

EFEKTIFITAS GLIFOSAT TERHADAP BEBERAPA JENIS GULMA UTAMA DI KEBUN KELAPA SAWIT

Bambang Edi Saputra¹, A.T. Soejono², Hangger Gahara Mawandha²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian STIPER

²Dosen Fakultas Pertanian STIPER

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengendalian gulma *Imperata cylindrica* (lalang), *Chromolena odorata* dan *Cyperus rotundus* (teki tekian) yang tepat pada aplikasi pengendalian gulma secara mekanis dan kimia, cara pengendalian gulma *Imperata cylindrika*, *Chromolena odorata* dan *Cyperus rotundus* yang lebih efektif, dan kombinasi saat serta cara pengendalian gulma *Imperata cylindrika*, *Chromolena odorata* dan *Cyperus rotundus* yang tepat. Penelitian dilaksanakan di kebun pendidikan dan penelitian (KP2) institute pertanian STIPER Yogyakarta yang terletak di desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Selman, Provinsi Daerah Istimewah Yogyakarta. Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai bulan Maret 2017 . Penelitian ini merupakan percobaan factorial yang terdiri dari 2 faktor, disusun dalam Rancangan Acak Lenngkap (RAL), factor pertama adalah jenis gulma, yang terdiri atas tiga aras, yaitu gulma *Imperata cylindrika*, *Chromolena odorata* dan *Cyperus rotundus* yang berumur 3 minggu. Faktor kedua adalah cara pengendalian gulma *Imperata cylindrika*, *Chromolena odorata* dan *Cyperus rotundus* secara mekanis dan pengendalian secara kimia menggunakan herbisida glifosat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengendalian gulma paling efektif yaitu dengan cara kimia. Pengendalian gulma *Imperata cylindrika*, *Chromolena odorata* dan *Cyperus rotundus* secara kimia menunjukkan interaksi yang lebih dahulu yaitu gulma *Chromolena odorata* mulai terjadi keracunan pada pengamatan ke-2 dan terjadi gejala keracunan 100% pada pengamatan ke-15, sedangkan interaksi gulma *Imperata cylindrika* mulai terjadi keracunan pada hari ke-2 dan terjadi gejala keracunan 100% pada hari ke-18. Rimpang pada pengendalian kimia tidak dapat tumbuh kembali, sedangkan pada pengendalian mekanis dan control masih dapat tumbuh kembali.

Kata kunci : *Imperata cylindrika*, *Chromolena odorata*, Efektifitas Herbisida glifosat.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang luas dan hal ini akan menguntungkan untuk membangun suatu perkebunan. Salah satu perkebunan yang memiliki potensi untuk ini yaitu adalah perkebunan kelapa sawit. Namun hal ini berbanding terbalik dengan kenyataannya walaupun Indonesia memiliki lahan yang luas dan berpotensi menjadi produsen minyak kelapa sawit dunia. Banyak faktor yang menyebabkan hal ini terjadi yaitu kurangnya pengetahuan dari petani tentang budidaya kelapa sawit, masih kurang atau rendahnya teknologi yang digunakan oleh Indonesia dan juga kurang efektifnya pengendalian gulma pada lahan kelapa sawit ini.

Gulma adalah suatu tumbuhan yang tumbuhnya tidak di kehendaki keberadaan

nya Sebagai tumbuhan, gulma selalu berada di sekitar tanaman yang dibudidayakan dan berasosiasi dengan secara khas. Gulma mudah tumbuh pada tempat yang miskin nutrisi sampai yang kaya nutrisi. Umumnya gulma mudah melakukan regenerasi sehingga unggul dalam persaingan dengan tanaman budi daya. Secara fisik, gulma bersaing dengan tanaman budi daya dalam hal perolehan ruang, cahaya, air, nutrisi, gas gas penting, serta zat kimia (alelopati) yang disekresikan. Kehadiran gulma dalam perkebunan kelapa sawit tidak dikehendaki karena dapat mengakibatkan menurunnya produksi akibat bersaing dalam pengambilan unsur hara, air, sinar matahari, rung hidup dan menjadi inang (*host*) bagi hama, di samping bersifat pathogen yang menyerang tanaman. Pengendalian gulma pada prinsipnya merupakan usaha untuk

meningkatkan daya saing tanaman pokok dan melemahkan daya saing gulma. Keunggulan tanaman pokok harus ditingkatkan sedemikian rupa sehingga gulma tidak mampu mengembangkan pertumbuhannya secara berdampingan atau pada waktu bersamaan pada tanaman pokok. Suatu metode mungkin dapat menekan spesies-spesies tertentu, tapi beberapa spesies lain justru mendapat pengaruh yang menguntungkan, baik langsung maupun tidak langsung. Jika satu atau beberapa spesies gulma “dibunuh” maka akan digantikan oleh spesies lain. Hal ini mungkin akan menimbulkan masalah yang lebih berat dari spesies-spesies sebelumnya. Pengendalian gulma harus memperhatikan teknik pelaksanaan di lapangan (faktor teknis), biaya yang diperlukan (faktor ekonomis), dan kemungkinan dampak negative yang ditimbulkan (Pahan, 2012).

Beberapa metode pengendalian gulma telah dilakukan diperkebunan baik secara metode manual, mekanis, kultur teknis, biologis, maupun metode kimiawi dengan menggunakan herbisida, bahkan menggunakan beberapa metode sekaligus. Metode yang paling banyak digunakan ialah metode kimiawi dengan herbisida. Metode ini dianggap lebih praktis dan menguntungkan dibandingkan dengan metode yang lain, terutama ditinjau dari segi kebutuhan tenaga kerja yang lebih sedikit dan pelaksanaan yang relative lebih singkat (Barus, 2003).

Herbisida mempunyai kemampuan untuk dapat membunuh meskipun dalam konsentrasi rendah. Jumlah konsentrasi herbisida juga dapat menentukan terjadinya hambatan atau pemacuan pada suatu pertumbuhan. Pada umumnya dengan semakin meningkatnya konsentrasi mungkin meningkat pula penekanannya (Moenandir, 1990).

Di negara-negara yang telah maju, selama 40 tahun terakhir ini cara-cara pengendalian mekanis gulma telah digantikan dengan pengendalian kimiawi menggunakan herbisida. Hal ini terjadi khususnya di daerah-daerah yang cara bercocok tanam intensif dengan menggunakan alat-alat mekanisasi

yang modern telah diterapkan. Herbisida telah memberikan pengaruh yang sangat nyata dalam pengendalian gulma jika dibandingkan dengan cara-cara pengendalian seperti pengolahan tanah, pencangkulan maupun pencabutan. Herbisida telah memberikan peningkatan hasil produksi panen yang sangat nyata yang dapat kita nikmati sekarang. Penggunaan herbisida juga merupakan salah satu alternative untuk menekan ongkos produksi pertanian serta kekurangan tenaga kerja

Pemilihan herbisida yang sesuai untuk pengendalian gulma dipertanaman merupakan salah satu hal yang sangat penting. Pemilihan dilakukan dengan memperhatikan daya efektivitas herbisida dan ada tidaknya toksisitas pada tanaman, penelitian ini menggunakan herbisida glifosat yang di aplikasikan secara tunggal

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian STIPER Yogyakarta yang terletak di desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai bulan Mei 2017.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat semprot punggung knapsack sprayer, gelas ukur, meteran, cangkul, ember, pisau, timbangan analitik, oven, alat tulis, dan alat – alat lain yang mendukung pelaksanaan penelitian ini.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gulma (*Imperata cylindrica*, *Chromolaena odorata*, dan *Cyperus rotundus* yang berumur 3 Minggu, herbisida yang di gunakan Glifosat (Roundup), dan air bersih.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Dengan kombinasi perlakuan $3 \times 2 = 6$, dan jumlah ulangan = 3 maka didapat jumlah polebag sebanyak $6 \times 3 = 18$ tanaman.

Faktor Pertama : Jenis Gulma
 G1 : Alang-Alang (*Imperata cylindrica*)
 G2 : Daun Lebar (*Chromolaena odorata*)
 G3 : Teki-Tekian (*Cyperus rotundus*)
 Faktor kedua : Pengendalian Gulma
 P1 : Kimiawi
 P2 : Mekanis

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi :

1. Persiapan gulma *Imperata cylindrica*, *Chromolaena odorata* dan *Cyperus rotundus*.
2. Ditanam gulma *Imperata cylindrica*, *Chromolaena odorata* dan *Cyperus rotundus*. dengan memindahkan gulma yang sudah hidup di lahan ke polybag dengan ukuran polybag 30 cm x 30 cm sebanyak 18 polybag.
3. Pembuatan tempat penelitian
 Penentuan petak percobaan dengan ukuran atau 4 x 6 m, untuk menata atau mengatur semua

perlakuan. Semua polybag yang akan di semprot di letakan dalam petak berukuran 5 m x 2 m.

4. Kalibrasi
 Sebelum penyemprotan dilakukan kalibrasi untuk mengetahui kecepatan jalan dan tinggi nozzle.
5. Aplikasi herbisida
 Aplikasi herbisida dilakukan sekali selama penelitian, alat yang digunakan adalah knapsack sprayer tipe SOLO dengan nozzle warna biru. Waktu aplikasi pada pagi hari sekitar pukul 07:00 sampai 09:00. Aplikasi dilakukan pada cuaca cerah, minimal 6 jam setelah aplikasi tidak ada hujan.

Parameter Pengamatan

1. Pengamatan setelah pengendalian.
 - a. Tingkat keracunan gulma *Imperata cylindrica*, *Chromolaena odorata* dan *Cyperus rotundus*.

Tabel 1. Scoring visual keracunan gulma terhadap herbisida

Scoring visual keracunan gulma terhadap herbisida berdasar European Weed Research Council (EWRC)		
Nilai scoring	Gulma terkendali (%)	Kriteria keracunan
1	100	Gulma mati semua
2	96,5 – 99,0	Gulma yang hidup sedikit sekali
3	93,0 – 96,5	Gulma yang hidup sedikit
4	87,5 – 93,0	Efikasi herbisida memuaskan
5	80,0 – 87,5	Efikasi herbisida cukup memuaskan
6	70,0 – 80,0	Efikasi tidak memuaskan
7	50,0 – 70,0	Gulma yang dirusak sedikit
8	1,0 – 50,0	Kerusakan gulma tak berarti
9	0	Gulma tidak rusak

Pengamatan di lakukan setelah pengendalian secara kimiawi dalam waktu 2 minggu dan pengamatan tingkat kematian di lakukan setiap 3 hari sekali , agar dapat menilai tingkat kematian gulma yang di aplikasi herbisida dengan bahan aktif glifosat.

- b. Berat segar dan berat kering tajuk gulma *Imperata cylindrica*, *Chromolaena odorata* dan *Cyperus rotundus*.

Penimbangan daun gulma *Imperata cylindrica*, *Chromolaena odorata* dan *Cyperus rotundus*. dilakukan diakhir penelitian menggunakan timbangan analitik. Penimbangan berat kering daun gulma *Imperata cylindrica*, dan *Chromolaena* dengan cara mengeringkan terlebih dahulu tanaman dalam oven dengan suhu 100° C sampai berat konstan. Dilakukan pada akhir penelitian.

- c. Daya tumbuh rimpang berbagai jenis gulma.

Pertumbuhan rimpang kembali dilihat setelah amplikasi setelah 3 minggu pentemprotan dilahan denan cara membongkar tanah di sekeliling rimpang, lalu menyiram

rimpang dengan air dan di biarkan selama 3 minggu.

- d. Analysis data skoring setelah aplikasi.

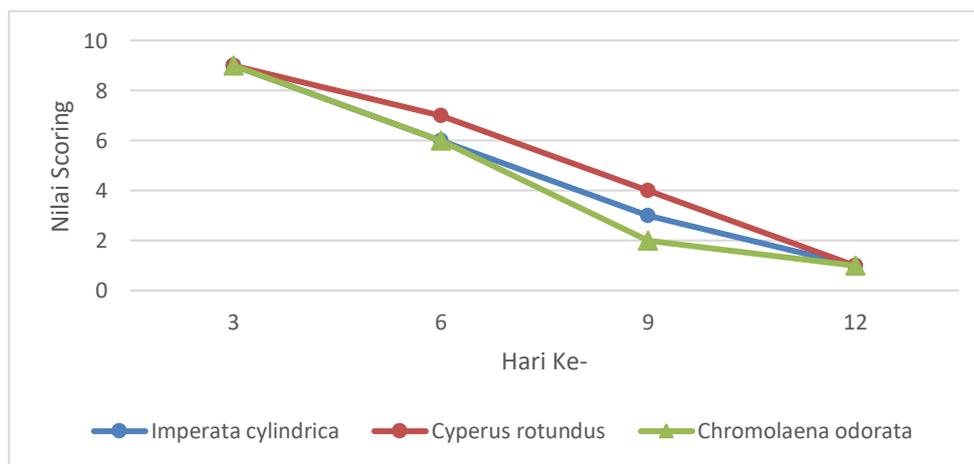
Pengamatan data skoring dilakukan selama 3 minggu setelah aplikasi dengan menggunakan tabel scoring.

HASIL DAN ANALISIS HASIL

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu ada 4 parameter yang antara lain adalah scoring tingkat keracunan gulma *Imperata cylindrica*, *cyperus rotundus* dan *Chromolena odorata*, berat segar gulma *Imprata cylindrica*, *Cyperus rotundus* dan *Chromolena odorata* berat kering gulma *Imprata cylindrical*, *Cyperus rotundus* dan *Chromolena odorata* dan pertumbuhan kembali atau daya tumbuh rimpang gulma *Imprata cylindrica*, *Cyperus rotundus* dan *Chromolena odorata*.

Scoring visual keracunan beberapa gulma (*Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus* dan *Choromolaena odorata*).

Scoring visual beberapa jenis gulma (*Choromolaena odorata*, *Cyperus rotundus* dan *Imperata cylindrica*) yang diamati selama 3 minggu setelah aplikasi, di sampaikan pada gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh glifosat terhadap tingkat keracunan 3 jenis gulma

Dilihat dari data scoring pada gambar yang menunjukkan tingkat keracunan yang baik adalah gulma *Chromolena odorata* mulai 6 hari sampai 12 hari setelah aplikasi herbisida. Hal ini terjadi karena *Chromolaena odorata* mempunyai daun lebih lebar dan lebih mampu menangkap

percikan herbisida, sedangkan *Imperata cylindrical* daunnya sempit dan tegak sehingga kurang mampu menyerap herbisida begitu juga dengan gulma *Cyperus rotundus*.

Scoring gulma *Imperata cylindrical*, *Cyperus rotundus* dan *Cheromolena odorata*

Tabel 1. Pengaruh cara pengendalian terhadap tingkat keracunan 3 jenis gulma di hari 9 setelah aplikasi

Jenis gulma	Kimiawi	Mekanis	Rerata
<i>Imperata cylindrical</i>	3,67	9	4,17b
<i>Cyperus rotundus</i>	2,67	9	3.0c
<i>Cheromolena odorata</i>	4,33	9	5,33a
Rerata	3,56p	9	4,17

Keterangan : angka rerata yang di ikuti huruf pada baris atau kolom yg sama menunjukkan tidak berbeda nyata menunjukkan uji Duncen pada taraf 5%.

Table 1 menunjukkan tidak adanya interaksi antara jenis gulma dan cara pengendalian namun pada jenis gulma terdapat adanya perbedaan nyata yakni gulma *Imperata cylindrical* berbeda nyata dengan *Cyperus rotundus* dan *Cheromolena odorata* dan pada cara pengendalian . pengendalian kimiawi berbeda nyata dengan mekanis, dimana pengendalian kimiawi menunjukkan

hasil yang paling baik di bandingkan dengan mekanis untuk mengendalikan ketiga jenis gulma tersebut.

Berat segar gulma *Imperata cylindrical*, *Chromolena odorata* dan *Cyperus rotundus*

Hasil sidik ragam berat segar gulma menunjukkan tidak terjadinya interaksi antara jenis gulma dan cara pengendalian.

Tabel 2. Pengaruh cara pengendalian terhadap berat segar *Imperata cylindrical*, *Chromolena odorata* dan *Cyperus rotundus*

Jenis Gulma	Cara Pengendalian		Rerata
	Kimiawi	Mekanis	
<i>Imperata cylindrical</i>	5.60	14.78	10.19 a
<i>Cyperus rotundus</i>	3.25	11.35	7.3 b
<i>Chromolaena odorata</i>	4.60	14.88	9.74 ab
Rerata	4.48 a	13.67 b	18.15

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berdeda nyata menurut uji Duncen pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa berat segar gulma tidak ada interaksi antar jenis gulma dan cara pengendalian. Namun pada nilai barat segar gulma tarlihat, gulma *Imperata cylindrical* berbeda nyata dengan gulma *Cyperus rotundus* namun tidak berbeda nyata dengan gulma *Chromolena odorata* dan pada cara pengendalian kimiawi juga berbeda nyata dengan cara pengendalian mekanis.

Berat kering gulma *Imperata cylindrical*, *Chromolaena odorata* dan *Cyperus rotundus*

Hasil sidik ragam berat kering gulma menunjukkan tidak terjadi interaksi antara jenis gulma dan juga cara pengendalian terhadap beberapa jenis gulma, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh cara pengendalian terhadap berat kering gulma *Imperata cylindrica*, *chromolaena odorata* dan *Cyperus rotundus*.

Jenis Gulma	Cara Pengendalian		Rerata
	Kimiawi	Mekanis	
<i>Imperata cylindrica</i>	5.08	14.00	9.54 a
<i>Cyperus rotundus</i>	1.42	8.60	5.01 b
<i>Chromolaena odorata</i>	2.30	11.43	6.86 ab
Rerata	2.93 a	11.34 b	14.27

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbedanya nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa berat kering gulma tidak ada interaksi antara jenis gulma dan cara pengendalian. Namun pada nilai berat kering gulma terlihat pada jenis gulma, gulma *Imperata cylindrica* berbeda nyata dengan gulma *Cyperus rotundus* namun tidak berbeda nyata dengan *Chromolaena odorata* dan pada cara pengendalian, cara pengendalian kimiawi juga berbeda nyata dengan cara pengendalian mekanis.

Pertumbuhan kembali atau daya tumbuh rimpang gulma *Imperata cylindrica*, *Chromolaena odorata* dan *Cyperus rotundus*

Dari hasil pengamatan yang dilakukan selama 15 hari maka dapat dilihat bahwa gulma yang diberikan perlakuan kimiawi menunjukkan tidak adanya rimpang yang tumbuh kembali berbeda halnya dengan perlakuan mekanis yang menunjukkan masih adanya rimpang yang tumbuh kembali setelah aplikasi. Hal ini terjadi karena gulma yang diberikan perlakuan kimiawi atau herbisida glifosat jaringan gulma tersebut telah rusak sampai ke akarnya dimana kita juga tahu bahwa sifat herbisida glifosat yaitu bersifat sistemik sehingga akan bias langsung masuk ke dalam akar dan membunuh keseluruhan jaringan gulma tersebut



Gambar 5. Gulma *Cyperus rotundus* Gambar 6. Gulma *Chromolaena odotarata*



Gambar 7. Gulma *Imperata cylindrica*

PEMBAHASAN

Gulma *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus* dan juga *Chromolaena odorata* adalah beberapa jenis gulma yang sering kita jumpai dikebun kelapa sawit. Ketiga jenis gulma ini bersifat merugikan, dimana dalam hal ini gulma tersebut bersaing dengan pohon kelapa sawit dalam menyerap unsur hara. Sehingga dibutuhkan cara pengendalian yang tepat untuk mengendalikan gulma tersebut sehingga tidak terjadi persaingan dalam penyerapan unsur hara dengan gulma tersebut.

Pada pengamatan scoring visual menunjukkan bahwa pengendalian kimia terhadap gulma *Imperata cylindrica*, *Chromolaena odorata* dan *Cyperus rotundus* menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada tingkat kematian gulma, gulma mati 100% pada pengamatan ke 4 atau hari ke 12 setelah aplikasi hal ini diduga dosis yang digunakan merupakan dosis anjuran pakai untuk mengendalikan gulma yaitu 5l/ha dan juga herbisida yang digunakan merupakan herbisida sistemik yang kemitian totalnya dapat dilihat setelah aplikasi 11-12 hari. Meskipun dalam pengamatan selama 2 minggu pada *Imperata cylindrica*, *Chromolaena odorata* dan *Cyperus rotundus* setelah aplikasi menunjukkan hasil yang sama (keracunan 100%), karena herbisida sistemik masuk sampai ke floem yang menghantarkan racun sampai ke rimpang. Kematian 100% *Imperata cylindrica* terjadi pada pengamatan ke-12 sedangkan *Chromolaena odorata* terjadi pada pengamatan ke-12 sedangkan pada *Cyperus rotundus* pada hari ke 12 Hal ini

diduga bentuk gulma *Chromolaena odorata* yang memiliki kambium dan batang jadi racun lebih cepat tersebar keseluruh jaringan tanaman sampai ke rimpang sedangkan gulma *Imperata cylindrica* merupakan gulma yang memiliki batang kecil tetapi ruas yang banyak juga.

Pada pengamatan pertumbuhan rimpang kembali tidak terdapat rimpang yang tumbuh pada perlakuan kimiawi *Imperata cylindrica*, *Chromolaena odorata* dan *Cyperus rotundus* hal ini dapat dilihat pada pengamatan daya tumbuh rimpang yang dilakukan di lapangan. Rimpang yang dibongkar pada polibag yang sudah diaplikasi dengan herbisida glifosat sudah menunjukkan warna coklat yang berarti racunnya sudah sampai pada rimpang dan mengalami kerusakan sel, sehingga tidak dapat tumbuh kembali.

Pada parameter pengamatan berat segar tanaman dan berat kering gulma menunjukkan tidak terjadinya interaksi antara jenis gulma dengan cara pengendalian. Dimana walaupun perlakuan mekanis menunjukkan hasil berat segar dan berat kering yang paling tinggi namun dalam pengendalian gulma justru nilai rerata berat segar dan berat kering yang terkecil lah yang kita cari yang menunjukkan bahwa gulma tersebut telah mati. Dalam hal ini terlihat bahwa gulma yang diberikan perlakuan kimiawi menunjukkan nilai berat segar yang paling rendah atau dapat terkendali semua. Hal ini terjadi karena dimana gulma yang diberikan perlakuan kimiawi, herbisida telah masuk ke jaringan gulma tersebut sehingga gulma tersebut telah rusak dan dapat mati. Namun perlu diketahui

dalam pengamatan dan penelitian tentang pengendalian gulma berat segar tidak bias dijadikan indikator yang akurat dalam penentuan tingkat kematian gulma. Hal ini disebabkan pada setiap gulma atau tumbuhan itu tidak sama sehingga menyebabkan gulma yang berair tentu memiliki berat segar yang lebih besar dibandingkan dengan gulma yang tidak berair

Pada parameter pertumbuhan kembali pada perlakuan mekanis dengan cara pemangkasan terhadap *Imperata cylindrica*, *Choromolaena odorata* dan *Chyperus rotundus* kurang efektif karena gulma tersebut masih dapat tumbuh kembali setelah aplikasi pemangkasan. Hal ini dikarenakan, pemangkasan dilakukan pada bagian tajuk, sehingga rimpang *Imperata cylindrica* masih dapat tumbuh untuk membentuk tunas baru.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan dalam setiap parameter pengamatan :

1. Pengendalian gulma dengan cara kimiawi lebih efektif dibandingkan dengan cara mekanis.
2. Pengendalian gulma dengan cara mekanis menunjukkan masih adanya rimpang yang tumbuh kembali.
3. Gulma yang dikendalikan dengan cara kimiawi menunjukkan tidak adanya rimpang yang tumbuh kembali atau jaringannya telah rusak.

DAFTAR PUSTAKA

Ardjasa dan Bangun, 1985. *Gulma Kedelai dan Pengendaliannya*. Bogor

Anderson, W.P.1977. *Weed Science Principles*. West Publishing Company. Los Angeles.

Anonimus, 2015. *Klasifikasi Alang-Alang*. Dikutip dari <http://www.Plantamor.Com/index.Php?Plant=705>. Diakses tanggal 12 Feb 2015 12:56:38 GMT

Barus, E., 2003. *Pengendalian Gulma di Perkebunan*. Kanisius. Yogyakarta.

Mercado, B. L., 1997. *Introduction to Weed Science. Southeast Asian Regional Center for Graduated Study and Research in Agriculture*. Laguna Philippines.

Moenandir, J. 1988. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. Rajawali Perss. Jakarta.

Moenandir, J. 1990. *Fisiologi Herbisida*. Rajawali Perss. Jakarta.

Pahan, I., 2012. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit – Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Purba, E. dan S. J. Damanik., 1996. *Dasar-Dasar Ilmu Gulma*. USU Pers. Medan

Sastroutomo, S.S. 1992. *Pestisida, Dasar-Dasar dan Dampak Penggunaannya*. Gremedia Pustaka Utama, Jakarta.

Sukman, Y. dan Yakup. 2002. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Mangoensoekadro, S dan A.T. Soejono. 2012. *Ilmu Gulma dan Pengelolaan pada Budidaya Perkebunan*. Gadjah Mada University press. Yogyakarta

Setyamidjaja, 1991. *Budidaya kelapa sawit*, kanesius, Yogyakarta