

**PENGARUH VARIASI KOTORAN SAPI (Padat dan Cair)
DAN LIMBAH CAIR TAHU TERFERMENTASI
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI
(*Brassica juncea* L.)
DENGAN TEKNIK HIDROPONIK**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai drajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



Disusun oleh:
Ahmad solihin
(10640044)

PRODI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2015

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Solihin

NIM : 10640044

Fakultas : Sains dan Teknologi

Program Studi : Biologi

Dengan ini menerangkan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Variasi Kotoran Sapi (Padat Dan Cair) Dan Limbah Cair Tahu Terfermentasi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Dengan Teknik Hidroponik”** merupakan hasil karya sendiri (bukan plagiasi) dan siap bertanggung jawab sepenuhnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 11 September 2015

Saya yang menyatakan,



Ahmad Solihin
NIM : 10640044

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3081/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Variasi Kotoran Sapi (Padat dan Cair) dan Limbah Cair Tahu Terfermentasi terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Teknik Hidroponik

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Ahmad Solihin
NIM : 10640044
Telah dimunaqasyahkan pada : 22 September 2015
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang



Anti Damayanti H, S.Si., M.MolBio
NIP.19810522 200604 2 005

Penguji I



Ika Nugraheni A.M., S.Si., M.Si.
NIP.19800207 200912 2 002

Penguji II



Ari Fauzi, M.Sc

Yogyakarta, 2 Oktober 2015
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Maizer Saïd Nahdi, M.Si.
NIP.19550427 198403 2 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ahmad Solihin

NIM : 10640044

Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Kotoran Sapi (Padat Dan Cair) Dan Limbah Cair Tahu Terfermentasi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Dengan Teknik Hidroponik

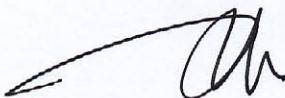
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

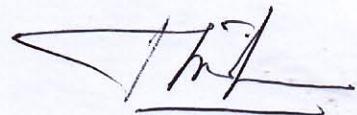
Yogyakarta, 10 September 2015

Pembimbing I



Anti Damayanti H, S.Si.,M.MolBio
NIP. 1981522 200604 2 005

Pembimbing II



Ika Nugraheni, A.M.,M.Si
NIP. 19800207 200912 2 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan karya ini kepada :

Almamater tercinta

Program Studi Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



MOTTO

“Suatu usaha dan gaya akan memperoleh sebuah hasil perubahan,

Sopo sing nandur mongko bakal ngunduh”

**“ Untuk meningkatkan mutu dan derajat kehidupan, seseorang harus siap
dan mampu menyelesaikan ujian hidup yang telah
diberikan Tuhan”**

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على رسول الله سيدنا وحبیبنا محمد صلى الله عليه وسلم وعلى
آله واصحابه اجمعين.

Segala puji bagi Allah S.W.T Tuhan Semesta Alam, puji syukur atas karunia, rahmat dan hidayah-Nya penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabat-sahabatnya, dan pengikut pengikutnya yang senantiasa melanjutkan perjuangannya dalam menegakkan Agama Islam, sehingga sampai pada kita semua dan kelak di hari kiamat tergolong orang yang mendapatkan syafa'atnya, amin ya robbal 'alamin.

Dengan segala kerendahan hati, penyusun menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi dengan judul "*Pengaruh Variasi Kotoran Sapi (Padat Dan Cair) Dan Limbah Cair Tahu Terfermentasi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) Dengan Teknik Hidroponik*" tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan dorongan. Sehingga akhirnya penyusun dapat menyelesaikan masalah-masalah yang menjadi kendala dalam penulisan skripsi ini dengan baik.

Penyusun mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi hingga selesai.

2. Keluarga tercinta, Bapak Ahmad Ngasari, Ibu Fatmi dan saudara saudara penulis, yang terus menerus memberikan doa, kasih sayang, serta selalu memberi dorongan moril maupun materiil.
3. Ibu Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Ibu Anti Damayanti H, S.Si.,M.MolBio, selaku dosen pembimbing akademik serta pembimbing I skripsi, yang selalu memberikan bimbingannya ketika pelaksanaan skripsi ini dari awal sampai akhir.
5. Ibu Ika Nugraheni, A.M.,M.Si, selaku dosen pembimbing II skripsi saya yang senantiasa membimbing saya ketika pelaksanaan skripsi berlangsung
6. Ibu Siti Aisah, S.Si.,M.Si, selaku ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah senantiasa mencurahkan tenaga dan waktunya untuk kemajuan mahasiswa.
7. Mas Doni Setyawan S.Si selaku kordinator Laboratorium Biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang bersedia membantu serta meminjamkan alat.
8. Seluruh jajaran dosen prodi biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang telah bersedia membagikan ilmu serta pengalamannya..
9. Seluruh jajaran tata usaha prodi biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang telah memberikan informasi serta memberikan pengarahannya.

10. Seluruh keluarga besar biologi angkatan 2010 (Gabinas), yang selalu memberikan semangat dalam suka maupun duka.

11. Serta seluruh teman teman kos penulis yang selalu membantu saat pelaksanaan penelitian.

Semoga jasa dan budi baik mereka, menjadi amal baik dan diterima oleh Allah dengan pahala yang berlipat ganda. Tulisan ini masih jauh dari kata kesempurnaan, saran dan kritik konstruktif untuk tujuan yang lebih baik sangat kami harapkan.

Akhirnya hanya kepada Allah jualah penyusun memohon ampunan dan petunjuk dari segala kesalahan.

Yogyakarta, 11 September 2015
Penyusun



Ahmad Solihin
NIM: 10640044

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN SURAT PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Hidroponik	5
B. Nutrisi	5
C. Bahan Organik	7
1. Kotoran Sapi	7
2. Limbah Cair Tahu	10

BAB III METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan	12
B. Cara Kerja	12

1. Persiapan Bibit.....	12
2. Persiapan Bahan dan Media	13
3. Fermentasi Bahan Organik	13
4. Perlakuan	14
5. Pengambilan Data	15
C. Analisis Data.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	16
1. Warna Daun.....	17
2. Jumlah Daun	18
3. Tinggi Tanaman	20
4. Panjang Akar	23
5. Berat Basah Tanaman	25
6. Perbandingan capaian pertumbuhan kelompok perlakuan terhadap kontrol negatif (K0) dan kontrol positif (K8).....	27
B. Pembahasan.....	30
BAB V KESIMPULAN	
A. Kesimpulan	39
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan unsur hara dalam kotoran sapi.....	8
Tabel 2. Kandungan unsur N P K dalam limbah cair tahu	10
Table 3. Rata rata Nilai Jumlah Daun.....	19
Table 4. Rata rata Nilai Tinggi Tanaman.....	22
Tabel 5. Rata rata Nilai Panjang Akar Tanaman.....	24
Tabel 6. Rata rata Nilai Berat Basah Tanaman	26



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Warna daun	17
Gambar 2. Rata rata Jumlah Daun.....	18
Gambar 3. Rata rata Tinggi Tanaman.....	20
Gambar 4. Rata rata Panjang Akar Tanaman.....	23
Gambar 5. Rata rata Berat Basah Tanaman	25
Gambar 6. Perbandingan capaian pertumbuhan kelompok perlakuan terhadap kontrol negatif (K0) dan kontrol positif (K8).....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengamatan Faktor Lingkungan Suhu Dan Kelembapan ...	43
Lampiran 2. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman.....	44
Lampiran 3. Data Pengamatan Tinggi Tanaman	44
Lampiran 4. Data Pengamatan Panjang Akar Tanaman	45
Lampiran 5. Data Pengamatan Berat Basah Tanaman	45
Lampiran 6. Data nilai pH larutan setiap perlakuan selama percobaan.....	46



Pengaruh Variasi Kotoran Sapi (Padat Dan Cair) Dan Limbah Cair Tahu Terfermentasi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Dengan Teknik Hidroponik

Oleh :

Ahmad Solihin
10640044

INTISARI

Bahan organik seperti limbah cair tahu dan kotoran sapi, mengandung unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, sehingga bahan organik tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi tanaman pada media hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi pemberian bahan organik kotoran sapi (padat dan cair) dan limbah cair tahu terfermentasi terhadap pertumbuhan tanaman sawi. Penelitian ini menggunakan teknik Teknologi Hidroponik Sistem Terapung. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 9 kelompok perlakuan dan 10 kali ulangan, dengan faktor perbedaan nutrisi. Konsentrasi yang digunakan adalah urine sapi 50 ml/ 1 air, POC feses sapi 6 ml/ 1 air, dan limbah cair tahu 30 ml/ 1 air dan kombinasinya sehingga diperoleh kelompok perlakuan K0 (kontrol negatif), K1 (urine sapi+air), K2 (limbah cair tahu+air), K3 (POC feses sapi+air), K4 (urine sapi+POC feses sapi+air), K5 (urine sapi+limbah cair tahu+air), K6 (limbah cair tahu+POC feses sapi+air), K7 (urine sapi+POC feses sapi+limbah cair tahu+air), K8 (kontrol positif). Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis dengan analisis variansi (*one way anova*) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan* pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh komposisi bahan organik terhadap pertumbuhan tanaman sawi. Warna daun pada perlakuan K6 dan K4 menunjukkan warna paling hijau dibandingkan perlakuan lainnya. Secara umum nilai rata-rata jumlah daun, tinggi tanaman, panjang akar, dan berat basah tanaman paling tinggi adalah pada perlakuan K8, dan paling rendah pada perlakuan K0 dan K7. Pemberian limbah cair tahu dan kotoran sapi pada tanaman sawi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi, namun masih kurang optimal jika dibandingkan dengan perlakuan K8. Di antara semua perlakuan, perlakuan dengan kombinasi limbah cair tahu dan POC feses sapi menunjukkan hasil yang mendekati perlakuan K8 pada semua parameter tanaman yang diamati.

Kata kunci: hidroponik, limbah cair tahu, kotoran sapi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan budidaya tanaman dengan teknik hidroponik saat ini sudah semakin meluas di berbagai daerah. Untuk menjaga dan melestarikan budidaya tanaman dengan teknik hidroponik ini agar terus berkembang, maka diperlukan teknik-teknik hidroponik yang lebih sederhana dan menekan biaya serta mudah diaplikasikan di masyarakat luas. Selain teknik-teknik sederhana dan media tanam dalam melakukan budidaya hidroponik, hal yang perlu diperhatikan dan sangat vital perannya dalam budidaya hidroponik adalah air dan nutrisi (unsur hara).

Air merupakan hal yang sangat vital dalam budidaya hidroponik karena air ini sebagai media untuk melarutkan dan menyalurkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman melalui akar, sehingga akar akan mudah untuk menyerap unsur hara. Unsur hara juga merupakan bagian dari larutan yang sangat penting untuk menunjang pertumbuhan tanaman dalam sistem hidroponik (Mardhiah *et al.*, 2011). Jika diibaratkan sebagai makanan, maka unsur hara ini adalah makanan pokok bagi tanaman.

Selama ini yang menjadi sumber nutrisi bagi tanaman dalam pengaplikasian budidaya tanaman dengan teknik hidroponik kebanyakan masih menggunakan pupuk kimia (anorganik). Biasanya pupuk kimia yang sering digunakan untuk budidaya hidroponik adalah pupuk AB mix yang sudah

diketahui dosis dan konsentrasinya. Harga pupuk kimia untuk budidaya hidroponik di pasaran terbilang relatif mahal di mata kalangan menengah ke bawah. Oleh sebab itu, yang tampak hingga saat ini kegiatan budidaya tanaman dengan teknik hidroponik kebanyakan dilakukan oleh orang-orang kalangan menengah ke atas. Hal tersebut menyebabkan ada kesenjangan dalam pertanian atau berkebun modern.

Menyiasati hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mencari solusi dalam menangani masalah tersebut. Salah satunya dengan menemukan komposisi nutrisi yang murah dan tidak kalah kualitasnya dengan pupuk anorganik. Ada beberapa bahan organik yang dapat digunakan sebagai nutrisi alternatif diantaranya adalah kotoran sapi padat dan cair serta limbah cair tahu. Kotoran sapi dan limbah cair tahu cukup mengandung unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Desiana *et al.*, 2013).

Kotoran sapi terdiri dari dua bentuk, yaitu bentuk cair dan padat. Urin sapi merupakan kotoran ternak yang berbentuk cair. Selama ini urin sapi dibuang karena dianggap kotor dan bau, tetapi ternyata urin memiliki manfaat menjadi pupuk cair bagi tanaman. Urin sapi mengandung unsur N, P, dan K yang cukup tinggi sehingga baik untuk digunakan sebagai nutrisi tanaman, dan juga mengandung unsur Ca (Mardalena, 2007). Menurut Ohorella (2012) dalam kotoran padat sapi juga mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Mengingat dalam kotoran sapi ini

mengandung unsur esensial yang dibutuhkan tanaman maka sangat perlu dilakukan pengujian terhadap tanaman untuk mengetahui dosis yang tepat.

Selain itu limbah industri tahu banyak mengandung bahan organik berupa protein, karbohidrat, lemak, dan minyak. Limbah organik ini apabila dibiarkan dalam konsentrasi tinggi, maka akan mengakibatkan pencemaran pada lingkungan perairan (Novita, 2009). Untuk menghindari hal tersebut maka perlu dilakukan pengolahan atau pemanfaatan lebih optimal agar limbah cair tahu tidak mencemari lingkungan perairan. Banyaknya bahan organik yang terdapat dalam limbah cair tahu tersebut, memungkinkan limbah cair tahu dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi alternatif bagi tanaman.

Tanaman sawi merupakan tanaman dataran tinggi dan juga dataran rendah yang sering digunakan sebagai tanaman model dalam penelitian. Tanaman sawi tumbuhnya cepat dan memiliki umur yang relatif pendek, yaitu sekitar 40 hari sehingga penelitian yang dilakukan tidak memakan waktu yang lama (Rukmana, 2003). Selain itu, tanaman sawi cocok untuk dibudidayakan secara hidroponik.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah pengaruh variasi pemberian bahan organik kotoran sapi (padat dan cair) dan limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman sawi?
2. Pada variasi kombinasi kotoran sapi (padat dan cair) dan limbah cair tahu manakah tanaman sawi bisa tumbuh secara optimal?

C. Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi pemberian bahan organik kotoran sapi (padat dan cair) dan limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman sawi.
2. Mengetahui variasi kombinasi antara kotoran sapi (padat dan cair) dan limbah cair tahu yang optimal untuk pertumbuhan tanaman sawi.

D. Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini yang ingin dicapai adalah untuk memberikan informasi ilmiah tentang pemanfaatan limbah organik kotoran sapi dan limbah cair tahu sebagai penyedia unsur-unsur atau nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman pada media hidroponik yang tidak kalah baiknya dengan pupuk dari bahan-bahan kimia (anorganik).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian pada beberapa kombinasi berbagai bahan organik (urine sapi, POC kotoran sapi, dan limbah cair tahu) memberikan hasil lebih baik dari kontrol negatif (K0) bagi tanaman sawi, namun masih kurang baik jika dibandingkan dengan kontrol positif (K8). Perlakuan pemberian satu macam bahan organik memberikan hasil lebih baik dari perlakuan tiga macam kombinasi bahan organik, namun masih kurang baik dari perlakuan dua macam kombinasi bahan organik.
2. Kombinasi bahan organik limbah cair tahu dengan POC kotoran sapi (K6) memberikan hasil yang paling baik, yaitu rata-rata jumlah daun 10,90 helai, panjang tanaman 24,20 cm, panjang akar 36,30 cm, berat basah tanaman 9,54 gr, dan memiliki warna hijau daun yang baik. namun hasil dari kombinasi limbah cair tahu dan POC feses sapi masih kurang baik jika dibandingkan dengan kontrol positif.

B. Saran

Agar memperoleh produksi tanaman sawi yang baik, dianjurkan untuk memakai kombinasi pupuk organik limbah cair tahu dengan POC kotoran sapi atau urine sapi dengan POC kotoran sapi. Perlu dilakukan optimasi lebih lanjut takaran atau dosis pada pemberian bahan organik POC kotoran sapi dan limbah cair tahu, untuk memperoleh hasil yang lebih baik dibanding pupuk cair konvensional atau bisa ditambahkan bahan organik lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., Sunarlim, N., & Solfan, B. 2011. Pengaruh Urine Sapi Terfermentasi Dengan Dosis Dan Interval Pemberian Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tanaman sawi (*Brassica juncea*L.)
- Arinong, A. R., & Chrispen, D. L. 2011. Aplikasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi, (Electronic version). *Agrisistem*. 7 (1), 47-54.
- Asmoro, Y., Sunarto., & Suntoyo, D. 2008. Pemanfaatan Limbah Tahu Untuk Peningkatan Hasil Tanaman Petsai (Electronic version). *Bioteknologi*. 5 (2), 51-55.
- Desiana, C., Banuwa, I. S., Evizal, R., & Yusnaini, S. 2013. Pengaruh Pupuk Organik Cair Urin Sapi Dan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*), (Electronic version). *Agrotek*. 1(1), 113–119
- Fithriyah, N. R. 2012. Studi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Pupuk Cair Tanaman (Studi Kasus Pabrik Tahu Kenjeran). Diakses 23 september 2014 dari <https://www.scribd.com/doc/111700808/ITS-Undergraduate-17312-Paper-PDF>.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (2008). Fisiologi Tanaman Budidaya (H. Suisilo., & subiyanto, Terj.). UI-Press: Jakarta. (karya asli dipublikasikan 1985).
- Hapsari, A. Y. 2013. Kualitas Dan Kuantitas Kandungan Pupuk Organik Limbah Serasah Dengan Inokulum Kotoran Sapi Secara Semianaerob. (skripsi). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Harjoko, D. 2009. Studi Macam Media Dan Debit Aliran Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) Secara Hidroponik NFT, (Electronic version). *Agrosains* 11(2), 58-62
- Hsieh, S. C dan C.F. Hsieh. 1990. The use of Organic Matter in Crop Production. Presented at Seminar on The use of Organic Fertilizers in Crop Production. Suweon, South Korea, 18–24 June 1990
- Makiyah., M. 2013. Analisis Kadar N, P dan K Pada Pupuk Cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (*Thitonia diversivolia*). (skripsi). Semarang : Universitas Negeri Semarang.

- Mardalena. 2007. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun Terhadap Urine Sapi Yang Telah Mengalami Lama Perbedaan Lama Fermentasi. (skripsi). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Mardhiah., Nurhayati., & Yulita, M. 2011. Pengaruh Komposisi Hara dan Varietas Terhadap pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Secara Hidroponik Sistem Substrat (Electronic Version). *Agrista*. 15 (1), 32-37.
- Nathania, B., Sukewijaya, I., & Sutari, N. S. 2012. Pengaruh Aplikasi Biourin Gajah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) (Electronic version). *Agroekoteknologi Tropika*. 1 (1), 72-85.
- Novita., F. D. 2009. Pengaruh Frekuensi Dan Konsentrasi Penyiraman Air Limbah Pembuatan Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) (skripsi). Malang: Universitas Islam Negeri Malang.
- Ohorella, Z. 2012. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair (Poc) Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Sinensis* L.) (Electronic version). *Agroforestri* 7 (1), 43-49.
- Pujiastuti, J. 2012. Pemanfaatan Air Kelapa Dan Limbah Cair Ampas Tahu Sebagai Tambahan Nutrisi Pertumbuhan Tanaman Cabai Hibrida (*Capsicum Annum* L.). (Skripsi). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rinekso, K. B., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. 2011. Studi Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Fermentasi Urine Sapi (Ferisa) dengan Variasi Lokasi Peternakan yang Berbeda. Diakses 7 oktober 2014 dari <http://eprints.undip.ac.id/42243/>.
- Rukmana, R. 2003. Bertanam Petsai dan Sawi. Penerbit Canisius. Yogyakarta.
- Salisbury, B. F. & C. C.W Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Penerbit ITB. Bandung.
- Sari, M. P., 2009. Pengaruh Lama Perendaman Dalam Urine Sapi Dan Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Setek Nilam (*Pogostemon Cablin*, Benth). (Skripsi). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sastrahidayat, R. I., & Soemarno. (1991). *Budidaya Berbagai Jenis Tanaman Tropika*. Surabaya: Usana Offset Printing.
- Soesono, S. 1999. Bisnis Sayurann Hidroponik. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

- Surachman., & Suyitno. 1996. Menyiasati Hidroponik Dengan Teknologi Sederhana (Electronic version). *Cakrawala pendidikan* edisi khusus Dies, 99-107
- Suryawati, S., Sucipto, & Syamsiyah, M. 2009. Efektifitas Aplikasi Air Seni Sapi Terhadap Pertumbuhan Stek Sulur Tanaman Cabe Jamu. (Electronic version) *Agrovigor*, 2 (2), 97-102
- Tola., Faisal, H., Dahlan., Kaharuddin. 2007. Pengaruh Penggunaan Dosis Pupuk Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung. (Electronic version) *Agrisistem*. 3 (1), 1-8.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data pengamatan faktor lingkungan suhu dan kelembapan udara

Hari pengamatan	Ruangan		waktu (wib)
	suhu (°C)	kelembapan (%)	
1	30	60	9
2	30	60	8
3	30	60	8
4	33	45	8
5	32	50	14
6	31	58	15
7	32	50	14
8	30	60	9
9	29	60	15
10	28	65	8
11	31	58	9
12	30	59	9
13	27	70	9
14	28	70	17
15	30	58	9
16	29	63	10
17	30	60	9
18	30	60	9
19	30	60	8
20	27	70	7
Rata rata	29.85	59.8	

Lampiran 2. Data pengamatan jumlah daun (helai)

N	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
1	4	9	7	7	5	6	11	4	15
2	3	12	11	7	8	6	12	5	14
3	3	12	7	6	11	8	12	6	11
4	4	9	9	5	14	8	10	5	13
5	2	8	7	5	13	7	10	3	14
6	7	12	7	6	11	6	11	6	16
7	2	11	7	5	12	9	10	9	12
8	3	12	10	7	11	7	12	4	13
9	5	9	8	6	10	6	11	3	12
10	2	8	5	8	9		10	7	12
rata2	3.5	10.2	7.8	6.2	10.4	7	10.9	5.2	13.2

Lampiran 3. Data pengamatan tinggi tanaman (cm)

N	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
1	10	20	17	19	19	11.5	23	7	27.5
2	10	24	14.5	21.5	20.5	14.5	25	15.5	30
3	6.5	23	20	19	25.5	15	28	17.5	25
4	9	17	18	18.5	24.5	15.5	25	7	30
5	9	14	18	18.5	21.5	12	26	6.5	28
6	17.5	27	21	20	23	12.5	21.5	8.5	39
7	19.5	22.5	15	19	22.5	17.5	25	12	29
8	14.5	22.5	14	18.5	23.5	17.5	20.5	16	31
9	15.5	23	19	23.5	20	13	24.5	5	28
10	14	20	6.5	19	21		23.5	8	34
rata2	12.55	21.3	16.3	19.65	22.1	14.33333	24.2	10.3	30.15

Lampiran 4. Data pengamatan panjang akar tanaman (cm)

N	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
1	12.5	21	23.5	50	20	13	29	5	62
2	15	23	19.5	45	22.5	18	61	14.5	39
3	24	26.5	18	28	32	14	36	15	48
4	13.5	18.5	29.5	30.5	30	16.5	28	5.5	47
5	21	15	19	52	30	15	38	6	19
6	16	31	29	34	38	12	41	6	62
7	15	21	16	42	29	15.5	39	8.5	33
8	10.5	25.5	27	42	27.5	15	29	5	43
9	20.5	28.5	27	50	15	18	34	5	30
10	14	24	20	29	20		28	4.5	31
rata2	16.2	23.4	22.85	40.25	26.4	15.22222	36.3	7.5	41.4

Lampiran 5. Data Pengamatan Berat Basah Tanaman

N	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
1	0.21	3.18	2.12	4.3	4.92	0.72	8.48	0.59	14.87
2	0.42	4.78	1.57	4.2	3.6	1.25	10.48	1.45	13.58
3	0.35	4.31	1.62	3.11	8.5	1.92	8.92	2.39	8.04
4	0.48	2.7	1.32	3.47	9.15	1.12	10.14	0.32	17
5	0.5	2.12	1.37	2.57	4.51	1.33	10.15	0.15	14.04
6	0.66	11.38	2.66	4.65	6	0.88	11.94	0.31	23.91
7	0.48	4.31	0.58	4.35	6.37	1.91	8.31	0.14	12.95
8	0.39	4.61	2.92	4.82	4.37	1.24	9.87	0.4	16.13
9	0.61	5	2.75	5.19	3.13	0.8	8.76	0.13	10.18
10	0.27	3.04	0.31	3.33	4.62		8.33	0.38	12.1
rata2	0.437	4.543	1.722	3.999	5.517	1.241111	9.538	0.626	14.28

Lampiran 6. Data nilai pH larutan setiap perlakuan selama percobaan

hari pengamatan	pH larutan								
	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
1	6.5	6	6	6.5	6	6	6	6	6.5
2	6.5	6.5	6	6.5	6.5	6	6.5	6	6.5
3	6.5	7	6	6.5	6.5	6	7	6	6.5
4	6.5	7	6	6.5	7	6.5	7	6.5	6.5
5	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	7	7	6.5
6	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	7	7	6.5
7	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
8	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
9	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
10	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
11	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
12	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
13	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
14	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
15	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
16	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
17	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
18	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
19	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
20	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7	6.5	7	6.5
Rata rata	6.5	6.525	6.4	6.5	6.9	6.825	6.575	6.825	6.5