

**PENGARUH KECEPATAN PUTARAN PISAU DAN JENIS GULMA  
TERHADAP KINERJA ALAT PENCACAH SAMPAH ORGANIK  
TIPE VERTIKAL**

**Oleh  
SANTI SIBARANI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2012**



22 488 / 22972



**PENGARUH KECEPATAN PUTARAN PISAU DAN JENIS GULMA  
TERHADAP KINERJA ALAT PENCACAH SAMPAH ORGANIK  
TIPE VERTIKAL**

S  
620.004.07  
Slb  
p.  
2012.

Oleh  
**SANTI SIBARANI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2012**

## SUMMARY

**SANTI SIBARANI**, The Effect of Blade Rotational Speed and Weed Typed on Performance of Organic Waste Vertical Type Chopper (Supervised by **HERSYAMSI** and **ARJUNA NENI TRIANA**),

The research objective was to determine and study the effect of blade rotational speed and weed types on performance of organic waste vertical type chopper, The research was conducted at Workshop Laboratory. Agricultural Technology Department. Faculty of Agriculture. Sriwijaya University. from May 2012 to December 2012,

The research used factorial randomized block design with two treatment factors. namely the blade rotation speeds (1420 rpm. 947 rpm. and 710 rpm) and weed types (*Eichornia cressipes*. *Eleocharis dulcis*. and *Imperata cylindrical*), The observed parameters were effective capacity. percentase of chopper material. and power needed.

The highest effective capacity was 17.46 kg/h obtained from rotational speed of 1.420 rpm with *Eleocharis dulcis*, The lowest effective capacity was 3.99 kg/h obtained from treatment of 710 rpm with *Eleocharis dulcis*, The percentase of fineness showed that the finest chopped material was 53.5% obtained from chopping *Eichornia cressipes* at 1,420 rpm. and the roughest was 66,5% obtained from *Imperata cylindrical* at 710 rpm, The requirement electrical was from 0.98 hp to 2.06 Hp,

## RINGKASAN

**SANTI SIBARANI.** Pengaruh Kecepatan Putaran Pisau dan Jenis Gulma terhadap Kinerja Alat Pencacah Sampah Organik Tipe Vertikal (Dibimbing oleh **HERSYAMSI** dan **ARJUNA NENI TRIANA**).

Tujuan penelitian adalah mengetahui dan mempelajari pengaruh kecepatan putaran pisau dan jenis gulma terhadap kinerja alat pencacah sampah organik tipe vertikal. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Perbengkelan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, dilaksanakan pada Mei 2012 sampai Desember 2012.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Factorial dengan dua faktor perlakuan yaitu kecepatan putaran pisau (1.420 rpm, 947 rpm dan 710 rpm) dengan bahan baku eceng gondok, purun tikus dan alang-alang. Parameter yang diamati adalah kapasitas kerja alat, kebutuhan daya dan persentasi kehalusan hasil cacahan, dan kebutuhan daya.

Kapasitas kerja alat tertinggi yaitu 17,46 kg/jam diperoleh dari kombinasi kecepatan putaran 1.420 rpm dengan bahan purun tikus. Kapasitas efektif paling rendah yaitu 3,99 kg/jam diperoleh dari kombinasi perlakuan 710 rpm dengan bahan purun tikus. Persentasi kehalusan menunjukkan bahwa hasil yang paling halus yaitu 53,5% diperoleh dari kombinasi kecepatan putaran 1.420 rpm dengan bahan eceng gondok hasil paling kasar yaitu 66,5% diperoleh dari kombinasi kecepatan putaran 710 rpm dan bahan baku alang-alang. Hasil penelitian untuk kebutuhan daya listrik dari 0,98 Hp sampai dengan 2,06 Hp.

**PENGARUH KECEPATAN PUTARAN PISAU DAN JENIS GULMA  
TERHADAP KINERJA ALAT PENCACAH SAMPAH ORGANIK TIPE  
VERTIKAL**

**Oleh  
SANTI SIBARANI**

**SKRIPSI**  
**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**  
**Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pada**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**  
**2012**



**SKRIPSI**

**PENGARUH KECEPATAN PUTARAN PISAU DAN JENIS GULMA  
TERHADAP KINERJA ALAT PENCACAH SAMPAH ORGANIK TIPE  
VERTIKAL**

**Oleh**

**SANTI SIBARANI  
05081006042**

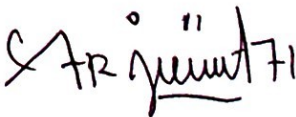
**Telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pembimbing I,**



**Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr**

**Pembimbing II,**

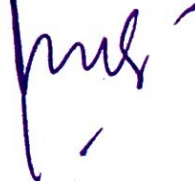


**Arjuna Neni Triana, S.TP., M.Si**

**Indralaya, Desember 2012**

**Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya**




**Dekan**



**Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S  
NIP 196008021987031004**

Skripsi berjudul “Pengaruh Kecepatan Putaran Pisau dan Jenis Gulma Terhadap Kinerja Alat Pencacah Sampah Organik Tipe Vertikal ” oleh Santi Sibarani telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 5 Desember 2012.

### Komisi Penguji

- |                                  |         |                                                                                          |
|----------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Prof. Dr. Ir. Hasbi, M.Si.    | Ketua   | (  )  |
| 2. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. | Anggota | (  )  |
| 3. Sugito, S.TP., M.Si.          | Anggota | (  ) |

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr  
NIP 19600802 198703 1 004

Mengesahkan, 04 Januari 2013

Ketua Program Studi Teknik Pertanian



Hilda Agustina, S.TP., M.Si  
NIP 19770823 200212 2 001

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini adalah benar, kecuali seluruh yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan pembimbing belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan atau gelar yang sama ditempat lain.

Indralaya, Desember 2012

Yang membuat pernyataan



Santi Sibarani



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Sitiur-tiur, Kabupaten Tapanuli Utara, Sumut, 1 Oktober 1990. Penulis adalah anak pertama dari lima bersaudara, putri Bapak Engsu Sibarani dan Ibu Lesriana Sihombing.

Pendidikan dasar diselesaikan pada tahun 2002 di SDN 173808 Sibolopian. Sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 2005 di SMPN 1 Simanindo. Sekolah menengah atas diselesaikan pada tahun 2008 di SMAN 1 Simanindo.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Pada Program Studi Teknik Pertanian melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada tahun 2008.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa dan Maha Kasih, atas setiap Berkat dan Anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi berjudul “Pengaruh Kecepatan Putaran Pisau dan Jenis Gulma terhadap Kinerja Alat Pencacah Sampah Organik Tipe Vertikal” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus buat keluarga yang penulis sayangi dan cintai bapak, mama, dan ke-4 adek penulis (Elvina, Kapten, Remon dan Summi) terima kasih atas limpahan doa, kasih sayang, materi, dorongan semangat yang sangat berguna bagi penulis dalam penyelesaian perkuliahan dan skripsi ini. Dalam kesempatan ini juga penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas bantuan yang diberikan dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Ketua Program Studi Teknik Pertanian dan Teknologi Hasil Pertanian di Jurusan Teknologi Pertanian beserta staff pengajar, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. selaku pembimbing I dan Ibu Arjuna Neni Triana, S.T.P., M. Si. selaku pembimbing II yang dengan sabar memberi nasehat,

- bimbingan, dan arahan selama penelitian maupun selama penulisan skripsi sampai dengan selesai.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasbi, M.Si. selaku penguji I, Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. selaku penguji II, dan Bapak Sugito, S.TP, M.Si. selaku penguji III yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
  6. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo M.Si., yang selalu memberikan bimbingan, nasehat dan dukungan semangat kepada penulis.
  7. Kepada bang Acdes Bonafadius Sitorus, yang dengan sabar memberikan kasih sayang, semangat, dan selalu membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
  8. Kepada Sintong, Charles, Gilbert, bang Jimmy, yang selalu membantu penulis dalam pengumpulan bahan untuk melaksanakan penelitian ini.
  9. Kepada bang Benhur Batubara sebagai partner yang baik dalam menyelesaikan penelitian ini.
  10. Kepada teman-teman yang selalu membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian (Sony, Isnaini, Iman, Albert, Rizky, Dian Mutiara, Wahyu, Jepri, Micle Tampubolon, Micle purba, Rahmat 2009) dan teman-teman angkatan 2008 lainnya.
  11. Staf administrasi Jurusan Teknologi Pertanian Kak Jhon, Kak Hendra, Yuk Ana, atas semua bantuannya selama penulis menyelesaikan kuliah dan skripsi ini.
  12. Rani dan Afri yang selalu memberikan semangat dalam melaksanakan penelitian ini.

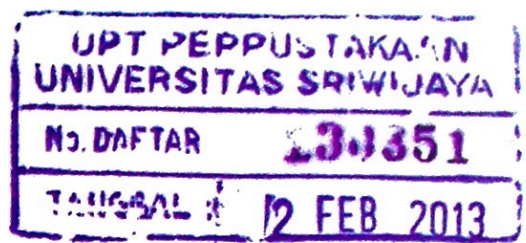


13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermamfaat bagi yang membaca dan semoga Tuhan senantiasa melimpahkan rahmad dan karuniaNya bagi kita semua. Amin.

Indralaya, Desember 2012

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
A. Gulma .....	4
B. Eceng Gondok ( <i>Eichornia crassipes</i> ) .....	5
C. Purun Tikus ( <i>Eleocharis dulcis</i> ) .....	8
D. Alang – alang ( <i>Imperata cylindrica</i> ) .....	9
E. Alat Pencacah Sampah Organik .....	11
1. Definisi dan Tujuan pencacahan .....	11
2. Metode Pencacahan .....	11
3. Alat Pencacah Sampah Organik .....	12
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	15
A. Tempat dan Waktu .....	15
B. Alat dan Bahan .....	15
C. Metode Penelitian .....	15
D. Analisis Statistik .....	16

E. Cara Kerja.....	19
F. Parameter Pengamatan .....	19
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
A. Kapasitas Teoritis .....	22
B. Kapasitas Kerja Alat.....	24
C. Ukuran Hasil Cacahan.....	29
D. Kebutuhan Daya Listrik .....	33
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
A. Kesimpulan.....	35
B. Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Eceng gondok .....	7
2. Purun tikus.....	9
3. Alang-alang .....	11
4. Grafik rerata kapasitas teoritis alat pencacah tipe vertical .....	23
5. Grafik kapasitas alat pencacah .....	25
6. Persentasi kehalusan dengan bahan baku eceng gondok.....	30
7. Grafik persentasikehalusan dengan bahan baku purun tikus.....	31
8. Grafik persentasi kehalusan dengan bahan baku alang-alang .....	32

## DAFTAR TABEL

Halaman

1. Analisis keragaman .....	17
2. Kapasitas kerja (kg/jam) perlakuan kecepatan putaran terhadap jenis gulma .....	26
3. Hasil Uji Beda Nyata Jujur jenis gulma terhadap kecepatan putaran .....	27
4. Beda Nyata Jujur kapasitas kerja alat pencacah sampah organik .....	28
5. Daya listrik yang dibutuhkan untuk mencacah sesuai dengan perlakuan dan jenis gulma.....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Data hasil kinerja alat pencacah sampah organik tipe vertical.....	40
2. Perhitungan kombinasi perlakuan kecepatan putaran pisau alat pencacah sampah organik tipe vertikal dengan jenis gulma .....	41
3. Perhitungan kapasitas teoritis.....	43
4. Perhitungan Kapasitas kerja alat pencacah pencacah.....	46
5. Gambar hasil cacahan.....	49
6. Perhitungan hasil analisis komponen kebutuhan daya listrik untuk setiap perlakuan kecepatan putaran.....	54





## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Petani Indonesia sebagian besar masih banyak yang menggunakan pupuk anorganik untuk pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk anorganik lebih praktis dan hasil panen lebih tinggi. Tanah yang sering diberi pupuk anorganik, lama-kelamaan akan mengeras dan menyebabkan tanah kekurangan unsur hara, kerusakan struktur tanah seperti tanah menjadi lebih keras dan pH tanah menjadi lebih masam (Suryo, 2009).

Salah satu cara untuk mengembalikan kesuburan tanah adalah dengan menggunakan pupuk organik. Beberapa manfaat pupuk organik diantaranya adalah: 1) memperbaiki struktur tanah berlempung sehingga menjadi ringan, 2) menambah daya ikat tanah terhadap air dan unsur-unsur hara tanah, 3) memperbaiki drainase dan tata udara dalam tanah, 4) mengandung unsur hara yang lengkap, 5) membantu proses pelapukan bahan mineral, dan 6) menyediakan bahan makanan bagi mikrobia (Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2007).

Pupuk organik berasal dari semua jenis bahan organik, dari tanaman dan hewan berupa dedaunan, jerami, alang-alang, rumput, kotoran hewan, sampah kota, dan sebagainya yang dapat dirombak menjadi unsur hara bagi tanaman. (Simanugkalit *et al.*, 2006). Salah satu sampah organik yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik adalah gulma. Eceng gondok, alang-alang, dan purun tikus merupakan gulma yang mempunyai pertumbuhan sangat cepat, dan sangat merugikan pada tanaman utama. Gulma dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik, dengan cara

pengomposan. Menurut Smith (2010), pertumbuhan mikroorganisme yang subur dapat menurunkan hasil tanaman empat kali lipat jika lahan tidak dikelola secara baik agar tidak menimbulkan masalah.

Mengubah ukuran bahan organik menjadi lebih kecil adalah salah satu proses untuk mempercepat pembusukan bahan organik dan meningkatkan kerja mikroorganisme dalam proses fermentasi. Partikel bahan organik yang kecil dilakukan dengan proses pencacahan. Alat yang digunakan untuk mencacah bahan adalah pisau. Kecepatan putaran pisau sangat mempengaruhi efisiensi pisau pada saat pencacahan. Menurut Hidayat *et al* (2016), kecepatan putaran pisau 1500 rpm diperoleh hasil cacahan yang cukup baik yang mencapai efisiensi 100% dan panjang potongannya bervariasi dari 2 – 6 cm. Kecepatan putaran pisau dapat ditentukan dengan pemasangan *pulley* yang berfungsi untuk menurunkan kecepatan putaran yang akan digunakan.

Alat pencacah yang berkembang di lapangan dan banyak digunakan adalah berbentuk *sleep* (penggiling) yang memiliki sistem pemotongan seperti pisau gunting. Proses pencacahan dengan alat pencacah berbentuk *sleep* hanya mencacah bahan organik berupa daun-daunan, tetapi kurang efisien untuk mencacah bahan organik yang berserat. Struktur batang purun tikus, eceng gondok, dan alang-alang berserat, terutama purun tikus yang bersifat elastis dan licin menyebabkan pemotongan dengan pisau gunting tidak dapat memotong purun tikus dengan baik.

Berdasarkan kenyataan bahwa proses pencacahan masih memiliki kendala, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang alat pencacah sampah organik tipe vertikal, yaitu uji kinerja alat pencacah berdasarkan tarap kecepatan putaran pisau

dan jenis gulma sebagai sumber bahan baku. Jenis gulma yang diuji adalah eceng gondok (*Eichornia crassipes*), purun tikus (*Eleocharis dulcis*), dan alang-alang (*Imperata cylindrica*).

#### **A. Tujuan**

Penelitian yang dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran pisau dan jenis gulma sebagai sumber bahan baku terhadap kinerja alat pencacah sampah organik tipe vertikal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Asy'ari, H., dan R. Aris. 2006. *Pengendalian Kecepatan Putar Motor Induksi Satu Phasa*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Pabelan Kartasura.
- Batubara, B. 2012. *Alat Pencacah Jerami Padi dan Daun-Daunan Tipe Vertikal*. Skripsi Tidak Dipublikasi. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Bhaskara, A., R. Dwi dan N. Totok, S. 2011. *Analisa Kinerja Pompa Sentrifugal Di Fase 1 Pertamina Dppu Ngurah Rai Berdasarkan Hubungan Daya Listrik Nyata Dan Debit Keluaran Yang Terukur*. Institut Teknologi Surabaya. Surabaya.
- Badrus, Z., dan E. Sutrisno. 2009. *Kemampuan Penyerapan Eceng Gondok Terhadap Amoniak Dalam Limbah Rumah Sakit Berdasarkan Umur dan Lama Kontak*. Undip. Semarang.
- Brown, R. H., dan G. E. Herdenson. 1991. *Electric Motors Selection Protection Drivers*. Edition 15 Fourth Printing. Printed in United States Amerika.
- Cholik. 2003. *Kualitas Unsur Hara Makro Kompos Bahan Baku Eceng Gondok (Eichornia Crassippes) Peranannya Terhadap Tanaman*. Surabaya. Badan Penelitian dan Pengembangan Kota Surabaya.
- Culp, A. W. Jr. 1991. Prinsip-prinsip Konversi Energi. Diterjemahkan oleh S. Darwin dan Kusnul Hadi, *Principles Of Energy Conversional*. Erlangga. Jakarta.
- Embriani. 2012. *Kendalikan Gulma*. (online)([http://ditjenbun.deptan.go.id/bbp2tpsur/index.php?option=com\\_content&view=article&id=295:kendalikan\\_gulma&catid=14:proteksi&Itemid=25](http://ditjenbun.deptan.go.id/bbp2tpsur/index.php?option=com_content&view=article&id=295:kendalikan_gulma&catid=14:proteksi&Itemid=25))(diunduh 12 July 2012).
- Ginting, R. 1997. Analisis teknik mesin kombinasi pemotong dan pemisah isi buah markisa. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Gomez, K. A., and A. A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures For Agricultural Research*. 2 nd edition, an International Rice Research Institute Book, A Wiley-Inercsci.Publ., John Wiley dan Sosn, New York-Chichester-Brisbane-Toronto-Singapore.
- Hasna, Q. 2011. Defenisi Macam dan Pengendalian gulma(online)(<http://planthospital.blogspot.com/2011/08/definisi-macam-dan-pengendalian-gulma.html>)(diunduh tanggal 10 Juli 2012).



- Hidayat, M., Harjono, Marsudi dan Andri . 2006. *Rancang Bangun Alat – Mesin Pencacah Jerami Padi untuk Penyiapan Bahan Pakan ternak Ruminansia*. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Tangerang.
- Irwanto, A. K. 1983. *Alat dan Mesin Budidaya Pertanian*. Fakultas Mekanisasi Pertanian dan Teknologi Pertanian. Departemen Mekanisasi Pertanian. IPB Bogor
- Iskandar, K. H. 2010. *Prototipe Alat Pencacah Jerami dan Daun Tumbuhan Tipe Vertikal (proposal penelitian)*. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Lembaga Penelitian. Universitas Sriwijaya.
- Lubis, R., H., Wibowo., Z. Akhirudin, Hersyamsi, dan E. A. Kuncoro. 1987. *Pengantar Mekanisasi Pertanian. Jilid 1*. Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Moenandir, J. 1990. *Pengendalian Gulma (Ilmu Gulma–Buku 1)*. Universitas Brawijaya, Rajawali Press, Jakarta.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 2007. *Petunjuk Teknis Pembuatan Kompos Berbahan Kotoran Sapi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian . Departemen Pertanian.
- Quddusy, N. 1999. *Respon Pemupukan Bibit Kakao ( Theobroma cacao L.) pada Media Tumbuh yang Diberi Kompos Alang-alang ( Imperata cylindria(L.) Beauv)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Setyorini, A., Krisdianto, dan S. Asikin. 2009. *Biomassa Purun Tikus (Eleocharis dulcis trin.) Pada Tiga Titik Sampling Di Desa Puntik Kecamatan Alalak Kabupaten Barito Kuala*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru Kalimantan Selatan
- Setyo, R., Sudin dan Pranatasaridyah, S. 2011. *Pemanfaatan Gulma dan Tumbuhan Bawah pada Lahan Gambut sebagai Pupuk Kompos untuk Menunjang Keberhasilan Agroforestry*. Balai Penelitian Kehutanan Banjarbaru. Kalimantan Selatan
- Simanungkalit, R. D., Ardi, Rasti, Diah dan Wiwik. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor.
- Smith, R. S dan Indrayati. *Pengaruh Pemberian Kompos Gulma Sumber Hara NPK terhadap Tanaman Padi di Laban Sulfat Masam*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjar Baru