

**MULSA ORGANIK *Imperata cylindrica* (L.), *Mucuna bracteata* DC. DAN KOMPOS PELEPAH KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) TERHADAP PENGHAMBATAN PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN GULMA *Mikania micrantha* H.B.K.**

**Siti Fatonah<sup>1)</sup>, Sari Malinda <sup>1)</sup>, Herman<sup>1)</sup>, Mayta Novaliza Isda<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau Pekanbaru

Jl. H. Subrantas Km 12,5

Simpang Panam, Pekanbaru Riau, Hp. 081378787269

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh ketebalan dan jenis mulsa (mulsa *Imperata cylindrica*, *Mucuna bracteata* dan kompos pelepah kelapa sawit) terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma *Mikania micrantha* dalam polibag di kebun. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok, dengan berbagai perlakuan tiga jenis mulsa baik tunggal maupun kombinasinya dengan ketebalan 2,5 dan 5 cm, yang terdiri dari 11 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tujuh ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mulsa *I. cylindrica*, *M. bracteata* dan kompos pelepah kelapa sawit serta kombinasinya mampu menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma *M. micrantha*. Hampir semua perlakuan mulsa mampu menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma *M. micrantha* dengan penghambatan sebesar 100 %, kecuali perlakuan mulsa *M. bracteata* dengan penghambatan perkecambahan sebesar 97 %.

Kata kunci : mulsa organik, *Imperata cylindrica*, *Mucuna bracteata*, kompos pelepah kelapa sawit, gulma *Mikania micrantha*

**ABSTRACT**

The aim of this study was to determine effect of the thickness and type of organic mulch mulch (*Imperata cylindrica*, *Mucuna bracteata* and compost of palm oil midrib) on germination and growth of *Mikania micrantha* weeds in polybag at garden. The experiment was designed in Randomized Block Design, with different tretment of h three types of mulch, alone or in combination at 2.5 and 5 cm thickness, which contains 11 treatment. Each treatment was repeated seven replications. The results showed that mulch of *I. cylindrica*, *M. bracteata*, palm oil compost and their combinations inhibited the germination and growth of *M. micrantha* weeds. Almost all treatments mulch inhibited germination and growth of *M. micrantha* to decrease to 100%, except for *M. bracteata* mulch treatment with the reduction reached 97%.

**Keywords** : organic mulch, *Imperata cylindrica*, *Mucuna bracteata*, compost of palm oil midrib, *Mikania micrantha* weeds



## PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan di berbagai lahan pertanian dan perkebunan adalah keberadaan gulma yang cukup melimpah, yang mengakibatkan penurunan hasil mencapai 20 hingga 80 % (Sukman, 2002). Pengendalian gulma yang umum dilakukan petani adalah menggunakan herbisida. Pengendalian gulma menggunakan herbisida dapat mengakibatkan resistensi gulma, merusak lingkungan dan berdampak negatif bagi kesehatan manusia. Maka perlu upaya untuk mengurangi penggunaan herbisida, antara lain melalui penggunaan mulsa organik.

Pada sistem pertanian organik, salah satu upaya untuk mengurangi populasi gulma adalah dengan penghambatan perkecambahan biji gulma. Upaya ini dapat dilakukan melalui pemanfaatan mulsa organik. Mulsa organik adalah suatu material yang digunakan untuk menutupi permukaan tanah, berasal dari bahan-bahan alami yang mudah terurai. Beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai mulsa organik antara lain jerami, daun-daun (serasah), kompos, sepihan kayu, kertas, pupuk kandang. Mulsa organik dapat digunakan untuk mengendalikan gulma karena yang menghambat munculnya anakan gulma (perkecambahan gulma) melalui penghambatan cahaya yang sampai ke biji gulma dan menghambat pertumbuhan anakan gulma melalui tekanan fisik dan pengaruh alelopat yang dihasilkan. Keuntungan mulsa organik adalah lebih ekonomis (murah), dan mudah didapatkan. Selain itu mulsa organik meningkatkan kandungan hara tanah dan menjaga kelembaban tanah, mempertahankan suhu tanah (Mc Craw, 2001; Uwah and Iwo, 2011; Wiliam, 1997)

Kompos merupakan bahan organik yang ideal sebagai mulsa organik, karena mampu menghambat perkecambahan gulma dan menyuburkan tanah (Mc Craw, 2001). Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan, pemanfaatan kompos sebagai mulsa organik dapat optimal mengendalikan gulma, meningkatkan kandungan nitrogen tanah, dan memacu pertumbuhan tanaman (Hartley and Rahman, 1998; Syakir *et al.*, 2008; Uwah and Iwo, 2011; Herms, 2011, Rajiv *et al.*, 2013)). Namun kompos membutuhkan biaya yang mahal, sehingga untuk aplikasinya perlu dikombinasikan dengan bahan organik lain yang mudah didapatkan dan tidak membutuhkan biaya mahal, antara lain sisa tanaman berupa jerami dan daun. Jerami dapat diperoleh dari tanaman rumput yang mudah didapatkan antara lain *Imperata cylindrical*. Daun-daun tanaman mudah didapatkan dari tanaman legum penutup tanah antara lain *Mucuna bracteata*. *I. cylindrical* dapat digunakan sebagai mulsa karena selain mudah didapatkan juga pertumbuhannya yang cepat. Pemberian mulsa *Imperata cylindrical* dengan ketebalan 5 cm sampai 10 cm dapat mengendalikan pertumbuhan gulma (Agustina, 2002). Selain itu *I. cylindrical* mengandung senyawa aktif alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid dan tanin yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Seniwaty *et al.*, 2009; padma, 2013).

*M. bracteata* dapat digunakan sebagai mulsa karena termasuk legum penutup tanah yang pertumbuhannya sangat pesat, yang umumnya tumbuh liar maupun ditumbuhkan di perkebunan kelapa sawit dan karet. Legum ini memiliki kelebihan di bandingkan dengan penutup tanah lainnya yaitu produksi biomassa tinggi, tahan terhadap kekeringan dan naungan, tidak disukai ternak, pertumbuhannya cepat dan dapat berkompetisi dengan gulma.

Pemanfaatan mulsa organik menggunakan berbagai tanaman legum mampu mengendalikan gulma. Pemanfaatan legum alfafa (*Medicago sativa* L.) sebagai mulsa dapat mengendalikan gulma pada tanaman gandum (Barilli *et al.*, 2010). Pemanfaatan legum *Mucuna deeringiana*, *Canavalia ensiformis*, *Leucaena leucocephala* dan *Lysiloma latisiliquum* sebagai mulsa mampu mengendalikan gulma pada tanaman tomat (Maldonado *et al.*, 2011). Telebbeigi dan Ghadiri (2012) menggunakan mulsa legum *Vigna unguiculata* dapat menekan pertumbuhan gulma pada tanaman *Zea mays*.

Diantara kompos yang mudah didapatkan bahannya adalah kompos pelepah kelapa sawit. Pemanfaatan kompos sebagai mulsa organik pada ketebalan 2,5 cm menunjukkan penghambatan perkecambahan yang lebih tinggi (87%) dibandingkan mulsa dari daun *Pueraria javanica* 976%). Pada ketebalan 7,5 cm mulsa kompos pelepah kelapa sawit maupun daun *Pueraria javanica* mampu menghambat perkecambahan gulma mencapai 100% (Indraheni, 2013).

Pemanfaatan kompos pelepah kelapa sawit membutuhkan bahan yang jumlahnya banyak, maka perlu upaya untuk mengurangi penggunaan kompos melalui kombinasi dengan *I. cylindrica* maupun *M. bracteata*. Untuk mengetahui kemampuan ketiga mulsa tersebut dalam menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma pada ketebalan yang berbeda maka perlu diujikan pada gulma yang mendominasi di berbagai lahan, salah satunya adalah gulma *Mikania micrantha*, antara lain di perkebunan kelapa sawit Kampar, Riau (Fatonah dan Herman, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh mulsa *I. cylindrica*, *M. bracteata* dan kompos pelepah kelapa sawit serta kombinasi kompos dengan *I. cylindrica* dan kompos dengan *M. bracteata* pada berbagai ketebalan terhadap perkecambahan dan pertumbuhan gulma *M. micrantha*

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai November 2013. Penanaman dilakukan di polibag, di Kebun Biologi dan Laboratorium Botani Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji gulma *M. micrantha*, tanah kebun, formalin 4 %, kompos pelepah kelapa sawit, daun *I. cylindrica*, dan *M. Bracteata*. Alat-alat yang digunakan antara lain polibag berukuran 35 x 40 cm, cangkul, timbangan digital, penggaris, terpal dan alat tulis.

Penelitian ini berbentuk faktor tunggal yang dirancang secara acak kelompok (RAK). Perlakuan terdiri dari 11 perakuan mulsa (M), yaitu kontrol (tanpa mulsa: M0), mulsa kompos pelepah *E. guineensis* ketebalan 2,5 cm (345 g/polibag atau 34,5 ton/ha: M1), mulsa kompos pelepah *E. guineensis* ketebalan 5 cm (690 g/polibag atau 69 ton/ha: M2), mulsa *I. cylindrica* ketebalan 2,5 cm (25,30 g/polibag atau 2,53 ton/ha: M3), mulsa *I. cylindrica* ketebalan 5 cm (50,6 g/polibag atau 5,1 ton/ha: M4), mulsa *M. bracteata* ketebalan 2,5 cm (15,20 g/polibag atau 1,52 ton/ha: M5), mulsa *M. bracteata* ketebalan 5 cm (30,4 g/polibag atau 3,04 ton/ha: M6), mulsa kompos pelepah *E. guineensis* campur *I. cylindrica* ketebalan 2,5 cm (185,2 g/polibag atau 18,52 ton/ha: M7), mulsa kompos pelepah *E. guineensis* campur *I. cylindrica* ketebalan 5 cm (370,3 g/polibag atau 37,03 ton/ha: M8), mulsa kompos pelepah



*E. guineensis* campur *M. bracteata* ketebalan 2,5 cm (180,1 g/polibag atau 18,01 ton/ha: M9), mulsa kompos pelepah *E. guineensis* campur *M. bracteata* ketebalan 5 cm (360,2 g/polibag atau 36,02 ton/ha: M10). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 7 ulangan sehingga terdapat 77 unit percobaan.

Tahapan yang dilakukan selama penelitian adalah penyiapan media tanam, penyiapan kompos kelapa sawit, penyiapan mulsa *Imperata cylindrica*, penyiapan mulsa *Mucuna bracteata*, pengumpulan biji gulma *Mikania micrantha*, persemaian Biji Gulma *Mikania micrantha*, dan perlakuan mulsa. Biji gulma *M. micrantha* disebar pada permukaan tanah yang berada dalam polibag, masing-masing polibag sebanyak 20 biji. Pemberian mulsa *I. cylindrica*, *M. bracteata* dan kompos pelepah kelapa sawit serta kombinasi kompos + *I. cylindrica* dan kompos + *M. bracteata* dilakukan pada saat penanaman biji dengan ketebalan 2,5 cm dan 5 cm pada permukaan tanah, sedangkan pada kontrol tidak diberi mulsa.

Peubah yang diamati adalah perkecambahan (waktu munculnya kecambah, persentase perkecambahan), pertumbuhan anakan gulma [(berat basah (g), panjang akar (cm), tinggi tanaman (cm), jumlah daun)]. Data dianalisis menggunakan Analysis Of Variance (ANOVA). Apabila hasil ANOVA menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka diuji lanjut dengan menggunakan Duncan's Multi Range Test (DMRT) pada taraf 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perkecambahan *Mikania micrantha*

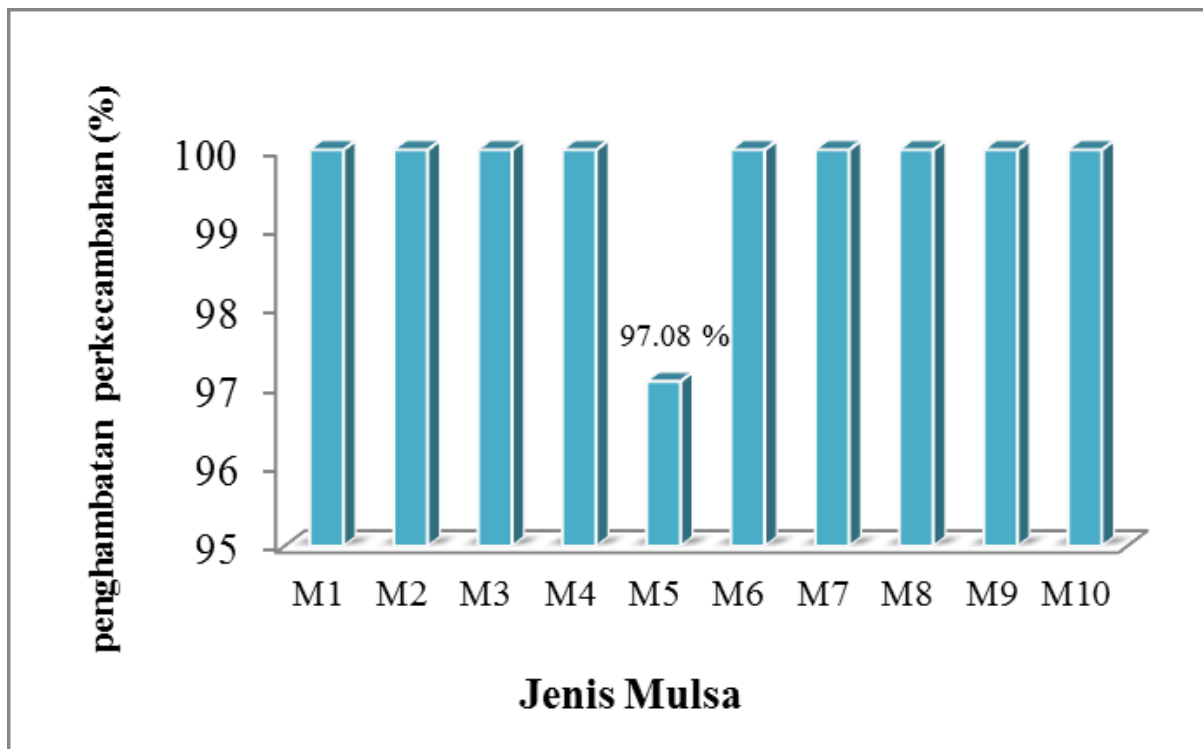
Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkecambahan hanya terjadi pada kontrol dan perlakuan mulsa *M. bracteata* dengan ketebalan 2,5 cm. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan, pemberian mulsa berpengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan, waktu muncul kecambah dan kecepatan perkecambahan. Rerata hasil pengamatan peubah perkecambahan *M. micrantha* disajikan pada Tabel 1, sedangkan penghambatan perkecambahan gulma *M. micrantha* tersaji pada Gambar 1.

Tabel 1. Rerata perkecambahan *Mikania micrantha* pada berbagai jenis mulsa dengan ketebalan yang berbeda

Jenis Mulsa	Parameter Perkecambahan		
	Persentase Perkecambahan (%)	Saat Muncul Kecambah (hari)	Kecepatan Perkecambahan (Biji/Hari)
M0	49 b	11 b	0.11 b
M1	0	-	-
M2	0	-	-
M3	0	-	-
M4	0	-	-
M5	1.43 a	24 a	0.02 a
M6	0	-	-
M7	0	-	-
M8	0	-	-
M9	0	-	-
M10	0	-	-

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





**Gambar 1.** Persentase penghambatan perkecambahan gulma *M. micrantha* pada berbagai jenis mulsa dengan ketebalan yang berbeda.

Aplikasi mulsa daun *I. cylindrica*, *M. bracteata*, kompos pelepah kelapa sawit serta kombinasi kompos + *I. cylindrica* maupun kompos + *M. bracteata* dapat menurunkan dan menghambat perkecambahan gulma *M. micrantha*. Dari hasil tersebut menunjukkan, perkecambahan biji *M. micrantha* hanya terjadi pada pemberian mulsa *M. bracteata* ketebalan 2,5 cm (persentase perkecambahan 1,43 %) dan kontrol (persentase perkecambahan sebesar 49 %) , sedangkan perlakuan mulsa lainnya tidak terjadi perkecambahan. Perlakuan mulsa *M. bracteata* ketebalan 2,5 cm menunjukkan persentase perkecambahan lebih rendah (1,43 %), waktu muncul berkecambah lebih lambat dan kecepatan perkecambahan yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.

Penghambatan perkecambahan gulma *M. micrantha* pada perlakuan mulsa *M. bracteata* ketebalan 2,5 mencapai 97,08 %, sedangkan perlakuan lainnya (*M. bracteata*, *I. Cylindrica*, kompos pelepah kelapa sawit, kombinasi kompos + *M. Bracteata*, kombinasi kompos + *I. cylindrica*) tidak terjadi perkecambahan (penghambatan perkecambahan gulma mencapai 100 %).

Penghambatan perkecambahan biji gulma *M. Micrantha* terjadi karena pemberian mulsa dapat menghalangi cahaya sampai ke biji. Sebagaimana biji gulma umumnya, biji gulma *M. micrantha* bersifat fotoblastik positif, yang membutuhkan cahaya untuk berkecambah. Menurut Yang *et al.* (2005), perkecambahan biji *M. micrantha* terhambat apabila biji terpendam dalam tanah muai kedalaman 0,25 cm. Pada kedalaman 1,25 cm penghambatan perkecambahan mencapai 100%. Penghambatan perkecambahan ini kemungkinan karena tidak adanya cahaya yang masuk, intensitas cahaya yang rendah atau karena cahaya merah-jauh.

Penghambatan perkecambahan gulma kemungkinan juga karena alelopat pada daun *I. cylindrica* dan *M. Bracteata*, dan kompos pelepah kelapa sawit. Daun *I. cylindrica* mengandung tanin, glikosida, triterpenoid, flavonoid dan minyak atsiri (Padma et al., 2013). *M. bracteata* mengandung senyawa fenolik berupa flavonoid yang tinggi (Vissoh et al. (2005) Kompos pelepah kelapa sawit mengandung senyawa humat dan asam fulvat (Sasidharan et al. 2010).

Pada ketebalan 2,5 cm hampir semua mulsa mampu menghambat perkecambahan gulma *M. Micrantha* mencapai 100%, sedangkan perlakuan mulsa *M. Bracteata*, gulma masih mampu berkecambah dengan persentase yang sangat rendah. Ini karena daun mulsa *M. bracteata* yang ringan dan mudah terbawa angin, sehingga memungkinkan adanya celah yang menyebabkan sampainya cahaya pada biji. Namun perlakuan mulsa *M. bracteata* yang dikombinasikan dengan kompos pelepah kelapa sawit pada ketebalan yang sama lebih efektif menghambat biji gulma berkecambah dengan penghambatan mencapai 100%. Perlakuan tunggal mulsa *I. cylindrica* maupun kompos pelepah kelapa sawit lebih efektif menekan perkecambahan gulma dengan penghambatan 100%. Ini karena kedua jenis mulsa tersebut memiliki struktur yang lebih padat dan berat sehingga lebih sulit terbawa angin dan penutupannya lebih rapat yang menyebabkan cahaya tidak dapat masuk.

### **Pertumbuhan Gulma *Mikania micrantha***

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata pemberian mulsa daun *I. cylindrica*, *M. bracteata*, kompos pelepah kelapa sawit serta kombinasi kompos dengan *I. cylindrical* maupun kompos dengan *M. bracteata* terhadap pertumbuhan anakan gulma *Mikania micrantha*, yaitu berat basah, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar dan jumlah akar. Rerata peubah pertumbuhan *M. micrantha* tersaji pada Tabel 2. Penghambatan (penurunan) pertumbuhan tersaji pada gambar 2, sedangkan morfologi anakan gulma yang tumbuh disajikan pada gambar 3.

Tabel 2. Rerata pertumbuhan *Mikania micrantha* pada berbagai jenis mulsa dengan ketebalan yang berbeda

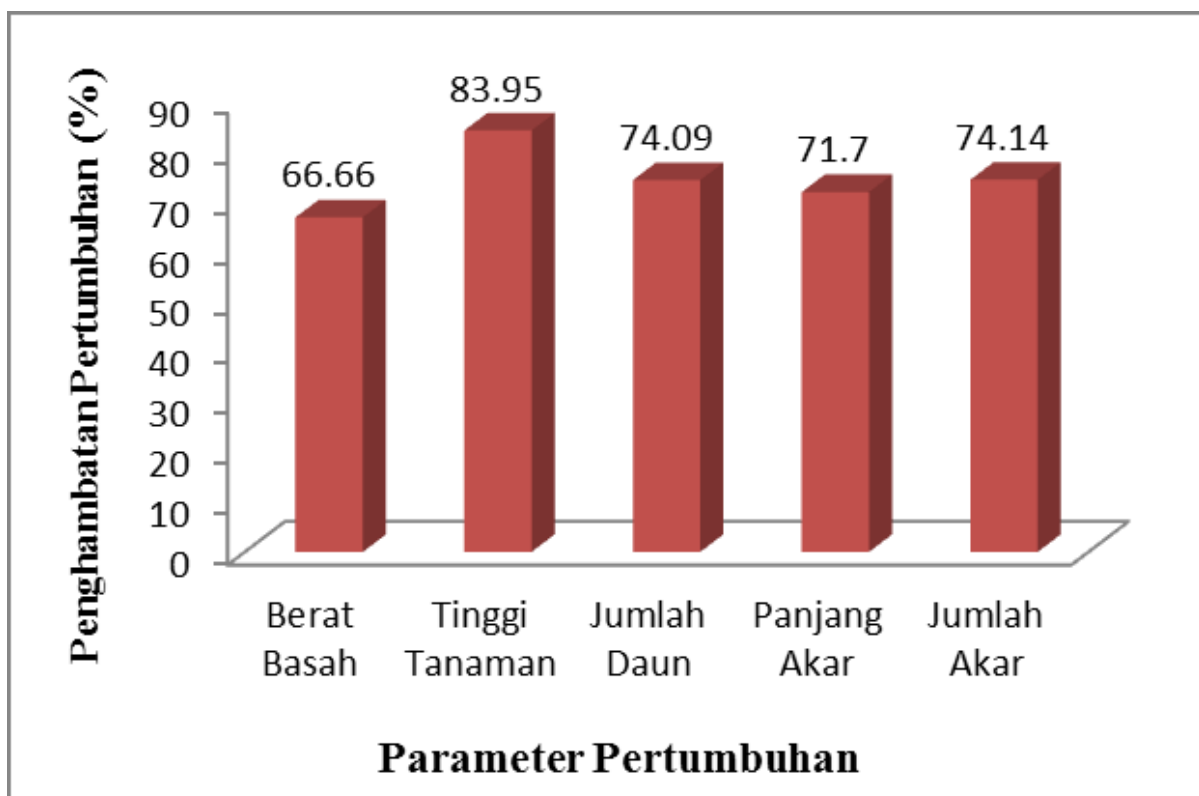
Jenis Mulsa	Parameter Pertumbuhan				
	Berat Basah (g)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Panjang Akar (cm)	Jumlah Akar
M0	0.36 b	5.42 b	6.06 b	5.23 b	16.01 b
M1	-	-	-	-	-
M2	-	-	-	-	-
M3	-	-	-	-	-
M4	-	-	-	-	-
M5	0.12 a	0.87 a	1.57 a	1.48 a	4.14 a
M6	-	-	-	-	-
M7	-	-	-	-	-
M8	-	-	-	-	-
M9	-	-	-	-	-
M10	-	-	-	-	-

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



Hasil rerata dan hasil uji lanjut yang tersaji pada tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan nyata diantara semua perlakuan mulsa. Karena perkecambahan hanya terjadi pada perlakuan kontrol dan mulsa *M. bracteata* ketebalan 2,5 cm, maka pertumbuhan anakan gulma *Mikania micrantha* hanya teramati pada kedua perlakuan tersebut. Anakan gulma *Mikania micrantha* pada perlakuan mulsa *M. bracteata* ketebalan 2,5 cm menunjukkan pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan kontrol. Penurunan pertumbuhan tertinggi mencapai 83,95% pada peubah tinggi tanaman, sedangkan terendah pada berat basah dengan penurunan 66,66% (gambar 2). Penurunan ini dibuktikan dengan morfologi pertumbuhan gulma (gambar 3) yang menunjukkan perbedaan yang sangat jelas terutama pada tinggi tanaman.

Penghambatan pertumbuhan gulma *M. micrantha* terjadi karena adanya tekanan fisik mulsa pada anakan gulma mulai awal berkecambah. Kemungkinan lain terjadi karena adanya senyawa alelopat tertentu pada mulsa yang dapat menghambat perkecambahan biji gulma *M. micrantha*. Selain itu, sebab lain kemungkinan karena waktu muncul kecambah yang lebih lambat mengakibatkan pertumbuhan anakan juga lambat. Ini ditunjukkan pada tabel 1, yaitu perlakuan *M. bracteata* ketebalan 2,5 cm dengan waktu muncul kecambah yang lebih lambat dibandingkan perlakuan kontrol.



Gambar 2. Persentase penghambatan pertumbuhan gulma *M. micrantha* pada perlakuan mulsa *M. bracteata* ketebalan 2,5 cm



Gambar 3. Morfologi pertumbuhan *Mikania micrantha*;  
(a). Kontrol; (b). Mulsa *M. bracteata* 2,5 cm.

Dibandingkan dengan hasil penelitian Indraheni (2013) yang menggunakan mulsa *Pueraria javanica* dan kompos *Elaeis guineensis*, hasil penelitian menggunakan mulsa daun *I. cylindrica*, *M. bracteata*, kompos pelepah kelapa sawit serta kombinasi kompos dengan *I. cylindrica* maupun kompos dengan *M. bracteata* ini lebih efektif, karena dengan ketebalan 2,5 cm sebagian besar menghambat perkecambahan mencapai 100%. Ini menunjukkan mulsa daun *I. cylindrica*, dan *M. bracteata*, serta kombinasinya antara dengan kompos lebih efektif. Efektivitas ini baru dibuktikan pada salah satu gulma berdaun lebar yaitu *Mikania micrantha*. Untuk mengetahui efektivitas dari mulsa tersebut terhadap gulma lainnya maka perlu dilakukan aplikasi di lahan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pemberian mulsa daun *I. cylindrica*, *M. bracteata* dan kompos pelepah kelapa sawit serta kombinasi kompos dengan *I. cylindrica* maupun kompos dengan *M. bracteata* pada ketebalan 2,5 dan 5 cm mampu menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma *M. micrantha*. Hampir semua perlakuan mulsa mampu menghambat perkecambahan dan pertumbuhan gulma *M. micrantha* dengan penghambatan sebesar 100 %, kecuali perlakuan mulsa *M. bracteata* dengan penghambatan perkecambahan sebesar 97 % dibandingkan dengan kontrol.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian mengenai pemberian mulsa organik kompos pelepah kelapa sawit, alang-alang dan *M. bracteata* pada lahan pertanian untuk mengetahui pengaruh aplikasinya terhadap gulma lain selain gulma *Mikania micrantha*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina. 2002. Pengaruh tingkat dan jenis mulsa dalam penanggulangan gulma terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merr.). availableat:[url:http:www.papua.web.org/unipa/dilib-123/skripsi terbaru htm.www.papua web.org. 2003). acces date: 2013-03-15].
- Barilli E, Gall J, Mediene S, Jeuffroy MH, Tourdonnet DS. 2010. Response of weed communities to alfalfa living mulches in winter wheat. France.
- Fatonah, S. dan Herman, 2011. Komposisi Floristik Gulma Di Perkebunan Kelapa Sawit Yang Berbeda Umur Tegakan Dan Metode Pengendaliannya Di Desa Tambang, Kampar. Semirata BKS PTN Barat Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.
- Hartley, M.J.and A. Rahman, 1998. Use Of Organic And Green Mulches In an Apple Orchard. Horticultural Crops 195. *Proc. 51st N.Z. Plant Protection Conf. 1998*: 195-198
- Herns, D.A., J. E. Lloyd and B.R. Stinner, 2011. Effects of Organic Mulches and Fertilization on Soil Microbial Activity, Nutrient Availability, and Growth of River Birch. *Journal of Sustainable Agriculture*, 35:312–328.
- Indraheni R, Fatonah S, Herman. 2013. Pemanfaatan mulsa organik *pueraria javanica* dan kompos pelepah kelapa sawit terhadap Penghambatan Perkecambahan dan Pertumbuhan Anakan Gulma *Borreria alata* (Aublet) DC. *Jurnal Agroteknologi Tropika*2 (1): 11-16.
- Maldonado JAC, Osornio JJ, Barragan AT, Anaya AL. 2011. The use of allelopathic legume cover and mulch species for weed control in cropping systems. *Universidad Autonoma. published in Agronomy. J. 93*:27-36.
- McCraw, B.D., 2001. Value of Mulching Soils. Extension Horticulturist, Agricultural Extension Service. Texas.
- Padma R., N.G. Parvathy, V. Renjith, P. Kalpana, Rahate, 2013. Quantthitative Estimation of tannin, phenol and antioxidat activity of metanolic extract of *Imperata cylindrica*, *Int. J. Res.Pharm. Sci.*4(1): 73-77.
- Rajiv P, Narendhran S, Kumar SM, Sankar A, Sivaraj R, Venckatesh R. 2013. *Parthenium hysterophorus* L. compost: assessment of its physical properties and allelopathic effect on germination and growth of *Arachis hypogae* (L). departement of chemistry. Tamilnadu India. *Int. Res. J. Environment Sci.* 2(2): 1-5.

- Sasidharan S, Rajoo NR, Xavier R, Latha LY, Amala R. 2010. Wound healing potential of *Elaeis guineensis* Jacq leaves in an infected albino rat model. University Sains Malaysia. Penang. Malaysia. *Molecules*, 15: 3186 - 3199.
- Seniwaty, Raihanah, Nugraheni IK, Umaningrum D. 2009. Skrining fitokimia dari alang-alang (*Imperata cylindrica* L. Beauv) dan lidah ular (*Hedyotis corymbosa* L. Lamk). *Sains dan Terapan Kimia*. 3(2): 124-133.
- Sukman Y, Yakup. 2002. Gulma dan teknik pengendalian. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Syakir M, Bintoro MH, Agusta H, Hermanto. 2008. Pemanfaatan limbah sagu sebagai pengendalian gulma pada lada perdu. *Jurnal Littri*. 14(3): 107-112.
- Talebbeigi RM, Ghadiri H. 2012. Effects of cowpea living mulch on weed control and maize yield. Departement of crop production and plant breeding. College of agriculture. Shiraz University. Iran. *J. Biol. Environ. Sci*. 6(17): 189-193.
- Uwah, D.F. and G. A. Iwo, 2011. Effectiveness Of Organic Mulch On The Productivity Of Maize (*Zeamays* L.) and Weed Growth. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 21(3): 525-530.
- Vissoh P, Manyong VM, Carsky JR, Oseibonsu P, Galiba M. 2005. Experiences with *Mucuna* in west Africa. International Development Research Centre. 36 P.
- Williams DJ. 1997. Organic mulch. Departement of natural resources and environmental sciences NRES. Cooperative extension service. University of Illiois At Urbana-Champaign, USA.
- Yang QH, Ye WH, Deng X, Cao HL, Zhang, Xu KY. 2005. Seed germination eco-physiology of *Mikania micrantha*. *Botanical Bulletin Of Academia Sinica*. 46, 293-299.