

**PENGARUH PENYIRAMAN DENGAN AIR LIMBAH
PEMBUATAN TEMPE TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)**

SKRIPSI

Oleh :
SITI MASLIKATUN
NIM : 99130501

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA-SUDAN
MALANG
2003**

**PENGARUH PENYIRAMAN DENGAN AIR LIMBAH
PEMBUATAN TEMPE TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI
(*Brassica juncea* L.)**

SKRIPSI

Diajukan kepada
Universitas Islam Indonesia – Sudan Malang
Untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh
Siti Maslikatun
Nim: 99130501



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA – SUDAN
MALANG
2003**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH PENYIRAMAN DENGAN AIR LIMBAH
PEMBUATAN TEMPE TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI
(*Brassica juncea* L.)**

SKRIPSI

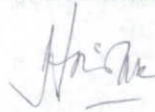
Oleh

Siti Maslikatun

Nim: 99130501

Telah Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing



Ir. Liliek Hariani

Nip:150 290 059

Mengetahui

Ketua Jurusan Biologi



Dra. Ulfah Utami, M. Si.

NIP 150 291 272

LEMBAR PENGESAHAN

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S. Si.) Pada tanggal 1 September 2003.



Susunan Dewan Penguji

1. Ketua : drh. Bayyinatul Mukhtaromah, M.Si
2. Sekretaris : Ir. Liliek Hariani
3. Penguji Utama : Dra. Retno Susilowati, M.Si.

.....
.....
.....

MOTTO

"Dan bersabarlah dalam menunggu ketetapan Tuhanmu, maka sesungguhnya kamu berada dalam penglihatan Kami, dan bertasbillah dengan memuji Tuhanmu ketika kamu bangun berdiri". (Q.S. Ath-Thuur; 48)

"Dalam masalah dunia pandanglah orang yang dibawahmu dan dalam masalah akhirat pandanglah orang yang berada diatas kamu"

PERSEMBAHAN

Dengan keikhlasan dan ketulusan hati, kupersembahkan skripsi ini buat:
Bapak (Khomari) dan Ibu (Siti Musrifah) tercinta yang telah memberi doa restu
dan segalanya.

Kakak-kakakku (mas kamid, mas duki, mas ipul, mbak komariyah, mbak rohmah)
yang telah banyak membantu baik material maupun spiritual.

Teman-temanku kost kertorejo 32b (norna, rifa, elly, fifin), joyo suko (keke dan
teman-temannya), aris, exzan, udin, ida, eka, yunani yang telah memberi
dukungan dan motivasi, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dan tak lupa buat seseorang yang nantinya akan menjadi pendamping hidupku
untuk selamanya.

**Maslikatun, Siti, 2003, PENGARUH PENYIRAMAN DENGAN AIR LIMBAH
PEMBUATAN TEMPE TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI
(*Brassica juncea* L.), Skripsi, Jurusan Biologi, Universitas Islam Indonesia –
Sudan Malang**

Abstrak

Tempe merupakan bahan makanan hasil olahan kacang kedelai yang banyak dikonsumsi masyarakat. Dalam proses pembuatan tempe, dihasilkan limbah cair dan padat, yang masih banyak mengandung zat organik maupun anorganik. Air limbah pembuatan tempe selama ini langsung dibuang ke selokan atau ke sungai. Air limbah pembuatan tempe diharapkan dapat menambah kandungan nutrisi tanah, sehingga tanaman yang berada pada tanah tersebut dapat meningkat pertumbuhannya.

Penelitian ini termasuk eksperimen yang menggunakan rancangan acak kelompok, terdiri atas lima perlakuan yaitu penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe berkadar 25%, 50%, 75%, 100%, dan air sumur sebagai kontrol. Penelitian ini dilakukan dengan lima kali ulangan.

Hasil penelitian ini adalah penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe terhadap pertumbuhan tanaman sawi berbeda secara nyata pada semua parameter pertumbuhan yang diamati, yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun hingga umur 25 hari, tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah hingga umur 40 hari (saat panen). Dalam penelitian ini, konsentrasi air limbah pembuatan tempe yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman sawi adalah menggunakan konsentrasi 25%, sedangkan konsentrasi air limbah pembuatan tempe yang terburuk untuk pertumbuhan tanaman sawi adalah menggunakan konsentrasi 100%.

Kata kunci: Tanaman sawi, Penyiraman, Air limbah pembuatan tempe, Pertumbuhan tanaman.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Universitas Islam Indonesia – Sudan Malang.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Liliek Hariani, sebagai Dosen Pembimbing, dengan sabar telah memberi bimbingan kepada penulis sampai selesai skripsi ini.
2. Bapak dan Ibu Dosen MIPA yang telah mengajar penulis sehingga memiliki bekal untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Drs. H. Turmudi, M. Si. Selaku Dekan Fakultas MIPA.
4. Ibu Dra. Ulfah Utami, M. Si. Selaku Ketua Jurusan Biologi.
5. Segenap staf biologi yang telah memberi bantuan kepada penulis hingga selesai skripsi ini.
6. Semua teman-teman Biologi'99 yang telah memberi dukungan dan motivasi sehingga terselesaikan skripsi ini.
7. Bapak Prof. DR. H. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Indonesia – Sudan Malang.

Skripsi ini, semoga bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca yang ingin mengembangkan penelitian lebih lanjut.

Malang, Agustus 2003

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Hipotesis Penelitian.....	4
1.6. Batasan Masalah dan Ruang Lingkup.....	4
BAB II. PEMBAHASAN.....	5
2.1. Tempe.....	5
2.2. Air Limbah.....	6
2.3. Tanaman Sawi.....	8
2.3.1. Taksonomi Tanaman Sawi.....	9
2.3.2. Morfologi Tanaman sawi.....	9
2.3.3. Jenis-jenis Tanaman Sawi.....	10
2.3.4. Syarat Tumbuh.....	10
2.3.5. Pemeliharaan Tanaman.....	11

2.4. Pertumbuhan Tanaman	13
2.4.1. Pertumbuhan Tingkat Molekuler	14
2.4.2. Pertumbuhan Tingkat Tanaman	15
2.4.3. Pertumbuhan Tanaman Sawi	16
2.5. Unsur-Unsur Hara Tanaman	17
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.1.1. Tempat penelitian.....	19
3.1.2. Waktu penelitian	19
3.2. Rancangan Penelitian.....	19
3.3. Alat dan Bahan.....	20
3.4. Prosedur Penelitian	20
3.4.1. Tahap persiapan	20
3.4.2. Menanam benih.....	21
3.4.3. Denah penempatan tanaman coba.....	21
3.4.4. Pemeliharaan tanaman sawi.....	22
3.4.5. Penyiraman.....	22
3.4.6. Pengamatan untuk pengumpulan data.....	22
3.5. Teknik Analisis Data.....	23
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Hasil Penelitian	24
4.2. Pembahasan.....	37
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

1. Tabel 4.1. Rata-rata tinggi tanaman sawi pada awal perlakuan umur 15 hari	24
2. Tabel 4.2. Rata-rata penambahan tinggi tanaman sawi hingga umur 25 hari	25
3. Tabel 4.3. Ringkasan sidik ragam penambahan tinggi tanaman sawi hingga 25 hari	25
4. Tabel 4.4. Ringkasan Uji BNT _{0,05} penambahan tinggi tanaman sawi pada umur 15-25 hari	26
5. Tabel 4.5. Rata-rata penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 15 hari hingga umur 40 hari	26
6. Tabel 4.6. Ringkasan sidik ragam penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 15 hari hingga 40 hari.....	27
7. Tabel 4.7. Ringkasan Uji BNT _{0,05} penambahan tinggi tanaman sawi pada umur 15-40 hari	28
8. Tabel 4.8. Rata-rata penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 25 hari hingga umur 40 hari	28
9. Tabel 4.9. Ringkasan sidik ragam penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 25 hari hingga 40 hari.....	29
10. Tabel 4.10. Ringkasan Uji BNT _{0,05} penambahan tinggi tanaman sawi pada umur 25-40 hari	29
11. Tabel 4.11. Rata-rata jumlah daun tanaman sawi pada awal perlakuan (umur 15 hari)	30
12. Tabel 4.12. Rata-rata penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari hingga 25 hari	31
13. Tabel 4.13. Ringkasan sidik ragam penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari hingga 25 hari	31

14. Tabel 4.14. Ringkasan Uji BNT _{0,05} penambahan jumlah daun tanaman sawi pada umur 15-25 hari	32
15. Tabel 4.15. Rata-rata penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari hingga umur 40 hari	32
16. Tabel 4.16 Ringkasan sidik ragam penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari hingga umur 40 hari	33
17. Tabel 4.17. Ringkasan Uji BNT _{0,05} penambahan jumlah daun tanaman sawi pada umur 15-40 hari	33
18. Tabel 4.18. Rata-rata penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 25 hari hingga umur 40 hari	34
19. Tabel 4.19. Ringkasan sidik ragam penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 25 hari hingga umur 40 hari	35
20. Tabel 4.20. Ringkasan Uji BNT _{0,05} penambahan jumlah daun tanaman sawi pada umur 25-40 hari	35
21. Tabel 4.21. Rata-rata berat basah tanaman sawi pada saat panen (umur 40 hari).....	36
22. Tabel 4.22. Ringkasan sidik ragam berat basah tanaman sawi pada saat panen (umur 40 hari)	36
23. Tabel 4.23. Ringkasan Uji BNT _{0,05} berat basah tanaman sawi pada saat panen (umur 40 hari)	37

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1. Data Tinggi Tanaman Sawi..... 43
2. Lampiran 2. Data Jumlah Daun dan Berat Basah Tanaman Sawi 44
3. Lampiran 3. Data Penghitungan Hasil Analisis Penambahan Tinggi
Tanaman Sawi Dengan Anava Tunggal..... 47
4. Lampiran 4. Data Penghitungan Penambahan Jumlah Daun
Tanaman Sawi Dengan Anava Tunggal 50
5. Lampiran 5. Data Penghitungan Berat Basah Tanaman Sawi
Pada Saat Panen (Umur 40 hari) Dengan Anava Tunggal..... 53

Wdahl

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tempe merupakan salah satu bahan makanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Seiring dengan perkembangan pengetahuan dan kemajuan teknologi, maka kini tempe tidak hanya dibuat dari kedelai, tetapi juga dari bahan-bahan lain (Santoso, 1993).

Proses pembuatan tempe menghasilkan limbah cair dan padat. Limbah tersebut tentu mengandung zat-zat organik maupun zat-zat anorganik. Air limbah pembuatan tempe selama ini langsung dibuang ke sungai atau selokan.

Jenis air limbah yang dihasilkan oleh pengrajin tempe, tahu adalah limbah bebas bahan kimia dan racun. Akan tetapi limbah cair tahu mengandung asam cuka yang mempunyai unsur kotoran organik serta warna dan cairan ini bersifat masam. Limbah padat dari proses produksi tempe, tahu terdiri atas kulit kedelai dan ampas tahu. Ampas dan kulit kedelai masih dapat dimanfaatkan menjadi campuran pakan ternak yang bergizi tinggi (Anonymous, 2001).

Suyanto Prawiroharsono (1989) dalam Sulisetijono (1990) juga menyebutkan bahwa air limbah pembuatan tempe dan ampas kedelai bekas pencucian hingga kini belum dimanfaatkan, padahal dapat digunakan untuk makanan ternak dan menyuburkan tanah. Dengan demikian air limbah cucian biji kedelai dan sisa-sisa buangnya tersebut dapat dimanfaatkan untuk menyuburkan tanah.

Air limbah pembuatan tempe diharapkan dapat menambah kandungan nutrisi tanah. Tanah merupakan salah satu tempat tumbuh tanaman. Lingkungan tumbuh tanaman identik dengan faktor luar maupun faktor di sekitar tanaman. Dalam hal ini faktor dalam tanaman juga ikut berperan dalam produktifitas tanaman. Faktor dalam tanaman adalah faktor genetik yang dikendalikan oleh gen (DNA) yang terdapat di dalam kromosom. Beberapa faktor luar yang penting di dalam menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman diantaranya adalah nutrisi, air, sinar matahari, temperatur, dan tinggi tempat (Ashari, 1995).

Tanaman sawi merupakan tanaman semusim yang kaya vitamin A, karena tiap 100 gram sawi mengandung 6460 SI vitamin A. Tanaman sawi memiliki umur pendek (dapat dipanen \pm 40 hari), banyak dikonsumsi oleh masyarakat, harganya pun dapat dijangkau. Seperti kita ketahui bahwa setiap jenis tanaman, khususnya tanaman sayuran, seperti tanaman sawi menyerap banyak zat-zat makanan dari dalam tanah, sehingga tanah yang baik harus mengandung bermacam-macam unsur makanan yang sangat berguna untuk makanan tanaman. Unsur-unsur yang mutlak dibutuhkan oleh tanaman dan dalam jumlah yang banyak adalah N, P dan K (AAK, 1976). Air limbah pembuatan tempe mengandung zat-zat organik maupun anorganik. Unsur-unsur yang penting yang terdapat dalam air limbah pembuatan tempe, dan dapat digunakan sebagai unsur hara tanaman adalah nitrogen, fosfor, dan kalium.

Dari uraian di atas, perlu diteliti sejauh mana pengaruh air limbah pembuatan tempe terhadap pertumbuhan tanaman sawi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah ada pengaruh penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe terhadap pertumbuhan tanaman sawi ?
2. Berapakah konsentrasi air limbah pembuatan tempe yang terbaik bagi pertumbuhan tanaman sawi ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe terhadap pertumbuhan tanaman sawi.
2. Mengetahui konsentrasi air limbah pembuatan tempe yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman sawi.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Sebagai informasi tentang pemanfaatan air limbah pembuatan tempe sebagai bahan untuk menyiram tanaman, sehingga air limbah yang dihasilkan tidak dibuang sia-sia.
2. Sebagai bahan pengajaran tentang zat organik dan anorganik yang diperlukan oleh tumbuhan, bagi masyarakat.

3. Sebagai motivasi bagi masyarakat untuk mengembangkan kegiatan ilmiah tentang pemanfaatan limbah

1.5. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah:

1. Penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.).
2. Penyiraman air limbah pembuatan tempe dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)

1.6. Batasan Masalah dan Ruang Lingkup

1. Air limbah yang digunakan untuk menyiram adalah air yang dihasilkan dalam proses pembuatan tempe, yang diambil dari seorang pengrajin tempe yang ada di Jl. Joyo Raharjo Gang IV No. 208 B Lowokwaru Malang.
2. Benih sawi yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sawi hijau jenis *Brasica juncea* L. yang dibeli dari kios "DEWI" Malang.
3. Pertumbuhan yang diamati adalah pertumbuhan vegetatif tanaman sawi meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah sampai masa panen, yaitu umur 40 hari.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tempe

Tempe merupakan makanan yang mudah didapat, harganya pun terjangkau oleh masyarakat. Tempe tidak hanya dibuat dari kedelai, tetapi juga dari bahan lain, adapun bahan-bahan lain itu seperti kecipir maka dikenal tempe kecipir, kemudian lamtoro (tempe lamtoro), kara benguk (tempe kara benguk), ampas kacang tanah (tempe bungkil), ampas tahu (tempe gembus), turi (tempe turi), dan sebagainya (Santoso, 1993). Adapun komposisi kandungan zat gizi tempe tiap 100 gram adalah 149 kalori; 64,0 gram air; 18,3 gram protein; 4,0 gram lemak; 12,7 g karbohidrat; 129 miligram kalsium; 10,0 miligram besi; 0,17 miligram vitamin B₁; 154 miligram fosfor; 69 g air (Direktorat Gizi Dep. Kes. RI. Dalam Sarwono, 2002).

Tempe merupakan bahan makanan hasil olahan kacang kedelai. Adapun komposisi kandungan zat gizi kedelai kering setiap 100 gram adalah: 331 kalori; 34,9 gram protein; 18,1 gram lemak; 34,8 gram karbohidrat; 227 miligram kalsium; 585 miligram fosfor; 8 miligram besi; 110 SI vitamin A; 1,07 miligram vitamin B₁; dan 7,5 miligram air (Direktorat Gizi Dep. Kes. RI., dalam Asmira, 1980).

Kacang kedelai dalam proses pembuatan tempe mengalami beberapa perlakuan yaitu: pencucian, perebusan, dan perendaman dalam air. Setelah mengalami perlakuan yang demikian rupa, kandungan zat gizi kedelai akan mengalami penurunan. Hal ini dapat dijelaskan berdasarkan perbedaan komposisi kandungan zat gizi kacang kedelai dan tempe tiap 100 gram dalam penjelasan di atas.

Proses pembuatan tempe menghasilkan air limbah, air limbah tersebut dapat dimanfaatkan untuk menyiram tanaman, maupun sebagai pakan ternak.

2.2. Air Limbah

Limbah adalah sampah cair dari suatu lingkungan masyarakat, terutama terdiri dari air yang telah dipergunakan dengan hampir 0,1% berupa benda-benda padat yang terdiri dari zat organik dan anorganik (Mahida, 1981).

Menurut Sugiharto (1987), air limbah (wastewater) adalah kotoran dari masyarakat dan rumah tangga dan juga yang berasal dari industri, air tanah, air pemukiman serta bangunan lainnya. Dengan demikian air buangan ini merupakan air limbah.

Sesuai sumber asalnya, maka air limbah mempunyai komposisi yang sangat bervariasi dari setiap tempat dan setiap saat. Akan tetapi, secara garis besar zat-zat yang terdapat di dalam air limbah adalah air 99% dan bahan padat 0,1%. Bahan padat dibagi dua; organik dan anorganik. Organik terdiri dari Protein 65%, Karbohidrat 25%, Lemak 10%. Sedangkan anorganik terdiri dari butiran, garam, dan metal (Sugiharto, 1987).

Air limbah pembuatan tempe pada umumnya mengandung zat organik dan anorganik. Adanya zat organik dan anorganik mempengaruhi terjadinya proses oksidasi dalam limbah tersebut. Kebutuhan akan oksigen yang sangat tinggi terjadi pada limbah yang banyak mengandung zat-zat organik atau zat-zat pengurang anorganik (Mahida, 1981).

Sesuai dengan sumber asalnya air limbah pembuatan tempe mengandung zat organik yang berupa mineral-mineral dan bahan organik. Mineral-mineral itu terlarut kedalam air yang dipergunakan untuk mencuci biji kedelai tersebut. Bahan organik adalah sisa-sisa tanaman dan hewan, terutama yang telah mengalami proses perombakan seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan lain-lain. (Sulisetijono, 1990).

Pada umumnya kandungan bahan organik yang dijumpai dalam air limbah berisikan 40 – 60% adalah Protein, 25 – 50% berupa Karbohidrat, serta 10% lainnya berupa Lemak atau minyak (Sugiharto, 1987)

Kandungan Bahan mineral yang ada di dalam air limbah rumah tangga

Bahan mineral yang ada	Keadaan normal (ppm)
1. Zat padat terlarut	100 – 300
2. Boron (B)	0,1 – 0,4
3. Sodium (Persen)	1 – 15%
4. Sodium (Na)	40 – 70
5. Potasium (K)	7 – 15
6. Magnesium ($MgCO_3$)	15 – 40
7. Kalsium ($Ca CO_3$)	15 – 40
8. Nitrogen total (N)	20 – 40
9. Fosfat (PO_4)	20 – 40
10. Sulfat (SO_4)	15 – 30
11. Klorid (cl)	20 – 50
12. Kesadahan total ($Ca CO_3$)	100 – 150

Sumber: P. Waltom Purdom 1980, dalam Sugiharto 1987.

2.3. Tanaman Sawi

Sawi merupakan tanaman sayuran daun dari keluarga *Brassicaceae* yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Pengembangan budidaya sawi mempunyai prospek baik untuk mendukung upaya peningkatan pendapatan petani, peningkatan gizi masyarakat, perluasan kesempatan kerja, pengembangan agribisnis, peningkatan pendapatan negara melalui pengurangan impor atau memacu laju pertumbuhan ekspor (Rukmana, 1994). Tanaman ini paling lama membutuhkan waktu 70 hari untuk bisa dipanen, paling pendek sekitar 40 hari. Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 m sampai dengan 1200 m di atas permukaan laut (Haryanto, dkk., 2002).

Sawi kaya akan vitamin A, sehingga berdaya guna dalam upaya mengatasi kekurangan vitamin A. Kandungan nutrisi sawi berguna juga untuk kesehatan tubuh manusia. (Rukmana, 1994).

Menurut Haryanto, dkk. (2002) selain memiliki kandungan vitamin dan zat gizi yang penting bagi kesehatan, sawi dipercaya dapat menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk. Sawi yang dikonsumsi berfungsi pula sebagai penyembuh sakit kepala. Orang-orang pun mempercayai sawi mampu bekerja sebagai bahan pembersih darah. Penderita penyakit ginjal dianjurkan untuk banyak-banyak mengkonsumsi sawi karena dapat membantu memperbaiki fungsi kerja ginjal.

Adapun kandungan dan komposisi gizi sawi tiap 100 gram adalah : 22 kalori, 2,3 gram protein; 0,3 gram lemak; 4,0 gram karbohidrat; 220 miligram kalsium; 38

miligram fosfor; 2,9 miligram besi; 6460 SI vitamin A; 0,09 miligram vitamin B₁; 102 miligram vitamin C; 92,2 gram air (Deroktorat Gizi Dep. Kes. RI. 1981).

2.3.1. Taksonomi Tanaman Sawi

Menurut Cronquist (dalam buku Sistemetika Tumbuhan Tinggi karangan Undang Ahmad Dasuki, 1991) meyebutkan klasifikasi tanaman sawi dalam tatanama tumbuhan adalah sebagai berikut:

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: magnoliopsida
Anak Kelas	: Dilleniidae
Bangsa	: Violales
Suku	: Brassicaceae
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica juncea</i> L.

2.3.2. Morfologi Tanaman Sawi

Sistem perakaran tanaman sawi memiliki akar tunggang dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silindris) menyebar ke semua arah pada kedalaman antara 30 – 50 cm. Akar-akar ini berfungsi antara lain mengisap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman.

Batang sawi pendek sekali dan beruas-ruas, sehingga hampir tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai pembentuk dan penopang daun-daun. Pada umumnya daun-daun sawi bersayap dan bertangkai panjang yang bentuknya pipih. Perkembang biakannya dengan cara generatif, melalui biji. Tanaman sawi umumnya mudah

berbunga dan berbiji secara alami baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah (Rukmana, 1994).

2.3.3. Jenis-Jenis Tanaman Sawi

Di Indonesia dikenal tiga jenis sawi, yaitu:

- a. Sawi putih atau sawi jabung (*Brassica juncea* L. var. *rugosa* Roxb. & Prain).
Jenis ini memiliki ciri-ciri batangnya pendek, tegap dan daun-daunnya lebar berwarna hijau-tua, tangkai daun panjang dan bersayap melengkung ke bawah (Rukmana, 1994).
- b. Sawi hijau, Jenis ini memiliki ciri-ciri daunnya lebar seperti daun sawi putih tetapi warnanya lebih hijau tua, batangnya sangat pendek tetapi tegap, tangkai daunnya agak pipih, sedikit berliku tetapi kuat (Haryanto, dkk., 2002).
- c. Sawi huma, yakni sawi yang tipe batangnya kecil-panjang dan langsing. Daun-daunnya panjang-sempit berwarna hijau keputih-putihan, serta tangkai daunnya panjang dan bersayap (Rukmana, 1994).

2.3.4. Syarat Tumbuh

a. Syarat Iklim

Sawi dikenal sebagai tanaman sayuran daerah iklim sedang (sub-tropis), tetapi saat ini berkembang pesat di daerah panas (tropis). Kondisi iklim yang dikehendaki untuk pertumbuhan tanaman sawi adalah daerah yang mempunyai suhu maximum pada malam hari $15,6^{\circ}\text{C}$ dan siang harinya $21,1^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C}$ serta penyinaran matahari antara 10 – 13 jam per hari. Tanaman sawi, pada umumnya banyak ditanam di dataran rendah. Tanaman ini selain tahan terhadap suhu panas (tinggi), juga mudah

berbunga dan menghasilkan biji secara alami pada kondisi iklim tropis Indonesia, sehingga tidak harus mengandalkan benih impor (Rukmana, 1994).

b. Syarat Tanah

Sawi dapat ditanam pada berbagai jenis tanah, namun paling baik adalah jenis tanah lempung berpasir, seperti tanah andosol. Pada tanah-tanah yang mengandung liat perlu pengelolaan lahan secara sempurna, antara lain pengolahan tanah yang cukup dalam, penambahan pasir dan pupuk organik dalam jumlah (dosis) tinggi (Rukmana, 1994).

Tanah yang cocok untuk tanaman sawi adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik. Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya berkisar antara 6-7 (Haryanto, dkk., 2002). Menurut Niccholls (1991) dalam Suyanik (1993), semua tanaman marga *Brassica* membutuhkan media pertumbuhan dengan aerasi yang baik dan sejumlah nitrogen, fosfor, dan besi.

2.3.5. Pemeliharaan Tanaman

a. Penyiraman

Penyiraman yang dapat diberikan untuk sawi dapat berupa penyiraman alami yaitu turunnya air hujan yang memenuhi kebutuhan air tanaman. Penyiraman tambahan adalah air siraman yang kita berikan untuk tanaman (Haryanto, dkk., 2002).

Pada fase awal pertumbuhan, perlu penyiraman secara rutin, 1 – 2 kali sehari, terutama bila keadaan tanah cepat kering dan dimusim kemarau. Pengairan

selanjutnya berangsur-angsur dikurangi, tetapi keadaan tanahnya tidak boleh kekeringan. Waktu penyiraman sebaiknya pagi atau sore hari (Rukmana, 1994).

b. Penyiangan

Penyiangan dapat dilakukan 1–2 kali bersamaan dengan kegiatan pemupukan susulan. Cara penyiangannya adalah dengan mencabut gulma dengan alat bantu tangan, parang, cangkul, dengan menggemburkan tanah di sekeliling tanaman. Waktu penyiangan biasanya pada umur dua dan empat minggu setelah tanam (Rukmana, 1994).

c. Pemupukan

Pemupukan dilakukan satu kali saat berumur dua minggu setelah tanam. Jenis dan dosis pupuk yang diberikan adalah pupuk ZA / Urea sebanyak kurang lebih 50 kg Nitrogen / ha, setara dengan 110 kg Urea atau kurang lebih 240 kg ZA per hektar. Pada tanah yang kurang subur, dosis pupuk ZA dapat ditingkatkan menjadi kurang lebih 400 kg atau Urea kurang lebih 200 kg / hektar. Bila pupuk Nitrogen diberikan dua kali, maka tiap kali pemupukannya digunakan setengah dosis dari anjuran tersebut. Cara pemberian pupuk buatan dilakukan menurut larikan atau melingkar tajuk tanaman sejauh 15 – 20 cm dari pangkal batang sedalam 10 – 15 cm, kemudian pupuk tersebut ditutup tanah (Rukmana, 1994).

d. Perlindungan Tanaman

Perlindungan utama sawi diutamakan terhadap gangguan hama dan penyakit. Prinsip perlindungan tanaman dari organisme pengganggu tanaman ini dilakukan

secara terpadu, yakni melalui penerapan pengendalian cara alami, hayati (biologis) fisik dan mekanik, dan yang terakhir penggunaan pestisida (Rukmana, 1994).

2.4. Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan berarti penambahan ukuran. Pertambahan itu bukan hanya dalam volume, tetapi juga dalam bobot, jumlah sel, banyaknya protoplasma, dan tingkat kerumitan. Pada banyak kajian, pertumbuhan perlu diukur. Pengukuran yang lazim digunakan adalah penambahan volume dan massa. Pertambahan volume (ukuran) sering ditentukan dengan cara mengukur perbesaran ke satu atau dua arah, seperti tinggi batang, diameter batang atau, luas daun. Pertambahan massa sering ditentukan dengan cara memanen seluruh tanaman, dan menimbanginya cepat-cepat sebelum air terlalu banyak menguap dari bahan tersebut (Salisbury & Ross, 1995).

Sedangkan menurut Sutarmi (1987) laju tumbuh tumbuhan dapat diukur dengan berbagai cara. Salah satu cara ialah dengan mengukur pertambahan dalam berat segar atau berat basah. Cara ini dapat dilakukan selama tumbuhan berada dalam keadaan segar dan sedang tumbuh. Pengukuran tinggi atau panjang tumbuhan biasanya lebih mudah dan bermanfaat.

Sitompul & Guritno (1995) mengatakan pertumbuhan adalah suatu proses yang dilakukan tanaman hidup pada lingkungan tertentu dan dengan sifat-sifat tertentu untuk menghasilkan kemajuan perkembangan dengan menggunakan faktor lingkungan. Pertumbuhan merupakan proses pembentukan substrat menjadi biomassa tanaman. Apabila efisiensi substrat (pertumbuhan) rendah, maka produk biomassa

tanaman akan sedikit dan akhirnya hasil tanaman akan rendah. Proses ini sesungguhnya adalah reaksi-reaksi biokimia yang mengolah masukan karbohidrat, nutrisi tanaman dan air menjadi biomassa tanaman disamping energi metabolisme. Tanaman merupakan suatu organisasi biokimia dan biofisika yang dapat dipandang berada diantara dua tingkatan organisasi yaitu tingkatan molekuler dan tingkatan keseluruhan tubuh tanaman atau kumpulan tanaman, maka analisis pertumbuhan tanaman dapat dilakukan pada suatu tingkatan diantara kedua ekstrem tersebut.

2.4.1. Pertumbuhan Tingkat Molekuler

Tubuh tanaman tersusun dari unsur-unsur kimia yang berada dalam bentuk senyawa sederhana seperti C dalam senyawa karbohidrat monosakarida atau senyawa kompleks seperti nitrogen dalam molekul protein bahkan dalam bentuk bebas seperti ion K^+ . Seperti organisme lain, hasil analisis kimia menunjukkan bahwa tanaman tersusun sebagian besar dari senyawa-senyawa karbon. Unsur-unsur lain seperti nitrogen, sulfur dan fosfat bergabung pada berbagai senyawa dalam jumlah yang relatif kecil. Dari segi komposisi unsur karbon, hidrogen dan oksigen menempati bagian terbesar bahan tanaman (Sitompul & Guritno, 1995).

Unsur karbon tanaman yang berasal dari gas CO_2 di atmosfer diikat dalam bentuk karbohidrat melalui proses fotosintesis. Senyawa ini kemudian digunakan untuk membentuk senyawa-senyawa lain yang dibutuhkan dalam pembentukan struktur sel tanaman dan untuk mendukung aktivitas metabolisme lain atau diakumulasikan dalam sel organ tertentu. Dalam peristiwa ini berbagai reaksi biokimia terlibat, seperti sintesis dan perombakan senyawa yang mengandung energi

metabolisme tinggi, sintesis enzim dan bahan sel. Keseluruhan ini termasuk dalam proses pertumbuhan. Jadi pertumbuhan pada tingkat ini dapat diartikan secara sederhana sebagai suatu proses yang mengubah substrat karbohidrat menjadi bahan sel (Sitompul & Guritno, 1995).

2.4.2. Pertumbuhan Tingkat Tanaman

Pertumbuhan pada tingkat tanaman menekankan pada peristiwa yang terjadi pada keseluruhan tanaman atau organ-organ tanaman. Peristiwa yang terjadi dapat dimulai dari perkecambahan biji atau bahan tanaman lain, seperti stek. Setelah bahan tanaman ini ditanam, substrat yang terdapat didalamnya (karbohidrat, lemak, dan protein) akan mengalami perombakan secara enzimatik untuk mendukung aktivitas embrio atau tunas membentuk bakal tanaman yang kemudian membentuk organ-organ utama tanaman seperti batang, daun, dan akar. Pembentukan awal organ-organ ini dengan demikian tergantung kepada cadangan karbohidrat dan unsur hara dalam biji serta efisiensi metabolisme (Sitompul & Guritno, 1995).

Setelah substrat awal habis digunakan, penyediaan substrat selanjutnya tergantung pada luas daun dan efisiensinya memfiksasi CO_2 . Sejalan dengan pertambahan umur tanaman, luas daun akan meningkat, tetapi ini tidak selalu diikuti peningkatan produksi karbohidrat yang proporsional karena ada penurunan efisiensi fiksasi CO_2 khususnya pada tanaman yang dapat tumbuh dalam suatu komunitas yang cukup rapat. Penyediaan oleh daun substrat karbohidrat ini untuk pembentukan biomassa tanaman harus diimbangi aktivitas akar menyerap air dan unsur hara yang ditentukan oleh kuantitas akar dan efisiensi akar menyerap bahan-bahan tersebut.

Unsur hara tersebut akan diangkut ke bagian atas sampai ke daun tanaman bersama dengan aliran transpirasi dimana unsur hara ini kemudian akan terlibat dalam proses metabolisme dasar seperti sintesis asam amino. Gula yang disintesis di bagian atas tanaman, terutama sukrosa yang merupakan bagian terbesar bahan yang ditranslokasi, akan diekspor ke bagian tanaman lain.

Pada masing-masing bagian tanaman, substrat khususnya karbohidrat akan digunakan sebagian untuk pemeliharaan integritas (keutuhan fungsi) organ bersangkutan, sebagian lagi dikonversi ke bahan struktur tanaman dan sisanya disimpan sebagai bahan cadangan. Kebutuhan akan karbohidrat dalam pemeliharaan tersebut digunakan untuk membangkitkan energi biologis terutama melalui fosforilasi oksidatif yang menghasilkan ATP dengan hasil sampingan pelepasan CO_2 dari tubuh tanaman. Energi yang disintesis dengan cara yang sama juga dibutuhkan dalam konversi karbohidrat menjadi bahan struktur tanaman (Sitompul & Guritno, 1995).

2.4.3. Pertumbuhan Tanaman Sawi

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Dengan demikian kemampuan pertumbuhan tanaman sawi amat tergantung pada macam genotipe dan lingkungan tempat tumbuh yang dapat dimanipulasi agar dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Faktor lingkungan yang juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman sawi adalah kesuburan tanah, terutama kandungan hara nitrogennya. Pada kandungan nitrogen rendah tanaman akan cepat berbunga dan sebaliknya pada kadar nitrogen tinggi pertumbuhan daun menonjol sehingga pembungaan tertunda. Kandungan nitrogen dalam tanah mempengaruhi kandungan

air tanaman, makin tinggi kandungan nitrogen menyebabkan peningkatan kadar air dalam tanaman sawi. Agar diperoleh pertumbuhan dan produksi daun yang optimal diperlukan cukup air dalam tanah. Pengairan yang kurang baik dapat menghambat pertumbuhan vegetatif dan mempercepat pertumbuhan generatif, apabila penanaman dilakukan pada musim kemarau dilakukan pengairan dan penyiraman yang intensif. Pada awal pertumbuhan tanaman sawi tumbuh lambat, setelah berumur 1 bulan atau 2 minggu setelah transplanting pertumbuhan tanaman mulai cepat. Peningkatan pertumbuhan ini terutama pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Pertumbuhan daun terbesar berlangsung sampai keluar kuncup bunga yakni sekitar 40 – 45 hari, apabila tanaman normal. (Poespodarsono 1988, dalam Baedhowi, 1999).

2.5. Unsur-Unsur Hara Tanaman

Tanaman menyerap (mengabsorpsi) berbagai unsur hara yang tersedia di dalam tanah melalui akar. Akan tetapi ternyata banyak pula yang mampu mengambilnya melalui daun, batang, organ-organ lain tanaman, sebagai misal dalam hal ini penyemprotan daun atau bagian atas tanaman untuk menambah N, Fe, Zn, Cu, Mo, (tindakan semacam ini lazim disebut dengan pemupukan dengan melalui daun). Unsur hara yang merupakan zat makanan untuk tanaman dibagi dalam dua golongan, yaitu:

- a. Unsur hara makro, yang terdiri dari: zat arang, oksigen, hidrogen, fosfat, kalium, kapur, magnesium dan belerang.

- b. Unsur hara mikro yang terdiri dari: zat borium, khlor, kuningan, besi, mangan, molybden, dan seng. Yang kadang-kadang masih diperlukan juga silium (Si), natrium (Na), dan kobalt (Co).

Ketidak lengkapan dari zat makro dan mikro dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan tanaman, pengembangbiakan dan produktifitasnya. Tanaman memerlukan C, O, H, N, P, K dan S dalam jumlah banyak yang terutama untuk membangun jaringan. Sedangkan Fe, Mg, Mn, Zn, Cu, Bo dan biasanya juga molibdenum (Mo) diperlukan dalam jumlah yang sedikit adalah penting untuk pembentukan enzim. Kadang-kadang diperlukan pula Na, Ca, Cl, Si, dan Al. (Sutedja & Mulyani, 1991).

Unsur-unsur yang penting yang terdapat dalam air limbah dan dapat digunakan sebagai unsur hara tanaman, yaitu nitrogen, fosfor, kalium karbonat.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kebun belakang rumah (kost-kostan) Jl. Joyo Suko Timur No.10 Merjosari Lowokwaru Malang, sedangkan untuk penimbangan berat basah tanaman sawi dilakukan di laboraratorium MIPA Universitas Islam Indonesia – Sudan (UIIS) Malang.

3.1.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai pada tanggal 20 April sampai dengan tanggal 30 Mei 2003.

3.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Penelitian ini menggunakan 5 kali ulangan, dengan 5 perlakuan yaitu:

- a. Penyiraman dengan air sumur (sebagai kontrol)
- b. Penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe dengan konsentrasi 25%
- c. Penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe dengan konsentrasi 50%
- d. Penyiraman dengan air lilmbah pembuatan tempe dengan konsentrasi 75%
- e. Penyiraman dengan air lilmbah pembuatan tempe dengan konsentrasi 100%

3.3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Neraca Analitik
- b. Mistar
- c. Gelas ukur 1000 ml
- d. Tabung ukur 100 ml
- e. Jerigen (2,5 liter)
- f. Cetok
- g. Kuas
- h. Hand sprayer
- i. Timba

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Air limbah pembuatan tempe
- b. Air sumur
- c. Benih sawi hijau (*Brassica juncea* L.)
- d. Polybag ukuran 2 kg

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Tahap Persiapan

- a. Mempersiapkan rak sebagai tempat untuk meletakkan polybag.
- b. Menyiapkan alat dan bahan untuk penelitian.

3.4.2. Menanam Benih

- a. Mencampur, tanah, humus, pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1, kemudian diaduk hingga rata.
- b. Memasukkan medium yang sudah homogen ke dalam polybag ukuran 2 kg, yang bagian dasarnya sudah diberi lubang.
- c. Menyiram medium dengan air sumur sampai kapasitas lapang (\pm 1 liter).
- d. Medium dibiarkan selama satu hari.
- e. Menabur benih sawi sebanyak 10 - 15 butir kedalam polybag.
- f. Setelah berumur 10 hari sejak penaburan benih, tanaman sawi yang mempunyai ketinggian lebih kurang sama untuk seluruh tanaman percobaan dibiarkan tumbuh terus, sedangkan yang lain dicabut. Dengan demikian masing-masing polybag berisi satu tanaman dengan tinggi yang lebih kurang sama untuk seluruh tanaman percobaan.

3.4.3. Denah Penempatan Tanaman Coba

P ₂ I	P ₄ I	P ₁ I	P ₃ I	P ₅ I
P ₃ II	P ₄ II	P ₁ II	P ₅ II	P ₂ II
P ₃ III	P ₂ III	P ₄ III	P ₅ III	P ₁ III
P ₄ IV	P ₅ IV	P ₃ IV	P ₂ IV	P ₁ IV
P ₁ V	P ₃ V	P ₄ V	P ₅ V	P ₂ V

P₁ : Penyiraman dengan air sumur (kontrol)

P₂ : Penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 25%

P₃ : Penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 50%

P₄ : Penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 75%

P₅ : Penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 100%

I, II, III, IV, V : Ulangan dalam tiap perlakuan.

3.4.4. Pemeliharaan Tanaman Sawi

Pemeliharaan tanaman sawi yaitu penyiangan terhadap tanaman pengganggu.

3.4.5. Penyiraman

a. Sebelum perlakuan

Penyiraman dilakukan setiap hari pagi atau sore dengan menggunakan air sumur. Penyiraman ini dilakukan sejak penaburan benih sampai tanaman berumur 14 hari. Banyaknya air yang disiramkan pada tiap polybag adalah 100 ml. Penyiraman dilakukan dengan melingkar disekitar tanaman.

b. Perlakuan

Penyiraman limbah dilakukan setiap hari pada pagi sesuai dengan jenis perlakuan dalam penelitian. Setiap pengambilan air limbah yang akan diencerkan didinginkan dan dikocok supaya homogen. Kemudian mengencerkan limbah sesuai kebutuhan dalam perlakuan. Penyiraman air limbah dilakukan sejak tanaman berumur 15 hari setelah penaburan benih. Banyaknya air limbah yang disiramkan pada tiap polybag 100 ml. Penyiraman dilakukan dengan cara melingkar disekitar tanaman.

3.4.6. Pengamatan untuk Pengumpulan Data

Pengamatan untuk pengambilan data dalam penelitian ini meliputi:

- a. Pengukuran tinggi tanaman yang dilakukan pada saat tanaman berumur 15 hari dan 25 hari sejak penaburan benih serta saat pemanenan, dimulai dari permukaan tanah, seluruh batang sampai ujung daun tertinggi (dalam centimeter)
- b. Penghitungan jumlah daun yang meliputi seluruh daun yang telah membuka. Pengukuran ini dilakukan pada saat tanaman berumur 15 hari dan 25 hari sejak penaburan benih serta saat panen.
- c. Penimbangan berat basah tanaman dilakukan pada saat panen. Cara yang dilakukan yaitu tanaman yang telah dicabut dibersihkan dengan kuas, dan selanjutnya ditimbang (dalam gram).

3.5. Teknik Analisis Data

Seluruh data yang diperoleh dianalisis dengan teknik anava klasifikasi tunggal. Jika F hitung $<$ F tabel, maka hipotesis alternatif ditolak, sebaliknya apabila F hitung $>$ F tabel maka hipotesis alternatif diterima. Jika hipotesis diterima untuk mengetahui perlakuan yang paling baik dilanjutkan dengan Uji BNT.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

a. Tinggi Tanaman Sawi

1. Tinggi tanaman sawi pada awal perlakuan (umur 15 hari)

Data hasil pengamatan tinggi tanaman sawi umur 15 hari dapat dilihat pada lampiran 1, sedang rata-ratanya tertera pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Rata-rata tinggi tanaman sawi pada awal perlakuan umur 15 hari

Perlakuan	rata-rata (cm)
P ₁	11.06
P ₂	11.32
P ₃	11.24
P ₄	11.16
P ₅	11.26

Keterangan: P₁: Disiram dengan air sumur

P₂: Disiram dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 25%

P₃: Disiram dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 50%

P₄: Disiram dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 75%

P₅: Disiram dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 100%

2. Tinggi tanaman sawi pada umur 25 hari

Data hasil pengamatan tinggi dan selisih tinggi tanaman sawi sampai umur 25 hari tertera pada lampiran 1, sedangkan rata-ratanya tertera pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rata-rata penambahan tinggi tanaman sawi hingga umur 15 - 25 hari

Perlakuan	rata-rata (cm)
P ₁	7.52
P ₂	11.96
P ₃	9.50
P ₄	6.60
P ₅	6.26

Data dalam tabel 4.2. menunjukkan hasil yang sangat bervariasi. Nilai penambahan tinggi tanaman terbesar adalah 11,96 cm yang dicapai oleh P₂ (penyiraman limbah dengan kadar 25%) dan nilai penambahan tinggi tanaman terkecil adalah 6,26 cm yang dicapai oleh P₅ (penyiraman limbah dengan kadar 100%). Keadaan ini menunjukkan bahwa penyiraman limbah dengan kadar 25% memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman sawi hingga umur 25 hari.

Perhitungan hasil analisis dengan anava tunggal dapat dilihat pada lampiran 3. Ringkasan sidik ragam penambahan tinggi tanaman sawi hingga umur 25 hari tertera pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Ringkasan sidik ragam penambahan tinggi tanaman sawi hingga 25 hari

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0,05}
Block	4	44.76640	11.19160	8.39674	0.19534	3.0069
Between Groups	4	12.36240	28.09060	21.07559	0.00035	3.0069
Within Groups	16	21.32560	1.33285			
Total	24	178.45440				

Tabel diatas menunjukkan bahwa hipotesis diterima, karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel pada taraf signifikan 5%. Berdasarkan nilai rata-rata

penambahan tinggi tanaman dan hasil analisis anava dapat disimpulkan bahwa penyiraman air limbah tempe terhadap tinggi tanaman sawi hingga umur 25 hari berpengaruh secara nyata. Kemudian dilanjutkan dengan Uji $BNT_{0,05}$ yang ringkasannya dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Ringkasan Uji $BNT_{0,05}$ penambahan tinggi tanaman sawi pada umur 15 – 25 hari

Air limbah (%)	Rata-rata selisih tinggi tanaman sawi umur 15 – 25 hari (cm)	Notasi
100	6.26	a
75	6.60	a
0	7.52	a
50	9.50	b
25	11.96	c

3. Tinggi tanaman sawi pada umur 40 hari

Data hasil pengamatan tinggi dan penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 15 hari hingga umur 40 hari tertera pada lampiran 1, sedangkan rata-ratanya tertera pada pada tabel 4.4.

Tabel 4.5. Rata-rata penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 15 hari hingga umur 40 hari

Perlakuan	rata-rata (cm)
P ₁	16.70
P ₂	26.00
P ₃	21.12
P ₄	15.00
P ₅	13.92

Data dalam tabel 4.5. menunjukkan hasil yang sangat bervariasi. Nilai penambahan tinggi tanaman terbesar adalah 26,00 cm yang dicapai oleh P₂

(penyiraman limbah dengan kadar 25%) dan nilai penambahan tinggi tanaman terkecil adalah 13,92 cm yang dicapai oleh P₅ (penyiraman limbah dengan kadar 100%). Hal ini menunjukkan bahwa limbah tempe yang paling baik untuk disiramkan pada tanaman hingga umur 40 hari (saat pemanenan) adalah dengan kadar 25%.

Perhitungan hasil analisis dengan anava tunggal dapat dilihat pada lampiran 3. Ringkasan sidik ragam penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 15 hingga umur 40 hari tertera pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Ringkasan sidik ragam penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 15 hari hingga 40 hari

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0,05}
Block	4	83.36800	20.84200	4.91934	0.57544	3.0069
Between Groups	4	495.08400	123.77100	29.21367	0.00000	3.0069
Within Groups	16	67.78800	4.23675			
Total	24	646.24000				

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa hipotesis diterima, karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel pada taraf signifikan 5%. Berdasarkan nilai rata-rata penambahan tinggi tanaman dan hasil analisis anava diatas menjelaskan bahwa penyiraman air limbah tempe dengan kadar 25% berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi dari umur 15 hari hingga umur 40 hari. Kemudian dilanjutkan dengan Uji BNT_{0,05}, yang ringkasannya dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Ringkasan Uji BNT_{0,05} penambahan tinggi tanaman sawi pada umur 15 – 40 hari

Air limbah (%)	Rata-rata selisih tinggi tanaman sawi umur 15 – 40 hari (cm)	Notasi
100	13.98	a
75	15.00	a
0	16.70	a
50	21.12	b
25	26.00	c

4. Penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 25 – 40 hari

Data hasil pengamatan penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 25 hari hingga umur 40 hari tertera pada lampiran 1, sedangkan rata-ratanya tertera pada pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Rata-rata penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 25 hari hingga umur 40 hari

Perlakuan	rata-rata (cm)
P ₁	9.18
P ₂	14.04
P ₃	11.62
P ₄	8.40
P ₅	7.72

Data dalam tabel 4.8. menunjukkan hasil yang sangat bervariasi. Nilai penambahan tinggi tanaman terbesar adalah 14,04 cm yang dicapai oleh P₂ (penyiraman limbah dengan kadar 25%) dan nilai penambahan tinggi tanaman terkecil adalah 7,72 cm yang dicapai oleh P₅ (penyiraman limbah dengan kadar 100%). Hal ini menunjukkan bahwa limbah tempe yang paling baik untuk disiramkan pada tanaman hingga umur 40 hari (saat pemanenan) adalah dengan kadar 25%.

Perhitungan hasil analisis dengan anava tunggal dapat dilihat pada lampiran 3.

Ringkasan sidik ragam penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 25 hingga umur 40 hari tertera pada tabel 4.9.

Tabel 4.9. Ringkasan sidik ragam penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 25 hari hingga 40 hari

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0,05}
Block	4	59.72240	14.93060	5.85606	0.27064	3.0069
Between Groups	4	135.96240	33.99060	13.23174	0.00130	3.0069
Within Groups	16	40.79360	2.54960			
Total	24	236.47840				

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa hipotesis diterima, karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel pada taraf signifikan 5%. Berdasarkan nilai rata-rata penambahan tinggi tanaman dan hasil analisis anava diatas menjelaskan bahwa penyiraman air limbah tempe dengan kadar 25% berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi dari umur 25 hari hingga umur 40 hari. Kemudian dilanjutkan dengan Uji BNT_{0,05}, yang ringkasannya dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Ringkasan Uji BNT_{0,05} penambahan tinggi tanaman sawi pada umur 25 – 40 hari

Air limbah (%)	Rata-rata selisih tinggi tanaman sawi umur 15 – 40 hari (cm)	Notasi
100	7.72	a
75	8.40	a
0	9.18	a
50	11.62	b
25	14.04	c

b. Jumlah Daun Tanaman Sawi

1. Jumlah daun tanaman sawi pada awal perlakuan (umur 15 hari)

Data hasil pengamatan jumlah daun tanaman sawi umur 15 hari dapat dilihat pada lampiran 2, sedang rata-ratanya tertera pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Rata-rata jumlah daun tanaman sawi pada awal perlakuan (umur 15 hari)

Perlakuan	Rata-rata (lembar)	
	JD15	AJD15
P ₁	4.8	2.192
P ₂	4.6	2.144
P ₃	4.8	2.192
P ₄	4.6	2.144
P ₅	4.8	2.192

Keterangan: P₁: Disiram dengan air sumur

P₂: Disiram dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 25%

P₃: Disiram dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 50%

P₄: Disiram dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 75%

P₅: Disiram dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 100%

JD15: Jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari

AJD15: Akar kuadrat jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari

2. Jumlah daun tanaman sawi pada umur 25 hari

Data hasil pengamatan jumlah dan penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari hingga umur 25 hari tertera pada lampiran 2, sedang rata-ratanya tertera pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Rata-rata penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari hingga umur 25 hari

Perlakuan	Rata-rata (lembar)	
	SJD1525	ASJD1525
P ₁	2.2	1.46
P ₂	3.8	1.94
P ₃	3.0	1.73
P ₄	1.6	1.25
P ₅	1.4	1.17

Dari tabel 4.12 menunjukkan hasil yang sangat variasi nilai penambahan jumlah daun tanaman terbesar adalah 3.8 / 1.94 lembar yang dicapai oleh P₂ (penyiraman limbah dengan kadar 25%) dan nilai jumlah daun tanaman terkecil adalah 1.4 / 1.17 lembar yang dicapai oleh P₅ (penyiraman limbah dengan kadar 100%).

Perhitungan hasil analisis dengan anava tunggal tertera pada lampiran 4. Sedang ringkasan sidik ragam penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 – 25 hari tertera pada tabel 4.13.

Tabel 4.13. Ringkasan sidik ragam penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari hingga 25 hari

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0,05}
Block	4	0.05489	0.01372	0.19867	0.97452	3.0069
Between Groups	4	1.21976	0.30494	4.41479	0.00464	3.0069
Within Groups	16	1.10515	0.06907			
Total	24	2.37980				

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa hipotesis diterima, karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel pada taraf signifikan 5%. Berdasarkan nilai rata-rata penambahan jumlah daun tanaman dan hasil analisis anava dapat disimpulkan bahwa

penyiraman air limbah pembuatan tempe berpengaruh nyata terhadap tanaman sawi hingga umur 25 hari. Kemudian dilanjutkan dengan Uji BNT_{0,05} yang ringkasannya dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14. Ringkasan Uji BNT_{0,05} penambahan jumlah daun tanaman sawi pada umur 15 – 25 hari

Air limbah (%)	Rata-rata (cm)		Notasi
	SJD15-25	ASJD15-25	
100	1.4	1.17	a
75	1.6	1.25	a
0	2.2	1.46	b
50	3.0	1.73	c
25	3.8	1.94	c

3. Jumlah daun tanaman sawi pada umur 40 hari

Data hasil pengamatan jumlah dan penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari hingga umur 40 hari tertera pada lampiran 2, sedang rata-ratanya tertera pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Rata-rata penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari hingga umur 40 hari

Perlakuan	Rata-rata (lembar)	
	SJD1540	ASJD1540
P ₁	4.4	2.09
P ₂	6.8	2.60
P ₃	5.8	2.40
P ₄	4.0	1.99
P ₅	3.2	1.77

Dari tabel 4.15 menunjukkan hasil yang sangat variasi nilai penambahan jumlah daun tanaman terbesar adalah 6.8 / 2.60 lembar yang dicapai oleh P₂ (penyiraman limbah dengan kadar 25%) dan nilai jumlah daun tanaman terkecil

adalah 3.2 / 1.77 lembar yang dicapai oleh P₅ (penyiraman limbah dengan kadar 100%).

Perhitungan hasil analisis dengan anava tunggal tertera pada lampiran 4. Sedang ringkasan sidik ragam penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 – 40 hari tertera pada tabel 4.16.

Tabel 4.16. Ringkasan sidik ragam penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari hingga 40 hari

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0,05}
Block	4	0.447068	0.11767	4.16402	0.48453	3.0069
Between Groups	4	2.17355	0.54339	19.22895	0.00004	3.0069
Within Groups	16	0.45214	0.02826			
Total	24	3.09637				

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa hipotesis diterima, karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel pada taraf signifikan 5%. Berdasarkan nilai rata-rata penambahan jumlah daun tanaman dan hasil analisis anava dapat disimpulkan bahwa penyiraman air limbah pembuatan tempe berpengaruh nyata terhadap tanaman sawi hingga umur 40 hari. Kemudian dilanjutkan dengan Uji BN $\Gamma_{0,05}$ yang ringkasannya dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17. Ringkasan Uji BNT_{0,05} penambahan jumlah daun tanaman sawi pada umur 15 – 40 hari

Air limbah (%)	Rata-rata (cm)		Notasi
	SJD15-40	ASJD15-40	
100	3.2	1.77	a
75	4.0	1.99	a
0	4.4	2.09	b
50	5.8	2.40	c
25	6.8	2.60	c

4. Penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 25 – 40 hari

Data hasil pengamatan penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 25 hari hingga umur 40 hari tertera pada lampiran 2, sedang rata-ratanya tertera pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 Rata-rata penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 25 hari hingga umur 40 hari

Perlakuan	Rata-rata (lembar)	
	ASJD2540	SJD2540
P ₁	1.48	2.2
P ₂	1.71	3.0
P ₃	1.66	2.8
P ₄	1.54	2.4
P ₅	1.31	1.8

Dari tabel 4.18 menunjukkan hasil yang sangat variasi nilai penambahan jumlah daun tanaman terbesar adalah 1.71 / 2.8 lembar yang dicapai oleh P₂ (penyiraman limbah dengan kadar 25%) dan nilai jumlah daun tanaman terkecil adalah 1.31 / 1.8 lembar yang dicapai oleh P₅ (penyiraman limbah dengan kadar 100%).

Perhitungan hasil analisis dengan anava tunggal tertera pada lampiran 4. Sedang ringkasan sidik ragam penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 25 – 40 hari tertera pada tabel 4.19.

Tabel 4.19. Ringkasan sidik ragam penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 25 hari hingga 40 hari

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0,05}
Block	4	0.91789	0.22947	9.77559	0.00437	3.0069
Between Groups	4	0.48658	0.12164	5.18213	0.00894	3.0069
Within Groups	16	0.37558	0.02347			
Total	24	1.78005				

Tabel 4.19 menunjukkan bahwa hipotesis diterima, karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel pada taraf signifikan 5%. Berdasarkan nilai rata-rata penambahan jumlah daun tanaman dan hasil analisis anava dapat disimpulkan bahwa penyiraman air limbah pembuatan tempe berpengaruh nyata terhadap tanaman sawi hingga umur 40 hari. Kemudian dilanjutkan dengan Uji BNT_{0,05} yang ringkasannya dapat dilihat pada tabel 4.20.

Tabel 4.20. Ringkasan Uji BNT_{0,05} penambahan jumlah daun tanaman sawi pada umur 25 – 40 hari

Air limbah (%)	Rata-rata (cm)		Notasi
	ASJD25-40	SJD25-40	
100	1.31	1.8	a
0	1.48	2.2	b
75	1.54	2.4	b
50	1.66	2.8	c
25	1.71	3.0	c

c. Berat Basah Tanaman Sawi

Data hasil pengamatan berat basah tanaman sawi dapat dilihat pada lampiran 2, sedang rata-ratanya tertera pada tabel 4.21.

Tabel 4.21. Rata-rata berat basah tanaman sawi pada saat panen (umur 40 hari)

Perlakuan	rata-rata (gram)
P ₁	25.602
P ₂	47.318
P ₃	35.014
P ₄	22.562
P ₅	22.316

Keterangan: P₁: Disiram dengan air sumur

P₂: Disiram dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 25%

P₃: Disiram dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 50%

P₄: Disiram dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 75%

P₅: Disiram dengan air limbah pembuatan tempe dengan kadar 100%

Data dalam tabel 4.21. menunjukkan hasil yang sangat bervariasi. Nilai berat basah tanaman terbesar adalah 47.318 gram yang dicapai oleh P₂ (penyiraman limbah dengan kadar 25%) dan nilai penambahan tinggi tanaman terkecil adalah 22.316 gram yang dicapai oleh P₅ (penyiraman limbah dengan kadar 100%).

Perhitungan hasil analisis dengan anava tunggal dapat dilihat pada lampiran 5. Ringkasan sidik ragam berat basah tanaman sawi pada saat panen (umur 40 hari) tertera pada tabel 4.22.

Tabel 4.22. Ringkasan sidik ragam berat basah tanaman sawi pada saat panen (umur 40 hari)

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0,05}
Block	4	107.30598	26.82649	0.42660	0.95465	3.0069
Between Groups	4	2285.90978	571.47744	9.08772	0.00011	3.0069
Within Groups	16	1006.15310	62.88457			
Total	24	3399.36886				

Tabel diatas menunjukkan bahwa hipotesis diterima karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel pada taraf signifikan 5%. Berdasarkan nilai rata-rata berat basah tanaman dan hasil analisis anava dapat disimpulkan bahwa penyiraman air limbah tempe terhadap berat basah tanaman sawi pada saat panen (umur 40 hari) berpengaruh secara nyata. Kemudian dilanjutkan dengan Uji $BNT_{0,05}$, yang ringkasannya dapat dilihat pada tabel 4.23.

Tabel 4.23. Ringkasan Uji $BNT_{0,05}$ berat basah tanaman sawi pada saat panen (umur 40 hari)

Air limbah (%)	Rata-rata berat basah tanaman sawi pada saat panen (umur 40 hari) (gram)	Notasi
100	22.316	a
75	22.562	a
0	25.602	a
50	35.014	b
25	47.318	c

4.2. Pembahasan

Berdasarkan analisis data dapat diketahui bahwa hipotesis yang diajukan diterima. Di lihat dari notasi BNT nya menunjukkan notasi yang sama yaitu pada penambahan tinggi tanaman sawi umur 15 – 25, 15 – 40, 25 - 40 hari, dengan urutan notasinya 100%, 75%, 0%, 50%, 25%. Pada perlakuan dengan konsentrasi 100%, 75%, dan 0% tidak menunjukkan adanya beda nyata satu sama lain, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 50% dan 25%. Perlakuan konsentrasi 50% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 25%. Ini dapat disimpulkan bahwa pemberian air limbah pembuatan tempe terhadap tinggi tanaman sawi dari umur 15

sampai 40 hari yang paling efektif adalah menggunakan perlakuan konsentrasi 25%. Ini berarti, bahwa penyiraman air limbah pembuatan tempe dengan kadar 25% dapat meningkatkan tinggi tanaman sawi, karena air limbah pembuatan tempe tersebut banyak mengandung unsur hara, terutama nitrogen (N) yang salah satu fungsinya adalah untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Pada penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 – 25, 15 - 40 hari, dilihat dari urutan notasi BNT nya adalah 100%, 75%, 0%, 50%, 25%. Perlakuan dengan konsentrasi 100% dan 75% tidak menunjukkan adanya beda nyata, tetapi berbeda nyata dengan kontrol, 50%, dan 25%. Perlakuan dengan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 50%, dan 25%. Perlakuan dengan konsentrasi 50% dan 25% tidak menunjukkan adanya beda nyata. Ini dapat disimpulkan bahwa pemberian air limbah pembuatan tempe terhadap jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 sampai 40 hari yang paling efektif adalah menggunakan perlakuan konsentrasi 25%. Berbeda dengan penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 25 hari sampai 40 hari, ini dapat dilihat dari urutan notasi BNT nya adalah 100%, 0%, 75%, 50%, 25%. Perlakuan dengan konsentrasi 100% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 0%, 75%, 50%, 25%. Perlakuan konsentrasi 0% dengan 75% tidak menunjukkan adanya beda nyata antara keduanya, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 50% dan 25%. Perlakuan konsentrasi 50% dengan 25% tidak menunjukkan adanya beda nyata. Ini dapat disimpulkan bahwa pemberian air limbah pembuatan tempe terhadap jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 sampai 25 hari yang paling efektif adalah dengan menggunakan konsentrasi 25% dan 50%. Ini

berarti, bahwa penyiraman air limbah pembuatan tempe dengan konsentrasi 25% dan 50% dapat meningkatkan jumlah daun tanaman sawi, karena kandungan air limbah pembuatan tempe terurai sempurna, sehingga unsur-unsur hara yang ada dalam air limbah pembuatan tempe tersebut bisa digunakan oleh tanaman sawi, terutama nitrogen. Pada umumnya nitrogen berfungsi untuk meningkatkan kualitas tanaman yang menghasilkan daun.

Pada berat basah tanaman sawi umur 40 hari (saat panen), dilihat dari urutan notasi BNT nya adalah 100%, 75%, 0%, 50%, 25%. Pada perlakuan dengan konsentrasi 100%, 75%, dan 0% tidak menunjukkan adanya beda nyata satu sama lain, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 50% dan 25%. Perlakuan konsentrasi 50% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 25%. Ini dapat disimpulkan bahwa pemberian air limbah pembuatan tempe terhadap berat basah tanaman sawi dari umur 15 sampai 40 hari yang paling efektif adalah menggunakan perlakuan konsentrasi 25%. Berat basah tanaman ini disebabkan karena semakin tinggi tanaman dan semakin banyak jumlah daun yang dihasilkan maka volume berat basah tanaman sawi akan semakin meningkat.

Dalam penelitian ini telah terbukti bahwa pada perlakuan dengan konsentrasi 25%, merupakan pertumbuhan tanaman sawi terbaik pada semua parameter. Karena kandungan air limbah pembuatan tempe telah terurai sempurna, sehingga unsur-unsur yang dihasilkan dari proses dekomposisi tersebut dapat digunakan secara optimal untuk pertumbuhan tanaman.

Perlakuan dengan konsentrasi 100%, pertumbuhan tanaman sangat terhambat, karena pemberian air limbah pembuatan tempe yang berlebihan akan menyebabkan kandungan bahan organik berlebihan sehingga pH menjadi turun dan akar tanaman tidak mampu menyerap unsur-unsur hara, sehingga pertumbuhan tanaman terganggu.

Pemberian air limbah pembuatan tempe bisa mengakibatkan terjadinya penambahan unsur hara bagi tanaman di dalam tanah. Persediaan unsur hara di dalam tanah tersebut dimanfaatkan oleh tanaman sawi untuk pertumbuhan vegetatif yaitu, tinggi tanaman, jumlah daun dan berat basah tanaman.

Adanya pengaruh macam perlakuan terhadap pertumbuhan vegetatif, itu disebabkan oleh adanya kandungan zat hara yang terdapat di dalam masing-masing air siraman. Perbedaan konsentrasi zat yang terkandung dalam masing-masing air siraman menentukan besarnya pengaruh terhadap pertumbuhan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dari Bab IV dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi pada semua parameter pertumbuhan, yaitu:
 - Penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi.
 - Penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi.
 - Penyiraman dengan air limbah pembuatan tempe berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman sawi.
2. Penyiraman air limbah pembuatan tempe dengan konsentrasi 25% menghasilkan nilai terbesar pada semua parameter pertumbuhan dari umur 15 hari samapai umur 40 hari.
3. Penyiraman air limbah pembuatan tempe dengan konsentrasi 100% pada umumnya bersifat menghambat pertumbuhan tanaman sawi. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya nilai terbesar pada semua parameter pertumbuhan dari umur 15 hari samapai umur 40 hari.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjut untuk mengetahui kandungan unsur kimia air limbah pembuatan tempe.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap tanaman yang lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- AAK, 1976, *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*, Penerbit Kanisius; Yogyakarta.
- Anonymous, 2001, *Aspek Dampak Lingkungan – Tempe Tahu*, Sistem Informasi Pengembangan Usaha Kecil, http://www.bi.go.id/sipuk/im/ind/tempe-tahu/dampak_lingkungan.htm.
- Ashari, S., 1995, *Hortikultura Aspek Budidaya*, Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press); Jakarta.
- Baedhowi, 1999, *Pengaruh Dosis EM4 dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica Juncea. L)*, Universitas Brawijaya Malang: Skripsi tidak diterbitkan.
- Dasuki, A.U., 1991, *Sistematika Tumbuhan Tinggi*, Penerbit Pusat Antar Universitas Bidang Ilmu Hayati Institut Teknologi; Bandung.
- Direktorat Gizi Dep. Kes. RI., 1981, *Daftar Komposisi Bahan Makanan*, Penerbit Bhratara Karya Aksara; Jakarta.
- Haryanto, E.; Suhartini, T.; Rahayu, E., 2002, *Sawi & Selada*, Penerbit Penebar Swadaya; Jakarta.
- Mahida, 1991, U. N., *Pencemaran Air dan Pemanfaatan Limbah Industri*, Penerbit C. V. Rajawali; Jakarta.
- Rukmana, R., 1994, *Bertanam Petsai & Sawi*, Penerbit Kanisius; Yogyakarta.
- Salisbury, Frank. B. & Ross, Cleon W., 1995, *Fisiologi Tumbuhan*, Penerbit Institut Tehnologi Bandung (ITB); Bandung.
- Santoso, B.H., 1993, *Pembuatan Tempe & Tahu Kedelai*, Penerbit Kanisius; Yogyakarta.
- Sarwono, B., 2002, *Membuat Tempe dan Oncom*, Penerbit Penebar Swadaya; Jakarta.
- Sastrosupadi, A., 1995, *Rancangan Percobaan Praktis Untuk Bidang Pertanian*, Penerbit Kanisius; Yogyakarta.
- Sitompul, S. M. & Guritno, B., 1995, *Analisis Pertumbuhan Tanaman*, Penerbit Gajah Mada University Press; Yogyakarta.

- Sugiharto, 1987, *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*, Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press); Jakarta.
- Sulisetijono, 1990, *Pengaruh Air Limbah Hasil Cucian Biji Kedelai (Glycine max. L. Merr) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea Mays, L)*, IKIP Malang; Skripsi tidak diterbitkan.
- Sutarmi, Tjitrosoma S., 1987, *Botani Umum II*, Penerbit Angkasa; Bandung.
- Sutarto, A., 1980, *Ilmu Gizi*, Penerbit PT. New Aqua Press; Jakarta.
- Sutedja & Mulyani, M., 1991, *Pengantar Ilmu Tanah: Terbentuknya Tanah dan Pertanian*, Penerbit Rineka Cipta; Jakarta.
- Suyanik, 1993, *Pengaruh Penyiraman Air Limbah Cucian Beras (air leri), Air Kelapa, dan Floran Terhadap Pertumbuhan Tanaman Petsai (Brassica Pekinensis) Yang Ditanam Secara Hidroponik*, IKIP Malang; Skripsi Tidak Diterbitkan.

Lampiran 1. Data Tinggi Tanaman Sawi

ULANG	LAKU	TT15	TT25	ST15-25	TT40	ST25-40	ST15-40
1	1	10.8	20.7	9.9	26.1	5.4	15.3
1	2	12.0	25.4	13.4	37.0	11.6	25.0
1	3	11.5	22.7	11.2	30.4	7.7	18.9
1	4	11.0	18.7	7.7	25.5	6.8	14.5
1	5	11.3	18.6	7.3	24.5	5.9	13.2
2	1	11.0	18.7	7.7	29.5	10.8	18.5
2	2	10.8	26.0	15.2	38.7	12.7	27.9
2	3	11.0	20.0	9.0	32.0	12.0	21.0
2	4	10.6	18.0	7.4	28.0	10.0	17.4
2	5	11.0	17.8	6.8	27.5	9.7	16.5
3	1	11.0	19.9	8.9	32.0	12.1	21.0
3	2	11.6	22.3	10.7	36.4	14.1	24.8
3	3	12.0	21.4	9.4	34.0	12.6	22.0
3	4	11.5	20.0	8.5	30.5	10.5	19.0
3	5	12.0	20.2	8.2	29.5	9.3	17.5
4	1	12.0	17.8	5.8	25.7	7.9	13.7
4	2	11.2	22.5	11.3	40.0	17.5	28.8
4	3	11.0	20.5	9.5	35.4	14.9	24.4
4	4	11.0	15.8	4.8	24.1	8.3	13.1
4	5	10.5	15.0	4.5	22.5	7.5	12.0
5	1	10.5	15.8	5.3	25.5	9.7	15.0
5	2	11.0	20.2	9.2	34.5	14.3	23.5
5	3	10.7	19.1	8.4	30.0	10.9	19.3
5	4	11.7	16.3	4.6	22.7	6.4	11.0
5	5	11.5	16.0	4.5	22.2	6.2	10.7

Keterangan:

- ULANG : Ulangan sebanyak 5 kali.
 LAKU : Perlakuan terdiri dari 5 taraf konsentrasi: 1 = 0%; 2 = 25%; 3 = 50%; 4 = 75%, 5 = 100%.
 TT15 : Tinggi tanaman sawi dari umur 15 hari.
 TT25 : Tinggi tanaman sawi dari umur 25 hari.
 ST15-25 : Penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 15—25 hari.
 TT40 : Tinggi tanaman sawi dari umur 40 hari.
 ST25-40 : Penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 25—40 hari.
 ST15-40 : Penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 15—40 hari.

Lampiran 2. Data Jumlah Daun dan Berat Basah Tanaman Sawi

ULANG	LAKU	JD15	AJD15	JD25	AJD25	SJD15- 25	ASJD15- 25	JD40	AJD40
1	1	4	2.00	7	2.65	3	1.73	9	3.00
1	2	5	2.24	9	3.00	4	2.00	11	3.32
1	3	5	2.24	8	2.83	3	1.73	10	3.16
1	4	5	2.24	7	2.65	2	1.41	9	3.00
1	5	5	2.24	7	2.65	2	1.41	8	2.83
2	1	5	2.24	7	2.65	2	1.41	9	3.00
2	2	5	2.24	9	3.00	4	2.00	12	3.46
2	3	5	2.24	8	2.83	3	1.73	11	3.32
2	4	5	2.24	7	2.65	2	1.41	10	3.16
2	5	4	2.00	6	2.45	2	1.41	9	3.00
3	1	5	2.24	6	2.45	1	1.00	9	3.00
3	2	4	2.00	7	2.65	3	1.73	12	3.46
3	3	4	2.00	7	2.65	3	1.73	11	3.32
3	4	5	2.24	6	2.45	1	1.00	9	3.00
3	5	5	2.24	6	2.45	1	1.00	8	2.83
4	1	5	2.24	7	2.65	2	1.41	9	3.00
4	2	5	2.24	8	2.83	3	1.73	10	3.16
4	3	5	2.24	8	2.83	3	1.73	10	3.16
4	4	4	2.00	5	2.24	1	1.00	7	2.65
4	5	5	2.24	6	2.45	1	1.00	7	2.65
5	1	5	2.24	8	2.83	3	1.73	10	3.16
5	2	4	2.00	9	3.00	5	2.24	12	3.46
5	3	5	2.24	8	2.83	3	1.73	11	3.32
5	4	4	2.00	6	2.45	2	1.41	8	2.83
5	5	5	2.24	6	2.45	1	1.00	8	2.83

Keterangan:

- ULANG : Ulangan sebanyak 5 kali.
- LAKU : Perlakuan terdiri dari 5 taraf konsentrasi: 1 = 0%; 2 = 25%; 3 = 50%; 4 = 75%, 5 = 100%.
- JD15 : Jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari.
- AJD15 : Akar kuadrat jumlah daun tanaman sawi dari umur 15 hari.
- JD25 : Jumlah daun tanaman sawi dari umur 25 hari.
- AJD25 : Akar kuadrat jumlah daun tanaman sawi dari umur 25 hari.
- SJD15-25 : Penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15—25 hari.
- ASJD15-25 : Akar kuadrat penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15—25 hari.
- JD40 : Jumlah daun tanaman sawi dari umur 40 hari.
- AJD40 : Akar kuadrat jumlah daun tanaman sawi dari umur 40 hari.

ULANG	LAKU	SJD25	ASJD25	SJD15-	ASJD	BB40
		-40	-40	40	15-40	
1	1	2	1.41	5	2.24	21.04
1	2	2	1.41	6	2.45	54.58
1	3	2	1.41	5	2.24	31.95
1	4	2	1.41	4	2.00	18.61
1	5	1	1.00	3	1.73	18.60
2	1	2	1.41	4	2.00	20.58
2	2	3	1.73	7	2.65	43.66
2	3	3	1.73	6	2.45	40.60
2	4	3	1.73	5	2.24	29.15
2	5	3	1.73	5	2.24	27.17
3	1	3	1.73	4	2.00	24.28
3	2	5	2.24	8	2.83	37.94
3	3	4	2.00	7	2.65	35.91
3	4	3	1.73	4	2.00	34.30
3	5	2	1.41	3	1.73	36.16
4	1	2	1.41	4	2.00	33.52
4	2	2	1.41	5	2.24	43.71
4	3	2	1.41	5	2.24	34.06
4	4	2	1.41	3	1.73	19.73
4	5	1	1.00	2	1.41	17.20
5	1	2	1.41	5	2.24	28.59
5	2	3	1.73	8	2.83	56.70
5	3	3	1.73	6	2.45	32.55
5	4	2	1.41	4	2.00	11.02
5	5	2	1.41	3	1.73	12.45

Keterangan:

- ULANG : Ulangan sebanyak 5 kali.
 LAKU : Perlakuan terdiri dari 5 taraf konsentrasi: 1 = 0%; 2 = 25%; 3 = 50%; 4 = 75%, 5 = 100%.
 SJD25-40 : Penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 25—40 hari.
 ASJD25-40 : Akar kuadrat penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 25—40 hari.
 SJD15-40 : Penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15—40 hari.
 ASJD15-40 : Akar kuadrat penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15—40 hari.
 BB40 : Berat tanaman sawi dari umur 40 hari.

Lampiran 3. Data Penghitungan Hasil Analisis Penambahan Tinggi Tanaman Sawi Dengan Anava Tunggal
SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- ONEWAY -----

Variable ST1525 Penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 15—25 hari.
 By Variable LAKU Perlakuan terdiri dari 5 taraf konsentrasi: 1 = 0%; 2 = 25%; 3 = 50%; 4 = 75%, 5 = 100%.

Analysis of Variance

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0.05}
Block	4	44.76640	11.19160	8.39674	0.19534	3.0069
Between Groups	4	112.36240	28.09060	21.07559	0.00035	3.0069
Within Groups	16	21.32560	1.33285			
Total	24	178.45440				

Multiple Range Test: LSD (Least Significance Difference) with significance level .05

Probabilities for Post Hoc Test: ST1525

The difference between two means is significant if $MEAN(J) - MEAN(I) \geq$ Critical Range of LSD; with the following value for Range: **1.54788**

Mean:

LAKU	ST1525
1	7.52
2	11.96
3	9.50
4	6.60
5	6.26

Notation LSD_{0.05}

LAKU	ST1525	Notation LSD _{0.05}
5	6.26	a
4	6.60	a
1	7.52	a
3	9.50	b
2	11.96	c

SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable ST1540 Penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 15—40 hari.
 By Variable LAKU Perlakuan terdiri dari 5 taraf konsentrasi: 1 = 0%; 2 = 25%; 3 = 50%; 4 = 75%, 5 = 100%.

Analysis of Variance

Source	Df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0.05}
Block	4	83.36800	20.84200	4.91934	0.57544	3.0069
Between Groups	4	495.08400	123.77100	29.21367	0.00000	3.0069
Within Groups	16	67.78800	4.23675			
Total	24	646.24000				

Multiple Range Test: LSD (Least Significance Difference) with significance level .05

Probabilities for Post Hoc Test: ST1540

The difference between two means is significant if $MEAN(J) - MEAN(I) \geq$ Critical Range of LSD; with the following value for Range: **2.75971**

Mean:

LAKU	ST1540
1	16.70
2	26.00
3	21.12
4	15.00
5	13.98

Notation LSD_{0.05}

LAKU	ST1540	Notation LSD _{0.05}
5	13.98	a
4	15.00	a
1	16.70	a
3	21.12	b
2	26.00	c

SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable ST2540 Penambahan tinggi tanaman sawi dari umur 25—40 hari.
 By Variable LAKU Perlakuan terdiri dari 5 taraf konsentrasi: 1 = 0%; 2 = 25%; 3 = 50%; 4 = 75%, 5 = 100%.

Analysis of Variance

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0.05}
Block	4	59.72240	14.93060	5.85606	0.27064	3.0069
Between Groups	4	135.96240	33.99060	13.33174	0.00130	3.0069
Within Groups	16	40.79360	2.54960			
Total	24	236.47840				

Multiple Range Test: LSD (Least Significance Difference) with significance level .05

Probabilities for Post Hoc Test: ST2540

The difference between two means is significant if $MEAN(J) - MEAN(I) \geq$ Critical Range of LSD; with the following value for Range: **2.14083**

Mean:

LAKU	ST2540
1	9.18
2	14.04
3	11.62
4	8.40
5	7.72

Notation LSD_{0.05}

LAKU	ST2540	Notation LSD _{0.05}
5	7.72	a
4	8.40	a
1	9.18	a
3	11.62	b
2	14.04	c

Lampiran 4. Data Penghitungan Hasil Analisis Penambahan Jumlah Daun Tanaman Sawi Dengan Anava Tunggal SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- ONEWAY -----

Variable ASJD1525 Penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15—25 hari.

By Variable LAKU Perlakuan terdiri dari 5 taraf konsentrasi: 1 = 0%; 2 = 25%; 3 = 50%; 4 = 75%, 5 = 100%.

Analysis of Variance

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0.05}
Block	4	0.05489	0.01372	0.19867	0.97452	3.0069
Between Groups	4	1.21976	0.30494	4.41479	0.00464	3.0069
Within Groups	16	1.10515	0.06907			
Total	24	2.37980				

Multiple Range Test: LSD (Least Significance Difference) with significance level .05

Probabilities for Post Hoc Test: ASJD1525

The difference between two means is significant if $MEAN(J) - MEAN(I) \geq$ Critical Range of LSD; with the following value for Range: **0.21744**

Mean:

LAKU	SJD1525	ASJD1525
1	2.2	1.46
2	3.8	1.94
3	3.0	1.73
4	1.6	1.25
5	1.4	1.17

Notation LSD_{0.05}

LAKU	SJD1525	ASJD1525	Notation LSD _{0.05}
5	1.4	1.17	a
4	1.6	1.25	a
1	2.2	1.46	b
3	3.0	1.73	c
2	3.8	1.94	c

SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- ONEWAY -----

Variable ASJD1540 Penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 15—40 hari.

By Variable LAKU Perlakuan terdiri dari 5 taraf konsentrasi: 1 = 0%; 2 = 25%; 3 = 50%; 4 = 75%, 5 = 100%.

Analysis of Variance

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0.05}
Block	4	0.47068	0.11767	4.16402	0.48453	3.0069
Between Groups	4	2.17355	0.54339	19.22895	0.00004	3.0069
Within Groups	16	0.45214	0.02826			
Total	24	3.09637				

Multiple Range Test: LSD (Least Significance Difference) with significance level .05

Probabilities for Post Hoc Test: ASJD1540

The difference between two means is significant if $MEAN(J) - MEAN(I) \geq$ Critical Range of LSD; with the following value for Range: **0.22538**

Mean:

LAKU	SJD1540	ASJD1540
1	4.4	2.09
2	6.8	2.60
3	5.8	2.40
4	4.0	1.99
5	3.2	1.77

Notation LSD_{0.05}

LAKU	SJD1540	ASJD1540	Notation LSD _{0.05}
5	3.2	1.77	a
4	4.0	1.99	a
1	4.4	2.09	b
3	5.8	2.40	c
2	6.8	2.60	c

SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- O N E W A Y -----

Variable ASJD2540 Penambahan jumlah daun tanaman sawi dari umur 25—40 hari.

By Variable LAKU Perlakuan terdiri dari 5 taraf konsentrasi: 1 = 0%; 2 = 25%; 3 = 50%; 4 = 75%, 5 = 100%.

Analysis of Variance

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0.05}
Block	4	0.91789	0.22947	9.77559	0.00437	3.0069
Between Groups	4	0.48658	0.12164	5.18213	0.00894	3.0069
Within Groups	16	0.37558	0.02347			
Total	24	1.78005				

Multiple Range Test: LSD (Least Significance Difference) with significance level .05

Probabilities for Post Hoc Test: ASJD2540

The difference between two means is significant if $MEAN(J) - MEAN(I) \geq$ Critical Range of LSD; with the following value for Range: **0.20542**

Mean:

LAKU	ASJD2540	SJD2540
1	1.48	2.2
2	1.71	3.0
3	1.66	2.8
4	1.54	2.4
5	1.31	1.8

Notation LSD_{0.05}

LAKU	ASJD2540	SJD2540	Notation LSD _{0.05}
5	1.31	1.8	a
1	1.48	2.2	b
4	1.54	2.4	b
3	1.66	2.8	c
2	1.71	3.0	c

Lampiran 5. Data Penghitungan Hasil Analisis Berat Basah Tanaman Sawi Pada Saat Panen (umur 40 hari) Dengan Anava Tunggal SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

----- ONEWAY -----

Variable BB40 Berat basah tanaman sawi umur 40 hari.
By Variable LAKU Perlakuan terdiri dari 5 taraf konsentrasi: 1 = 0%; 2 = 25%; 3 = 50%; 4 = 75%, 5 = 100%.

Analysis of Variance

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	p-level	F _{0.05}
Block	4	107.30598	26.82649	0.42660	0.95465	3.0069
Between Groups	4	2285.90978	571.47744	9.08772	0.00011	3.0069
Within Groups	16	1006.15310	62.88457			
Total	24	3399.36886				

Multiple Range Test: LSD (Least Significance Difference) with significance level .05

Probabilities for Post Hoc Test: BB40

The difference between two means is significant if $MEAN(J) - MEAN(I) \geq$ Critical Range of LSD; with the following value for Range: **10.63208**

Mean:

LAKU	BB40
1	25.602
2	47.318
3	35.014
4	22.562
5	22.316

Notation LSD_{0.05}

LAKU	BB40	Notation LSD _{0.05}
5	22.316	a
4	22.562	a
1	25.602	a
3	35.014	b
2	47.318	c

DEPARTEMEN AGAMA REPUBLIK INDONESIA (RI)
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA – SUDAN MALANG
Jl. Gajayana 50 Telp. (0341) 551354 – 572533 Fax. (0341) 572535 Malang 65144

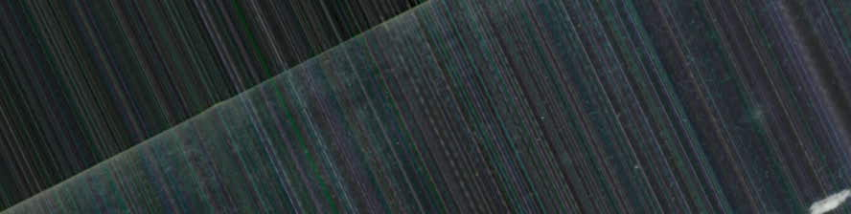
BUKTI KONSULTASI

Nama Mahasiswa : Siti Maslikatun
Nim / Jurusan : 99130501 / Biologi
Pembimbing : Ir. Liliek Hariani
Judul : Pengaruh Penyiraman Dengan Air Limbah Pembuatan Tempe Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea. L*)

N0.	Tanggal	Hal yang dikonsultasikan	Tanda tangan
1.	5 Maret 2003	Judul	H ₂
2.	25 Maret 2003	Proposal	H ₂
3.	8 April 2003	ACC Proposal	H ₂
4.	28 April 2003	BAB I	H ₂
5.	13 Mei 2003	ACC BAB I	H ₂
6.	20 Mei 2003	BAB II	H ₂
7.	5 Juni 2003	ACC BAB II	H ₂
8.	10 Juni 2003	BAB III	H ₂
9.	23 Juni 2003	ACC BAB III	H ₂
10.	17 Juli 2003	BAB IV & BAB V	H ₂
11.	25 Juli 2003	ACC BAB IV & V	H ₂
12.	10 Agustus 2003	ACC Keseluruhan	H ₂

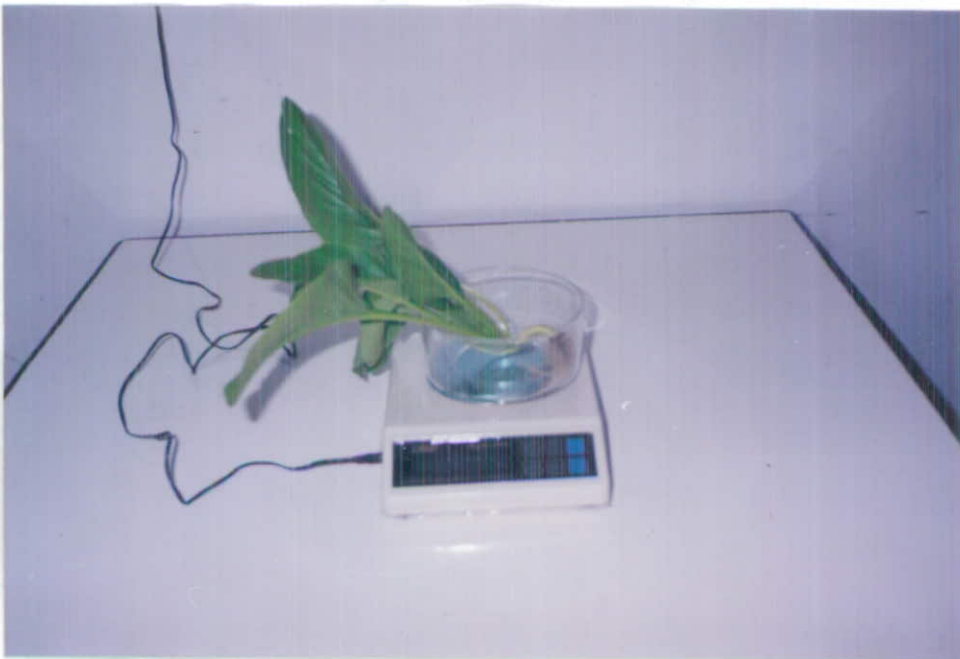
Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi


Dra. Ulfah Utami, M. Si.
Nip: 150 291 272





Alat-alat dan Bahan Penelitian



Penimbangan Berat Basah Tanaman Sawi Pada Umur 40 Hari (Saat Panen)



Tanaman Sawi Pada Umur 40 Hari (Saat Panen)



Tanaman Sawi Pada Umur 40 Hari (Saat Panen), Ulangan I



Tanaman Sawi Pada Umur 40 Hari (Saat Panen), Ulangan II



Tanaman Sawi Pada Umur 40 Hari (Saat Panen), Ulangan III



Tanaman Sawi Pada Umur 40 Hari (Saat Panen), Ulangan IV



Tanaman Sawi Pada Umur 40 Hari (Saat Panen), Ulangan V