

Pemanfaatan Mulsa Organik *Pueraria javanica* dan Kompos Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Penghambatan Perkecambahan dan Pertumbuhan Anakan Gulma *Borreria alata* (Aublet) DC

Utilization of Mulch Pueraria javanica and Oil Palm Midrib Compost to Inhibit Germination and Growth Borreria alata (Aublet) DC Weed

Rina Indrahani¹, Siti Fatonah¹, dan Herman^{1*}

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau

Diterima 24 Mei 2013/Disetujui 8 Agustus 2013

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh dua mulsa organik yaitu *Pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit terhadap perkecambahan dan pertumbuhan anakan gulma *Borreria alata*. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemberian mulsa *Pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit pada berbagai ketebalan (2.5, 7.5 dan 12.5 cm) dan tanpa pemberian mulsa. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan perbedaan antar perlakuan ditentukan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf uji 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mulsa organik mampu menghambat perkecambahan dan pertumbuhan anakan gulma. Mulsa *Pueraria javanica* dengan ketebalan 2.5 cm menurunkan perkecambahan, dengan persentase penurunan 76.29% dan menurunkan pertumbuhan anakan sebesar 44.26%. Kompos pelepah kelapa sawit dengan ketebalan 2.5 cm menurunkan perkecambahan dengan persentase penghambatan 86.60% dan menurunkan pertumbuhan sebesar 32.79%. Pemberian mulsa *Pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit dengan ketebalan 7.5 dan 12.5 cm mengakibatkan gulma tidak berkecambah.

Kata Kunci: *Borreria alata*, mulsa organik, *Pueraria javanica*, kompos pelepah kelapa sawit

ABSTRACT

The objectives of this research is to evaluate the effect of two organic mulches of Pueraria javanica and the palm oil stem compost with different thickness on seed germination and growth of Borreria alata. The observed data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and the significant differences among the treatment means were determined using Duncan's Multiple Range test with test level 5%. The results showed that all organic mulches decreased B. alata germination and growth germination and growth. Mulch of Pueraria javanica with thickness of 2.5 cm reduced weed germination as much as 76.29% and growth 44.26%. Palm oil stem compost with thickness of 2.5 cm gave the significant effect on the decrease of weed germination i.e 86.60% and growth i.e 32.79%. The 7.5 cm and 12.5 cm thickness mulching with P. javanica and palm oil stem compost gave no germination of weeds.

Keywords: *Borreria alata*, organic mulch, *Pueraria javanica*, palm oil stem compost

PENDAHULUAN

Gulma memiliki dampak negatif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman, yaitu menurunkan hasil produktifitas tanaman budidaya dan pendapatan petani (Pranasari, 2012). Pengendalian gulma yang umum dilakukan yaitu pengendalian kimiawi dengan memanfaatkan herbisida. Namun cara ini jika dilakukan terus menerus dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan dan meningkatkan resistensi gulma, bahkan mengganggu kesehatan manusia.

(Sukman dan Yakup, 2002). Untuk menghindari dampak negatif penggunaan herbisida sintesis, maka perlu alternatif pengendalian gulma yang lebih aman. Salah satu cara yang dapat digunakan antara lain adalah dengan penggunaan mulsa organik. Mulsa organik merupakan material organik yang menutupi tanah, umumnya digunakan untuk mencegah munculnya gulma, mempertahankan kelembaban tanah, memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kesuburan tanah (Herms, 2001). Mulsa organik dapat diperoleh dari bahan-bahan alami seperti jerami, pelepah, daun, serbuk gergaji, dan kompos yang ditutupkan ke permukaan tanah untuk menekan gulma baik pada tahap perkecambahan dan pertumbuhan gulma (Law *et al.*, 2006). Penggunaan mulsa

*Penulis Korespondensi. e-mail: hermansyahdan @ gmail.com

organik untuk pengendalian gulma juga dapat diperoleh dari daun legum penutup tanah misalnya *Pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit.

Pueraria javanica umumnya tumbuh liar, juga biasa ditumbuhkan di perkebunan karet dan kelapa sawit sebagai tumbuhan penutup tanah (*Legum Cover Crop*), yang pertumbuhannya cepat, 5-6 bulan setelah penanaman dapat menutupi permukaan tanah sebesar 90-100% dan pada tahun pertama dapat mendominasi areal perkebunan oleh karena itu perlu adanya pemangkasan. Hasil pemangkasan yang melimpah dapat dimanfaatkan untuk pengendalian gulma. Secara alami *Pueraria javanica* juga dapat menghasilkan banyak serasah yang dapat berpotensi untuk dijadikan mulsa (Prawirosurokarto, 2005). Tumbuhan ini mempunyai kandungan alelokimia berupa isoflavonoid yang berpotensi menghambat perkecambahan dan pertumbuhan anakan gulma (Park *et al.*, 2002).

Kompos pelepah kelapa sawit dapat dijadikan mulsa karena mudah didapatkan. Menurut Sianipar *et al.* (2003) setiap hektar kebun kelapa sawit dapat menghasilkan sekitar 486 ton pelepah kelapa sawit yang berpotensi sebagai bahan kompos. Kompos juga berpengaruh menghambat perkecambahan gulma, menghambat pertumbuhan gulma, karena penutupannya yang menghambat penetrasi cahaya sampai ke biji, tekanan fisik, dan adanya senyawa tertentu berupa senyawa humat dan asam fulvat serta senyawa alelokimia lainnya (Kathleen dan Hartzler, 2003).

Untuk mengetahui aplikasi mulsa organik *Pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit (*Elaeis guineensis*), maka perlu diujikan pengaruhnya terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma yang sering dijumpai di perkebunan yaitu *Borreria alata*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan mulsa organik *Pueraria javanica* pada ketebalan yang berbeda terhadap perkecambahan dan pertumbuhan anakan *Borreria alata* (Aublet) DC, mengetahui pengaruh penggunaan mulsa organik kompos pelepah kelapa sawit pada ketebalan yang berbeda terhadap perkecambahan dan pertumbuhan anakan *Borreria alata* (Aublet) DC. dan mendapatkan ketebalan yang optimum untuk mengendalikan perkecambahan dan pertumbuhan anakan gulma *Borreria alata* (Aublet) DC dengan memanfaatkan mulsa organik *Pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Botani dan Kebun Biologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau, pada Mei 2012 - September 2012.

Alat yang digunakan adalah *polybag* (35 x 40 cm), timbangan digital, alat ukur (penggaris), ayakan ukuran lubang 2x2 mm, kertas label, plastik atau terpal, kertas koran dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah biji *Borreria alata* (Aublet) DC, mulsa *Pueraria javanica*, kompos pelepah kelapa sawit, formalin 4% dan tanah *top soil*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan

Acak Kelompok dengan faktor tunggal yaitu ketebalan mulsa *Pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit masing-masing terdiri atas 4 taraf yaitu 0, 2.5, 7.5, dan 12.5 cm yang diujikan pada gulma *Borreria alata* dengan 5 ulangan. Tiap unit perlakuan diisi dengan tanah *top soil*. Setiap *polybag* ditebarkan 20 biji gulma. Pembuatan mulsa *Pueraria javanica* dengan cara daun dicuci, dikeringkan dalam oven herbarium sampai beratnya konstan (± 1 minggu) kemudian dipotong-potong sepanjang 2 cm. Untuk mulsa kompos pelepah kelapa sawit diambil dari pabrik kompos Bukit Permai, Bangkinang, Kabupaten Kampar. Mulsa tersebut diaplikasikan bersamaan dengan penanaman biji gulma *Borreria alata*. Perlakuan tersebut dibiarkan 4 minggu.

Parameter yang diamati meliputi saat muncul kecambah, persentase perkecambahan, kecepatan perkecambahan, berat basah, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar, dan persentase kematian anakan gulma. Data-data yang diperoleh dari hasil pengamatan akan dianalisis dengan menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA) *One Way*. Apabila hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata, diuji lanjut dengan menggunakan *Duncan's Multi Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Data dianalisis dengan menggunakan SPSS 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkecambahan Gulma *Borreria alata*

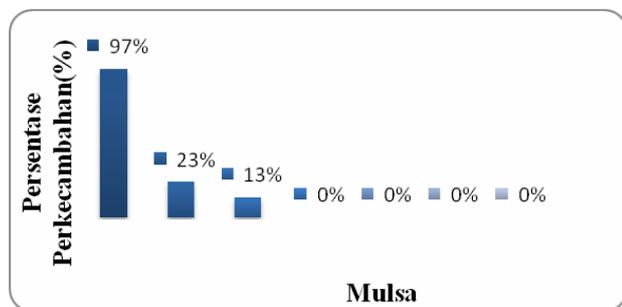
Perkecambahan gulma hanya terjadi pada perlakuan kontrol dan ketebalan 2.5 cm. Berdasarkan hasil analisis ragam semua parameter perkecambahan *Borreria alata* dengan mulsa *Pueraria javanica* maupun kompos pelepah kelapa sawit menunjukkan respon berpengaruh nyata dibandingkan dengan kontrol kecuali saat muncul kecambah. Rerata hasil pengamatan parameter perkecambahan *Borreria alata* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata perkecambahan *Borreria alata* pada beberapa ketebalan mulsa *Pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit

Jenis/Ketebalan Mulsa	Parameter Perkecambahan dan Peningkatan/ Penurunan Perkecambahan (dibandingkan dengan kontrol)		
	Saat muncul kecambah (hari)	Persentase perkecambahan (%)	Kecepatan perkecambahan (biji per hari)
0 (kontrol)	3 ^a	97 ^a	3.11 ^a
<i>P. javanica</i> 2.5 cm	5 ^a (67%)	23 ^b (76%)	0.64 ^b (79%)
<i>P. javanica</i> 7.5cm	-	0 ^c	-
<i>P. javanica</i> 12.5cm	-	0 ^c	-
Kompos pelepah Kelapa sawit 2.5 cm	6 ^a (100)	13 ^d (87)	0.39 ^b (88%)
Kompos pelepah Kelapa sawit 7.5 cm	-	0 ^c	-
Kompos pelepah Kelapa sawit 12.5 cm	-	0 ^c	-

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dan terletak pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan biji yang tidak berkecambah.

Berdasarkan DMRT semua parameter perkecambahan menunjukkan sangat berbeda nyata dengan kontrol kecuali saat muncul kecambah, sedangkan persentase perkecambahan dan kecepatan perkecambahan menunjukkan adanya penurunan dan penghambatan perkecambahan *Borreria alata* dibandingkan dengan kontrol. Penurunan perkecambahan gulma *Borreria alata* mulai pada ketebalan 2.5 cm mulsa *Pueraria javanica* maupun kompos pelepah kelapa sawit. Penurunan persentase perkecambahan *Borreria alata* dengan mulsa *Pueraria javanica* pada ketebalan 2.5 cm sebesar 76%, sedangkan dengan menggunakan mulsa kompos pelepah kelapa sawit sebesar 87%. Pada ketebalan 7.5 dan 12.5 cm tidak mengalami perkecambahan sehingga penurunan perkecambahan *Borreria alata* dengan menggunakan kompos dan pelepah kelapa sawit sebesar 100%. Grafik persentase perkecambahan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik persentase perkecambahan gulma *Borreria alata* (MPj = mulsa *Pueraria javanica*; MKS = Mulsa pelepah kelapa sawit)

Penurunan penghambatan dan tidak terjadinya perkecambahan pada biji gulma *Borreria alata* diduga karena gulma *Borreria alata* merupakan gulma berdaun lebar dan tergolong biji fotoblastik positif (+) yang membutuhkan cahaya untuk berkecambah. Dengan adanya

mulsa *Pueraria javanica* maupun kompos pelepah kelapa sawit mengakibatkan faktor lingkungan yang penting untuk perkecambahan seperti cahaya terhambat sehingga mengakibatkan proses perkecambahan menjadi terganggu, dan mengalami penurunan. Menurut Widderick *et al.* (2004) biji-biji gulma berdaun lebar bersifat fotoblastik positif yang proses perkecambahannya sangat tergantung cahaya.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa mulsa kompos pelepah kelapa sawit lebih banyak menurunkan gulma *Borreria alata* dibandingkan dengan mulsa *Pueraria javanica*. Ini karena mulsa kompos pelepah kelapa sawit mempunyai struktur morfologi yang spesifik yaitu lebih berat dibandingkan dengan mulsa *Pueraria javanica* sehingga lebih sulit untuk dipengaruhi faktor lingkungan seperti angin, adanya angin akan menyebabkan celah yang dapat memacu perkecambahan. Menurut Triono (2012) morfologi mulsa yang spesifik akan lebih rapat menutupi areal permukaan tanah sehingga lebih menurunkan perkecambahan gulma.

Hasil penelitian tentang mulsa organik dilakukan Talebbeigi dan Ghadiri (2012) menggunakan mulsa dari legum seperti *Vigna unguiculata* (cowpea) dapat menekan perkecambahan gulma pada ladang jagung (*Zea mays* L.). Larney dan Blackshaw (2003) menggunakan kompos kotoran sapi dapat mengurangi viabilitas biji gulma. Wakrija *et al.* (2009) menggunakan kompos *Parthenium hysterophorus* L. menghambat munculnya plumula dan radikula pada tanaman selada.

Pertumbuhan Anakan Gulma *Borreria alata*

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah berat basah (g), panjang akar (cm), jumlah akar (buah), tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai). Uji analisis ragam dilakukan pada perlakuan yang menunjukkan adanya perkecambahan yaitu pada kontrol dan ketebalan 2.5 cm karena pada ketebalan 7.5 dan 12.5 cm tidak mengalami perkecambahan. Hasil rata-rata parameter pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata pertumbuhan biji *Borreria alata* dengan berbagai ketebalan mulsa *Pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit dan penurunannya (dibandingkan dengan kontrol)

Jenis/ Ketebalan mulsa	Parameter Pertumbuhan <i>Borreria alata</i> *				
	Berat Basah (gr)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Akar (cm)	Jumlah Akar (buah)
0 (kontrol)	1.22 ^a	10.75 ^a	6.99 ^a	11.85 ^a	18.98 ^a
<i>P. javanica</i> 2.5 cm	0.68 ^a (44%)	8.97 ^a (17%)	4.28 ^a (39%)	9.29 ^a (22%)	16.80 ^a (12%)
pelepah kelapa sawit 2.5 cm	0.82 ^a (33%)	9.29 ^a (14%)	4.45 ^a (36%)	9.57 ^a (19%)	17.19 ^a (9%)

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dan terletak pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Tanda (*) menunjukkan biji *Borreria alata* yang tidak tumbuh tidak ditulis.

Berdasarkan hasil analisis ragam pemberian mulsa *Pueraria javanica* maupun kompos pelepah kelapa sawit tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan gulma *Borreria alata*, namun parameter pertumbuhan baik berat basah, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, dan jumlah akar cenderung mengalami penurunan dan menghambat pertumbuhan anakan gulma *Borreria alata* dibandingkan dengan kontrol. Penurunan pertumbuhan *Borreria alata* pada ketebalan 2.5 cm dengan mulsa *P. javanica* berturut-turut berat basah (44%), tinggi tanaman (17%), jumlah daun (39%), panjang akar (22%) dan jumlah akar (12%) sedangkan dengan menggunakan mulsa kompos pelepah kelapa sawit berat basah (33%), tinggi tanaman (14%), jumlah daun (36), panjang akar (19%) dan jumlah akar (9%). Pertumbuhan anakan gulma *Borreria alata* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan *Borreria alata* dengan berbagai ketebalan dan jenis mulsa. (a). Kontrol (tanpa mulsa); (b). Mulsa *Pueraria javanica* ketebalan 2.5 cm; (c). Mulsa kompos pelepah kelapa sawit ketebalan 2.5 cm

Sedikitnya penurunan pertumbuhan anakan gulma *Borreria alata* dengan mulsa *Pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit ketebalan 2.5 cm diduga karena dalam waktu satu bulan penelitian jumlah alelokimia yang dikeluarkan sangat rendah, senyawa alelokimia yang dikeluarkan oleh mulsa berbeda-beda jumlahnya dan memberikan pengaruh yang berbeda. Hal ini sesuai pernyataan Igwilo (2002) yang menyatakan aplikasi mulsa untuk mengendalikan pertumbuhan gulma pada tanaman ubi rambat tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga karena senyawa alelokimia yang dikeluarkan dalam jumlah yang sedikit. Mulsa yang mengandung senyawa alelokimia memiliki dampak menghambat pertumbuhan gulma (Astutik *et al.*, 2012; Talebbeigi dan Ghadiri, 2012). Pengaruh senyawa alelokimia bersifat selektif, yaitu berpengaruh terhadap jenis organisme tertentu namun tidak terhadap organisme lain (Yuliani *et al.*, 2009).

Mulsa *Pueraria javanica* mengandung senyawa alelokimia yang berupa isoflavonoid, tannin dan kumarin (Park *et al.*, 2002), sedangkan mulsa kompos pelepah kelapa sawit mengandung tannin, alkaloid, saponin, terpenoid, dan

flavonoid (Sasidharan, 2010). Kathleen dan Hartzler (2003) menyatakan dalam kompos pelepah kelapa sawit juga terdapat senyawa humat dan asam fulvat.

Hasil penelitian lain tentang mulsa organik menggunakan tanaman legum yang dilakukan oleh Barilli *et al.* (2010) menggunakan mulsa legum alfafa (*Medicago sativa* L.) yang dapat menekan gulma pada tanaman gandum. Harrison *et al.* (2004) menggunakan mulsa kacang pea, kedelai dan kacang valvet dapat menekan anakan gulma tahunan pada tanaman brokoli. Kompos kotoran babi dapat menghambat pertumbuhan gulma (Liebman *et al.*, 2004).

Kematian Anakan Gulma *Borreria alata*

Kematian anakan gulma adalah banyaknya anakan gulma *Borreria alata* yang mati setelah berkecambah selama waktu pengamatan. Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan tidak terdapat anakan gulma *Borreria alata* yang mati, hanya berakibat terhambatnya pertumbuhan. Hal ini diduga mulsa dengan ketebalan 2.5 cm *Pueraria javanica* maupun kompos pelepah kelapa sawit mempunyai ketebalan yang lebih rendah dibandingkan dengan tinggi gulmnya sehingga daun gulma tidak terjadi kontak langsung dengan mulsa dan menyebabkan senyawa alelokimia kurang efektif mematikan gulma. Hal ini sesuai dengan pendapat Syakir *et al.* (2008) mulsa yang lebih rendah dibandingkan gulma yang tumbuh menyebabkan senyawa alelokimia kurang efektif untuk mematikan gulma. Selain itu tidak adanya kematian anakan gulma diduga disebabkan dalam waktu satu bulan penelitian jumlah alelokimia yang dikeluarkan sangat rendah. Hal ini sesuai pendapat Syam *et al.* (2010) mulsa kacang-kacangan umumnya optimum mengendalikan gulma dalam waktu ± 4 bulan. Sedangkan mulsa dengan menggunakan kompos umumnya optimum mengendalikan gulma dalam waktu kurang lebih 3-9 bulan (Bell *et al.*, 2009).

KESIMPULAN

Perlakuan mulsa *Pueraria javanica* dengan ketebalan 2.5 cm dapat menurunkan perkecambahan sebesar 76% dan cenderung menurunkan pertumbuhan sebesar 44%. Perlakuan mulsa kompos pelepah kelapa sawit dengan ketebalan 2.5 cm dapat menurunkan perkecambahan sebesar 89% dan cenderung menurunkan pertumbuhan sebesar 33%. Pada ketebalan 7.5 dan 12.5 cm biji gulma *Borreria alata* tidak mengalami perkecambahan. Ketebalan yang optimum untuk mengendalikan perkecambahan dan pertumbuhan anakan gulma *Borreria alata* dengan mulsa *Pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit adalah pada ketebalan 2.5 cm.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mulsa *Pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit pada

lahan pertanian dengan ketebalan 2.5 cm untuk tanaman semusim sehingga dapat dibandingkan potensi mulsa *Pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. *Mulch and Your Garden*. Waterwise, Queensland.
- Astutik, A., F. Raharjo., dan T Purnomo. 2012. Pengaruh ekstrak daun beluntas *pluchea indica* l. terhadap pertumbuhan gulma meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) dan tanaman kacang hijau (*Phaseolus Radiatus* L.). *Lentera Bio*. 1(1).
- Barilli, E., J. Gall., S. Mediene., M.H. Jeuffroy., dan D.S. Tourdonnet. 2010. Response of Weed Communities to Alfalfa Living Mulches in Winter Wheat. France.
- Bell, N., D.M. Sullivan., dan T. Cokk. 2009. Mulching woody ornamentals weed organic materials. Oregon State University. *Horticulturist* 1629-E.
- Blum, U.L., T. King., M. Gerig., M. Lehman., dan A.D. Woshom. 1997. Effect of clover and small grain cover crops and tillage techniques on seedling emergence of same dicotyledonous weed spesies. *Amer. J. Alter. Agronomy*. 12:146-161.
- Harrison, H.F., M. Jackson., A.P. Keinath., P.C. Marino., dan T. Pullaro. 2004. Broccoly production in cowpea, soybean and vatvetbean cover crop mulches. *Horttechnology*. 14(4).
- Igwilo, N. 2002. Effects of mulching, staking and tillage on weed growth in yam plots during the dry season. *Global Journal Agriculture*. 1(2):119-128.
- Kathleen, D., dan Hartzler. R. 2003. Weed Management For Organic Farmers. Iowa State University College of Agriculture and the USDA-NRCS, USA.
- Larney, F.J., dan R.E. Blackshaw. 2003. Weed seed viability in composted beef cattle feedlot manure. *J. Environment. Qual*. 32:1105-1113.
- Law, D. M., Rowell., Brent. A., Synder., John. C., Williams., Mark. A. 2006. Weed control efficacy of organic mulches in two organically managed bell peper production system. *Hortecology*. 16:225-232.
- Liebman, M., F.D. Menalled., D.D. Buhler., T.L. Richard., D.N. Sundberg., dan C. A. Cambardella. 2004. Impacts of composted swine manure on weed and corn nutrient uptake, growth, and seed production. *Weed Science*. 52:365-375.
- Park, L.J., R.D. Tanner., dan A. Prokop. A. 2002. Kudzu (*Pueraria lobata*), a valuable potential commercial resource: food, paper, textiles and chemicals. *Dalam : Keung W.M. (Peny). Pueraria: Genus Pueraria*. Taylor and Francis, London, 259-272.
- Pranasari, R. A., T. Nurhidayati., K.I. Purwani. 2012. Persaingan tanaman jagung (*Zea mays*) dan rumput teki (*Cyperus rotundus*) pada pengaruh cekaman garam (NaCl). *Jurnal Sains dan Seni ITS*. (1):1.
- Patterson, D.T. 1981. Effects of allelopathic chemicals on growth and physiological response of soybean (*Glycine max*). *Weed Science*. 29:53-58.
- Prawirosurokarto. 2005. *Tanaman Penutup Tanah*. Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Putman, A.R., J. Defrank., dan J.P. Barnes. 1983. Exploitation of allelopathy for weed control in annual and perennial cropping system. *Jurnal of Chemistry Ecology*. 9:1001-1010.
- Purwowidodo. 1982. *Teknik Mulsa*. Dewa Ruci Press, Jakarta.
- Sianipar, J., L.P. Batubara., dan A. Tarigan. 2003. Analisis potensi ekonomi limbah dan hasil ikutan perkebunan kelapa sawit sebagai pakan potong kambing. Makalah Lokakarya Kambing Potong.
- Sukman, Y. 2002. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Syakir, M., H.M.H. Bintoro., H. Agusta, dan Hermanto. 2008. Efektivitas limbah sagu dalam menekan pertumbuhan gulma berdaun lebar (*Borreria alata* (Aubl) DC dan (*Micania micranta* HBK). Institut pertanian Bogor.
- Syam, Z., S. Soelin., dan Delfiana. 2010. Pertumbuhan gulma dan hasil kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) yang diberi mulsa kacang giring-giring (*Crotalaria anagyroides* H.B.K). Universitas Andalas. Padang.
- Talebbeigi, R. M dan Ghadiri. H. 2012. Effects of cowpea living mulch on weed control and maize yield. *Journal Biology Environment SCI*. 6:189-193.
- Teasdale J. R. dan C. M. Mohler. 1992. Weed Suppression by Residue from Vetch and Rye Cover Crops. *Proc. 1st Intl. Weed Control Congress*. 516-518.
- Triyono, K. 2012. Penggunaan beberapa takaran dan jenis mulsa gulma serta pengaruhnya terhadap efisiensi pengendalian gulma dan hasil kedelai. Fakultas Pertanian. Universitas Slamet Riyadi. Surakarta.

- Wakrija, M., G. Berecha., dan S. Tulu. 2009. Allelopathic effects of an invasive alien weed *Parthenium hysterophorus* L. compost on lettuce germination and growth. *African Journal of Agricultural Research*. 4(11):1325-1330.
- Widderick, M.,S. Walker., dan B. Bindel. 2004. Better management of *Soncus alerotus* L. (Common sowthistle) based on the weed's ecology. *Proceeding on the 14th Australian Weeds Conference*. Wangga wangga, New South Wales. Australia. 535-537
- Wilén, C.A.K. Ursula., Schuch., dan L.E. Clyde. 1999. Mulches and subirrigation control weeds in container production. *Journal. Environ. Hort.* 17(4):174-180.
- Yuliani, R.,Y.S. Mitarlis., dan E. Ratnasari. 2009. Penggunaan senyawa alelokemi (*Pluchea indica* L.) dan mikoriza vesikular sebagai model mekanisme pengendalian gulma terpadu secara hayati.
- Herms, D., M. Gleason, J. Iles, D.Lewis, dan H. Hoitink. 2001. *Using mulches in Managed Landscapes*. Iowa State University, USA.