

**PENGARUH MACAM PUPUK CAIR DAN PENGGUNAAN SURFAKTAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine
max(L)Merril*) DENGAN TEKNOLOGI *SONIC BLOOM***

SKRIPSI

Oleh:
MAESAROH
NIM. 217.010.31066



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2022**

**PENGARUH MACAM PUPUK CAIR DAN PENGGUNAAN SURFAKTAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine
max(L)Merril*) DENGAN TEKNOLOGI *SONIC BLOOM***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S1)**

Oleh:

Maesaroh

NIM. 217.010.31066



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2022**

RINGKASAN

PENGARUH MACAM PUPUK CAIR DAN PENGGUNAAN SURFAKTAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L) Merrill) DENGAN TEKNOLOGI *SONIC BLOOM*

Di bawah Bimbingan: 1. Dr. Ir. Istirochah Pujiwati, MP.
2. Dr. Ir. Anis Sholihah, MP.

Compost tea merupakan kompos yang diekstrak dengan air kemudian ditambahkan dengan berbagai nutrisi untuk meningkatkan aktifitas mikroba. *Compost tea* meningkatkan aktifitas mikroba dalam mempercepat ketersediaan hara dan mempercepat proses pengomposan. Nutrisi hara berupa pupuk cair yang diberikan melalui daun bertujuan agar nutrisi mudah diserap oleh tanaman. Penetrasi melalui stomata berlangsung secara singkat setelah aplikasi (Oosterhuis, 2009). Salah satu kelemahan penggunaan pupuk cair melalui daun adalah mudahnya tergelincir, apalagi jika terdapat bulu-bulu pada permukaan epidermis daun. Agustina *et al.*, (2017) mengemukakan bahwa cara mengatasi hal tersebut dengan penambahan surfaktan pada teknik formulasinya yang berfungsi sebagai perekat dan perata. Surfaktan mampu memecahkan molekul-molekul sehingga dapat memperluas dan meratakan area penyemprotan pupuk cair menjadi lebih optimal (Suhardjadinata *et al.*, 2019).

penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas tanaman kedelai melalui pemupukan *compost tea* berbagai konsentrasi dan dibandingkan pemberian pupuk anorganik (growmore) pada teknologi *sonic bloom*. Perbedaan konsentrasi diharapkan dapat mengetahui konsentrasi yang tepat untuk produktivitas tanaman kedelai.

Penelitian dilakukan di rumah kaca (*green house*) Kampus II Politeknik Pembangunan Pertanian, Malang dan Analisis kandungan *compost tea* di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang III. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2020. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial. Faktor pertama macam pupuk cair, Faktor dua penggunaan surfaktan. Terdapat 10 kombinasi perlakuan, di ulang 3(tiga) kali. Tiap kombinasi perlakuan terdapat 4 tanaman sampel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Interaksi antara macam pupuk cair dengan penggunaan surfaktan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kedelai parameter panjang dengan rata-rata 149.08 cm pada pengamatan 63 hst, cabang produktif dengan rata-rata 10.42, luas daun dengan rata-rata 879.29 cm² dan jumlah daun dengan rata-rata 33.17 cm² pada pengamatan 56 hst, sementara pada komponen hasil berpengaruh nyata terhadap bobot 100 biji dengan rata-rata 25.22 gram.

SUMMARY

THE EFFECT OF LIQUID FERTILIZER AND SURFACTANT USE ON THE GROWTH AND PRODUCTION OF SOYBEAN (*Glycine max* (L) Merrill) WITH SONIC BLOOM TECHNOLOGY

Under Guidance: 1. Dr. Ir. Istirocah Pujiwati, MP.

2. Dr. Ir. Anis Sholihah, MP

Compost tea is compost that is extracted with water and then added with various nutrients to increase microbial activity. Compost tea increases microbial activity in accelerating nutrient availability and accelerating the composting process. Nutrient nutrients in the form of liquid fertilizer are given through the leaves so that the nutrients are easily absorbed by plants. Penetration through stomata takes place briefly after application (Oosterhuis, 2009). One of the disadvantages of using liquid fertilizer through the leaves is that it slips easily, especially if there are hairs on the surface of the leaf epidermis. Agustina et al., (2017) suggest that the way to overcome this is by adding surfactants to the formulation technique that functions as an adhesive and a leveler. Surfactants are able to break down molecules so that they can expand and even out the area for spraying liquid fertilizers to be more optimal (Suhardjadinata et al., 2019).

This study aims to determine the productivity of soybean plants through compost tea fertilization at various concentrations and compared the application of inorganic fertilizers (growmore) on sonic bloom technology. The difference in concentration is expected to determine the right concentration for the productivity of soybean plants.

The research was conducted in a greenhouse (green house) Campus II Agricultural Development Polytechnic, Malang and and analysis of compost tea content in the Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Malang III. The study was conducted from January to April 2020. The study used a Factorial Randomized Block Design (RAK). The first factor is liquid fertilizer, the second factor is the use of surfactants. There were 10 treatment combinations, repeated 3 (three) times. Each treatment combination contained 4 sample plants.

The results showed that the interaction between types of liquid fertilizer and the use of surfactants significantly affected the growth of soybean plants with an average length parameter of 149.08 cm at 63 days after planting, productive branches with an average of 10.42, leaf area with an average of 879.29 cm² and the number of leaves. with an average of 33.17 cm² at 56 days after planting, while the yield component significantly affected the weight of 100 seeds with an average of 25.22 grams.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) adalah sumber bahan pangan yang mengandung protein nabati utama yang murah bagi masyarakat Indonesia. Kedelai merupakan bahan dasar produk beberapa makanan seperti tahu, tempe, susu kedelai dan pakan ternak. Kedelai kaya akan protein, vitamin, mineral, senyawa organik, antioksidan dan beberapa vitamin lainnya (vitamin K, riboflavin, asam folat atau vitamin B6, vitamin B9, thiamin dan vitamin C) (Anonymous, 2015).

Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa produksi kedelai dalam empat tahun sangat fluktuatif dan menunjukkan tren menurun pada jangka waktu 2017 – 2019. Panen kedelai tahun 2016 sebesar 859,65 ribu ton, dan pada tahun 2017 menurun menjadi 538,73 ribu ton, tahun 2018 produksi kedelai naik 20,65% menjadi 650,00 ribu ton, tetapi pada tahun 2019 produksi kedelai kembali mengalami penurunan sebesar 34,74% atau sebesar 424,19 ribu ton. Pada tahun 2020 produksi kedelai meningkat sebesar 49,07% menjadi 632,33 ribu ton, sementara kebutuhan konsumsi kedelai nasional sebesar 7 juta ton. Dimana kebutuhan kedelai nasional 70% masih dipenuhi dengan impor kedelai dari 4 negara utama, pertama yang terbesar adalah Amerika Serikat, Kanada, Malaysia, Singapura (Anonymous, 2020).

Rendahnya produktifitas kedelai di Indonesia salah satunya disebabkan karena penggunaan pupuk kimia yang berlebihan, yang mengakibatkan dampak negatif bagi lingkungan. Pemakaian pupuk kimia mampu mempercepat masa tanam karena kandungan haranya yang lengkap dan mudah diserap langsung oleh tanaman, namun

pemakaian pupuk kimia dalam jangka panjang akan menimbulkan dampak negatif yaitu mengurangi kesuburan tanah dan mematikan organisme tanah. Berdasarkan uraian diatas maka penggunaan pupuk kimia perlu diganti pupuk organik cair dalam rangka mempertahankan produktivitas tanah dan meningkatkan kualitas hasil tanam (Budianta, 2004). Pupuk organik dalam budidaya tanaman mempunyai kelebihan bersifat ramah lingkungan.

Salah satu upaya mengatasi rendahnya produktivitas kedelai di Indonesia adalah dengan menggunakan teknologi *sonic bloom*. Teknologi *sonic bloom* adalah memapar tanaman dengan gelombang suara frekuensi tertentu untuk memicu pembukaan stomata diikuti pemberian pupuk cair melalui daun. Pupuk cair yang digunakan dapat berasal dari pupuk cair an-organik atau organik. Menurut Sutedjo (2010) penggunaan pupuk organik ini diharapkan dapat menghasilkan produk pangan yang sehat dan tidak mencemari lingkungan. Secara umum ditinjau dari bentuknya pupuk organik ada dua macam yaitu pupuk organik cair dan pupuk organik padat. Salah satu alternatif pupuk organik yang memiliki kandungan sumber hara yang tinggi ialah *compost tea* (Bess, 2000).

Compost tea merupakan kompos yang diekstrak dengan air kemudian ditambahkan dengan berbagai nutrisi untuk meningkatkan aktifitas mikroba. Nutrisi yang ditambah dimaksudkan untuk menambah hara. *Compost tea* meningkatkan aktifitas mikroba dalam mempercepat ketersediaan hara dan mempercepat proses pengomposan. Nutrisi hara berupa pupuk cair yang diberikan melalui daun bertujuan agar nutrisi mudah diserap oleh tanaman. Nutrisi tersebut memasuki daun melalui kutikula atau stomata sebelum memasuki sel tanaman untuk digunakan dalam

metabolisme. Penetrasi melalui stomata berlangsung secara singkat setelah aplikasi (Oosterhuis, 2009).

Salah satu kelemahan penggunaan pupuk cair melalui daun adalah mudahnya tergelincir, apalagi jika terdapat bulu-bulu pada permukaan epidermis daun. Agustina *et al.*,(2017) mengemukakan bahwa cara mengatasi hal tersebut dengan penambahan surfaktan pada teknik formulasinya yang berfungsi sebagai perekat dan perata. Surfaktan mampu memecahkan molekul-molekul sehingga dapat memperluas dan meratakan area penyemprotan pupuk cair menjadi lebih optimal (Suhardjadinata *et al.*, 2019).

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui produktivitas tanaman kedelai melalui pemupukan *compost tea* berbagai konsentrasi dan dibandingkan pemberian pupuk anorganik (growmore) pada teknologi *sonic bloom*. Perbedaan konsentrasi diharapkan dapat mengetahui konsentrasi yang tepat untuk produktifitas tanaman kedelai.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat pengaruh interaksi penggunaan macam pupuk cair dengan penggunaan surfaktan dalam penerapan teknologi *sonic bloom* ?
2. Apakah penggunaan pupuk cair organik *compost tea* dapat memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang sama dengan penggunaan pupuk cair an-organik Growmore dalam penerapan teknologi *sonic bloom* ?
3. Apakah penambahan surfaktan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dalam penerapan teknologi *sonic bloom* ?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh interaksi penggunaan macam pupuk cair dengan penggunaan surfaktan dalam penerapan teknologi *sonic bloom*.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan macam pupuk cair *compost tea* pada berbagai konsentrasi dibandingkan dengan pemberian pupuk – organik growmore terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
3. Mengetahui pengaruh pemberian surfaktan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Penggunaan pupuk cair organik *compost tea* pada konsentrasi tertentu dikombinasikan dengan penambahan surfaktan memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang sama dengan penggunaan pupuk cair an-organik Growmore.
2. Penggunaan pupuk cair organik *compost tea* konsentrasi tertentu dapat memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang sama dengan penggunaan pupuk cair an-organik Growmore dalam penerapan teknologi *sonic bloom*.
3. Penggunaan surfaktan akan memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai lebih baik dalam penerapan teknologi *sonic bloom*.

BAB IV

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Interaksi antara macam pupuk cair dengan penggunaan surfaktan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kedelai parameter panjang tanaman dengan rata-rata 149.08 cm pada pengamatan 63 hst, cabang produktif dengan rata-rata 10.42, luas daun dengan rata-rata 879.29 cm² dan jumlah daun dengan rata-rata 33.17 cm² pada pengamatan 56 hst, sementara pada komponen hasil berpengaruh nyata terhadap bobot 100 biji dengan rata-rata 25.22 gram.
2. Penggunaan macam pupuk cair *compost tea* pada berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang sama dengan penggunaan pupuk cair an-organik *growmore*. Penggunaan pupuk cair *compost tea* dengan konsentrasi 5% memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman kedelai parameter luas daun dengan rata-rata 717.45 cm² pada pengamatan 56 hst dan 362.07 cm² pada pengamatan 77 hst. dan jumlah daun dengan rata-rata 19.47 helai pada pengamatan 28 hst dan 28.88 helai pada pengamatan 35 hst. sedangkan pada hasil berpengaruh nyata terhadap parameter bobot 100 biji dengan rata-rata 25.22 gram.
3. Pemberian surfaktan dosis anjuran terhadap pertumbuhan tanaman kedelai berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun pengamatan 28 hst dengan rata – rata 19.47 helai dan 35 hst dengan rata – rata 28.88 helai. Namun terhadap hasil tanaman kedelai pemberian surfaktan tidak memberikan pengaruh yang nyata.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan penambahan konsentrasi surfaktan yang lebih tinggi dan menghitung nilai ekonomis dari setiap perlakuan terbaik agar menjadi acuan bagi petani untuk biaya yang dibutuhkan jika akan menggunakan macam pupuk cair *compost tea* dengan aplikasi *sonic bloom*.



DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, T., dan Riwanodja. 2002. Aplikasi Pupuk Organik dan Anorganik NPK pada kedelai Di Lahan Sawah. *Dalam Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian*. Balitkabi.

Adisarwanto, 2005. Kedelai: Budidaya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Bintil Akar. Penebar Swadaya. Bogor. 88 hal.

Agah. 2009. *Aklimatisasi Tanaman Hias*. Penebar Swadaya. Jakarta. 50 hal.

Agustina, E.p. H. Fauzan, A. Sutikno. 2017. Pengaruh penambahan surfaktan dalam ekstrak daun sirih Hutan (*piper aduncum L.*) untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodopteralitura F.*) pada tanaman kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). J. Online Mahasiswa UNRI. 4:1-11

Anonymous. 2015. Kandungan Vitamin dan Gizi, Serta Manfaat Kedelai Bagi <https://www.carakhasiatmanfaat.com/artikel/kandungan-vitamin-dan-gizi-serta-manfaat-kedelai-bagi-kesehatan.html>

Anonymous. 2008. Stadia Pertumbuhan Tanaman Kedelai. <https://www.carakhasiatmanfaat.com/artikel/kandungan-vitamin-dan-gizi-serta-manfaat-kedelai-bagi-kesehatan.html>.

Anonymous. 2020. Produksi Kedelai Indonesia. <http://epublikasi.pertanian.go.id/download/file/582-outlook-kedelai-2020>. Diakses 20 jan 2022 10:23

Anonymous. 2011. Pemupukan Angrek. Nusa Tani. Jakarta. 20 hal.

Antonio, G.F., Carlos, C.R., Reiner, R.R.,Miguel, A.A., Angela, O.L.M.,Cruz,,J.G.,Dendooven, L., 2008. Formulation of a Liquid Ertiliser for Sorghum (*Shorgum bicolour (L.) Moench*) using Vermicompost Leachate. Bioresour. Tecnol. 99 (4) : 6174 –6180.

Andrianto, T.T., dan Indarto, N. 2004. Budidaya dan Analisis Usaha Tani Kedelai, Kacang Hijau, Kacang Panjang. Absolut. Yogyakarta. 102 hal.

Arinong A. R., Kaharuddin, dan Sumang. 2005. Aplikasi Berbagai Pupuk Organik pada Tanaman Kedelai di Lahan Kering. J. Sains dan Teknologi, 35 (2) : 65-72.

Bess, V.H., 2000. Understanding compost tea. Bio Cycle 41 (2) : 71 - 72.

Budianta, E. 2004. Organik Terpadu. Majalah Trubus 3 (15) : 15 – 25.

Bria, D. 2016. ‘Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Teh Kompos terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Alternanthera amoena Voss*)’, *Savana Cendana*, 1(03), pp. 108–111. doi: 10.32938/sc.v1i03.56.

- Cahyono, B. 2007. Kedelai. Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. C.V. Aneka Ilmu. Semarang. 120 hal
- Carlson, D. 2001. *sonic bloom, a 90-minute Explanatory video*, Scientific Enterprises, Inc, Hazel Hills Farm. Wisconsin. USA.
- Darman. 2008. Kedelai Sumber Pertumbuhan, Produksi, dan Teknik Budidaya. Gramedia. Jakarta. 133 hal.
- Diver, S. 2001 *Notes on Compost Teas* supplement to the ATTRA publication, Fayetteville, Arkansas.
- Fachruddin, L. 2000. Budidaya Kacang-Kacangan. Kasinus. Yogyakarta. 33 hal.
- Fauzan, A. Sutikno. 2019. Pengaruh penambahan surfaktan dalam tanaman kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). *J. Hort.* 4:1-11
- Firmansyah, I., S. Muhammad, dan L. Liferdi. 2017. Pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*solanum melongena l.*). *J. Hort.* 27 (1): 90-98
- Iriani, E., T.R.Prastuti., W. Jitnoprastowo., T.Herwati., H.Anwar., E. Supratman dan E.Rochman. 2005. Verifikasi dan Pemantapan Teknologi *Sonic Bloom* pada Padi Gogo Di Blora dan Sayuran di Temanggung. [Http://www.litbang.deptan.go.id](http://www.litbang.deptan.go.id)
- Irwan, A.W. 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merill*). Universitas Padjajaran. 23 (5) : 19-26.
- Lakitan. 2011. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 30 hal.
- Lingga, P. dan Marsono. 2000. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta. Penebar Swadaya. 60 hal.
- Maghfoer, M. D., R. Soeslistyono dan N. Herina. 2014. Growth and Yield of Eggplant (*Solanum melongena L.*) on Various Combination of N-source and Number of Main Branch. Faculty of Agriculture. Brawijaya University. *Agrivita*. 36 (3): 285-294.
- Meizar, D.V., A. Suryani, E. Hambali. 2017. Sintesis surfaktan dietanolamida (DEA) dari metil ester olein sawit menggunakan reaktor 25 liter J. Teknologi Industri Pertanian 27:328-335.
- Mulatsih, R.T. 2003. Pertumbuhan kembali rumput gajah dengan interval devoliiasi dan dosis pupuk urea yang berbeda. [Skripsi]. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang

- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta 32 (15) : 25-26
- Noor, Rahma I. 2012. Pengaruh Pemaoran Suara Anjing Tanah (Orong-Orong) Termanipulasi Pada Peak Frequency ($2,9 \pm 0,1$) 10^3 Hz terhadap Pertumbuhan dan Produktifitas Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max* (L) Merr). Skripsi Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nuryana, F.I., M.A. Chozin, D. Guntoro. 2019. Hightperformance liquid chromatography analysis for α -cyperone and nootkatone from the tuber of nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) in the tropics. *Rasayan J.Chem.* 12:360-365
- Oosterhuis, D. 2009. Foliar fertilization:machanism and magnitude of nutrient uptake. *Paper For the Fluid Fertilizer Foundation Meeting in Scottsdale. Arizona University of Arkansas, Fayetteville.* AR. 15-17
- Pant, A. P. *et al.* 2012. 'Biochemical properties of compost tea associated with compost quality and effects on pak choi growth', *Scientia Horticulturae*, 148, pp. 138–146. doi: 10.1016/j.scienta.2012.09.019.
- Pujiwati, I. and Djuhari. 2014. The pattem of stomatal opening through the exposure of high-frequency sound wave with the different duration and age of soybeans (*Glycine max* (L) Merrl). *Agriculture Science.* 2(1): 69-77.
- Radovich T. and N. Arancon. 2011. *TeaTime In The Tropics.* A. Handbookforcompost tea production and use.Western SARE. 70 pp.
- Rukmana, R., dan Yuniarsih Y. 1996. Kedelai Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Septiatin, A. 2008. Meningkatkan Produksi Kedelai Di Lahan Kering Sawah dan Pasang Surut Yrama Widya. Jakarta.
- Scheuerell, S. and W. Mahaffee. 2002.Compost tea: Principles and prospectsfor plant disease control. *CompostScience and Utilization* 10 (4):313-338.
- Sutedjo, M.M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan.Jakarta. Rineka Cipta. 176 Hal.
- Suhaeni, M. 2007. Petunjuk Praktis Menanam Kedelai. Nusantara. Bandung.
- Suhardjadinata, R. Iskandar, D.N.S. Ningtiyas. 2019. Efikasi ekstrak babandotan (*Ageratum conyzoides* L.) yang ditambah surfaktan terhadap kutu daun persik (*Myzus persicae* Sulz.). *J. Media Pertanian* 4:40-47.
- Sholihah, A., Nurhidayati. 2018. Ibm Kelompok Tani Hortikultura Dalam Rangka Perbaikan Manajemen Produksi Kompos.

- Sholihah, A., Prijono S, Utami SR, Handayanto E (2012). *N Mineralization From Residues Of Crops Grown With Varying Supply Of 15N Concentration*. J Agric. Sci., 4 (8), 117 – 123.
- Sylvia, E.W., 2004. *The effect of compostextract on the yield of strawberries and severity of Botrytis cinerea*. J.Sustainable Agric. 25
- Yulianto. 2008. Penerapan Teknologi *Sonic Bloom* dan Pupuk Organik untuk Peningkatan Produksi Bawang Merah (Studi Kasus Bawang Merah di Brebes,Jawa Tengah). J Argoland. 15 (September). 148 – 155
- Widiyawati, Y.,N, Kadarisman dan A. Purwanto. 2011. Pengaruh suara “Garengpung” (*Dundubia manifera*) Termanipulasi pada *Peak*Frekuensi ($6,07\pm 0,04$) 103 Hz terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman kacang Dieng (*Vicia faba Linn*). Prosiding Seminar Nasional Penelitian. Pendidikan dan Penerapan MIPA. Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta. 14 mei 2011
- Wojcik, P. 2004. Uptake of Mineral Nutriens from Foliar Fertilizer (Review). Journal of Fruit and Plant Research 12 (3) :201-218.

