key words:**  weeds, rainfall intensity, herbicide effectiveness, glyphosate

**PENDAHULUAN**

* Gulma merupakan tumbuhan yang mengganggu dan merugikan kepentingan manusia dalam budidaya tanaman karena kehadiran gulma menyebabkan kompetisi antara gulma dengan tanaman budidaya dalam segi sarana tumbuh seperti unsur hara, air, cahaya, dan ruang tumbuh. Kompetisi gulma terhadap tanaman budidaya dapat menurunkan hasil panen sebesar 20-80%). Dampak lain yang ditimbulkan gulma yaitu dapat menjadi inang bagi hama dan penyakit tanaman (Sembodo, 2010).

Untuk mengontrol gula dengan cara yang tidak membebani biaya produksi penggunaan herbisida seperti glifosat, glufosinat-ammonium dan 2,4-D yang tidak selektif dan termasuk herbisida pasca tumbuh banyak dipilih terutama dalam sistem tanpa pengolahan tanah, tetapi efikasi dari herbisida ini sangat berkaitan dengan lamanya proses penyerapan (Souza et al., 2014). Herbisida glifosat bekerja dengan cara mengganggu fisiologis tumbuhan melalui proses absorbsi oleh daun dan ditranslokasikan pada seluruh bagian secara sistemik ke jaringan hidup dan pembuluh phloem menuju ke jaringan meristem (Sriyani, 2016)

Cuaca khususnya curah hujan baik jumlah dan intensitasnya menjadi salah satu faktor pencucian herbisida dari permukaan gulma dan ditransportasikan kedalam tanah atau mengalir diatas permukaan tanah. Tetapi beberapa penelitian menunjukkan tinggi curah hujan dan bukan intensitas hujan yang mempengaruhi banyaknya herbisida yang tercuci, intensitas hujan mempengaruhi pergerakan herbisida yang tercuci(Westra et al., 2014)

Penelitian dengan herbisida trifluralin, prosulfocarb, pyroxasulfone menunjukkan semakin lebat hujan turun akan semakin banyak herbisida tercuci dan mengalir ke tanah dan makin cepat hujan turun makin banyak herbisida tercuci, tetapi intensitas hujan fidak memiliki efect nyata dalam pencucian herbisida, meskipun ada kecenderungan intensitas hujan 20 mm/jam mulai mencuci herbisida (Kahlil, 2016).

Indonesia memiliki pola curah hujan yang rumit. Karakteristik hujan di Indonesia Timur dan bagian timur dari Indonesia tengah sangat berkaitan dengan El Niño and La Niña sementara bagian barat Indonesia dan barat dari Indonesia tengah (termasuk Lampung sampai Jawa Tengah) berkaitan dengan Samudra Hindia melalui DMI (Indeks Dipole Mode). Lebih rinci, hujan di Sumatra Selatan yang menghadap Samudra Hindia berkorelasi negatip terhadap IOD (Indian Ocean Dipole), sementara di Barat laut Sumatra berkorelasi positip terhadap IOD (Lee, 2015). Curah hujan total tahunan di Lampung antara tahun 2010 sampai 2017 berada antara 1568.4 - 2684.6 mm; meskipun terdapat bulan bulan kering (Juni – September) secara umum curah hujan rata rata bulanan 167 mm/bulan (BPS Lampung, 2017). Karena kegiatan dan sumber penghasilan dari sektor pertanian masih dominan dalam propinsi ini, penelitian tentang pengaruh intensitas hujan terhadap efikasi herbisida sangat diperlukan. Diharapkan hasil penelitian ini akan memberi informasi kepada petani untuk memperhitungkan kondisi cuaca dalam aplikasi herbisida sehingga menghemat biaya produksi dan mencegah herbisida masuk kedalam tanah atau mengalir di permukaan tanah yang akibatnya kurang baik untuk lingkungan.

**METODE PENELITIAN**

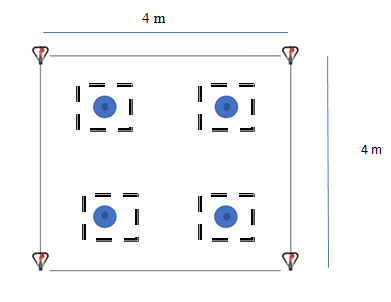
Penelitian dilaksanakan pada bulan Febuari-Maret 2019 di rumah plastik Kebun Penelitian Desa Hajimena, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan dan di Laboratorium Gulma Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bahan yang digunakan adalah herbisida berbahan aktif isopropilamina glifosat (Round up 486 SL), air, tanah, pupuk kandang, kantung kertas, dan bibit gulma (Ageratum conyzoides, Rottboellia exaltata, dan Cyperus rotundus).

Penelitian terdiri dari enam perlakuan yang disusun dalam rancangan acak kelompok dengan delapan ulangan. Dosis herbisida berbahan yang digunakan 2.5 l/ha. Perlakuan yang diuji yaitu tanpa hujan (I1), intensitas curah hujan 5 mm/jam (I2), 10 mm/jam (I3), 20 mm/jam (I4), 40 mm/jam (I5), dan kontrol (I6). Percobaan dilakukan pada 3 spesies gulma yaitu Ageratum conyzoides, Rottboellia exaltata, dan Cyperus rotundus. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan analisis ragam, homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlet, aditivitas data diuji dengan uji Tukey, perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan uji BNT pada taraf 5%.

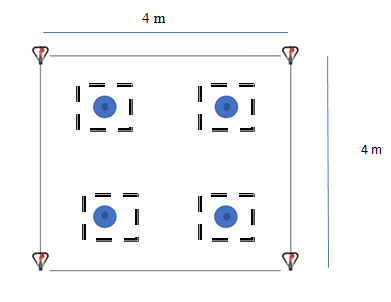
Percobaan dilakukan dengan 8 ulangan yang dikelompokkan berdasarkan tinggi gulma dan pot diletakkan dalam rumah plastik. Penanaman dilakukan dengan cara memindahkan gulma dari lahan ke dalam pot yang berisi media tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Gulma yang dipindahkan merupakan gulma yang telah memiliki 2-3 helai daun. Aplikasi herbisida glifosat dilakukan 18 hari setelah tanam menggunakan sprayer punggung semi otomatis.

Simulasi intensitas curah hujan dilakukan 30 menit setelah aplikasi herbisida dan masing-masing perlakuan dilakukan selama 1 jam. Simulasi curah hujan untuk masing-masing perlakuan dilakukan dengan menggunakan tipe spinkler yang berbeda, yaitu intensitas curah hujan 5 mm/jam menggunakan 4 sprinkler warna hitam tanpa pompa air, intensitas curah hujan 10 mm/jam menggunakan 4 sprinkler warna oranye menggunakan pompa air, intensitas curah hujan 20 mm/jam menggunakan 10 sprinkler warna oranye menggunakan pompa air, dan intensitas curah hujan 40 mm/jam menggunakan 18 sprinkler warna abu-abu dan menggunakan pompa air (Gambar 1 abcd).

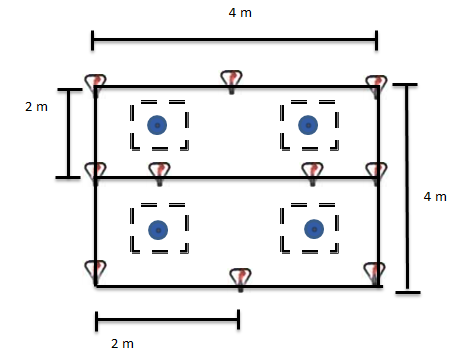
Warna warna spinkler menunjukkan tipe dan spesifikasi tertentu; spinkler hitam menyemprotkan air 300 l/jam, orange 120 l/jam dengan jangkauan 3-4.5 m,sedangkan spinkler abu abu menyemprotkan air 120l/jam dengan jangkauan2-2.5 m. Dari hasil simulasi maka air dalam tampungan berdiamter 20 cm adalah 135 ml (untuk perlakuan 5mm/jam) 277 ml (untuk perlakuan 10 mm/jam), 645 ml (untuk perlakuan 20 mm/jam) dan 1215 ml (untuk perlakuan 40 mm/jam)



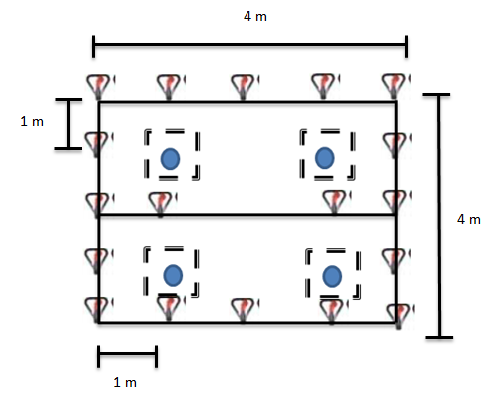
a



b



c



d

Keterangan : = penampung air diameter 20 cm  = *sprinkler*

= pipa air = tempat pot gulma

Gambar 1. Tata Letak *Sprinkler* 5 mm/jam (a) 10 mm/jam (b), 20 mm/jam (c) dan

40 mm/jam (d)

Variabel yang diamati yaitu: persen keracunan gulma dan bobot kering gulma. Pengamatan persen keracunan gulma diamati secara visual terhadap gejala keracunan dan penentuan persen keracunan dilakukan dengan cara membandingkan gulma yang diaplikasi herbisida dengan gulma yang tidak diaplikasi herbisida sebagai kontrol. Pengamatan dilakukan pada 3, 6, 9, 12, dan 15 hari setelah aplikasi (HSA) pada saat pagi atau sore hari.

Pengamatan bobot kering gulma dilakukan dengan memanen gulma yang masih hidup pada 15 hari sesudah aplikasi (HSA) dengan cara memotong gulma setinggi permukaan tanah lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 80OoC selama 48 jam hingga bobot keringnya konstan, kemudian ditimbang. Persen kerusakan menunjukkan seberapa besar kemampuan herbisida dalam mematikan gulma dan nilai persen kerusakan diperoleh dengan cara membandingkan nilai bobot kering perlakuan herbisida dengan kontrol menggunakan persamaan berikut:

Persen kerusakan (%) = (1-(P/K)) \* 100%; P = nilai bobot kering gulma dengan perlakuan herbisida dan K = nilai bobot kering gulma kontrol. Keterangan :P = nilai bobot kering gulma dengan perlakuan herbisida, K = nilai bobot kering gulma kontrol

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Persentase keracunan*

Persentase keracunan gulma campuran diperoleh dari rata-rata persentase keracunan 3 gulma uji. Semua tingkatan intensitas curah hujan menurunkan efektivitas herbisida glifosat yang juga berarti mempengaruhi tingkat keracunan hal ini terlihat dari semakin tinggi intensitas curah hujan makin turun efektivitas herbisida. (Gambar 2, Tabel 1). Intensitas hujan ringan (I2) 5 mm/jam sudah menurunkan efektivitas herbisida. Intensitas hujan sedang (I3) 10 mm/jam, intensitas hujan lebat (I4) 20 mm/jam dan intensitas hujan sangat lebat (I5) 40 mm/jam tidak mengalami peningkatan keracunan yang signifikan mulai dari pengamatan 3 HSA hingga 15 HSA.

Meskipun demikian, aplikasi herbisida tetap bekerja menekan pertumbuhan gulma campuran. Herbisida glifosat efektif mengendalikan pertumbuhan gulma semua golongan yaitu gulma golongan rumput, teki dan daun lebar (Priambodo, 2017)dan herbisida glifosat berkurang efektivitasnya akibat hujan yang turun setelah aplikasi pada semua tingkatan intensitas curah hujan pada gulma keseluruhan karena pencucian yang terjadi di permukaan daun (Hammerton,1967).



Gambar 2. Persen keracunan gulma keseluruhan pada waktu pengamatan yang berbeda.

Keterangan: I1: 0 mm/jam; I2: 5 mm/jam; I3: 10 mm/jam; I4: 20 mm/jam I5: 40 mm/jam I6: control

Pada gulma golongan daun lebar (*Ageratum conyzoides)*, Gambar 3 menunjukkan intensitas curah hujan 5-40 mm/jam semua menurunkan efektivitas herbisida glifosat. Jika dibandingkan semua perlakuan intensitas curah hujan maka persentase keracunan tertinggi yaitu hujan dengan intensitas rendah (5 mm/jam)yang hampir sama dengan persen keracunan pada intensitas hujan 10 mm/jam . Hasil yang berbeda terjadi penurunan keracunan pada intensitas diatas 20 mm/jam; dapat dikatakan herbisida sudah tidak efektif.

Tabel 1. Pengaruh berbagai intensitas curah hujan setelah aplikasi herbisida glifosat terhadap bobot kering gulma total dan persentase kerusakan gulma keseluruhan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Intensitas Curah Hujan | Bobot Kering Gulma campuran (g/pot) | | Persentase Kerusakan Gulma campuran |
| ---(mm/jam)--- | Asli | Trans √ (x+0,5) | ----(%)---- |
| 0 | 0 | 0,7 d | 100 a |
| 5 | 0,09 | 0,77 d | 89 b |
| 10 | 0,25 | 0,86 c | 78 c |
| 20 | 0,5 | 1,00 b | 50 d |
| 40 | 0,64 | 1,06 b | 42 d |
| kontrol | 1,17 | 1,28 a | 0 e |
| BNT 0,05 |  | 0,06 | 9 |

Keterangan: Nilai tengah pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf 5 %.



Gambar 3. Persen keracunan gulma *Ageratum conyzoides* pada waktu pengamatan yang berbeda.Keterangan: I1: 0 mm/jam; I2: 5 mm/jam; I3: 10 mm/jam;

I4: 20 mm/jam; I5: 40 mm/jam I6: kontrol

Berdasarkan data bobot kering dan persentase kerusakan pada gulma *Ageratum conyzoides* (Tabel 2), secara umum efektivitas herbisida glifosat berkurang pada semua tingkatan curah hujan. Meskipun begitu, aplikasi herbisida pada seluruh tingkatan intensitas curah hujan dapat menekan pertumbuhan gulma A. conyzoides, meskipun mungkin persen kerusakan gulma 40 % dan 24% sudah tidak menguntungkan.

Tabel 2. Pengaruh berbagai intensitas curah hujan setelah aplikasi herbisida glifosat terhadap bobot kering dan persentase kerusakan gulma *Ageratum conyzoides*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Intensitas Curah Hujan | Bobot Kering Gulma (g/pot) | | Persentase Kerusakan Gulma |
| ---(mm/jam)--- | Asli | Trans √ (x+0,5) | ----(%)---- |
| 0 | 0 | 0,7 d | 100 a |
| 5 | 0,12 | 0,78 c | 82 b |
| 10 | 0,19 | 0,82 c | 78 b |
| 20 | 0,50 | 0,99 b | 40 c |
| 40 | 0,63 | 1,05 b | 24 d |
| kontrol | 0,81 | 1,14 a | 0 e |
| BNT 0,05 |  | 0,06 | 11 |

Keterangan: Nilai tengah pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %.

Pada gulma *Rottboellia exaltata* (daun lurus*)*, Gambar 4 menunjukkan perbedaannya dengan gulma *Ageratum conyzoides*, pada intensitas hujan 5 mm/jam herbisida glifosat masih efektif untuk menimbulkan keracunan pada gulma *Rottboellia exaltata*, penurunan efektifitas baru terjadi pada intensitas hujan 10 mm/hujan, sedangkan pada intensitas hujan yang lebih tinggi sudah tidak efektif dari awal pengamatan. *R. exaltata* memiliki rambut pada bagian daun dan batangnya sehingga memungkinkan herbisida mampu bertahan pada saat intensitas rendah karena pencuciannya lebih kecil. Hal ini sesuai dengan penelitian Priambodo (2010) bahwa aplikasi herbisida glifosat dengan intensitas curah hujan 5 mm/jam dengan waktu 0,5 jam setelah aplikasi hanya menyebabkan sedikit penurunan tingkat keracunan.

Berdasarkan data bobot kering dan persentase kerusakan gulma *Rottboellia exaltata*

(Tabel 3), bobot kering setelah hujan 5 mm/jam dan tanpa hujan (I1) tidak berbeda nyata. intensitas hujan diatas 5 mm/jam menurunkan efektivitas herbisida glifosat pada gulma R. exaltata dan terus menurun pada intensitas hujan berikutnya.



Gambar 4. Persen keracunan gulma *Rottboellia exaltata* pada waktu pengamatan yang berbeda. Keterangan: I1: 0 mm/jam; I2: 5 mm/jam; I3: 10 mm/jam;

I4: 20 mm/jam; I5: 40 mm/jam; I6: kontrol

Tabel 3. Pengaruh berbagai intensitas curah hujan setelah aplikasi herbisida glifosat terhadap bobot kering dan persentase kerusakan gulma *Rottboellia exaltata*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Intensitas Curah Hujan | Bobot Kering Gulma (g/pot) | | Persentase Kerusakan Gulma |
| ---(mm/jam)--- | Asli | Trans √ (x+0,5) | ----(%)---- |
| 0 | 0 | 0,7 e | 100 a |
| 5 | 0 | 0,7 e | 100 a |
| 10 | 0,24 | 0,85 d | 88 b |
| 20 | 0,45 | 0,97 c | 74 c |
| 40 | 0,74 | 1,1 b | 60 d |
| kontrol | 1,73 | 1,48 a | 0 e |
| BNT 0,05 |  | 0,1 | 7 |

Keterangan: Nilai tengah pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %.

Pada gulma teki (*Cyperus rotundus)*, Gambar 5 menunjukkan intensitas hujan ringan (I2) 5 mm/jam langsung menurunkan tingkat keracunan hingga yang tertinggi yaitu 48,75%. Persentase keracunan gulma *C. rotundus* lebih kecil dibandingkan gulma lain yang diuji karena morfologi gulma ini yaitu permukaan daun serta batang gulma ini halus sehingga herbisida tidak menempel dengan baik dan mudah tercuci. Intensitas diatas 5 mm/jam menunjukkan persentase keracunan yang sama (sekitar 10%) sejak 3 sampai 15 HSA sehingga dapat disimpulkan bahwa herbisida tidak lagi efektif.

Berdasarkan data bobot kering dan persentase kerusakan gulma *C. rotundus* (Tabel 4) bobot kering gulma *Cyperus rotundus* kontrol (tanpa aplikasi dan tanpa hujan) dan (I2/hujan ringan 5 mm/jam) berbeda nyata, dan setiap kenaikan intensitas hujan menghasilkan perbedaan bobot kering yang nyata. Efektivitas herbisida glifosat berkurang daya pengendaliannya setelah aplikasi secara nyata pada semua tingkatan intensitas curah hujan, meskipun masih dapat menekan pertumbuhan gulma teki sampai hujan deras 40 mm/jam meskipun tingkat kerusakan gulma hanya 25% . Penelitian lain yang dilakukan Priambodo (2017) menunjukkan bahwa hujan yang turun 30 menit setelah aplikasi dengan intensitas hujan 5 mm/jam pada herbisida kalium glifosat mengalami penurunan tingkat keracunan 35% pada gulma *Cyperus rotundus*, hampir sama dengan penelitian ini untuk intensitas yang sama efikasi herbisida turun sekitar 39%.



Gambar 5. Persen keracunan gulma *Cyperus rotundus* pada waktu pengamatan yang berbeda. Keterangan: I1: 0 mm/jam; I2: 5 mm/jam; I3: 10 mm/jam;

I4: 20 mm/jam; I5: 40 mm/jam; I6: kontrol

Tabel 4. Pengaruh berbagai intensitas curah hujan setelah aplikasi herbisida glifosat terhadap bobot kering dan persentase kerusakan gulma *Cyperus rotundus*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Intensitas Curah Hujan | Bobot Kering Gulma *Cyperus rotundus* | Persentase Kerusakan Gulma *Cyperus rotundus* |
|
| Asli | Asli |
|
| --(mm/jam)-- | ------(g/pot)----- | ----(%)---- |
| 0 | 0,00 f | 100 a |
| 5 | 0,33 e | 61 b |
| 10 | 0,44 d | 48 c |
| 20 | 0,54 c | 36 d |
| 40 | 0,64 b | 25 e |
| Kontrol | 0,85 a | 0 f |
| BNT 0,050,09 | | 9 |

**KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas hujan semakin tidak efektif herbisida, meskipun semakin lama dari waktu aplikasi, herbisida masih berfungsi menekan pertumbuhan gulma. Pengaruh intensitas hujan terhadap efektifitas herbisida berbeda untuk tiap jenis gulma yang diuji. Intensitas hujan terendah (5 mm/jam) sudah menurunkan tingkat efektifitas glifosat sehingga gulma yang rusak menjadi sekitar 82-89% ketika diaplikasikan terhadap gulma secara umum dan pada *Ageratum conyzoides* sedangkan pada gulma *Cyperus rotundus*  kerusakan gulma mencapai 61%. Pada gulma *Rottboellia exaltata* efektifitas herbisida mulai menurun pada intensitas hujan 10 mm/jam. Sampai intensitas curah hujan 40 mm/jam herbisida masih mampu menekan pertumbuhan gulma, meskipun tingkat kerusakan berkisar 20-60%.

**DAFTAR PUSTAKA**

Hammerton, J. L. 1967. Environmental Factors and Susceptibility to Herbicides. Weeds. Weed Science Society of America. 15 (4): 330-336.

Khalil Y, Flower K, Siddique KHM, Ward P (2019) Rainfall affects leaching of pre-emergent herbicide from wheat residue into the soil. PLoSONE 14(2): e0210219. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210219>

Lee, Han Soo.2015. General Rainfall Patterns in Indonesia and the Potential

Impacts of Local Seas on Rainfall Intensity. Water 2015, 7, 1751-1768

Priambodo, I. B. 2017. Efikasi Herbisida Kalium Glifosat terhadap Waktu Turun Hujan Setelah Aplikasi Pada Pengendalian Beberapa Spesies Gulma. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung.

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. 2016. Bahan Kuliah Herbisida dan Lingkungan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.

Westra, E.P., Dale L. Shaner, Philip H. Westra, and Phillip L. Chapman.2014. Dissipation and Leaching of Pyroxasulfone and S-Metolachlor. Weed Technology 28:72–81

File Summary

ID Original file name Type File Size Date uploaded

88113 Jurnal Agromet Dwi Saputra 3.docx Submission File 243KB 11-12