

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KOMPOS DAN PENYIRAMAN  
TERHADAP KECEPATAN PERTUMBUHAN KEDELAI**

**(Artikel)**

**Oleh**

**SINGGIH PRIMANTORO SANTOSO**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2014**

## **PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KOMPOS DAN PENYIRAMAN TERHADAP KECEPATAN PERTUMBUHAN KEDELAI**

**Singgih Primantoro<sup>1</sup>, Rochmah Agustrina<sup>2</sup>, Rini Rita<sup>2</sup>**  
e-mail: singgihprimantoro@gmail.com. HP: 08975788967

### **ABSTRAK**

This study aimed to determine the effect of compost dose and watering intervals on the soybean growth. The results of the study are used as source material of Student's Worksheet (SW). Research factorial arranged in a completely randomized design (CRD) with two factors and four replications. The first factor, compost dose: 2.5; 5; 7.5 tons/ha. The second factor, watering interval: 0.5 L/day, 0.5 L/2 days, and 0.5 L/ 3 days. The parameters measured were the soybean plants growth rate and viability of SW. Data were analyzed and tested range of HSD at 5% level. The results showed that the watering interval of 0.5 L/day significantly affected the soybean plants growth rate during the period 7-14 and 21-28 days after planting while the 0.5 L/3 days significantly in the period 14-21 days after planting. Mean value the test of the SW application to students of class XII is 82. Thereby very feasible used as a source of learning.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk kompos dan interval penyiraman terhadap pertumbuhan kedelai. Hasil penelitian digunakan sebagai sumber materi penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS). Penelitian disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor dan 4 ulangan. Faktor pertama, dosis kompos: 2,5; 5; 7,5 Ton/Ha. Faktor kedua, interval penyiraman: 0,5 L/hari, 0,5 L/2 hari, dan 0,5 L/3 hari. Parameter yang diukur adalah kecepatan pertumbuhan tanaman kedelai dan kelayakan LKS. Data dianalisis ragam dan diuji BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interval penyiraman 0,5 L/hari berpengaruh nyata terhadap kecepatan pertumbuhan tanaman kedelai pada periode 7-14 dan 21-28 HST sedangkan 0,5 L/3hari berpengaruh nyata pada periode 14-21 HST. Nilai rerata ujian penerapan LKS bagi siswa kelas XII SMA adalah 82. Dengan demikian LKS dinyatakan sangat layak digunakan sebagai sumber belajar.

**Kata kunci:** dosis kompos, kecepatan pertumbuhan, kedelai, penyiraman.

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Unila

<sup>2</sup>Staf Pengajar

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses mempengaruhi peserta didik agar dapat menyesuaikan diri sebaik mungkin terhadap lingkungannya serta menimbulkan perubahan diri sehingga memungkinkan dapat berfungsi dalam kehidupan masyarakat (Hamalik, 2004: 79). Sementara proses pembelajaran menurut Rooijackers (1991:114), adalah suatu kegiatan belajar mengajar menyangkut kegiatan tenaga pendidik, kegiatan peserta didik, pola dan proses interaksi tenaga pendidik dan peserta didik serta sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar pada kerangka keterlaksanaan program pendidikan.

Salah satu aspek keilmuan yang wajib di berikan pada peserta didik di tingkat SMA bidang IPA adalah Biologi. Dalam pembelajaran biologi tidak hanya mempelajari tentang makhluk hidup, namun juga tentang metode memperoleh ilmu pengetahuan tersebut dan bagaimana memecahkan berbagai masalah yang dihadapi yang terkait dengan biologi. Dengan demikian, dalam pembelajaran biologi dituntut tidak

hanya sekedar mempelajari teori, tetapi juga ditekankan untuk memperoleh bukti dan aplikasinya dalam kehidupan. Salah satu contohnya yaitu pada materi SMA kelas XII semester I yang mengharuskan siswa melakukan percobaan untuk memahami pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan. Kegiatan belajar ini merupakan kegiatan belajar untuk mencapai Standar kompetensi lulusan (SKL) dan Standar isi (SI) SMA kelas XII semester I yaitu Standar kompetensi (SK1). Kompetensi Dasar untuk SKL ini (KD1.2) adalah melaksanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan tumbuhan. Hasil penelitian pengaruh dosis kompos dan interval penyiraman terhadap pertumbuhan tanaman kedelai akan digunakan sebagai materi untuk penyusunan LKS dalam pelajaran Biologi di SMA untuk sub materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan.

Tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merril) telah dibudidayakan sejak 1500 tahun sebelum Masehi. Kedelai diduga berasal dari dataran Cina, karena di sanalah mula-mula kedelai

dibudidayakan. Selain itu, disana banyak dijumpai jenis kedelai liar. Dari Cina, kedelai menyebar ke Asia Timur seperti Jepang, Korea lalu ke Asia Tenggara dan Indonesia. Di Indonesia, terutama di Jawa dan Bali, kedelai sudah ditanam sejak tahun 1750. Sedangkan Amerika Serikat, negara produsen kedelai terbesar di dunia baru mulai menanam kedelai tahun 1920, dan Brasil, negara produsen kedelai nomor dua terbesar di dunia baru mulai menanam kedelai tahun 1950 (Sumarno, 1991: 7).

Di kawasan Asia, Indonesia menempati negara dengan luas areal tanam kedelai ketiga terbesar (1,4 juta Ha) setelah Cina (8 juta Ha) dan India (4,5 juta Ha). Indonesia dikenal sebagai negara penghasil kedelai keenam terbesar di dunia, setelah USA, Brasil, Argentina, Cina, dan India, namun produktivitasnya masih rendah (Wudianto dalam Cahyani dkk., 2011: 2). Produksi kedelai nasional tahun 2012 sebesar 843 ribu ton biji kering mengalami penurunan dari tahun 2011 dan 2010 yang masing-masing produksinya sebesar 870 ribu ton dan 907 ribu ton biji kering (Badan Pusat Statistik, 2013:

7). Data di atas menggambarkan penurunan produktivitas kedelai. Penggunaan pupuk anorganik atau pupuk buatan secara terus menerus diduga sebagai salah satu penyebabnya karena mengakibatkan penurunan kesuburan dan struktur tanah. Penggunaan pupuk organik seperti kompos diharapkan mampu mengembalikan kandungan hara, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan populasi mikroba tanah. Selain itu, penyiraman dengan takaran air yang tepat juga diharapkan mampu mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi kedelai (Isroi dan Yuliarti, 2009: 1).

Kompos atau humus adalah sisa-sisa organisme yang telah melapuk, bentuknya sudah berubah menjadi seperti tanah, dan tidak berbau. Kompos memiliki kandungan hara NPK yang lengkap meskipun persentasenya kecil, sehingga mampu memperbaiki kondisi tanah baik secara fisik maupun mikrobiologis yang sangat besar pengaruhnya pada nutrisi tanaman (Isro'I dalam Cahyani dkk., 2011: 2).

Selain pupuk, air memiliki peran penting dalam proses pertumbuhan

tanaman. Air merupakan bagian faktor iklim yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perubahan struktur organ tumbuhan. Menurut Gardner *et al.* (dalam Parwati, 2007: 1), air dalam tumbuhan berperan sebagai penyusun utama jaringan tumbuhan, pelarut dan medium reaksi metabolisme, medium transpor zat terlarut, mempengaruhi turgor sel, bahan baku fotosintesis, dan evaporasi air untuk mendinginkan permukaan tanaman.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Desember 2013 – Januari 2014 di Dusun Padang Bulan Kelurahan Pajaresuk Kecamatan Pringsewu Kabupaten Pringsewu Propinsi Lampung.

Penelitian disusun secara faktorial yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktor dan 4 ulangan. Faktor pertama yaitu dosis pupuk kompos yang terdiri dari 3 taraf yaitu D1: 2,5 Ton/Ha, D2: 5 Ton/Ha, D3: 7,5 Ton/Ha. Faktor kedua yaitu interval penyiraman yang terdiri dari 3 taraf yaitu A1: 0,5

L/hari, A2: 0,5 L/2hari, A3: 0,5 L/3hari.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman dan kecepatan pertumbuhan tanaman. Tinggi tanaman kedelai diukur dari pangkal batang hingga ujung tunas. Kecepatan pertumbuhan diukur menggunakan rumus:

$$C = \frac{P_n - P_{(n-1)}}{T_n - T_{(n-1)}}$$

Keterangan :

C = Kecepatan Pertumbuhan Kacang Hijau (cm/hari)

$P_n$  = Panjang batang hari ke n (cm)

$P_{(n-1)}$  = Panjang batang hari ke n-1 (cm)

$T_n$  = Waktu pengukuran hari ke n (hari)

$T_{(n-1)}$  = Waktu pengukuran hari ke n-1 (hari)

Pengukuran dilakukan pada 7, 14, 21 dan 28 Hari Setelah Tanam (HST). Data dianalisis ragam, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

Nilai LKS diperoleh dengan cara mengaplikasikan LKS yang dibuat berdasarkan percobaan dan diaplikasikan pada siswa kelas XII SMA Negeri 1 Pagelaran. Nilai rata-rata LKS yang diperoleh diuji kriteria kelayakannya dengan menggunakan acuan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria penilaian kelayakan LKS

| Nilai Jawaban pada LKS | Interpretasi       |
|------------------------|--------------------|
| 0 – 25                 | Sangat tidak layak |
| 26 – 50                | Tidak layak        |
| 51 – 75                | Layak              |
| 76 – 100               | Sangat Layak       |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tinggi Tanaman

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa dosis pupuk 7,5 ton/ha menghasilkan tanaman kedelai yang tertinggi pada pengukuran 7 dan 14 HST.

Tabel 2. Pengaruh dosis pupuk kompos terhadap tinggi tanaman kedelai.

| Pada hari ke | Dosis Pupuk Kompos | Rerata tinggi tanaman kedelai | BNJ 0,05 |
|--------------|--------------------|-------------------------------|----------|
| 7 HST        | 2,5 ton/ha         | 12,63 ± 1,01 <sup>ab</sup>    | 4,14     |
|              | 5 ton/ha           | 11,74 ± 1,90 <sup>b</sup>     |          |
|              | 7,5 ton/ha         | 16,57 ± 2,93 <sup>a</sup>     |          |
| 14 HST       | 2,5 ton/ha         | 23,78 ± 0,58 <sup>ab</sup>    | 4,77     |
|              | 5 ton/ha           | 21,79 ± 2,57 <sup>b</sup>     |          |
|              | 7,5 ton/ha         | 27,53 ± 3,17 <sup>a</sup>     |          |

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama dalam umur tanaman yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Dosis pupuk kompos 7,5 ton/ha diduga merupakan dosis kompos optimum untuk mendukung pertumbuhan tanaman kedelai. Dugaan ini selaras dengan pernyataan Dartius (1990: 65) yang menyatakan bahwa apabila unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman

tersedia cukup, maka hasil metabolisme seperti: protein, enzim, hormon dan karbohidrat sangat mendukung untuk proses pembesaran, pemanjangan dan pembelahan sel sehingga proses-proses tersebut berlangsung dengan lebih cepat.

Tabel 3. Pengaruh interval penyiraman terhadap tinggi tanaman kedelai.

| Pada hari ke | Interval penyiraman | Rerata tinggi tanaman kedelai | BNJ 0,05 |
|--------------|---------------------|-------------------------------|----------|
| 7 HST        | 0,5L/hari           | 17,29 ± 3,65 <sup>a</sup>     | 4,14     |
|              | 0,5L/2 hari         | 10,06 ± 3,58 <sup>b</sup>     |          |
|              | 0,5L/3 hari         | 13,59 ± 0,05 <sup>ab</sup>    |          |
| 14 HST       | 0,5L/hari           | 30,10 ± 5,74 <sup>a</sup>     | 4,77     |
|              | 0,5L/2 hari         | 18,91 ± 5,45 <sup>c</sup>     |          |
|              | 0,5L/3 hari         | 24,08 ± 0,28 <sup>b</sup>     |          |

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama dalam umur tanaman yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada 7 dan 14 HST perlakuan interval penyiraman 0,5 L/hari menghasilkan tanaman kedelai yang tertinggi. Diduga perlakuan interval penyiraman 0,5 L/hari mampu menyediakan kebutuhan air yang optimal bagi pertumbuhan tanaman kedelai sehingga perlakuan ini menghasilkan tanaman kedelai yang tertinggi. Hasil data dalam penelitian ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya oleh Haryadi (dalam Suhartono dkk., 2008: 9) yang

menunjukkan bahwa pemberian interval air dalam kondisi optimal memungkinkan hormon tertentu dalam dinding sel bekerja secara aktif untuk merentangkan dinding sel. Kondisi ini pulalah yang memacu pembentukan karbohidrat yang menyebabkan plastid-plastid penyimpanan hasil fotosintesis lebih besar akibat tingginya laju fotosintesis. Dengan tingginya laju fotosintesis, maka sel-sel tumbuhan menjadi lebih cepat memanjang dan membelah yang akhirnya mempercepat pertumbuhan batang, daun dan sistem perakaran.

Tabel 4. Pengaruh interaksi dosis pupuk kompos dan interval penyiraman terhadap tinggi tanaman kedelai.

| Pada hari ke | Perlakuan | Rerata tinggi tanaman kedelai | BNJ 0,05 |
|--------------|-----------|-------------------------------|----------|
| 21 HST       | D1A1      | 32,97 ± 1,70 <sup>ab</sup>    | 8,9      |
|              | D2A1      | 38,62 ± 7,35 <sup>a</sup>     |          |
|              | D3A1      | 39,90 ± 8,63 <sup>a</sup>     |          |
|              | D1A2      | 24,07 ± 7,20 <sup>bc</sup>    |          |
|              | D2A2      | 20,02 ± 11,25 <sup>c</sup>    |          |
|              | D3A2      | 31,70 ± 0,43 <sup>ab</sup>    |          |
|              | D1A3      | 34,17 ± 2,90 <sup>a</sup>     |          |
|              | D2A3      | 24,92 ± 6,35 <sup>bc</sup>    |          |
|              | D3A3      | 35,07 ± 3,80 <sup>a</sup>     |          |
| 28 HST       | D1A1      | 46,17 ± 1,61 <sup>cd</sup>    | 5,61     |
|              | D2A1      | 52,90 ± 8,34 <sup>ab</sup>    |          |
|              | D3A1      | 57,77 ± 13,21 <sup>a</sup>    |          |
|              | D1A2      | 35,37 ± 9,19 <sup>f</sup>     |          |
|              | D2A2      | 29,12 ± 15,44 <sup>g</sup>    |          |
|              | D3A2      | 43,17 ± 1,39 <sup>de</sup>    |          |
|              | D1A3      | 50,85 ± 6,29 <sup>bc</sup>    |          |
|              | D2A3      | 38,50 ± 6,06 <sup>ef</sup>    |          |
|              | D3A3      | 47,22 ± 2,66 <sup>cd</sup>    |          |

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama dalam umur tanaman yang sama

dinyatakan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

D1 = Dosis pupuk 2,5 ton/ha.

D2 = Dosis pupuk 5 ton/ha.

D3 = Dosis pupuk 7,5 ton/ha.

A1 = Interval penyiraman 0,5 L/hari.

A2 = Interval penyiraman 0,5 L/2 hari.

A3 = Interval penyiraman 0,5 L/3 hari.

Berbeda dengan hasil pengukuran pada 7 dan 14 HST, pengukuran tinggi tanaman pada 21 dan 28 HST (Tabel 4) menunjukkan bahwa interaksi antara pemupukan dan penyiraman tanaman kedelai antara dosis pupuk kompos 7,5 ton/ha dan interval penyiraman 0,5 L/hari (D3A1) memberikan hasil tanaman kedelai yang tertinggi. Perlakuan dosis pupuk 7,5 ton/ha dapat memberikan kondisi tanah dengan ketersediaan unsur hara tanah yang optimal bagi pertumbuhan tanaman pada 21 dan 28 HST. Data diatas menunjukkan adanya perbedaan kebutuhan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman pada tanaman yang lebih tua. Diduga pemberian dosis pupuk ini diperlukan untuk menghasilkan volume ukuran tanaman yang lebih besar. Yulipriyanto (2010: 226-227) menjelaskan bahwa semestinya pemberian humus dalam tanah merupakan kegiatan berkelanjutan untuk mendukung kesuburan tanah

dalam jangka panjang. Selain sebagai cadangan makanan, humus juga berperan sebagai spons yang dapat menahan air tanah karena kemampuannya sebagai zat perekat tanah sehingga memungkinkan terikatnya butir-butir tunggal menjadi butiran sekunder atau agregat dan mengoptimalkan kemampuan tanah dalam menahan air. Pendapat ini didukung oleh pernyataan Hanafiah (2007: 115-116) yang menyatakan bahwa tanah yang mengandung bahan organik dengan dosis yang tinggi memiliki kemampuan menahan air yang baik sehingga menyebabkan air yang dapat ditahan oleh tanah lebih lama tersedia bagi tanaman.

### B. Laju Pertumbuhan Tanaman

Kecepatan pertumbuhan tanaman diukur pada periode antara 7-28 HST. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan interval penyiraman berpengaruh nyata terhadap kecepatan pertumbuhan tanaman kedelai (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh interval penyiraman terhadap kecepatan pertumbuhan tanaman kedelai.

| Periode (HST) | Interval penyiraman | Rerata kecepatan pertumbuhan tanaman kedelai | BNJ   |
|---------------|---------------------|--|-------|
| 7-14          | 0,5L/hari           | 1,83 ± 0,31 <sup>a</sup>                     | 0,365 |
|               | 0,5L/2 hari         | 1,26 ± 0,26 <sup>b</sup>                     |       |
|               | 0,5L/3 hari         | 1,50 ± 0,02 <sup>ab</sup>                    |       |
| 14-21         | 0,5L/hari           | 1,00 ± 0,06 <sup>ab</sup>                    | 0,210 |
|               | 0,5L/2 hari         | 0,78 ± 0,16 <sup>b</sup>                     |       |
|               | 0,5L/3 hari         | 1,04 ± 0,10 <sup>a</sup>                     |       |
| 21-28         | 0,5L/hari           | 2,16 ± 0,23 <sup>a</sup>                     | 0,449 |
|               | 0,5L/2 hari         | 1,63 ± 0,30 <sup>b</sup>                     |       |
|               | 0,5L/3 hari         | 2,02 ± 0,09 <sup>ab</sup>                    |       |

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Hasil penelitian pada Tabel 5 terlihat bahwa interval penyiraman 0,5L/hari memberikan hasil yang tertinggi terhadap kecepatan pertumbuhan tanaman kedelai pada periode hari ke 7-14 sampai dengan 21-28. Penyiraman dengan interval 0,5 L/hari diduga mampu menyediakan kebutuhan air yang optimal bagi pertumbuhan tanaman kedelai. Kondisi air tanah yang optimal memacu hormon tertentu bekerja secara aktif dalam proses pemanjangan dan pembelahan sel-sel tumbuhan. Proses inilah yang akan mempercepat pertumbuhan batang, daun dan sistem perakaran (Suhartono dkk., 2008: 9).

### C. Aplikasi LKS Hasil Penelitian

Tabel 6. Kriteria Kelayakan LKS

| Kelompok | Nilai LKS | Interpretasi |
|----------|-----------|--------------|
| 1        | 78        | Sangat Layak |
| 2        | 88        | Sangat Layak |
| 3        | 83        | Sangat Layak |
| 4        | 78        | Sangat Layak |
| 5        | 83        | Sangat Layak |
| Rerata   | 82        | Sangat Layak |

Berdasarkan hasil penelitian aplikasi LKS yang dilakukan pada 25 siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Pagelaran, diperoleh rata-rata nilai yang cukup baik dengan rata-rata perolehan nilai kelompok 82. Dengan demikian dapat diinterpretasikan bahwa LKS ini sangat layak (Tabel 6). Hasil ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai pengaruh perbedaan pemberian dosis pupuk kompos dan interval penyiraman terhadap kecepatan pertumbuhan tanaman kedelai dapat digunakan sebagai sumber materi dalam pembuatan LKS sub materi pertumbuhan dan perkembangan pada kelas XII SMA.

### SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Dosis pupuk kompos 7,5 ton/ha menghasilkan tanaman kedelai tertinggi pada 7 dan 14 HST

dengan rerata tinggi tanaman yaitu 16,57 dan 27,53cm.

2. Perlakuan interval 0,5 L/hari pada periode 7-14 dan 21-28 HST menghasilkan kecepatan pertumbuhan tanaman kedelai tertinggi dengan rerata kecepatan pertumbuhan tanaman 1,83 dan 2,16 cm/hari.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber materi dalam pembuatan LKS sub materi pertumbuhan dan perkembangan pada siswa SMA kelas XII.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2013. *Berita Resmi Statistik No. 45/07/ Th. XVI.pdf*. (online) (<http://www.bps.go.id/> diakses 19/10/2013: 20.37 WIB).
- Cahyani, E., Aziez, A.F., dan Haryuni. 2011. Pengaruh Pemberian Dosis Kompos Sampah Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Berbagai Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill). (online) (<http://ejournal.utp.ac.id/index.php/AFP/article/view/149> diakses 20/10/2013: 19.37 WIB).
- Dartius. 1990. *Fisiologi Tumbuhan*. Medan: USU Press.
- Gardner, F.P., Pearce R.B, dan Mitchell, R. L. diterjemahkan oleh Susilo, H dan Subiyanto.,

1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI Press).
- Hamalik, O. 2004. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hanafiah, K.A. 2007. *Dasar Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Isroi dan Yuliarti, N. 2009. *Kompos (Cara Mudah, Murah, dan Cepat Menghasilkan Kompos)*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- Parwati, D.U. 2007. Pengaruh Frekuensi Penyiraman Dan Lama Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Bibit Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). (online) (<http://balittas.litbang.deptan.go.id/ind/viewer.php?folder=images/pdf&filename=jp341&ext=pdf> diakses 20/10/2013: 19.54 WIB)
- Rooijackers, A.D. 1991. *Manfaat Rekonstruksi Kuliah Atau Praktikum*. Ujung Pandang: IKIP Ujung Pandang Press.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross diterjemahkan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryo. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 1*. Bandung: ITB Press.
- Suhartono, Zaed, R.A.S., dan Khoiruddin, A. 2008. Pengaruh Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) *Merill*) Pada Berbagai Jenis Tanah. (online) (<http://pertanian.trunojoyo.ac.id/wp-content/uploads/2012/03/09-suhartono.pdf> diakses 21/10/2013: 14:21 WIB).
- Sumarno. 1991. *Kedelai Dan Cara Budidayanya*. Bogor: Yasaguna Press.
- Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.