

Pemanfaatan Gulma Saliara (*Lantana camara* L.) sebagai Bioherbisida Pra Tumbuh dan Pengolahan Tanah untuk Pengendalian Gulma di Areal Perkebunan Kelapa Sawit

Utilization of Saliara (Lantana camara L.) as Pre-Emergence Bioherbicide and Soil Tillage for Weed Controlling in Oil Palm Plantation

Vira Irma Sari^{1*}

¹Program Studi Budidaya Hasil Perkebunan Kelapa Sawit
Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi

*Penulis korespondensi: vierairma28@yahoo.co.id

Diterima 1 Februari 2018 / Disetujui 10 April 2018

ABSTRACT

*Bioherbicides become one of the alternative eco-friendly weed controls that could be used. Saliara (*Lantana camara*) is one of the dominant weeds in oil palm plantations, this weeds have a distinctive aroma and contain allelochemical compounds. To further optimize weed control, soil processing is also considered a preventive method. This is because the soil treatment could cut the weed seeds so that it fails to germinate. The use of bioherbicide and soil treatment is expected to become the alternative weed control alternative that is more effective in controlling weeds by pre-growing. The objectives of this experiment were to obtain the alternative material for pre-emergence bioherbicide and to know the effectivity of soil tillage for controlling weed in oil palm plantation. This research conducted at Teaching Farm 2 and Biology Laboratory of Citra Widya Education Oil Palm Polytechnic Bekasi, from April until Mei 2017. This research was arranged in a factorial random block design with two replications. The first factor was soil tillage, consist of A1 (without soil tillage) and A2 (soil tillage). Second factor was bioherbicide application, consist of B1 (with bioherbicide application) and B2 (without bioherbicide application). Each of treatments repeated two times, so that there were 8 experimental unit. The data was analysis of variance. If the analysis variance test result was significant at 5%, then it continued by T test (Least Significance Different, LSD). The result showed that *Lantana camara* could be as alternative material for pre-emergence bioherbicide in oil palm plantation. Soil tillage and application of *Lantana camara* bioherbicide not significantly affected to height weeds, number of leave and biomass. The interaction between these factors significantly affected to number of leaves in 2 weeks. The best combination treatment was without soil tillage and application of bioherbicide.*

Keywords : bioherbicide, Lantana camara, tillage, weed.

ABSTRAK

Bioherbisida menjadi salah satu alternatif pengendalian gulma ramah lingkungan yang dapat digunakan. Gulma Saliara (*Lantana camara*) merupakan salah satu gulma dominan di perkebunan kelapa sawit, gulma ini memiliki aroma yang khas dan mengandung senyawa alelokimia. Untuk lebih mengoptimalkan pengendalian gulma, dilakukan juga kegiatan pengolahan tanah yang dianggap sebagai metode preventif. Hal ini dikarenakan pengolahan tanah dapat memotong biji-biji gulma sehingga gagal berkecambah. Penggunaan bioherbisida dan pengolahan tanah diharapkan dapat menjadi alternatif pengendalian gulma terbaru yang lebih efektif dalam mengendalikan gulma secara pra tumbuh. Penelitian ini bertujuan untuk

mendapatkan alternatif bahan bioherbisida dan mengetahui efektivitas kegiatan pengolahan tanah dalam mengendalikan gulma di areal perkebunan kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan 2 dan Laboratorium Biologi Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi Bekasi, mulai bulan April sampai Mei 2017. Penelitian ini disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) faktorial, faktor pertama adalah pengolahan tanah yang terdiri dari A1 (Tanpa Olah Tanah, TOT) dan A2 (Olah Tanah, OT), faktor kedua adalah pemberian bioherbisida yang terdiri dari B1 (Pemberian ekstrak) dan B2 (Tanpa memberikan ekstrak). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 2 kali sehingga terdapat 8 unit percobaan. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan apabila berpengaruh nyata pada taraf 5% dilanjutkan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil percobaan menunjukkan bahwa gulma *Lantana camara* dapat dijadikan bahan alternatif bioherbisida pra tumbuh untuk pengendalian gulma di areal perkebunan kelapa sawit. Pengolahan tanah dan pemberian bioherbisida *Lantana camara* tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi gulma, jumlah daun dan biomassa gulma. Interaksi antara kedua faktor terlihat pada parameter jumlah daun minggu kedua. Kombinasi perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan tanpa olah tanah dengan pemberian ekstrak.

Kata Kunci : bioherbisida, gulma, *Lantana camara*, pengolahan tanah

PENDAHULUAN

Pengendalian gulma merupakan salah satu kegiatan pengelolaan yang penting di perkebunan kelapa sawit, sehingga perlu dilakukan tindakan yang efektif dan efisien (Prasetyo dan Sofyan 2016). Kehadiran gulma sebenarnya juga diperlukan untuk kegiatan konservasi lahan, karena dengan adanya gulma dapat mencegah erosi, mengurangi penguapan dan menjaga kadar air tanah. Oleh karena itu, maka perlu adanya tindakan yang tepat dalam menjaga populasi gulma tersebut. Sari et al. (2017^a) menyatakan bahwa populasi gulma di perkebunan kelapa sawit harus dijaga sesuai dengan batas ambang ekonominya agar pertumbuhan tanaman utama tidak terganggu.

Pengendalian gulma yang umumnya dilakukan dengan menggunakan herbisida yang harganya relatif mahal (Prasetyo dan Sofyan 2016). Selain itu, penggunaan herbisida secara terus menerus dapat mengakibatkan gulma resisten dan merusak struktur tanah. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak kerugian herbisida adalah dengan menggunakan bioherbisida. Bioherbisida adalah suatu bahan alami yang digunakan

untuk mengendalikan gulma, dan bersifat aman karena mudah terdegradasi dalam tanah sehingga tidak menimbulkan residu. Senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan adalah alelopati dari suatu tumbuhan (Senjaya dan Wahyu 2007).

Gulma yang dapat dijadikan bahan bioherbisida adalah Saliara (*Lantana camara*), gulma ini merupakan salah satu gulma dominan di perkebunan kelapa sawit dan memiliki aroma menyengat yang sangat kuat. Gulma Saliara mengandung senyawa aktif seperti Alkaloid, Saponin, Flavonoid dan Tanin. Senyawa Flavonoid dan Tanin diidentifikasi sebagai alelopati (Wardani et al. 2010; Rice 1984). Aplikasi herbisida juga dilaksanakan pada kondisi gulma pasca tumbuh, yang artinya bagian vegetatif gulma sudah tumbuh ke permukaan tanah. Namun, apabila pencegahan bisa dilakukan sejak awal, pada masa biji dan perkecambahan gulma, maka hal ini dapat mengurangi populasi gulma.

Alternatif pengendalian gulma yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan pengendalian secara kultur teknis. Pengendalian ini dilakukan dengan mengubah keseimbangan ekologis yang bertujuan menekan pertumbuhan gulma namun tidak berpengaruh negatif terhadap tanaman budidaya (Sukman dan Yakup

2002). Salah satu kegiatannya adalah pengolahan tanah, dengan kegiatan tersebut biji-biji gulma yang berada di dalam tanah dapat berpindah tempat ke atas sehingga tumbuh dan dikendalikan, atau biji dapat terpotong-potong karena terkena alat pengolahan tanah.

Pemanfaatan gulma Saliara dan penerapan pengolahan tanah sebagai pengendalian gulma secara kultur teknis diharapkan mampu menjadi metode alternatif baru yang efektif dan ramah lingkungan. Limbah gulma yang umumnya kurang dimanfaatkan dapat dijadikan bioherbisida yang bisa diaplikasikan di perkebunan, namun gulma yang memiliki kadar alelopati perlu dilakukan proses pengekstrakan terlebih dahulu. Junaedi et al. (2006) menyatakan bahwa residu gulma dan tanaman yang memiliki pengaruh negatif alelopati sebaiknya tidak dibiarkan terdekomposisi di areal pertanaman. Kegiatan pengolahan tanah yang umumnya hanya untuk memperbaiki struktur tanah juga dapat bertambah fungsi, karena secara tidak langsung dapat efektif mengendalikan gulma sejak dini.

Tujuan penelitian ini adalah Mendapatkan alternatif bahan dasar bioherbisida pra tumbuh dengan menggunakan gulma Saliara (*Lantana camara*), mengetahui pengaruh bioherbisida pra tumbuh Saliara (*Lantana camara*) dan pengolahan tanah terhadap pengendalian gulma pra tumbuh di areal perkebunan kelapa sawit serta mendapatkan kombinasi perlakuan yang tepat antara pemberian bioherbisida dan pengolahan tanah pada pengendalian gulma di areal perkebunan kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Laboratorium Biologi Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya

Edukasi Bekasi, mulai bulan April sampai Mei 2017. Bahan-bahan yang digunakan adalah daun Saliara (*Lantana camara*), aquadest, tali plastik, air, plastik bening dan plang percobaan. Alat-alat yang digunakan adalah meteran, cangkul, gelas beaker, sendok, pisau, alu, *handsprayer* dan wadah perendaman.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, faktor pertama adalah pengolahan tanah yang terdiri dari A1 (Tanpa Olah Tanah, TOT) dan A2 (Olah Tanah, OT), faktor kedua adalah pemberian bioherbisida yang terdiri dari B1 (Pemberian ekstrak) dan B2 (Tanpa memberikan ekstrak). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 2 kali sehingga terdapat 8 unit percobaan. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil).

Prosedur percobaan diawali dengan pembuatan ekstrak di Laboratorium, daun gulma *Lantana camara* yang berjumlah 1 kilogram dicacah dan dihaluskan dengan menggunakan alu. Setelah halus, daun dicampur dengan aquadest sebanyak 2 liter dalam wadah perendaman. Campuran tersebut didiamkan selama 1 malam (24 jam) dengan menutup wadah perendaman menggunakan plastik bening. Persiapan areal di lapangan adalah dengan mengukur plot percobaan seluas 1x1 m sebanyak 8 plot (sesuai dengan unit percobaan), dan dibersihkan dari gulma. Pengolahan tanah dilakukan sesuai dengan perlakuan yang ditetapkan, dengan mencangkul atau menggemburkan tanah pada plot percobaan. Aplikasi bioherbisida dilakukan menggunakan dosis 1 liter per plot dan disemprotkan menggunakan *handsprayer* pada plot percobaan.

Parameter pengamatan yang diamati adalah daya tumbuh gulma, identifikasi gulma, tinggi gulma, jumlah daun dan biomassa. Peubah daya tumbuh gulma diambil dengan cara menghitung populasi gulma setiap 1 minggu sekali, Tinggi dan jumlah daun gulma diamati pada lima sampel gulma yang telah dipilih dan

dilakukan setiap 1 minggu sekali. Biomassa sampel gulma diukur dengan mencabut gulma pada hari terakhir pengamatan, kemudian ditimbang bobot basahanya dan dikeringkan dengan oven selama 48 jam suhu 80°C. Biomassa gulma non sampel juga diukur pada pengamatan ini pada akhir percobaan. Analisis data menggunakan sidik ragam Anova dan uji lanjut yang digunakan untuk adalah uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Tumbuh Gulma

Aplikasi bioherbisida yang dikombinasikan dengan pengolahan tanah

Tabel 1. Pengaruh bioherbisida pra tumbuh dan pengolahan tanah terhadap daya tumbuh gulma

Perlakuan	Waktu pengamatan (minggu)			
	1	2	3	4
TOT Ekstrak	117	205	263	454
TOT Non Ekstrak	98	309	387	620
OT Ekstrak	90	351	396	530
OT Non Ekstrak	87	219	231	494

Perubahan daya tumbuh gulma pada perlakuan TOT Ekstrak yang cukup signifikan dari tertinggi (pada minggu ke-1) menjadi terendah (pada minggu ke-4), menunjukkan bahwa efek ekstrak bioherbisida pra tumbuh saliera efektif dalam menghambat perkecambahan gulma, dibandingkan ketiga perlakuan lainnya. Ekstrak bioherbisida pra tumbuh bekerja secara perlahan dengan tidak terlalu banyak menghambat pertumbuhan gulma pada minggu pertama. Namun, ekstrak mulai aktif menghambat perkecambahan biji pada minggu berikutnya, sehingga pada minggu terakhir didapatkan daya tumbuh gulma yang terendah. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa alelokimia pada ekstrak tersebut. Yanti et al. (2016) menyatakan bahwa alelopati adalah senyawa kimia yang dilepaskan oleh tumbuhan ke lingkungan tempat

menunjukkan daya tumbuh gulma yang lebih rendah dibandingkan tanpa pengolahan tanah. Perlakuan TOT Ekstrak menunjukkan nilai daya tumbuh gulma terendah dibandingkan ketiga perlakuan lainnya pada minggu ke-4. Pada minggu ke-1, semua perlakuan sudah menunjukkan pertumbuhan gulma dan tertinggi terdapat pada perlakuan TOT Ekstrak, namun pada minggu kedua sampai keempat jumlah gulma di perlakuan tersebut tidak lagi menjadi yang tertinggi. Daya tumbuh gulma tertinggi terdapat pada perlakuan TOT + Non Ekstrak. Rataan daya tumbuh gulma dengan pemberian bioherbisida dan pengolahan tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

tumbuh dan menghambat atau mematikan tumbuhan lainnya. Alelopati dari berbagai jenis gulma dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida karena sifatnya yang lebih ramah lingkungan.

Tinggi Gulma

Aplikasi bioherbisida pra tumbuh dan pengolahan tanah tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi gulma, dan pengaruh interaksi juga menunjukkan hal yang sama. Tinggi gulma tertinggi pada perlakuan pengolahan tanah terdapat pada Olah Tanah (OT), sedangkan pada aplikasi bioherbisida terdapat pada perlakuan tanpa ekstrak. Rata-rata peningkatan tinggi gulma setiap bulan pada perlakuan tanpa olah tanah, olah tanah, tanpa ekstrak dan dengan ekstrak masing-masing adalah 8,69 cm, 8,81 cm, 9,3 cm, dan 8,21 cm. Rataan tinggi gulma terhadap pengolahan tanah

dan pemberian ekstrak dapat dilihat pada Tabel 2.

Perlakuan olah tanah menghasilkan tinggi gulma tertinggi pada minggu keempat, hal ini disebabkan karena dengan pengolahan tanah akan membentuk struktur tanah yang gembur dan dapat mempermudah tanaman menyerap air dan unsur hara. Birnadi (2014) menyatakan bahwa pengolahan tanah merupakan suatu usaha manipulasi mekanik terhadap tanah, sehingga kondisi tanah menjadi baik bagi pertumbuhan tanaman. Tinggi gulma terendah pada perlakuan tanpa olah tanah

menunjukkan bahwa biji-biji gulma tidak mendapatkan cahaya matahari yang cukup, sehingga tidak mampu untuk berkecambah. Perlakuan tanpa olah tanah menyebabkan struktur tanah menjadi padat dan biji gulma tetap berada di dalam tanah, kondisi ini membuat gulma sulit mendapatkan unsur-unsur pendukung perkecambahannya. Balitbang (1995) menyatakan bahwa sistem tanpa olah tanah merupakan konsep olah tanah konservasi yang mengacu kepada sistem yang melibatkan pengolahan mulsa tanaman atau gulma.

Tabel 2. Pengaruh pengolahan tanah dan pemberian ekstrak pada tinggi gulma

Perlakuan	Umur (minggu setelah aplikasi)			
	1	2	3	4
Pengolahan Tanah	----- Tinggi gulma (cm) -----			
Tanpa Olah Tanah	6,03	6,84	9,13	12,79
Olah Tanah (OT)	3,95	8,76	8,85	13,70
Pemberian Ekstrak				
Tanpa Ekstrak	5,86	8,73	9,20	13,41
Dengan Ekstrak	4,11	6,88	8,78	13,07
Interaksi	tn	tn	tn	tn

Pemberian bioherbisida pra tumbuh menunjukkan tinggi gulma yang lebih rendah dibandingkan tanpa pemberian bioherbisida pada minggu keempat, hal ini diduga karena senyawa alelokimia dalam bioherbisida tersebut mampu menghambat kerja hormon tumbuhan dan enzim yang berperan penting dalam pemanjangan dan pertumbuhan sel. Senyawa alelokimia diketahui mengandung senyawa fenolik yang dapat merusak benang-benang spindle pada proses metafase. Senyawa fenol dan derivatnya (tanin dan flavonoid), dapat mempengaruhi beberapa proses penting tanaman seperti fotosintesis dan sintesis protein. Apabila kerja enzim terganggu, maka penyerapan unsur air dan hara akan terhambat, sehingga proses fisiologi tumbuhan secara keseluruhan juga

akan terhambat (Wattimena, 1987; Einhellig, 1995; Sihombing et al, 2012).

Hasil pengamatan tinggi gulma pada penelitian ini juga sejalan dengan hasil pengamatan Sihombing et al. (2012) yang melaporkan bahwa tinggi gulma dengan pemberian ekstrak *Calopogonium mucunoides* 6-54% lebih rendah daripada tanpa pemberian ekstrak. Tinggi gulma tanpa pemberian ekstrak adalah 13,28 cm, sedangkan dengan pemberian ekstrak 6%, 18%, dan 54% masing-masing adalah 7,02 cm, 6,61 cm dan 4,37 cm.

Jumlah Daun

Aplikasi bioherbisida dan pengolahan tanah tidak berpengaruh nyata secara tunggal pada jumlah daun umur 1, 3 dan 4 minggu. Interaksi nyata antara kedua faktor terlihat pada umur 2 minggu. Pada

umur 4 minggu, jumlah daun gulma terendah pada perlakuan pengolahan tanah terdapat pada TOT (10,50 helai), dan pada perlakuan pemberian ekstrak terdapat pada dengan ekstrak (9,88 helai). Rataan jumlah daun dengan perlakuan pengolahan tanah dan pemberian ekstrak terdapat pada Tabel 3. Interaksi antara kedua faktor terdapat pada Tabel 4.

Interaksi antara perlakuan tanpa olah tanah dengan pemberian ekstrak menghasilkan jumlah daun terbanyak, dan berbeda nyata dengan perlakuan olah tanah

dengan ekstrak. Perlakuan pengolahan tanah dengan ekstrak efektif menghambat pertumbuhan gulma, dikarenakan dengan mengolah tanah biji-biji gulma yang akan berkecambah akan terpotong atau tercacah oleh alat pengolahan tanah (cangkul, garu, dan alat mekanis lainnya) sehingga tidak akan berkecambah. Pemberian ekstrak *Lantana camara* juga mampu mendukung gulma sulit berkecambah, dikarenakan senyawa kimia yang terkandung di dalamnya mampu menghambat reaksi metabolisme di dalam tanaman.

Tabel 3. Pengaruh pengolahan tanah dan pemberian ekstrak pada jumlah daun

Perlakuan	Umur (minggu setelah aplikasi)		
	1	3	4
Pengolahan Tanah	----- Jumlah daun (helai) -----		
Tanpa Olah Tanah	4,25	11,88	10,50
Olah Tanah (OT)	2,88	9,25	13,75
Pemberian Ekstrak			
Dengan Ekstrak	4,00	12,25	9,88
Tanpa Ekstrak	3,13	8,88	14,38
Interaksi	tn	tn	tn

Tabel 4. Interaksi pengolahan tanah dan pemberian ekstrak pada jumlah daun minggu kedua

Perlakuan	Dengan Ekstrak	Tanpa Ekstrak
	----- Jumlah daun (helai) -----	
Tanpa Olah Tanah (TOT)	7,50 a	5,00 a
Olah Tanah (OT)	5,50 b	5,75 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Bioherbisida juga memiliki sifat lebih ramah lingkungan, sehingga apabila tersimpan di dalam tanah tidak akan merugikan biota dan merusak struktur tanah. Mirnawati (2017) melaporkan bahwa ekstrak *Lantana camara* dapat memperlambat munculnya kecambah biji *Acacia nilotica* dengan pemberian ekstrak 30%. Selain itu, konsentrasi ekstrak *Lantana camara* juga menghasilkan panjang hipokotil dan berat basah

kecambah *Acacia nilotica* yang terendah. Ekstrak *Lantana camara* yang digunakan positif mengandung senyawa saponin, tanin, flavonoid, alkaloid dan fenolik. Senyawa alelopati tersebut dapat menghambat aktivitas enzim-enzim yang melakukan degradasi cadangan makanan dalam benih sehingga energi biji untuk tumbuh rendah (Mirnawati 2017).

Biomassa

Pengolahan tanah dan pemberian bioherbisida pra tumbuh tidak berpengaruh nyata terhadap biomassa gulma. Bobot basah dan kering terendah masing-masing terdapat pada perlakuan tanpa olah tanah dan dengan pemberian ekstrak. Rataan biomassa dengan perlakuan pengolahan tanah dan pemberian ekstrak dapat dilihat pada Tabel 4.

Pengukuran biomassa menjadi indikator baik atau tidaknya pertumbuhan gulma, apabila biomassa semakin berat maka semakin baik pertumbuhannya dan hal ini akan menyebabkan daya saingnya

dengan tanaman utama juga semakin tinggi (Sari et al. 2017^b). Biomassa terendah pada perlakuan olah tanah sejalan dengan nilai jumlah daun, hal ini menunjukkan bahwa daun berperan penting sebagai tempat pembentukan karbohidrat dan energi bagi tanaman. Daun yang sedikit akan mengurangi hasil fotosintat sehingga bahan untuk pembentukan tubuh tanaman berkurang. Fahn (1995) menyatakan bahwa substrat yang berupa karbohidrat yang digunakan oleh tanaman untuk membentuk bahan baru diperoleh dari proses fotosintesis yang berada di daun.

Tabel 4. Pengaruh pengolahan tanah dan pemberian ekstrak pada biomassa

Perlakuan	Bobot Basah	Bobot Kering
Pengolahan Tanah		
Tanpa Olah Tanah	0,55	0,25
Olah Tanah (OT)	0,44	0,19
Pemberian Ekstrak		
Dengan Ekstrak	0,41	0,18
Tanpa Ekstrak	0,58	0,26
Interaksi	tn	tn

KESIMPULAN

1. Gulma *Lantana camara* dapat dijadikan bahan alternatif bioherbisida pra tumbuh untuk pengendalian gulma di areal perkebunan kelapa sawit.
2. Pengolahan tanah dan pemberian bioherbisida *Lantana camara* tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi gulma, jumlah daun dan biomassa gulma. Interaksi antara kedua faktor terlihat pada parameter jumlah daun minggu kedua.
3. Kombinasi perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan tanpa olah tanah dengan pemberian ekstrak.

DAFTAR PUSTAKA

- [BALITBANG] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Irian Jaya. Budidaya Padi Sawah Tanpa Olah Tanah. Lembar Informasi Pertanian (LIPTAN). Internet. Diunduh pada 18 Februari 2018. Tersedia pada <http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/agritek/ppua0127.pdf>.
- Einhellig FA. 1995. Allelopathy. Current status and future goals. Chapter 1. In: Inderjit, K.M.M Dakshini, and Einhellig, F.A. 1995. Acs Symposium Series: Allelopathy Organism, Processes

- and Applications. Washington DC : American Chemical Society.
- Prasetyo H, Sofyan Z. 2016. Pengendalian gulma perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Perkebunan Padang Halaba, Sumatera Utara. *Buletin Agrohorti*. 4(1): 87-93.
- Fahn A. 1992. *Anatomi Tumbuhan*. Jakarta (ID): PT Gramedia Pustaka Utama.
- Junaedi A, Muhammad AC, Kwang HK. 2006. Perkembangan terkini kajian alelopati. *Jurnal Hayati*. 13(2): 79-84.
- Mirnawati, Ramdhanil P, I Nengah S. 2017. Uji efektivitas daun tahi ayam (*Lantana camara* L.) sebagai herbisida alami terhadap perkecambahan biji Akasia Berduri (*Acacia nilotica* (L.) Willd. Ex Delile). *Natural Science : Journal of Science and Technology*. 6(2): 116-128.
- Rice. (1984). *Allelopathy*. Basic Edition. London (UK): Academic Press Inc.S.
- Sari VI. Ekstrak gulma kirinyuh (*Chromolaena odorata*) sebagai bioherbisida pra tumbuh untuk pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*. 9(1): 71-79.
- Sari VI, Sylvia N, Rufinusta S. 2017. Bioherbisida pra tumbuh alang-alang (*Imperata cylindrica*) untuk pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*. 3(3): 301-308.
- Senjaya YA, Wahyu S. 2007. Potensi ekstrak daun pinus (*Pinus merkusii*) sebagai bioherbisida penghambat perkecambahan *Echinochloa colonum* dan *Amaranthus viridis*. *Jurnal Perennial*. 4(1): 1-5.
- Sihombing A, Siti F, Fetmi S. 2012. Pengaruh alelopati *Calopogonium mucunoides* Desv. terhadap perkecambahan dan pertumbuhan anakan gulma *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson. *Biospecies*. 5(2): 5-11.
- Sukman Y, Yakup. 2002. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Jakarta (ID): PT. Raja Grafindo Persada.
- Yanti M, Indriyanto, Duryat. 2016. Pengaruh zat alelopatu dari alang-alang terhadap pertumbuhan semai tiga spesies akasia. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(2): 27-38.
- Wardani RS, Mifbakhuddin, Kiky Y. 2010. Pengaruh konsentrasi ekstrak daun tembelekan (*Lantana camara*) terhadap kematian larva *Aedes Aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 6(2): 30-38.
- Wattimena GA. 1987. *Zat Pengatur Tumbuh*. Bogor (ID): PAU Bioteknologi IPB