



**PENGARUH KONSENTRASI MOLASE DAN TIGA SUMBER  
INOKULAN MIKROORGANISME LOKAL (MOL) TERHADAP  
POPULASI MIKROORGANISME, PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica rappa* var. *parachinensis* L.)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Nur Indah Sari**

**NPM. 217.01.0.31030**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2022**



**PENGARUH KONSENTRASI MOLASE DAN TIGA SUMBER  
INOKULAN MIKROORGANISME LOKAL (MOL) TERHADAP  
POPULASI MIKROORGANISME, PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN SAWI HIJAU (*Brassica rappa var. parachinensis* L.)**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Pertanian Strata satu (S1)

Oleh :

**Nur Indah Sari**

**NPM. 217.01.0.31030**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2022**

### ABSTRACK

Pupuk kandang merupakan produk buangan dari hewan ternak yang dapat dimanfaatkan sebagai penambah hara, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Setiap ton pupuk kandang mengandung 5 kg N, 3 kg  $P_2O_5$  dan 5 kg  $K_2O$  serta unsur hara esensial lainnya dalam jumlah yang relatif kecil (Hardjowigeno, 2003). Molase merupakan produk sampingan dari industri pengolahan gula tebu. Molase mengandung senyawa organik berupa gula seperti sukrosa, glukosa dan fruktosa. Kandungan gula tersebut berguna sebagai sumber karbon bagi mikroorganisme. Adanya protein kasar dan asam amino menjadi sumber nitrogen yang berguna untuk pertumbuhan mikroorganisme lokal (MOL) (Sebayang, 2006). Larutan MOL mengandung unsur hara makro dan mikro, juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman. Rancangan yang digunakan adalah RAL factorial. Hasil penelitian diperoleh bahwa sumber inokulan kotoran sapi dengan konsentrasi molase 20% memiliki populasi bakteri tanah terbanyak dan sumber inokulan kotoran kambing dengan konsentrasi molase 30% memiliki populasi jamur tanah terbanyak. Sumber inokulan kotoran kambing dengan konsentrasi molase 50% dan sumber inokulan kotoran sapi dengan konsentrasi molase 40-50% menunjukkan hasil terbaik pada pertumbuhan dan kadar klorofil tanaman sawi. Sumber inokulan kotoran sapi dengan konsentrasi molase 40% menunjukkan hasil tanaman sawi terbaik.

**Kata Kunci:** molase, Pupuk Kandang, sawi, MOL

### ABSTRACK

*Manure is a waste product from livestock that can be used as a nutrient addition, improving the physical, chemical and biological properties of the soil. Each ton of manure contains 5 kg N, 3 kg  $P_2O_5$  and 5 kg  $K_2O$  as well as other essential nutrients in relatively small amounts (Hardjowigeno, 2003). Molasses is a by-product of the cane sugar processing industry. Molasses contains organic compounds in the form of sugars such as sucrose, glucose and fructose. The sugar content is useful as a carbon source for microorganisms. The presence of crude protein and amino acids is a useful source of nitrogen for the growth of local microorganisms (MOL) (Sebayang, 2006). The MOL solution contains macro and micro nutrients, also contains bacteria that have the potential to decompose organic matter, stimulate growth and act as agents for controlling plant pests and diseases. The design used is factorial RAL. The results showed that the source of*



*cow dung inoculants with a concentration of 20% molasses had the highest population of soil bacteria and the source of goat dung inoculants with a concentration of 30% molasses had the highest population of soil fungi. Goat dung inoculants with 50% molasses concentration and cow dung inoculants with 40-50% molasses concentration showed the best results on the growth and chlorophyll content of mustard plants. The source of cow dung inoculants with 40% molasses concentration showed the best mustard plant yields. **Keywords:** molasses, manure, mustard greens, MOL*



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Kesadaran masyarakat terhadap kesehatan dan keamanan pangan saat ini semakin meningkat. Sejalan dengan perkembangan pengetahuan dan sikap masyarakat tersebut, telah berkembang pula teknologi pertanian sebagai antisipasinya. Sistem pertanian organik merupakan salah satu bentuk teknologi pertanian alternatif untuk solusi permasalahan tersebut. Sampai sekarang, banyak pemahaman yang keliru mengenai pertanian organik. Masih banyak yang mengira bahwa pertanian organik itu kembali ke pertanian tradisional, berbiaya mahal, hasil panen rendah, dan membutuhkan banyak tenaga kerja. Penelitian dan pengembangan pertanian organik diharapkan dapat meluruskan pendapat yang keliru. Pertanian organik merupakan salah satu pertanian alternatif yang bertujuan untuk mengantisipasi dampak kegiatan pertanian terhadap lingkungan. Jika tanah dikelola dengan baik dalam jangka panjang kesehatan fisik lahan dan potensi hasil berbagai tanaman dapat meningkat secara signifikan (Sutanto, 2002).

Untuk mempertahankan kesuburan dan kesehatan tanah penggunaan kondisioner tanah organik dan anorganik telah banyak diterapkan untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian. Lingkungan di sekitar kita banyak menyediakan sumber mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan sebagai komponen pendukung sistem pertanian organik. Kondisioner tanah didefinisikan sebagai material yang mengandung sejumlah nutrisi, yang bermanfaat untuk memperbaiki sifat biologis, fisik atau sifat kimiawi tanah. Pengkondisian tanah

meliputi pembentukan dan stabilisasi agregat tanah yang berguna untuk perkecambahan benih dan tempat tumbuh bibit (Shinde *et al.*, 2019).

Pupuk kandang merupakan produk buangan dari hewan ternak yang dapat dimanfaatkan sebagai penambah hara, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Setiap jenis pupuk kandang memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing diantaranya: kotoran ayam mengandung N yang cukup tinggi akan tetapi karena bentuknya kecil dibutuhkan jumlah yang relatif banyak. Kotoran kambing memiliki kandungan K yang cukup tinggi akan tetapi karena bentuknya berupa butiran yang cukup keras diperlukan waktu yang lama untuk proses dekomposisinya. Kotoran sapi memiliki kandungan serat yang tinggi, sebelum diaplikasikan kotoran sapi harus dikomposkan terlebih dahulu agar tidak terjadi perebutan unsur N antara tanaman dan proses dekomposisi kotoran. Secara umum setiap ton pupuk kandang mengandung 5 kg N, 3 kg  $P_2O_5$  dan 5 kg  $K_2O$  serta unsur hara esensial lainnya dalam jumlah yang relatif kecil (Hardjowigeno, 2003).

Penelitian tentang sistem pertanian organik di Indonesia telah banyak dilakukan dengan memanfaatkan berbagai sumber bahan organik dan potensi mikroorganisme indigenus. Arfarita *et al.* (2018) melaporkan isolat bakteri yang didapatkan dari lapisan rhizosfer berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan perkecambahan kacang hijau dibandingkan kontrol. Kemungkinan, bakteri jenis ini menghasilkan hormon pertumbuhan untuk tanaman. Pemanfaatan sampah, bonggol pisang, limbah kelapa sawit, bekas media cacing sebagai sumber mikroorganisme lokal (MOL) telah diteliti dan dikembangkan (Fadilah, dkk. 2019; Praganingrum, dkk. 2019; Yunilas, dkk. 2019; Nurrohmanayah, dkk. 2019). Akan tetapi dalam pengembangan MOL tersebut masih belum dikaji



sumber inokulan MOL yang mana yang baik, bagaimana komposisi substrat untuk kultur MOL dan sejauh mana potensinya dapat dikembangkan sebagai kondisioner tanah.

Molase merupakan produk sampingan dari industri pengolahan gula tebu. Molase berwujud cairan kental berwarna coklat, molase mengandung senyawa organik berupa gula seperti sukrosa, glukosa dan fruktosa. Kandungan gula tersebut berguna sebagai sumber karbon bagi mikroorganisme dan merupakan bahan yang akan diubah mikroorganisme menjadi produk fermentasi. Adanya protein kasar dan asam amino menjadi sumber nitrogen yang berguna untuk pertumbuhan mikroorganisme lokal (MOL) (Sebayang, 2006).

MOL adalah kumpulan mikro organisme yang bisa “diternak”, fungsinya dalam konsep *zero waste* adalah untuk *starter* pembuatan kompos organik. Dengan menggunakan MOL maka konsep pengomposan bisa selesai dalam waktu 3 mingguan. Larutan MOL (Mikro Organisme Lokal) adalah hasil dari fermentasi yang berbahan dasar dari sumberdaya yang tersedia setempat. Larutan MOL mengandung unsur hara makro dan mikro, juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman. Oleh karena itu MOL dapat digunakan baik sebagai dekomposer, pupuk hayati, dan sebagai pestisida organik terutama sebagai fungisida. Peran MOL dalam kompos, selain sebagai penyuplai nutrisi juga berperan sebagai komponen bioreaktor yang bertugas menjaga proses tumbuh tanaman secara optimal. Fungsi dari bioreaktor sangatlah kompleks, fungsi yang telah teridentifikasi antara lain adalah penyuplai nutrisi melalui mekanisme eksudat, kontrol mikroba sesuai kebutuhan tanaman,

menjaga stabilitas kondisi tanah menuju kondisi yang ideal bagi pertumbuhan tanaman, bahkan kontrol terhadap penyakit yang dapat menyerang tanaman (Purwasasmita, 2009). Menurut Kurniawan (2018), MOL juga memiliki manfaat lain, yaitu: memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah, menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, menyetatkan tanaman, meningkatkan produksi tanaman, menjaga kestabilan produksi, menambah unsur hara tanah, mempercepat pengomposan sampah organik atau kotoran hewan. Keunggulan penggunaan MOL yang paling utama adalah murah bahkan tanpa biaya karena memanfaatkan bahan-bahan yang ada di sekitar.

Berdasarkan informasi diatas, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh konsentrasi molase dalam ekstrak kunyit dan tiga sumber inokulan mikroorganisme lokal terhadap populasi mikroorganisme, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica rappa var. parachinensis* L.)

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan informasi di atas dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut

1. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara konsentrasi dan sumber inokulan MOL
2. Bagaimana pengaruh aplikasi MOL dengan konsentrasi molase yang berbeda terhadap populasi mikroorganisme, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi.
4. Bagaimana pengaruh aplikasi MOL dengan sumber inokulan yang berbeda terhadap populasi mikroorganisme, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi



### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh sumber inokulan MOL terhadap populasi mikroorganisme dalam MOL
2. Menguji MOL dengan konsentrasi molase yang berbeda dari tiga sumber inokulan pada pertumbuhan tanaman sawi
3. Menguji MOL dengan konsentrasi molase yang berbeda dari tiga sumber inokulan pada kadar klorofil tanaman sawi
4. Menguji MOL dengan konsentrasi molase yang berbeda dari tiga sumber inokulan pada hasil tanaman sawi

### 1.4 Hipotesis

1. Perbedaan sumber inokulan akan menghasilkan populasi mikroorganisme yang berbeda
2. Perbedaan konsentrasi molase dan sumber inokulan MOL akan memberikan efek yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman sawi
3. Perbedaan konsentrasi molase dan sumber inokulan MOL akan memberikan efek berbeda terhadap kadar klorofil tanaman sawi Perbedaan konsentrasi molase dan sumber inokulan MOL akan memberikan efek yang berbeda terhadap hasil tanaman sawi.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Sumber inokulan kotoran sapi dengan konsentrasi molase 20% menunjukkan interaksi terbaik pada total populasi bakteri tanah. Sumber inokulan kotoran kambing dengan konsentrasi molase 30% menunjukkan interaksi terbaik pada total populasi jamur tanah.
2. Kombinasi perlakuan sumber inokulan kotoran ayam dengan konsentrasi molase 20% menunjukkan interaksi terbaik pada variabel pertumbuhan tanaman sawi hijau. Kombinasi perlakuan sumber inokulan kotoran kambing dengan konsentrasi molase 30% menunjukkan hasil terbaik pada variabel pertumbuhan tanaman sawi hijau. Kombinasi Perlakuan sumber inokulan kotoran sapi dengan konsentrasi molase 50% menunjukkan interaksi terbaik pada variabel pertumbuhan tanaman sawi hijau.
3. Kadar klorofil tanaman sawi tertinggi pada sumber inokulan kotoran kambing dengan konsentrasi molase 20 – 30% dan kotoran sapi pada konsentrasi molase 40 – 50%.
4. Kombinasi perlakuan sumber inokulan kotoran sapi dengan konsentrasi molase 40% menunjukkan hasil tertinggi pada variabel hasil tanaman sawi hijau.

#### 5.2 Saran

Hasil penelitian ini menyarankan penggunaan MOL dengan sumber inokulan kotoran sapi dengan konsentrasi molase 40 – 50%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditiwati, P dan Kusnadi. 2003. Kultur Campuran dan Faktor Lingkungan Mikroorganisme yang Berperan dalam Fermentasi Tea-cider. *Sains dan Teknologi (Online)*. 35 (2): 147–162.
- Araujo, C.A.C & Leon,L.L. 1999. Biological activities of Curcuma longa L. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*. 96:723-728.
- Arfarita, N., Hidayati, N., Rosyidah, A., Mach fudz, M. and Higuchi, T. 2016. Exploration of indigenous soil bacteria producing exopolysaccharides for stabilizing of aggregates land potential as biofertilizer. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. 4(1):697-698
- Arifin, Z. 2006. Kajian Moriza Vesikula Arbuskula (MVA) Dalam Meneka Perkembangan Penyakit Bercak Ungu (*Alternaria Porri*) Pada Bawang Putih”. Disertasi Doktor pada Ilmu Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Bahri, S. 2010. *Klorofil*. Diktat Kuliah Kapita Selektta Kimia Organik. Universitas Lampung.
- Cahyono, B. 2003. *Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai-Tsai)*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. Hal 12 - 62
- Campbell, N.A, J.B. Reece, L.G. Mitchell. 2003. *Biologi Jilid 1 (Terjemahan)* Erlangga. Jakarta. 433 hal.
- Franky, J.P. 2011. Simulasi Biomassa Akar, Batang, Daun dan Biji Jagung Hibrida Pada Beberapa Perlakuan Pemberian Nitrogen. *Eugenia* 17(1) : 37 – 38.
- Gardner, F.P dan R.B, Pearce dan R.L, Michell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerjemah Herawati Susilo, Universitas Indonesia. Press. Jakarta. 428 hal.
- Hairani, A. 2006. Mikroorganisme Pendorong Hasil Padi yang Tinggi. <http://www.litbang.deptan.go.id/artikel/one/123/pdf/>. (diakses 29 November 2021) .
- Hardjowigono. S. H. 2007. *Ilmu tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta. 145 hal.
- Haris, A., dan V, Kresiani. 2009. Studi Pemupukan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*) Varietas Super Bee. ISSN : 1979-6870. Jurnal sains dan Teknologi. 2(1) : 1 - 3
- Haryanto, 2001. *Pakcoy dan Selada*. Penebar sawadaya. Jakarta. 117 hal.
- Heru J dan Yovita. 2003. *Budidaya Tanaman Hortikultura*. Bima Aksara. Jakarta. 26 hal.

- Irfan, A., Febria, D., Miftah, D., Indrawati, I., Rahmi, F., 2021. Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik pada Kelompok Masyarakat Kepenghuluan Bagan Sinembah Timur. *Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2(3): 311 – 316.
- Khasnawati, F. 2016. Percepatan Pengomposan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* S) Dengan Berbagai Campuran Bahan Hijauan Pada Aplikasi Tanaman Selada (*Lactucabstativa* L). Skripsi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta. Hal 38 – 39.
- Kurniawan, A. 2018. Produksi MOL (MIKROORGANISME LOKAL) dengan Pemanfaatan Bahan-bahan Organik yang ada di Sekitar. Universitas Winaya Mukti Fakultas Kehutanan. Bandung. *Jurnal Hexago* 2(2) : 36 – 38.
- Lakitan Benyamin. 2001. *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 222 hal.
- Lingga, P. 1991. Jenis dan Kandungan Hara pada Beberapa Kotoran Ternak. Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S) ANTANAN. Bogor.
- Margaret, L.V & Brian, V. 1981. *Secondary Plant Metabolism*. The Macmillan PressLtd. London.
- Marsono. 2004. *Pupuk Akar dan Jenis Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 121 hal.
- Matarirano, L. 1994. *Liquid Manure Is Good Fertilizer*. Developing CountriesFarm Radio Network. Oktober 1994, Paket 34, Naskah 3.
- Muthalib, A. 2009. Klorofil dan Penyebaran di Perairan. <http://www.abdulmuthalib.co.cc/2009/06/>. Diakses pada tanggal 19 Maret 2022.
- Nurhidayati. 2017. *Kesuburan dan Kesehatan Tanah : Suatu Penilaian Tanah Menuju Pertanian Berkelanjutan*. Intimedia. Malang. 249 hal.
- Nugraha, Setya dan R. Maulina F. 2015. *Kamus Lengkap Biologi*. Karina. Surabaya. 672 hal.
- Novizan. 2007. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 36 hal
- Olbrich, H. 1973. *Molasses. In: Principles of Sugar Technology, Vol. III. Elsevier Publisher Benjamin-Cummings Publishing Company*. Subs of Addison Wesley Longman Inc. ISBN 9780805345827.
- Ole, M.B.B. 2013. Penggunaan Mikroorganisme Bonggol Pisang (*Musa Paradisiaca*) Sebagai Dekomposer Sampah Organik. Skripsi Universitas Atma Jaya Yogyakarta Fakultas Teknobiologi Program Studi Biologi. Yogyakarta.

- Palar, Heryando dan A, Rialdi. 2003. *Kamus Biologi*. Cet. II; Rineka Cipta: Jakarta . 347 hal.
- Plantamor. 2008. Plantamor Situs Dunia Tumbuhan, Informasi Spesies-Pala. <http://www.plantamor.com/index.php?plant=883>. 04 Mei 2021.
- Periyasamy, S., S., Venkatachalam, S., ramasamy, and V., Srinivasan. 2009. Production of Bio-ethanol from Sugar Molasses Using *Saccharomyces cerevisiae*. *Modern Applied Science Journal*. 3(8):32-37.
- Pramana. 2008. Potensi Molases di Indonesia beserta Klasifikasi Penggunaannya. Bandung: Pustaka Karya.
- Prescott, S.C., and Dunn. 1959. *Industrial Microbiology*. MC Grow Hill Book Company. New York. 945 hal.
- Purnomo, J., I G.P. Wigena, dan D. Santoso. 2000. Pengelolaan pupuk P dan bahan organik untuk meningkatkan produktivitas *Dystropepts* di Jambi,. Dalam Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Lahan. Buku III. Cisarua-Bogor, 9 – 11 Februari 1999. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. Hal 235 - 251
- Rahardjo, M. dan O., Rostiana. (2005). Budidaya Tanaman Kunyit. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika. *Sirkuler*. 11:1-7.
- Rahman, A., S. Fardiaz, WP., Rahayu, dan Suliantari. 1992. *Teknologi Fermentasi Susu*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi: PAU Pangan dan Gizi Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Ratningsih, N. 2008. Uji Toksisitas Molase Terhadap Respirasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). *Jurnal Biotika* 6(1) : 22 - 23 .
- Rukmana, R 1994. *Bayam, Bertanam & Pengelolahan Pascapanen*. Kanisius. Yogyakarta. 39 hal.
- Sastrohamidjojo H., 2004, *Kimia Minyak Atsiri*. Gadjah Mada Univercity Press. Yogyakarta. 256 hal.
- Sebayang, F. 2006. Pembuatan Etanol dari Molase secara Fermentasi menggunakan Sel *Saccharomyces cerevisiae* yang terimobilisasi pada Kalsium Alginat. *Jurnal Teknologi Proses*. 5(2) : 75 – 80.
- Shinde P., K., Vyas, S., Goel, O, R. Sharma, Assistant F, Ayurveda C, et al. Effects of junk food/fast food on menstrual health: A review study. *Int Ayurvedic Med J*. 2017;2(1):866–71.
- Siboro, E.S., E. Surya, N. Herlina. 2013. Pembuatan pupuk cair dan biogas dari campuran limbah sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU* 2(3): 40-43.
- Singh, G., O.P Singh. & S. Maurya. 2002. Chemical and biocidal investigations on essential oils of some Indian *Curcuma* species. *Progress in Crystal Growth and Characterization of Materials*. 45: 75-81.



- Singh, R. & B., RAI. 2000. Antifungal potential of some higher plants against *Fusarium udum* causing wilt disease of *Cajanus cajan*. *Microbios* 102:165-173.
- Sitompul, S.M., dan B. Guritno, 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 406 hal.
- Suastika, I.W., M.T. Sutriadi, dan A. Kasno. 2005. Pengaruh pupuk kandang dan fosfat alam terhadap produktivitas jagung di Typic Hapludox dan Plintic Kandiudults. Kalimantan Selatan.. Dalam Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Sumber Daya Tanah dan Iklim. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor. hal 191-201.
- Suharno., I., Mawardi, Setiabudi, N. Lunga, dan S. Tjitrosemito. 2007. Efisiensi Penggunaan Nitrogen pada Tipe Vegetasi yang Berbeda di Stasiun Penelitian Cikaniki, Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat. *Biodiversitas* 8: 287-294.
- Suliswati, Mustoyo, E., Budisurya, R.C.W. Anggoro, S. H., Bistok . 2013. Analisis Kesuburan Tanah Dengan Indikator Mikroorganisme Tanah Pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan Di Plateu Dieng. Fakultas Pertanian dan Bisnis. UKSW. Salatiga. *Jurnal Ilmu Pertanian (Journal On Agricultural Sciences)* 25(1) : 64 – 72.
- Sutari, N. W. S. 2010. Uji Berbagai Jenis Pupuk Cair Biourine terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Agrotrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal On Agricultural Sciences)* 29(2) : 75 -81.
- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Kanisius. Yogyakarta. 218 hal.
- Syamsuhidayat dan J.R., Hutapea. 1991, Inventaris Tanaman OJbat Indonesia. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan , Jakarata. Hal 305-306.
- Syekhfani. 2015. Efisiensi Pemupukan Nitrogen Tanaman Sawi pada Inceptisol Aplikasi Zeolit Alam. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2(2) : 219 – 226.
- Syukur, A., T. Wurdianyani, dan Udiono. 2000. Pengaruh dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan turus nilam di tanah Regosol pada berbagai tingkat kelengasan tanah. Dalam Prosiding Kongres Nasional VIII HITI. Pemanfaatan Sumberdaya Tanah Sesuai dengan Potensinya Menuju Keseimbangan Lingkungan Hidup dalam rangka Meningkatkan Kesejahteraan Rakyat. Buku I. Bandung. Hal 465-476
- Tan, K.H. 1993. *Environmental Soil Science*. Marcel Dekker. Inc. New York. 600 hal.



- Tuhuteru, S. 2018. Efektivitas Hara makro dan Mikro Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Agroteknologi*. 10(1) : 65 – 73.
- Wati, D. S. dan R. D., Prasetyani. 2010. Pembuatan Biogas dari Limbah Cair Industri Bioetanol melalui Proses Anaerob (Fermentasi). *Jurnal Teknik Kimia Universitas Diponegoro*. Semarang.
- Widowati, L.,R., S., Widati, U., Jaenudin, dan W. Hartatik. 2005. Pengaruh Kompos Pupuk Organik yang Diperkaya dengan Bahan Mineral dan Pupuk Hayati terhadap Sifat-sifat Tanah, Serapan Hara dan Produksi sayuran Organik. Laporan Proyek Penelitian Tanah. 82 hal

