



EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT JENGKOL (*Pithecellobiumjiringa* Benth.) DAN HERBISIDA GLIFOSAT DALAM PENGENDALIAN GULMA PADA TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)

SARI ANGGRAINI¹, AGUSTONI TARIGAN², MUHAMMAD PANDU P.²

^{1,2} Fakultas Agro Teknologi Universitas Prima Indonesia

Email : sarianggraini@unprimdn.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Efektivitas Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium jirinnga*) Dan Herbisida Glifosat Dalam Pengendalian Gulma Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). Penelitian ini di laksanakan pada perkebunan rakyat di Desa Lengau Seprang, Kecamatan Tanjung Morawa, Deli serdang dari Februari – Mei 2018 menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 %. Faktor pertama adalah ekstrak kulit jengkol dengan konsentrasi Kontrol (J0), 2,5 ml/l (J1), 3,75 ml/l (J2), 5 ml/l (J3) dan faktor kedua adalah glifosat dengan konsentrasi Kontrol (G0), 2 ml/l (G1), 3 ml/l (G2), 4 ml/l (G3) sehingga di peroleh 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa J2 (ekstrak jengkol 3,75ml/l) sangat tinggi tingkat kematian pada 1 MSA dan G2 (glifosat 4 ml/l) sangat tinggi tingkat kematian pada 1 MSA. Interaksi J2G2 (ekstrak jengkol 3,75 ml/l dan glifosat 4 ml/l) sangat tinggi pada tingkat kematian gulma pada 1 MSA.

Kata kunci : Gulma, Ekstrak, kulit jengkol, Glifosat, Kelapa sawit

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan di Indonesia pada periode tahun 2006 – 2012 telah mampu memberikan pendapatan negara sebesar Rp. 30,73 triliun dan devisa negara sebesar 21,30 % pada tahun 2012. Luas lahan sawit Indonesia sampai tahun 2012 sudah mencapai 9.074.621 ha tersebar di 22 provinsi, dimana terjadi peningkatan luas areal sebesar 0,91% dari tahun

sebelumnya. Rendahnya produktivitas perkebunan kelapa sawit di Indonesia disebabkan oleh kurangnya pengetahuan

tentang teknik pemeliharaan tanaman kelapa sawit, terutama tentang teknik pengendalian gulma (Pahan, 2008).

Gulma merupakan salah satu faktor pembatas produksi pada tanaman. Kehadiran gulma pada

lahan pertanian dapat menimbulkan berbagai masalah. Gulma dapat mengganggu pertumbuhan dan menurunkan produktivitas tanaman budidaya. Hal ini dikarenakan terjadinya persaingan (kompetisi) dalam hal penyerapan air, nutrisi, cahaya maupun ruang tempat tumbuh (Manfaluti,2003).

Diperlukan pengendalian untuk membatasi penyebaran gulma yang meningkat. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan berbagai teknik yaitu secara manual, mekanik maupun secara kimiawi (herbisida). Pengendalian gulma secara manual dan mekanis paling sering digunakan untuk lahan yang relatif sempit namun dengan intensitas pekerjaan yang intensif, sedangkan pengendalian gulma secara kimiawi yaitu dengan menggunakan herbisida dilakukan pada areal atau lahan yang luas. Penggunaan herbisida yang paling umum digunakan adalah herbisida sistemik (Moenandir,1993).

Pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida sintetik cukup efektif dan efisien. Namun penggunaan yang berlebihan dapat mengakibatkan kerusakan pada lingkungan disekitarnya. Hal ini dikarenakan herbisida dapat menimbulkan pencemaran, menurunkan sifat fisik tanah, menyebabkan keracunan pada tanaman lain, membunuh organisme bukan sasaran serta meninggalkan residu pada produk yang dikonsumsi manusia (Rahayu , 2001).

Salah satu jenis herbisida sistemik adalah glifosat. Dalam aplikasi di lapangan herbisida ini dapat bekerja secara kontak dengan tumbuhan sasarannya dan dikenal dengan general kontrol (non selektif) dipakai lewat daundan reaksi racunnya berjalan dengan cepat serta gejala yang tampak akibatpemakaian herbisida ini adalah daun menjadi layu atau kering

kemudian terbakar dan kering (Moenandir, 2003).

Kulit buah jengkol segar mengandung senyawa fenolat, flavonoid, dan asam galat dengan kadar 39.500 ppm, 3.000 ppm, dan 437,89 ppm. Kandungan senyawa tersebut merupakan hasil ekstrak kulih buah jengkol formulasi cair atau bubuk apabila digunakan saat musim tanam maka akan menghambat pertumbuhan rumput tuton. Kandungan zat kulit buah jengkol segar menurunkan serapan hara, laju fotosintesis dan transportasi rumput tuton asal biji (Nurjannah,2003).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada pusat Laboratorium Agro Terpadu Universitas Prima Indonesia, Laboratorium Biokimia Pertanian Universitas Sumatera Utara, dan laboratorium Uji Politeknik Teknologi Kimia Industri. Dan dilanjutkan dengan pengaplikasiandi lahan perkebunan kelapa sawit di Desa Lengau Seprang, Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Februari sampai dengan bulan Mei 2018.

Alat-alat yang digunakan adalah *hand sprayer*, meteran, pisau *cutter*, blender, gunting, kertas saring, *rotary evaporator*, *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), kamera, tali rafia, *cutter*, ember, gelas ukur, labu ukur, pipet tetes, alat tulis, kertas saringan, dan penggaris. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Aquades, ethanol 96%, serbuk

Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 3 ulangan. Dosis yang digunakan pada penelitian ini adalah :

J0 : Kontrol

G0 : Kontrol

J1 : Ekstrak Kulit Jengkol 2,5 ml/l
aquades G1 : Glifosat 2ml/l
aquades

J2 : Ekstrak Kulit Jengkol 3,75ml/l
aquades G2 : Glifosat 3ml/l
aquades

J3 : Ekstrak Kulit Jengkol 5 ml/l
aquades G3 : Glifosat 4 ml/l
aquades

Keterangan :

J (ml) : Ekstrak Kulit
Jengkol

G (ml) : Glifosat

Jumlah Perlakuan : 16

Perlakuan Jumlah Ulangan : 3
Ulangan

Jumlah Plot : 48 Plot

Model linear analisis sidik
ragam menurut (Gomez dan Gomez,
2007) yang diasumsikan untuk
penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\beta\gamma)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

y_{ijk} = nilai pengamatan pada baris
ke-i, yang mendapat
perlakuan ekstrak kulit
jengkol pada kolom ke-j
dan aplikasi herbisida
glifosat yang
mendapat perlakuan ke-k
dengan ulangan ke-l

μ = nilai rata-rata umum

α_i = pengaruh kelompok ke-i

β_j = pengaruh aditif ekstrak
kulit jengkol taraf ke-j

γ_k = pengaruh aditif herbisida
glifosat taraf ke-k

$(\beta\gamma)_{jk}$ = pengaruh interaksi ekstrak
kulit jengkol taraf ke k-j dari

herbisida glifosat dan taraf
ke-k

ε_{ijk} = pengaruh galat dari suatu
percobaan ke-i yang
memperoleh kombinasi
perlakuan ekstrak kulit
jengkol dan herbisida
glifosat pada taraf ke-k
dengan ulangan ke-l

Data dianalisis dengan
menggunakan uji ANOVA untuk
mengetahui tingkat signifikansi,
Apabila berpengaruh nyata maka
dilakukan uji lanjut dengan uji
Duncan Multiple Range Test (DMRT)
pada taraf 5%. Data diolah dengan
menggunakan perangkat lunak
Microsoft Excel 2013.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis vegetasi gulma pada lahan penelitian

Dari hasil pengamatan
analisis vegetasi gulma,
menunjukkan bahwa gulma yang
ditemukan di lapangan terdapat 11
jenis spesies gulma yang terdiri dari
Ottochloa nodosa (rumput kawatan),
Eleusine indica (belulang), *Ageratum
conyzoides* (bandotan), *Melastoma
malabathricum* (herendong gede),
Mimosa pudica (putri malu),
Paspalum scrobiculatum (kodo
millet), *Pteridium aquilinum* (pakis),
Mikania micrantha (sembung
rambat), *Diplazium asperum* (paku
sayur), *Mucuna cochinchinensis*
(kacangan), *Lantana camara*
(tembelekan).

Tabel 1. Pengamatan analisis vegetasi gulma pada lahan penelitian

| No | Spesies | Jumlah | Kerapatan | Kerapatan | F | FR (%) | INP (%) |
|----|----------------------------|--------|--------------------|-----------|-----|--------|---------|
| | | h | ind/m ² | relatif | | | |
| 1 | <i>Ottochloa nodosa</i> | 3369 | 3369 | 71,287 | 1 | 28,571 | 99,858 |
| 2 | <i>Ageratum conyzoides</i> | 1044 | 1044 | 22,091 | 0,9 | 25,714 | 47,805 |
| 3 | <i>Eleusine indica</i> | 116 | 116 | 2,455 | 0,4 | 11,429 | 13,883 |
| 4 | <i>Mimosa pudica</i> | 54 | 54 | 1,143 | 0,2 | 5,714 | 6,857 |

| | | | | | | | |
|--------------|--------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| 5 | <i>Melastoma malabathricum</i> | 46 | 46 | 0,675 | 0,3 | 8,571 | 9,246 |
| 6 | <i>Mucuna cochinchinensis</i> | 42 | 42 | 0,616 | 0,1 | 2,857 | 3,473 |
| 7 | <i>Pteridium aquilium</i> | 29 | 29 | 0,425 | 0,2 | 5,714 | 6,139 |
| 8 | <i>Mikania micrantha</i> | 11 | 11 | 0,161 | 0,1 | 2,857 | 3,018 |
| 9 | <i>Diplazium asperum</i> | 11 | 11 | 0,161 | 0,1 | 2,857 | 3,018 |
| 10 | <i>Lantana Camara</i> | 3 | 3 | 0,063 | 0,1 | 2,857 | 2,920 |
| 11 | <i>Paspalum scrobiculatum</i> | 1 | 1 | 0,021 | 0,1 | 2,857 | 2,878 |
| Total | | 4726 | 4726 | 100 | 3,5 | 100 | 200 |

Keterangan : K= Kerapatan, KR= Kerapatan Relatif, F= Frekuensi, FR= Frekuensi Relatif, INP= Indeks Nilai Penting

Kerapatan ini ditentukan berdasarkan jumlah individu rata-rata dibagi luasan area pengamatan. Berdasarkan hasil analisis vegetasi yang telah dilakukan pada kebun kelapa sawit ditemukan nilai kerapatan spesies gulma dari yang paling tinggi sampai terendah. *Ottochloa nodosa* memiliki nilai kerapatan tertinggi 3369 ind/cm² (33.690.000 ind/cm²) dan kerapatan relatifnya 71.286%. Sedangkan *Paspalum scrobiculatum* memiliki nilai kerapatan terendah yaitu 1 ind/cm² (10.000 ind/cm²) dengan kerapatan relatif 0,021%. Nilai kerapatan suatu spesies menunjukkan jumlah individu spesies bersangkutan pada satuan luas tertentu, maka nilai kerapatan merupakan gambaran mengenai jumlah spesies tersebut pada lokasi penelitian. Nilai kerapatan belum dapat memberikan gambaran tentang bagaimana distribusi dan pola penyebarannya (Sukman dan Yakub, 2002).

Frekuensi menggambarkan distribusi serta kehidupan suatu jenis tumbuhan terhadap suatu daerah. Frekuensi dapat dihitung dari pemunculan tiap jenis tumbuhan dalam tiap areal pengamatan. Berdasarkan hasil analisis vegetasi yang telah dilakukan pada kebun kelapa sawit ditemukan nilai frekuensi spesies

gulma dari yang paling tinggi sampai terendah. *Ottochloa nodosa* dan *Ageratum conyzoides* merupakan jenis gulma yang mempunyai nilai frekuensi mutlak dan nisbi tertinggi, yaitu sebesar 1 artinya dari total 5 plot yang diamati di lokasi penelitian sekitar 28,571% terdapat gulma tersebut. *Paspalum scrobiculatum*, *Mikania micrantha*, *Diplazium asperum*, *Mucuna cochinchinensis*, dan *Lantana camara* dengan nilai frekuensi terendah 0,1 dengan nilai frekuensi relatif 2,857 %.

Nilai F (frekuensi) suatu jenis dipengaruhi secara langsung oleh idensitas dan pola distribusinya. Nilai distribusi hanya dapat memberikan informasi tentang kehadiran tumbuhan tertentu dalam suatu plot dan belum memberikan gambaran tentang jumlah individu pada masing-masing plot. INP (Indeks nilai penting) ini digunakan untuk menetapkan dominasi suatu jenis terhadap jenis lainnya atau dengan kata lain nilai penting menggambarkan kedudukan ekologis suatu jenis dalam komunitas. Indeks Nilai Penting dihitung berdasarkan penjumlahan nilai Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR) dan Dominansi Relatif (DR), Mueller-Dombois dan Ellenberg (1974)

Indeks nilai penting gulma di lahan penelitian kelapa sawit ditemukan nilai tertinggi adalah spesies *Ottochloa nodusa* dengan nilai 99,857%. Ini berarti jenis gulma ini memiliki peranan penting dibanding jenis lain, dengan kemampuan gulma ini bertahan hidup dan berkembang baik dapat dilihat dari jumlah nilai pentingnya (Soerianegara dan Indrawan, 2005).

Presentase Kematian Gulma

Hasil analisa sidik ragam 1 MSA sampai 6 MSA memaparkan

bahwa persentasi kematian gulma pada 1 MSA berpengaruh nyata dengan penggunaan aplikasi ekstrak kulit jengkol. Sedangkan perlakuan herbisida glifosat berpengaruh sangat nyata dan pada perlakuan interaksi keduanya tingkat kematian berpengaruh sangat nyata. persentase kematian gulma pada 1 MSA pada perlakuan penggunaan ekstrak kulit jengkol dan herbisida glifosat tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Dwikasta Tingkat Kematian Gulma 1 MSA

| | G0 | G1 | G2 | G3 | Rataan |
|--------|-------|---------|---------|---------|---------|
| J0 | 0,00 | c 93,00 | a 88,67 | a 85,33 | a 66,75 |
| J1 | 60,33 | b 88,00 | a 85,00 | a 90,33 | a 80,92 |
| J2 | 54,00 | b 91,67 | a 94,67 | A 87,33 | a 81,92 |
| J3 | 45,00 | b 81,67 | a 93,33 | a 94,67 | A 78,67 |
| Rataan | 39,83 | b 88,59 | a 90,42 | a 89,42 | a 77,06 |

Keterangan : Nilai pada kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 1%.

Dari uji lanjut DMRT pada taraf 5 % didapat hasil rata-rata persentase kematian gulma paling tinggi pada ekstrak kulit buah jengkol diperoleh pada perlakuan J2 yaitu dengan dosis 3,75 ml sebesar 81,92%, tidak berbeda nyata dengan perlakuan J1 dengan dosis 2,5 ml dan perlakuan J3 dengan dosis 5 ml. Dimana rata-rata nya masing-masing J2 80,92 %, J3 78,67%, dan berbeda nyata dengan perlakuan J0 tanpa ekstrak kulit buah jengkol sebesar 66,75 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa cara mengeskrak , dosis dan jenis gulma sangat berpengaruh terhadap herbisida nabati ekstrak kulit buah jengkol. Dari hasil penelitian, ekstrak kulit buah jengkol sangat efektif pada gulma berdaun sempit seperti *Ottochloa nodusa*.. Penghambatan ini bersifat selektif, yaitu menghambat tumbuhan tertentu seperti gulma berdaun sempit namun berpengaruh negatif

terhadap tumbuhan lain (Weston, 1996).

Demikian pula dengan perlakuan glifosat menunjukkan bahwa rata-rata persentase kematian gulma paling tinggi pada herbisida glifosat diperoleh pada perlakuan G2 yaitu dengan dosis 3 ml sebesar 90,42% tidak berbeda nyata dengan perlakuan G3 dengan dosis 4 ml dan perlakuan G1 dengan dosis 2 ml. Dengan hasil Rataan nya masing-masing G3 89,42%, sementara hasil rata-rata G1 mencapai 88,59 %, berbeda nyata dengan perlakuan G0 tanpa perlakuan glifosat sebesar 39,83 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis sangat berpengaruh terhadap hasil. Hal ini didukung pernyataan Rakian dan Muhidin (2008), bahwa salah satu hal yang harus dipertimbangkan dalam penggunaan herbisida untuk mendapatkan hasil pengendalian yang diinginkan yaitu pengendalian gulma yang efektif dalam penggunaan dosis yang tepat.

Gejala yang dihasilkan akibat aplikasi glifosat adalah nekrosis dan klorosis (Purba, 1996). Glifosat bersifat sistemik non-selektif. Mekanisme kerja glifosat menghambat biosintesis asam amino aromatik (Varshney dan Shondia, 2004).

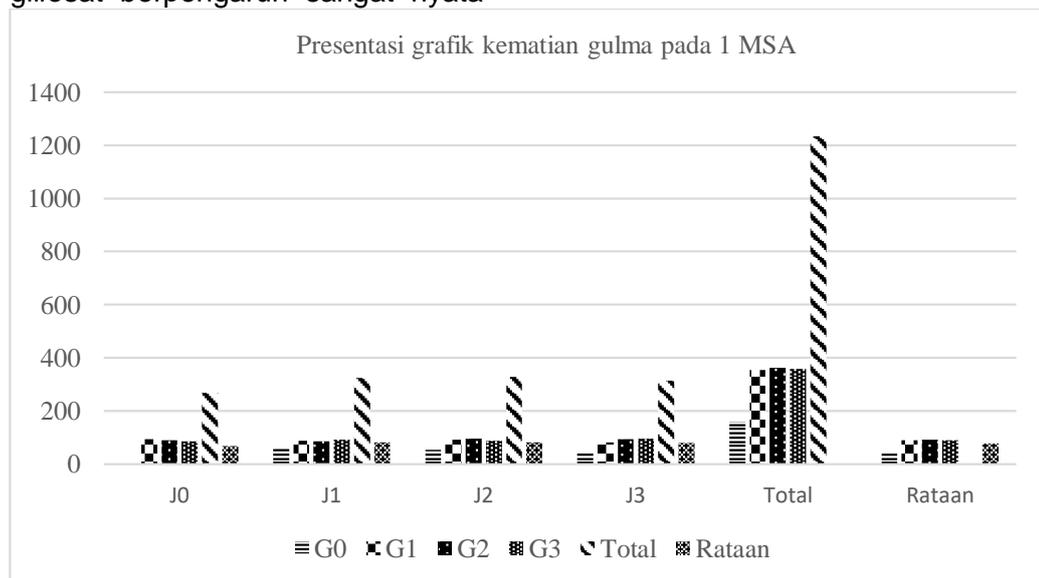
Presentase interaksi ekstrak kulit jengkol dan herbisida glifosat terhadap kematian gulma

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi ekstrak kulit buah jengkol dengan herbisida glifosat 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA), perlakuan J2G2 merupakan hasil yang tertinggi dengan rata-ran sebesar 94,67%. sementaraterendah terdapat pada perlakuan J3G1 dengan rata-ran mencapai 81,67%. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi ekstrak kulit buah jengkol dan herbisida glifosat berpengaruh sangat nyata

dengan tingkat kematian mencapai 94,67%.

Kulit buah jengkol segar mengandung senyawa fenolat, flavonoid, dan asam jengkolat yang dapat menghambat pertumbuhan rumput tuton. Alelokimia kulit buah jengkol segar menurunkan serapan hara, laju fotosintesis dan transportasi rumput tuton asal biji (Nurjannah, 2013).

Sastroutomo (1992) menyebutkan glifosat merupakan herbisida yang mempunyai spektrum pengendali yang luas, bersifat tidak selektif, dan sangat efektif (Duke dan Powles, 2008). Cara kerjanya mempengaruhi asam nukleat dan sintesis protein, dengan menghambat enzim 5-enolpiruvilshikimat-3-fosfat sintase yang berperan dalam pembentukan asam amino aromatik seperti triptofan, tirosin dan fenilalanin (Wardoyo, 2010)



Gambar 3. Grafik persentase kematian gulma gulma

Persentase Pertumbuhan Gulma

Data hasil analisa sidik ragam terhadap pertumbuhan gulma dengan perlakuan ekstrak kulit buah jengkol dan herbisida glifosat pada 1 - 6 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

tertera pada lampiran 2, 3, 4 dan 5 . Diketahui bahwa perlakuan penggunaan ekstrak kulit buah jengkol berpengaruh tidak nyata, dan perlakuan herbisida glifosat berpengaruh sangat nyata pada pertumbuhan gulma. Sementara

interaksi keduanya menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap persentase pertumbuhan gulma. Rataan persentase pertumbuhan gulma pada perlakuan penggunaan ekstrak kulit buah jengkol dan herbisida glifosat tertera pada Tabel 3.

Presentase pertumbuhan gulma pada perlakuan ekstrak kulit jengkol pada 3-6 Minggu Setelah Aplikasi (MSA)

Presentase pertumbuhan gulma pada perlakuan ekstrak kulit jengkol pada 3-6 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) dapat dilihat dari tabel 3 dibawah ini:

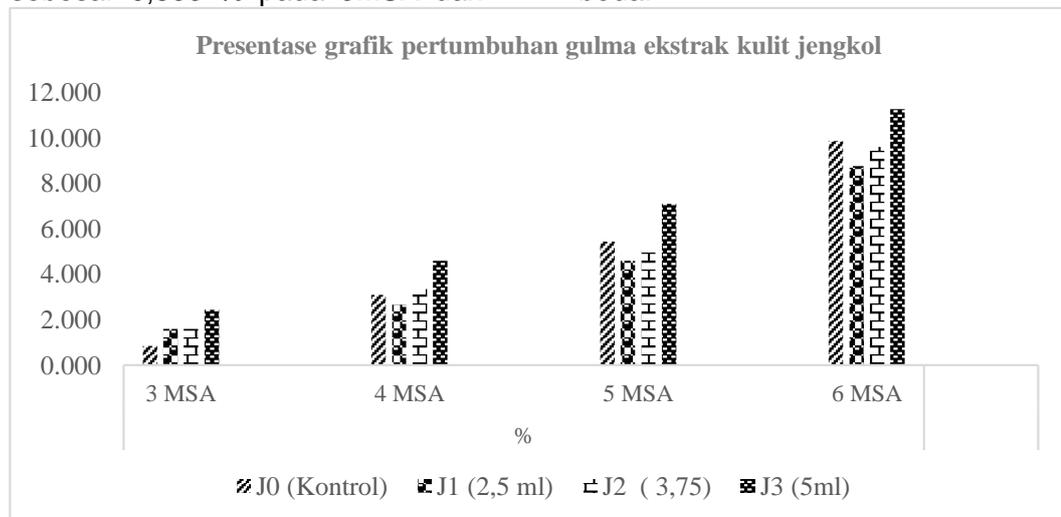
Tabel 3. Hasil presentase pertumbuhan gulma perlakuan ekstrak kulit jengkol

| Perlakuan | Persentase Pertumbuhan (%) | | | |
|--------------|----------------------------|---------|---------|----------|
| | 3 MSA | 4 MSA | 5 MSA | 6 MSA |
| J0 (Kontrol) | 0,833 | c 3,083 | b 5,417 | b 9,853 |
| J1 (2,5 ml) | 1,585 | b 2,668 | c 4,583 | c 8,750 |
| J2 (3,75) | 1,583 | b 3,333 | b 4,998 | c 9,583 |
| J3 (5ml) | 2,418 | a 4,583 | a 7,085 | a 11,250 |

Keterangan : Nilai pada kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 1%.

Dari tabel 3 diatas di paparkan bahwa presentasi pertumbuhan gulma setelah aplikasi mulai tampak pada minggu ke 3. Perlakuan J0 dengan dosis 0 ml mempunyai tingkat persentase pertumbuhan gulma yang sangat rendah yaitu sebesar 0,833 % pada 3MSA dan

mulai nampak pada 6 MSA yaitu sebesar 9,853 %. Data perlakuan J0 terdapat pertumbuhan gulma dikarenakan pada perlakuan J0G1, J0G2, dan J0G3 terdapat perlakuan kandungan larutan glifosat dengan dosis yang berbeda-beda.



Gambar 4. Grafik persentase pertumbuhan gulma Hasil pengamatan visual memperoleh data dari hasil rataan pengamatan keseluruhan pada minggu ke 3 hingga minggu ke 6 menunjukkan bahwa pada minggu ke 3 mulai tampak pertumbuhan

gulma. Pada perlakuan ekstrak kulit jengkol dengan taraf yang berbeda memperoleh hasil pertumbuhan gulma meningkat setiap minggunya. Hasil tertinggi didapatkan pada minggu ke 6 dengan perlakuan J3 dengan dosis 5 ml sebesar 11,250%.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Adanya pengaruh herbisida glifosat terhadap pengendalian gulma kelapa sawit. Perlakuan G2 (glifosat) dengan dosis 3 ml merupakan perlakuan dengan presentasi hasil kematian tertinggi dengan nilai 90,420%.
2. Ada pengaruh herbisida nabati ekstrak kulit jengkol terhadap pengendalian gulma kelapa sawit. Hasil yang paling baik dari penelitian ini diperoleh 1 Minggu Setelah Aplikasi (MSA) yaitu di perlakuan J2(ekstrak kulit jengkol) dengan dosis 3,75 ml sebesar 81,918%.
3. Ada pengaruh interaksi ekstrak kulit jengkol dan herbisida glifosat pada perlakuan J2G2 dengan konsentrasi 3 ml glifosat dan 3,75 ml ekstrak kulit jengkol dengan rataan mencapai 94,67%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustianti VMF, 2007. Studi Keefektifan Herbisida Diuron dan Ametrin Untuk Mengendalikan Gulma Pada Pertanaman Tebu Lahan Kering. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Barus, E. 2003. *Pengendalian gulma perkebunan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Chung, G. F. 1995. *The use of paraquat for weed management in oil palm plantations*. Paper presented in Technical Seminar Organised by CCM Bioscience Sdn Bhd on 5th August 1995, Kuala Lumpur
- Daud D. 2008. Uji Efikasi Herbisida Glifosat pada Sistem Tanpa Olah Tanah terhadap Tanaman Jagung. *Prosiding Seminar Ilmiah Komisariat Daerah*. Sulawesi Selatan.
- Djojosumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Duke, S.O dan Powles, S.B. 2008. Mini-review Glifosat: a once-in-a-century herbicide. *Pest Management Science* 64 : 319-325
- Einhellig, F.A. 1995 "Allelopathy: Current Status And Future Goals" Dalam Indrejid, K.M.W Dakshini Dan F.A Einhlilig (Eds). *Allelopathy : Organisme Processes And Application*. American Chemical Society. Wasington D.C
- Fathurrahman. 2013. Perbandingan Komposisi Asam Lemak Kelapa sawit (ElaeisGuineensis Jacq.) Hasil Transformasi Genetik. *J. Agroteknologi*. 3(2): 11-20
- Fitriana, M., Parto, Y., Munandar, Budianta, D. 2013. Pergeseran jenis gulma akibat perlakuan bahan organik pada lahan kering bekas tanaman jagung (Zea mays L.). *J Agron Indonesia*. 41(2): 118-125.
- Gomez, K.A., Gomez A.A. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. Sjamsudin E., Baharsjah

- J.S., penerjemah. Jakarta (ID): UI Pr. Terjemahan dari: Statistical Procedures for Agricultural Research.
- Istiqomah. 2013. *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (Piperis Retrofracti Fructus)*. Skripsi. UIN Jakarta
- Johnson, G.A., Hoverstad T.R., Greenwald R.E. 1998. Integrated weed management using corn spacing, herbicides, and cultivation. *Agronomy Journal (US)*: Vol 90 (2): 4046.
- Katritzky, A.R., Khelashvili L., Munawar M.A. 2002. *Syntheses of IAA – and IPA – Amino Acid Conjugates*. Florida (USA): Departement of Chemistry, University of Florida.USA.
- Klingman, G.C., F.M Astiton, dan L.J Noordhof. 1982. *Weed Science: Principle and Practise*. John Wiley and Sons, Canada.
- Kropac, Z. 1966. Estimation of weed seeds in arable soils. *Pedobiologia*. 6:105-1 28.
- Lim, J. L. 1999. Occurrence of weed succession, its prevention dan Corrective actions in plantations - a Malaysian Experience. *Proceedings. Indonesia Weed Science Society Conf. (ed. E. Purba*
- Lubis L.A., Purba, E., dan Sipayung, R., 2012. Respons Dosis Biotip Eleusine Indica Resisten-Glifosat Terhadap Glifosat, Parakuat, dan Glufosinat. *J. Online Agroekoteknologi*. 1(1): 109122.
- Moenandir, J. 2010. *Ilmu gulma*. UB press. Malang.
- Manfaluti L. 2003. Pengaruh Herbisida Glifosat dan Frekuensi Penyiangan pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau. *Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unibraw*.
- Marpaung, I.S, Y. Parto dan E. Sodikin. Evaluasi kerapatan tanam dan metode pengendalian gulma pada budidaya padi tanam benih langsung di lahan sawah pasang surut. *Jurnal lahan suboptimal*. Vol.2 (1): 93-99.
- Mercado, B.L., 1979. Introduction to Weed Science. *Southeast Asian Regional Center for Graduated Study and Research in Agriculture*. Laguna - Philippines.
- Moendanir, J. 1993. *Persaingan Tanaman budidaya dengan gulma*. PT Raja. Grafindo Persada. Jakarta.
- Nurjanah, U. 2002. *Pergeseran Gulma dan Hasil Jagung Manis pada Tanpa Olah Tanah Akibat Dosis dan Waktu Pemberian Glyphosat*. Publikasi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Nurjannah, U. 2003. Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat dan 2,4-D Terhadap Pergeseran Gulma pada Tanaman Kedelai Tanpa Olah Tanah. *J.*

- Ilmu Pertanian Indonesia*.
5(1):27-33.
- Owen, M. D. K. 2002. *Acetic acid (vinegar) for weed control revisited*. Organic weed management.
- Pham, J., dan R. Desikan. 2009. *Reactive Oxygen Spesies Signaling in Stomata*, In: *Specie in Plant Signaling*, Filipina Press. Philippines.
- Prather, T. S., J. M. Ditomaso, dan J. S. Holt. 2000. *Herbicide Resistance: Definition dan Management Strategies*. *University of California* 8(12) :1-2
- Purba, E. 2000. *Pengujian Lapangan Efikasi Herbisida Ristop 240 AS terhadap Gulma pada Budidaya Karet Menghasilkan*. Publikasi. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian.
- Rahayu, W.P. 2001. *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pangan. IPB. Bogor
- Rakian, T. C. Dan Muhidin, 2008. *Peningkatan Efektivitas Herbisida Glifosat Dengan Penambahan Ajuvan Ammonium Sulfat Untuk Mengendalikan Alang-Alang*. *Warta Wiptek*. 16(1): 28-33.
- Sastroutomo, S. S. 1992. *Pestisida Dasar-Dasar dan Dampak Penggunaannya*. Gramedia Jakarta.
- Sembodo, D. R J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Steenis, V. 2005. *Flora "Untuk Sekolah di Indonesia"*. Penerbit Pradnya Paramita. Jakarta.
- Sukman, Y dan Yakup. 2002. *Gulma dan Pengendaliannya*. PT Rajawali Press. Jakarta.
- Taufiq D. 2003. *Studi efektivitas glifosat 480 g l-1 pada beberapa taraf dosis terhadap pengendalian gulma alangalang (Imperata cylindrica (L.) Beauv.)*. skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- Utami, S. 2004. *Kemelimpahan Jenis Gulma Tanaman Wortel pada Sistem Pertanian Organik*. *J. Bioma*. 6(2): 54-58.
- Utami, S., Kosela, S., dan Hanafi, M., (2006), *Efek Peredaman Radikal Bebas 1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dan Uji Toksisitas Pendahuluan Terhadap Larva Udang Artemia Salina Leach dari Ekstrak Aseton Daging Buah Sesoot (Garcinia picrorrhiza MIQ.)*, *Jurnal Kedokteran Yarsi*. 14 (3), 2006.
- Varshney, J. G dan S. Shondia. 2004. *Weed Management*. National Research Centre for Weed Science. India.
- Wardoyo, S. S. 2001. *Pengaruh Residu Herbisida Glifosat Terhadap Ciri Tanah Pertumbuhan Tanaman*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*.

Webber III, C. L., dan J.W. Shrefler.
2009. Acetic Acid dan
Weed Control in Onions
(*Allium cepa L.*). *Proceeding
of Nasional Allium Research
Conference.* Savannah,
Georgia.

Weston LA. 1996. Utilization of
allelopathy for weed
management
inagroecosystems.*Agron J.*
88:860-866.