

**PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA JENIS MULSA ORGANIK TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI SEMANGKA (*Citrullus vulgaris* L)**

**THE EFFECT OF SOME ORGANIC MULCH APPLICATION TO GROWTH AND  
PRODUCTION OF WATERMELON (*Citrullus vulgaris* L)**

**Yosiana Sri Wulandari<sup>1</sup>, Ir. Armaini, MSi<sup>2</sup>, Ir.Nurbaiti, MSi<sup>2</sup>  
Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau  
[yosianawulan76@gmail.com](mailto:yosianawulan76@gmail.com) /082387891441**

**ABSTRACT**

*The aim of this experiment was to determine the effect of some organic mulch application and to find the best type of organic mulch for increase growth and yield of watermelon. This research had been conducted at field of UPT Faculty of Agriculture, University of Riau, from September to November 2015. The experiment unit arranged in a randomized block design with four treatment and five replication, so to find 20 plot of experiment. The given treatment is organic mulch application (M) is: M0: without organic mulch, M1: rice husk mulch 6 kg/plot (5 ton/ha), M2: maize stover mulch 6 kg/plot (5 ton/ha), M3: put sawdust mulch 6 kg/plot (5 ton/ha). Parameters observed were plant's height, ring trunk, flower age, horizontal and vertikal ring, watermelon's weight and yield. Data were analyzed using analysis of variance and continued with Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at 5% level. The results showed organic mulch application on watermelon did not have any effect plant's height, ring trunk, flower age, horizontal and vertikal ring, but drastically reduced on increasing of watermelon's weight and yield. The rice straw mulch is the best of organic mulch drastically reduced plant's height, ring trunk, flower age, horizontal and vertikal ring and watermwlon's weight. Rice straw mulch drastically reduced the yield is 14,32 ton/ha.*

**Keywords :** *organic mulch, rice husk, maize stover, put sawdust*

---

**PENDAHULUAN**

Semangka (*Citrullus vulgaris* L) merupakan tanaman buah-buahan semusim yang termasuk ke dalam keluarga labu-labuan (*Cucurbitaceae*) dan mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi (Prajnanta, 2003). Produksi semangka di Riau masih tergolong rendah sehingga untuk memenuhi kebutuhannya yang besar, Riau masih memasok semangka dari provinsi Sumatera Barat dan Sumatera Utara. Rendahnya produksi semangka di Indonesia khususnya di Riau salah satunya disebabkan karena pengaruh

cuaca dan iklim. Permasalahan tersebut mendorong para produsen untuk melakukan perbaikan terhadap sistem budidaya yang lebih baik. Pertumbuhan tanaman yang baik memerlukan kondisi lingkungan yang sesuai untuk mencapai hasil yang optimal. Kondisi iklim yang sulit diprediksi pada saat ini dan terjadinya peningkatan suhu akibat pemanasan global sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Salah satu teknik budidaya untuk mengatasi permasalahan tersebut

---

1. Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

adalah dengan memodifikasi iklim mikro di sekitar tanaman. Salah satu teknik modifikasi iklim mikro adalah dengan menggunakan mulsa.

Penggunaan mulsa organik merupakan pilihan alternatif yang tepat karena mulsa organik terdiri dari bahan organik sisa tanaman diantaranya jerami padi, serbuk gergaji, brangkasan jagung, pangkasan dari tanaman pagar, daun-daun dan ranting tanaman yang dapat terurai, sehingga menambah kandungan bahan organik tanah. Mulsa juga dapat memperbaiki kesuburan, struktur dan secara tidak langsung akan mempertahankan agregasi dan porositas tanah, yang berarti akan meningkatkan kapasitas tanah

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan UPT Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Ketinggian tempat penelitian 10 m di atas permukaan laut, dengan jenis tanah *inceptisol*. Penelitian dilakukan selama tiga bulan dari bulan September sampai November 2015.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih semangka Inoole varietas Palguna F1, jerami padi, brangkasan jagung, serbuk gergaji, pupuk kandang, pupuk NPK Mutiara 16:16:16, pupuk ZA, pupuk KCl, pupuk TSP, Dithane M-45, Regent dan air, sedangkan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, meteran, tali, sprayer, label perlakuan, gunting, *polybag*, gembor, timbangan, alat dokumentasi, buku dan alat tulis.

menahan air. Keuntungan lainnya menggunakan mulsa organik adalah biayanya yang lebih murah dan mudah didapatkan dari lingkungan. Penggunaan mulsa organik dengan bahan organik yang berbeda diprediksi akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan kondisi lahan berdasarkan sifat pelapukan setiap jenis mulsa organik yang tidak sama.

Tujuan dari penelitian ini adalah Penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian beberapa jenis mulsa organik dan mendapatkan jenis mulsa organik yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi semangka.

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga didapat 20 satuan percobaan. Adapun perlakuan yang diberikan adalah pemberian mulsa organik (M) yang terdiri dari: M0: Tanpa pemberian mulsa, M1: Mulsa jerami padi seberat 6 kg/12 m<sup>2</sup> (5 ton/ha), M2: Mulsa brangkasan jagung seberat 6 kg/m<sup>2</sup> (5 ton/ha), M3: Mulsa serbuk gergaji seberat 6 kg/m<sup>2</sup> (5 ton/ha). Hasil sidik ragam dilanjutkan dengan Uji *Duncans New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, lingkaran batang, umur berbunga, lingkaran buah horizontal dan vertikal, berat buah dan produksi per plot.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian beberapa jenis mulsa organik berpengaruh tidak nyata

terhadap tinggi tanaman semangka yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman semangka (cm) yang diberi beberapa jenis mulsa organik

Mulsa Organik	Tinggi Tanaman (cm)
Jerami padi	413,26 a
Brangkasan jagung	399,66 a
Serbuk gergaji	359,12 a
Tanpa pemberian mulsa organik	345,86 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji *DNMRT* pada taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik cenderung menunjukkan tanaman semangka yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan pemberian mulsa organik pada permukaan media tanam dapat meningkatkan porositas tanah dan penyerapan air. Menurut Samiati dkk. (2012) pemberian mulsa pada permukaan tanah dapat meningkatkan porositas tanah dan dapat mempermudah penyerapan air ke dalam tanah sehingga meningkatkan daya simpan air tanah.

Pemberian mulsa jerami padi menunjukkan tanaman yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan mulsa brangkasan jagung, mulsa serbuk gergaji dan tanpa pemberian mulsa organik dengan selisih persentase masing-masing 3,4%, 15% dan 19,4%. Hal ini dikarenakan pemberian mulsa jerami padi menyebabkan penutupan tanah lebih baik, terlindung dari daya rusak air hujan, dan bila terdekomposisi dapat memberikan kontribusi hara lebih banyak ke tanah sehingga ketersediaan dan serapan hara lebih tinggi. Menurut

Soewardjo (1981) media tanam yang permukaannya diberikan mulsa jerami padi lebih baik dalam hal melindungi tanah dari daya perusak hujan dan aliran permukaan, disisi lain dengan berjalannya waktu dan terjadinya dekomposisi bahan organiknya akan menyumbangkan unsur hara kepada tanah dimana bahan tersebut dihamparkan.

Hasil penelitian menunjukkan kandungan hara jerami padi yang masih segar yaitu C-organik 36,74%, N 0,87%, P 0,18%, K 0,25%, Ca 0,18%, Mg 0,18% dan S 0,08% (Adiningsih,1999). Aplikasi mulsa jerami padi juga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Meningkatnya ketersediaan dan serapan unsur hara oleh tanaman semangka dapat meningkatkan laju fotosintesis sehingga karbohidrat yang dihasilkan dan ditranslokasikan ke bagian batang juga meningkat, sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman.

### Lingkar Batang

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian beberapa jenis mulsa organik berpengaruh tidak nyata

terhadap lingkar batang tanaman semangka yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Lingkar batang (cm) tanaman semangka yang diberi perlakuan beberapa jenis mulsa organik

Mulsa Organik	Lingkar Batang (cm)
Jerami padi	3,88 a
Brangkasan jagung	3,40 ab
Serbuk gergaji	3,60 ab
Tanpa pemberian mulsa organik	3,10 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji *DNMRT* pada taraf 5%

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian mulsa jerami padi menunjukkan lingkar batang tanaman semangka yang cenderung lebih tinggi yaitu 3,88 cm. Hal ini dikarenakan pemberian mulsa organik pada permukaan media tanam dapat menekan laju evaporasi. Purwowidodo (1983) menyatakan bahwa mengurangi penguapan air dengan penggunaan mulsa sangat potensial untuk mempertahankan suhu, kelembaban tanah, kandungan bahan organik, mengurangi jumlah dan kecepatan aliran permukaan, meningkatkan penyerapan air dan mengendalikan pertumbuhan gulma.

Pemberian mulsa organik merupakan suatu tindakan perbaikan lingkungan tumbuh tanaman yang dapat meningkatkan produktivitas tanah. Mulsa organik yang diberikan berfungsi untuk memperbaiki sifat

fisik, kimia dan biologi tanah. Secara fisik mulsa organik mampu menjaga suhu tanah lebih stabil, mempertahankan kelembaban dan mencegah radiasi langsung matahari (Yuliani, 2009). Penambahan mulsa organik dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme sehingga proses dekomposisi bahan organik dapat berjalan dengan baik serta kandungan hara dalam tanah dapat ditingkatkan. Kondisi lingkungan yang optimal dapat membantu proses fotosintesis berjalan dengan baik sehingga karbohidrat yang dihasilkan meningkat. Karbohidrat akan digunakan sebagai substrat respirasi sehingga energi yang digunakan dalam proses pembelahan sel juga akan meningkat. Salah satu bagian tanaman yang pertumbuhannya meningkat yaitu lingkar batang.

### Umur Berbunga

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian beberapa jenis mulsa organik berpengaruh tidak nyata

terhadap umur berbunga tanaman semangka yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Umur berbunga (hst) tanaman semangka yang diberi perlakuan beberapa jenis mulsa organik

Mulsa Organik	Umur Berbunga (hst)
Jerami padi	34,20 a
Serbuk gergaji	34,40 a
Brangkas jagung	34,40 a
Tanpa pemberian mulsa organik	34,80 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *DNMRT* pada taraf 5%

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga tanaman semangka pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian beberapa jenis mulsa organik maupun tanpa pemberian mulsa organik tidak mempercepat umur berbunga. Hal ini dikarenakan umur berbunga dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang telah diberikan yaitu mulsa organik tidak memberikan pengaruh terhadap umur berbunga tanaman semangka pada setiap perlakuan. Oleh karenanya faktor genetik lebih dominan mempengaruhi umur berbunga dibandingkan dengan faktor lingkungan. Menurut Darjanto dan Satifah (1984) pembentukan bunga adalah peralihan dari fase vegetatif ke fase generatif. Peralihan dari fase vegetatif ke generatif sebagian ditentukan oleh faktor genetik dan sebagian lagi ditentukan oleh faktor lingkungan seperti suhu, cahaya, kelembaban dan unsur hara.

Data umur berbunga menunjukkan bahwa meskipun pemberian mulsa organik maupun

tanpa pemberian mulsa menunjukkan umur berbunga yang relatif sama, namun jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman yang menunjukkan umur berbunga tanaman semangka yaitu 30 HST, ternyata hasil penelitian menunjukkan umur berbunga tanaman semangka yang lebih lama. Hal ini karena adanya faktor lingkungan yaitu cahaya matahari yang mempengaruhi pembentukan bunga. Kurangnya intensitas cahaya matahari yang diterima oleh tanaman menyebabkan laju fotosintesis menjadi rendah. Laju fotosintesis yang rendah menyebabkan distribusi fotosintat pada cabang sebagai *sink* (limbung) yang akan digunakan untuk pertumbuhan tunas baru yang akan menghasilkan bunga menjadi berkurang, sehingga proses pembungaan pada tanaman juga lebih lama. Yuliatri (2010) menyatakan bahwa sinar matahari memberikan berbagai pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, menyediakan sumber energi untuk proses fotosintesis dan mempengaruhi status fisiologi jaringan tanaman.

### Lingkar Buah Horizontal dan Vertikal

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian beberapa jenis mulsa organik berpengaruh tidak nyata

terhadap lingkar buah horizontal dan vertikal tanaman semangka yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Lingkar buah horizontal dan vertikal (cm) tanaman semangka yang diberi perlakuan beberapa jenis mulsa organik

Mulsa Organik	Lingkar Buah	Lingkar Buah
	Horizontal (cm)	Vertikal (cm)
Jerami padi	40,66 a	53,22 a
Brangkasan jagung	40,40 a	52,66 a
Serbuk gergaji	40,20 a	52,64 a
Tanpa pemberian mulsa organik	40,20 a	52,36 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji *DNMRT* pada taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik maupun tanpa pemberian mulsa tidak memperbesar ukuran lingkar buah horizontal dan vertikal secara nyata, namun ada kecenderungan lingkar buah horizontal dan vertikal semangka lebih besar pada pemberian mulsa jerami padi. Hal ini disebabkan mulsa organik jerami padi memberikan penambahan unsur hara yang lebih tinggi. Unsur hara yang lebih tinggi tersebut dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman dalam meningkatkan proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan dan ditranslokasikan untuk pertumbuhan buah diantaranya

pertumbuhan lingkar buah horizontal dan vertikal juga meningkat. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan pada fase generatif buah merupakan *sink* (limbung) yang mendapatkan fotosintat dari hasil fotosintesis yang terjadi pada fase generatif dan remobilisasi cadangan makanan yang dibentuk pada fase vegetatif. Unsur hara yang diserap tanaman dimanfaatkan tanaman selama pertumbuhannya sehingga tanaman dapat meningkatkan proses fotosintesis tersebut, dimana fotosintat yang dihasilkan dimanfaatkan untuk perkembangan buah, yaitu pembesaran lingkar buah horizontal dan vertikal.

### Berat Buah

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian beberapa jenis mulsa organik berpengaruh nyata terhadap

berat buah tanaman semangka yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat buah (kg) tanaman semangka yang diberi perlakuan beberapa jenis mulsa organik

Mulsa Organik	Berat Buah (kg)
Jerami padi	2,22 a
Serbuk gergaji	2,18 a
Brangkas jagung	2,16 a
Tanpa pemberian mulsa organik	2,06 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *DNMRT* pada taraf 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian mulsa jerami padi cenderung menghasilkan berat buah yang lebih besar. Hal ini dikarenakan, sehingga kesuburan tanah meningkat dan pada akhirnya dapat meningkatkan produksi tanaman semangka. Menurut Fauzan (2002) penambahan bahan organik berupa jerami padi dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pemberian mulsa organik yang terdiri dari bahan organik sisa tanaman juga membantu menyumbangkan hara pada tanah yang akan dimanfaatkan oleh tanaman dalam meningkatkan proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan dan ditranslokasikan untuk pertumbuhan buah diantaranya berat buah.

Berat buah diantaranya ditentukan oleh lingkaran buah horizontal dan vertikal. Semakin besar lingkaran buah horizontal dan vertikal tanaman semangka, maka berat buah yang dihasilkan juga semakin besar dan buahnya semakin berat. Data

### Produksi per Plot

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian beberapa jenis mulsa organik berpengaruh nyata terhadap

pengamatan berat buah pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian mulsa jerami padi menunjukkan buah yang cenderung lebih berat. Bila dibandingkan dengan deskripsi tanaman semangka yang menunjukkan berat buah 3 – 5 kg, maka dari hasil penelitian didapatkan berat buah tanaman semangka yang lebih kecil yaitu 2,22 kg. Hal ini dikarenakan cahaya matahari yang diterima rendah diakibatkan adanya kabut asap, sehingga laju fotosintesis menjadi lebih rendah dan fotosintat yang dihasilkan dan ditranslokasikan ke buah juga rendah. Menurut Mayer dan Anderson (1952) dalam Simarankir (2000) tanaman yang tumbuh dengan intensitas cahaya 0% (kurang dari 5 jam) akan mengakibatkan pengaruh yang berlawanan, yaitu suhu rendah, kelembaban tinggi, evaporasi dan transportasi yang rendah. Tanaman cukup mengambil air, tetapi proses fotosintesis tidak dapat berlangsung tanpa cahaya matahari sehingga berat buah yang dihasilkan juga kecil.

produksi per plot tanaman semangka yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Produksi per plot (kg) tanaman semangka yang diberi perlakuan beberapa jenis mulsa organik

Mulsa Organik	Produksi per Plot (kg)
Jerami padi	20,12 a
Brangkasan jagung	19,54 ab
Serbuk gergaji	19,34 b
Tanpa pemberian mulsa organik	19,20 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *DNMRT* pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian mulsa jerami padi meningkatkan produksi per plot tanaman semangka yaitu 20,12 kg bila dibandingkan dengan pemberian mulsa serbuk gergaji dan tanpa pemberian mulsa organik. Hal ini disebabkan karena pemberian mulsa jerami padi memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap penurunan suhu tanah. Awal dan Sultana (2011) menyatakan bahwa pemberian mulsa jerami padi memberikan suhu tanah yang lebih rendah dibandingkan serbuk gergaji baik pada kedalaman 5 cm atau 10 cm pada siang hari.

Produksi per plot salah satunya ditentukan oleh lingkaran buah horizontal dan vertikal serta berat buah. Hal ini berarti semakin besar lingkaran buah horizontal dan vertikal maka buah yang dihasilkan akan semakin besar dan buah semakin berat, sehingga akan meningkatkan produksi per plot juga akan meningkat. Menurut Wardani (2009) lingkaran buah berkorelasi positif dengan produksi. Hal tersebut berarti semakin besar lingkaran buah maka semakin besar pula produksi. Data pengamatan produksi per plot pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian mulsa jerami padi menunjukkan produksi yang cenderung lebih besar. Bila dibandingkan dengan deskripsi tanaman yang menunjukkan produksi per hektar tanaman semangka mencapai 15 – 20 ton/ha, ternyata hasil

penelitian menunjukkan produksi tanaman semangka yang lebih kecil yaitu 14,23 ton/ha. Hal ini dikarenakan kurangnya cahaya matahari yang diterima oleh tanaman semangka sehingga laju fotosintesis rendah dan sintesis karbohidrat juga rendah. Perkembangan tanaman semangka, salah satunya berat buah yang sejalan dengan produksi per plot akan meningkat apabila menerima penyinaran cahaya matahari secara penuh. Menurut (Fauzi, 2012) kekurangan cahaya pada tumbuhan berakibat pada terganggunya proses metabolisme yang berimplikasi pada tereduksinya laju fotosintesis dan turunnya sintesis karbohidrat. Faktor ini secara langsung mempengaruhi tingkat produktivitas tumbuhan dan ekosistem.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemberian beberapa jenis mulsa organik terhadap pertumbuhan dan produksi semangka (*Citrullus vulgaris* L) dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian mulsa organik jerami padi, brangkasan jagung dan serbuk gergaji pada tanaman semangka tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, lingkaran batang,

- umur berbunga, lingkaran buah horizontal dan vertikal, namun berpengaruh terhadap berat buah dan produksi per plot
2. Pemberian mulsa jerami padi merupakan jenis mulsa terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman, lingkaran batang, umur berbunga, lingkaran buah horizontal dan vertikal serta berat buah tanaman semangka
  3. Pemberian mulsa jerami padi meningkatkan produksi tanaman semangka yaitu 14,23 ton/ha

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk menggunakan mulsa jerami padi dalam budidaya tanaman semangka.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih. 1999. **Peranan efisiensi penggunaan pupuk untuk melestarikan swasembada pangan**. Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama. Pontianak.
- Awal, M. A. dan Sultana. F. 2011. **Microclimatic alteration and productivity of mustard crop induced by indigenous mulches**. *International Journal of Agricultural Research* 6 (12): 819-829.
- Darjanto dan S. Satifah. 1984. **Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang**. Gramedia. Jakarta.
- Fauzan, A. 2002. **Pemanfaatan Mulsa dalam Pertanian Berkelanjutan**. Pertanian Organik. Malang.
- Fauzi, I. 2012. **Pengaruh Cahaya Matahari dan Suhu terhadap Tanaman**. Jakarta.
- Prajnanta, F. 2003. **Agribisnis Cabai Hibrida**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purwawidodo. 1983. **Teknologi Mulsa**. Dewaruci Press. Jakarta.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. **Fisiologi Tumbuhan Jilid II**. Institut Teknologi Bandung Press. Bandung.
- Simarankir BDAS. 2000. **Analisis riap *Dryobalanops lanceolata* Burk pada lebar jalur yang berbeda di hutan koleksi Universitas Mulawarman Lempake**. *Frontir* N0.32. Kalimantan Timur.
- Soewardjo. 1981. **Pemberian Mulsa dan Kemantapan Agregat Tanah**. Universitas Padjajaran Bandung. Bandung.
- Wardani, F. Y. 2009. **Evaluasi karakter morfologi dan daya hasil 11 galur cabai (*Capsicum annum* L.) introduksi AVRDC di kebun percobaan IPB Tajur**. Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Yuliani, F. 2009. **Upaya Menekan Kehilangan Hasil Akibat Cekaman Kekeringan Pada Kedelai di Lahan Sawah**. <http://jurnal.umk.ac.id/mawas/2009/Juni.pdf>. Angreini, M. 2002. Keragaman makrofauna tanah pada beberapa penutupan lahan di Curug Cilember, Cisarua-Bogor. Skripsi. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tidak dipublikasikan).

