# PEMANFAATAN LIMBAH TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELEDRI (Apium graveolens L) SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM FISIOLOGI TUMBUHAN

## **SKRIPSI**

## Diajukan Oleh

## Lesti Trianti

NIM: 281223170 Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan Biologi



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY DARUSSALAM-BANDA ACEH 2017 M/1438 H

## PEMANFAATAN LIMBAH TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELEDRI (Apium graveolens L.) SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM FISIOLOGI TUMBUHAN

#### **SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1) dalam Ilmu Pendidikan Biologi

#### Diajukan Oleh:

#### LESTI TRIANTI

NIM: 281223170

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing Pertama,

Lina Rahmawati, M. Si

NIP. 197505271997032003

Pembimbing Kedua,

Zuraidah, M.S

NIP.197704012006042002

## PEMANFAATAN LIMBAH TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELEDRI (Apium graveolens L.) SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM FISIOLOGI TUMBUHAN

## SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal

Senin, 31 Juli 2017 M 07 Dzulga'edah 1438H

Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi

Lina Rahmawati, M. Si

NIP.197505271997032003

Penguji I,

Nafisah Hanim, M. Pd

NIP -

Sekretaris,

Zuraidah, M.

NIP.197704012006042002

Penguji II,

Elita Agustina, M. Si

NIP. 197808152009122002

Mengetahui,

ERIAN

Dekan Fakultas Parbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry

Darussalam- Banda Aceh

## SURAT PERNYATAAN KEABSAHAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama

: Lesti Trianti

NIM

: 281 223 1710

Prodi Fakultas : Pendidikan Biologi: Tarbiyah dan Keguruan

Judul

: Pemanfaatan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan

Tanaman Seledri (Apium graveolens L.) Sebagai Penunjang

Praktikum Fisiologi Tumbuhan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya

 Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.

2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.

3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.

4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.

5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, Juni 2017 Yang Menyatakan,

Y WWWY

Nim. 281223170

#### **ABSTRAK**

Limbah industri adalah limbah yang dihasilkan dari aktifitas produksi industri. Salah satu industri yang menghasilkan limbah adalah industri tahu. Limbah yang jadikan objek pada penelitian ini adalah limbah cair tahu. Limbah cair tahu merupakan hasil dari berbagai proses yaitu proses pencucian, perendaman, penggumpalan dan pencetakan. Limbah cair tahu masih mengandung bahan organik yang berpotensi sebagai pupuk organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah tahu terhadap tanaman seledri (Apium graveolens L.) dan untuk mengetahui pemanfaatan hasil penelitian sebagai penunjang praktikum fisiologi tumbuhan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial 5 perlakuan dan 4 kali ulangan yaitu P0 (kontrol), P1(150 ml), P2 (300 ml), P3 (450 ml) dan P4 (600 ml). Data yang diperoleh dianalisis dengan ANAVA jika ada pengaruh maka dilanjutkan dengan uji Duncan dan BNT taraf signifikan 5%. Parameter yang diukur dalam penelitian ini yaitu jumlah daun, jumlah tangkai daun, dan tinggi tanaman. Pertumbuhan jumlah daun, jumlah tangkai daun dan tinggi tanaman paling baik pada perlakuan P2 (300 ml), terlihat bahwa jumlah daun pada pengamatan 40 hsp yang terbanyak adalah perlakuan P2 (300 ml) sebanyak 16 helai daun, jumlah tangkai daun pada pengamatan 40 hari setelah perlakuan (hsp) yang banyak diperoleh pada perlakuan P2 (300 ml) sebanyak 7 tangkai daun, dan tinggi tanaman pada pengamatan 40 hsp yang tertinggi pada perlakuan P2 (300 ml) yaitu 17,13 cm Penelitian ini menunjukkan bahwa F<sub>hitung</sub>>F<sub>tabel</sub>, artinya perlakuan dengan pemberian limbah tahu cair berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman seledri.

**Kata Kunci:** Limbah Cair Tahu, Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

#### **KATA PENGANTAR**



Alhamdulillah, segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT. tuhan yang menguasai jagat raya dan seisinya. Dialah pemberi taufik dan hidayah sehingga penulis telah diberikan kesehatan dan fikiran untuk menyelesaikan karya tulis ini, dan tak lupa pula shalawat beserta salam kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW, pembawa pelita dalam hati, juga atas keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Karya tulis yang berjudul "Pemanfaatan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (Apium graveolens L.) Sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan" ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) pada jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Dalam penyusunan dan penulisan karya tulis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga atas ketulusan dalam membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan karya tulis ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

Ibu Lina Rahmawati selaku pembimbing I , dan Ibu Zuraidah, M.Si selaku penasehat Akademik sekaligus sebagai pembimbing II, yang telah banyak

memberikan bimbingan, bantuan, nasehat, dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

- 2. Bapak Samsul Kamal, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan kepada seluruh Dosen dan Staf Program Studi Pendidikan Biologi.
- 3. Teman-teman seperjuangan (PBL '12) serta teman-teman KPM Saweu Gampong Aceh Barat Desa Ranub Dong atas bantuan kalian semua kepada penulis selama ini menyelesaikan tugas akhir dan atas kebersamaan kita selama ini, serta semua pihak yang tidak disebutkan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Seiring do'a untuk Ayahanda Asnawi (alm) yang menjadi motivasi besar bagi penulis untuk berjuang keras mendapatkan gelar ini dengan penuh rasa haru dan cinta kasih juga kupersembahkan karya tulis ini untuk yang tercinta Ibunda Zafriah, dan terima kasih yang tak terhingga buat Cut bang Gusman Andria Winza S.Pd dan Cut bang Romi Warisman A.md Kep untuk setiap kasih sayang yang diberikan.

Akhir kata penulis megharapkan semoga karya tulis ini dapat menjadi salah satu sumber informasi bagi yang membacanya. Tak ada sesuatu yang sempurna, demikian juga dengan karya tulis ini, oleh karena itu kekurangan pada skripsi ini dapat diperbaiki dimasa yang akan datang.

Banda Aceh, Juli 2017

Lesti Trianti

## **DAFTAR ISI**

	Halar	nan
	R JUDUL	i
<b>PENGES</b>	AHAN PEMBIMBING	ii
<b>SURAT I</b>	PERNYATAAN	iii
<b>PENGES</b>	AHAN PENGUJI	iv
<b>ABSTRA</b>	K	V
	ENGANTAR	vi
	ISI	viii
DAFTAR	TABEL	X
	GAMBAR	xi
DAFTAR	LAMPIRAN	xii
DADI		
BAB I	PENDAHULUAN	4
	Latar Belakang Masalah	1
	Rumusan Masalah	4
	Tujuan Penelitian	4
	. Manfaat Penelitian	5
	Hipotesis Penelitian	5
F.	Definisi Operasional	5
BAB II	LANDASAN TEORI	
A.		8
11.	1) Limbah Rumah Tangga	8
	2) Limbah Industri	8
B.	· ·	11
ъ.	1) Karakteristik Tanaman Seledri ( <i>Apiumgraveolens L</i> )	11
	2) Klasifikasi	12
	3) Ciri-Ciri Morfologi Seledri Daun	12
	4) Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman Seledri	12
	(Apiumgraveolens L	13
C.	· 1	17
BAB III	METODE PENELITIAN	
A	. Rancangan Penelitian	19
	Tempat dan Waktu	20
	Alat dan Bahan	21
	. Objek Penelitian	22
	Parameter Penelitian	22
F.	Prosedur Penelitian	23
	. Teknik Analisis Data	24
<b>BAB IV</b>	HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN	
A	Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu	26

	2) Pengaruh pemberian limbah cair tahu terhadap jumlah
	tangkai daun tanaman seledri
B.	Pemanfaatan Hasil Tentang Limbah Cair Tahu Sebagai
	Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan
C.	Pembahasan
	1) Pengaruh limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman seledri
	2) Hasil penelitian tentang pengaruh limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman seledri sebagai penunjang praktikum fisiologi tumbuhan
BAB V	PENUTUP
	Simpulan
A.	

## **DAFTAR TABEL**

Tabel Hala	Halaman	
3.1 Alat Yang Digunakan Pada Penelitian	21	
3.2 Bahan Yang Digunakan Pada Penelitian	21	

## DAFTAR GAMBAR

Gamb	Gambar Halam		
2.1.1	Tanaman Seledri	12	
3.1.1	Desain Polybag Perlakuan	20	
4.1.1	Rerata Jumlah Daun Seledri Umur 10 Hari	26	
4.1.2	Rerata Jumlah Daun Seledri Umur 20 Hari	27	
4.1.3	Rerata Jumlah Daun Seledri Umur 30 Hari	28	
4.1.4	Rerata Jumlah Daun Seledri Umur 40 Hari	28	
4.2.1	Rerata Jumlah Tangkai Seledri Umur 10 Hari	29	
4.2.2	Rerata Jumlah Tangkai Seledri Umur 20 Hari	30	
4.2.3	Rerata Jumlah Tangkai Seledri Umur 30 Hari	31	
4.2.4	Rerata Jumlah Tangkai Seledri Umur 40 Hari	31	
4.3.1	Rerata Tinggi Tanaman Seledri Umur 10 Hari	32	
4.3.2	Rerata Tinggi Tanaman Seledri Umur 20 Hari	33	
4.3.3	Rerata Tinggi Tanaman Seledri Umur 30 Hari	33	
4.3.4	Rerata Tinggi Tanaman Seledri Umur 40 Hari	34	
4.3.5	Modul Praktikum Fisiologi Tumbuhan	35	

## **DAFTAR LAMPIRAN**

## Lampiran

- 1. Tabel Distribusi F
- 2. Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan KeguruanUIN Ar-Raniry Tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi
- 3. Surat Mohon Izin Melakuan Penelitian Dari DekanFakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
- 4. Surat Izin Selesai Penelitian Di Gp. Ujong Kalak,Kecamatan Johan Pahlawan, Kab. Aceh Barat
- 5. Hasil Pengamatan dan Data Analisis Jumlah Daun
- 6. Hasil Pengamatan dan Data Analisis Jumlah Pelepah
- 7. Hasil Pengamatan dan Data Analisis Tinggi Tanaman
- 8. Modul penelitian
- 9. Foto Kegiatan Penelitian
- 10. Riwayat Hidup Penulis

## BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Masalah

Limbah industri adalah limbah yang dihasilkan dari aktifitas produksi industri. Hasil buangannya dapat berbentuk padat, cair atau gas tergantung produk yang dihasilkan. Salah satu industri yang menghasilkan limbah adalah industri tahu. Banyaknya peminat pengkonsumsi tahu sehingga keberadaan industri tahu tersebar di seluruh Indonesia khususnya di daerah Aceh Barat. Dengan banyaknya limbah tahu yang dihasilkan setiap hari, maka kita dapat memanfaatkannya sebagai suatu yang berguna untuk kebutuhan unsur hara pada tanaman. Berikut ini adalah limbah tahu yang akan dijadikan perlakuan dalam penelitian ini yaitu limbah cair tahu. Limbah cair yaitu hasil dari proses perendaman, pencucian, penggumpalan dan pencetakan.

Air limbah tahu merupakan air sisa penggumpalan tahu yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu. Pada saat dilakukan pengendapan tidak semua mengendap, dengan demikian sisa protein yang tidak tergumpal dan zat-zat lain yang larut dalam air akan terdapat dalam limbah cair tahu yang dihasilkan. Kombinasi limbah cair tahu dan limbah cair sagu pada media tanam tanah memberikan pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Deden Abdurahman., *Biologi Kelompok Pertanian Dan Kesehatan*, (Jakarta: Grafindo Media Pratama, 2008) h. 104.

tanaman vegetatif tanaman.<sup>2</sup> Pemanfaatan limbah tahu perlu dilakukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan, seperti limbah cair tahu yang dapat digunakan sebagai media pupuk organik. Limbah cair tahu mengandung protein dan lemak yang dominan yang baik untuk pertumbuhan tanaman.

Firman Allah dalam Al-Qur'an Surat Al- A'raaf ayat 58:

## Artinya:

Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (kami) bagi orang-orang yang bersyukur.

Berdasarkan ayat di atas dijelaskan bahwa Allah telah menumbuhkan beranekaragam tumbuhan dipermukaan bumi, baik tumbuhan jenis batang berkayu, batang rumput dan batang basah/herbal. Salah satu tumbuhan batang basah/herbal adalah tanaman seledri yang akan dijadikan objek penelitian.

Seledri merupakan sayuran famili *Umbelliferae*yang mudah tumbuh pada kondisi iklim Indonesia, memiliki batang yang basah, serta mudah ditemukan, umur pertumbuhan yang tidak lama (1-3 bulan). Seledri (*Apium graveolens L.*) merupakan tanaman setahun yang berbentuk rumput atau semak, dapat diukur, dapat diamati pertumbuhan daunnya, dam jumlah daunnya. Tanaman seledri

\_

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Efrida Lubis, Dkk., Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanamna Kedelai (*Glycine Max L.* (Meril), *Jurnal Pertanian*, 2009, h. 88

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Hendro Sunarjo., *Bertanam 36 Jenis Sayur*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2013), h. 100.

memiliki kandungan yang kaya akan vitamin, asam amino, kalsium, klorin, asam lemak esensial, folat, inosital, besi, magnesium, mangan, fosfor, potasium, selenium, sulfur, dan seng sehingga dapat mencegah beberapa penyakit yaitu: menurunkan kadar kolestrol, kanker, dan tekanan darah tinggi.<sup>4</sup>

Alasan menggunakan tanaman seledri yang dijadikan sebagai objek penelitian,karena saat melakukan praktikum benih atau tanaman seledri mudah didapatkan, mudah diamati serta proses pertumbuhannya yang tidak lama yaitu 1-3 bulan, sehingga memudahkan praktikan dalam melakukan praktikum fisiologi tumbuhan.

Fisiologi Tumbuhan merupakan salah satu cabang biologi yang mempelajari tentang proses-proses yang terjadi di dalam tubuh tumbuhan yang menyebabkan tumbuhan tersebut dapat hidup.<sup>5</sup> Fisiologi Tumbuhan merupakan mata kuliah wajib yang diikuti oleh mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry, Banda Aceh. Mata kuliah ini dipelajari pada semester 5 (ganjil) dengan bobot SKS 4 (1), 3 SKS untuk teori dan 1 SKS untuk praktikum.

Selama ini Praktikum Fisiologi Tumbuhan pada percobaan pengaruh zat pengatur tumbuh tumbuhan telah menggunakan zat atonik sebagai bahan untuk melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman yang akan diteliti. Mengingat bahwa pertumbuhan tanaman dapat dipacu oleh berbagai sumber,

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Windy Hartanto., Rainbow After Cancer, (Jakarta: Kawan Pustaka, 2015), h. 94-95.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Lakitan, Benyamin., Dasar-*Dasar Fisiologi Tumbuhan*, (Jakarta: Rajawali Press, 2012), h. 4.

salah satu sumber yang dapat digunakan adalah limbah bahan organik seperti limbah tahu. Penggunaan limbah ini selain dapat dijadikan sebagai bahan untuk praktikum juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

Oleh sebab itu perlu adanya penelitian mengenai pemanfaatan limbah tahu terhadap pertumbuhan tanaman sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan, untuk dijadikan sebagai modul tambahan yang diharapkan dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Pemanfaatan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (Apium graveolens L) Sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan".

#### B. Rumusan Masalah

- 1. Apakah pemberian limbah cair tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan seledri (*Apium graveolens L.*)?
- 2. Bagaimanakah pemanfaatan hasil dari penelitian tentang pemberian limbah cair tahu untuk menunjang praktikum Fisiologi Tumbuhan?

## C. Tujuan Penelitian

- 1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah cair tahu terhadap pertumbuhan seledri (*Apium graveolens L.*).
- 2. Untuk mengetahui pemanfaatan hasil penelitian tentang pemberian limbah cair tahu sebagai penunjang praktikum Fisiologi Tumbuhan.

#### D. Manfaat Penelitian

- 1. Masyarakat dapat memanfaatkan limbah cair tahu sebagai pupuk tanaman.
- Mahasiswa dapatmemanfaatkan limbah tahu sebagai media dan hasil dari penelitian berupa modul dapat dijadikan sebagai referensi saat mengikuti Praktikum Fisiologi Tumbuhan.

## E. Hipotesis

Ha: Limbah cair tahu meningkatkan jumlah daun, jumlah tangkai daun, dan pertumbuhan tinggi tanaman seledri.

 $H_0$ : Limbah cair tahu tidak meningkatkan jumlah daun, jumlah tangkai daun, dan pertumbuhan tinggi tanaman seledri.

## F. Definisi Operasional

Untuk menghindari kekeliruan serta untuk memudahkan pembaca dalam memahami istilah-istilah yang terkandung dalam judul skripsi ini, maka penulis akan terlebih dahulu menjelaskan istilah tersebut yaitu :

#### 1. Pemanfaatan Limbah Tahu

Limbah tahu terbagi 2 yaitu limbah padat (ampas tahu) dan limbah cair, yang dijadikan perlakuan pada penelitian ini adalah limbah cair tahu yang akan digunakan sebagai pupuk cair untuk melihat pengaruh terhadap tanaman seledri (*Apium graveolens L.*).<sup>6</sup> Pemanfaatan limbah cair tahu ini menggunakan

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Yuliadi Asmoro., Pemanfaatan Limbah Tahu Untuk Peningkatan Hasil Tanaman Petsai (*Brassica chinensis*), *Jurnal Bioteknologi*, Vol.5, No.2, November 2008, h. 52.

konsentrasi yang berbeda yaitu limbah cair tahu 150 ml, limbah cair tahu 300 ml, limbah cair tahu 450 ml, limbah cair tahu 600 ml.

#### 2. Pertumbuhan Seledri

Pertumbuhan adalah proses pertambahan ukuran tubuh makhluk hidup karena pertambahan jumlah sel dan pembesaran sel-sel tubuh yang tidak dapat balik (irreversibel). Semua ciri pertumbuhan dapat diukur (kuantitatif).<sup>7</sup> Pertumbuhan berlangsung karena peristiwa perubahai air, CO<sub>2</sub>, garam-garam anorganik menjadi bahan-bahan organik.<sup>8</sup> Pertumbuhan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pertumbuhan yang diukur berdasarkan parameter jumlah daun, jumlah tangkai daun dan tinggi tanaman seledri (*Apium graveolens L.*).<sup>9</sup> pengamatan tinggi tanaman diamati selama pertumbuhan yang diukur dari pangkal batang sampai ujung daun terpanjang.<sup>10</sup> Bibit seledri yang digunakan dalam penelitian ini adalah seledri jenis Amigo (*Apium graveolens L.* Var. *Secalinum* Alef) yang diperoleh dari toko tani yang berada di Jalan Singgah Mata II, Meulaboh.

<sup>7</sup> Deswaty Furqonia., *Biologi*, (Jakarta: Katalog Dalam Terbitan, 2007), h. 38.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup>Hanna Islamiati Bilallian, dkk., Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Penambah Nutrisi Untuk Pertumbuhan Bibit Segon (*Falcataria moluccana*), Bogor: FMIPA Universitas Pakuan, 2016, h. 2.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Riana Pradina Embarsari, dkk., Pertumbuhan Dan Hasil Seledri (*Apium graveolens* L.) Pada Sistem Hidroponik Sumbu Dengan Jenis Sumbu Dan Media Tanam Berbeda, *Jurnal Agro Vol. 2. No.2*, 2015, h. 44.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Buyung Arlingga., Pengaruh Persentase Naungan Dan Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.), *Jurnal Agrotekbis*, Vol.2, No.6, 2014, h.613.

## 3. Penunjang Praktikum

Penunjang Praktikum merupakan sesuatu yang dapat mengaktifkan proses belajar mengajar dalam rangka mencapai tujuan pengajaran. Hasil dari penelitian ini akan dibuat modul sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan serta dijadikan sebagai media pembelajaran.

## 4. Fisiologi Tumbuhan

Fisiologi Tumbuhan merupakan salah satu mata kuliah yang menjadikan dasar pemahaman biologi tentang fungsi-fungsi dari tumbuhan. Mata kuliah ini wajib ditempuh oleh mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Tujuan pemberian mata kuliah ini adalah agar mahasiswa mengerti prinsip-prinsip fisiologis tumbuhan dan hubungannya dengan disiplin ilmu lainnya agar memiliki wawasan biologi secara utuh. Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan terdiri dari 4 (1) SKS. 3 SKS untuk teori dan 1 SKS untuk kegiatan praktikum. Pemanfaatan tentang pengaruh pemberian limbah ini di pelajari pada materi Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Tanaman yang terdapat pada percobaan 11.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Oemar Malik, *Media Pendidikan*, (Bandung: Alumni, 1990), h. 5.

## BAB II LANDASAN TEORI

## A. Pengertian Limbah

Limbah adalah buangan yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. 12 Limbah merupakan salah satu penyebab pencemaran lingkungan yang membawa dampak buruk bagi kesehatan masyarakat. Limbah digolongkan kedalam dua kelompok yaitu limbah rumah tangga dan limbah industri.

## 1. Limbah Rumah Tangga

Limbah rumah tangga (limbah domestik) adalah semua limbah yang berasal dari kamar mandi, WC, dapur, tempat cuci pakaian, apotik rumah sakit, dan sebagainya, yang secara kuantitatif terdiri atas bahan organik, baik padat maupun cair, bahan berbahaya (B3), garam terlarut, lemak dan bakteri.<sup>13</sup>

## 2. Limbah Industri

Limbah industri merupakan hasil produksi aktifitas industri (pabrik). Industri yang tergolong dalam rumah tangga, seperti industri pembuatan tahu dan industri perkayuan, menghasilkan limbah-limbah organik yang merupakan sisa hasil proses produksi. Limbah organik tersebut sebenarnya dapat

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Philip Kristanto., Ekologi Industri Edisi Kedua, (Yogyakarta: Andi Offset, 2013), h. 227.

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Philip Kristanto., *Ekologi Industri*, (Yogyakarta: Andi Offset, 2002), h. 97.

dimanfaatkankembali agar tidak mencemari lingkungan. Salah satu alternatifnya ialah diolah sebagai bahan baku kompos.<sup>14</sup>

#### a. Limbah Tahu

Tahu merupakan salah satu produk olahan biji kedelai yang telah lama dikenal banyak masyarakat, harganya murah dan mudah didapat. Kedelai sebagai bahan dasar pembuatan tahu merupakan salah satu jenis tumbuh-tumbuhan yang banyak mengandung protein dan kalori serta mengandung vitamin B dan kaya akan mineral.

Pada dasarnya tahu adalah endapan protein dari sari kedelai panas yang menggunakan bahan penggumpal. Pada waktu pengendapan tidak semua mengendap, dengan demikian sisa protein yang tidak tergumpal dan zat-zat lain yang larut dalam air akan terdapat dalam limbah cair tahu yang dihasilkan. Limbah tahu dibagi atas 2 yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah yang keluar dari proses pembuatan tahu terdiri limbah padat yang keluar dari tahap penyaringan, serta limbah cair dari proses perendaman, pencucian, penggumpalan, dan percetakan.

Industri pabrik tahu dalam proses produksinya menghasilkan limbah cair yang masih banyak unsur-unsur organik, dimana unsur organik itu mudah

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Untung Suwahyono., *Cara Cepat Buat Kompos Dari Limbah*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2014), h. 17.

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Nur Rahmah., Studi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Pupuk Cair Tanaman (Studi Kasus Pabrik Tahu Kejeren), 2012, h. 1.

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup>Dika Arya Perdana,Dkk., Penggunaan Starter Envirosolve Dan Biodekstran Untuk Memproduksi Biogas Dari Bahan Baku Ampas Tahu, Palembang: Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya.

membusuk dan mengeluarkan bau yang kurang sedap sehingga selain mencemari air juga dapat mencemari udara sekitar produksi pabrik tersebut.<sup>17</sup> Dalam penelitian ini yang dijadikan sebagai objek perlakuan adalah limbah cair tahu.

#### b. Limbah Cair Tahu

Limbah cair tahu merupakan air sisa penggumpalan tahu yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu. Limbah cair tahu banyak mengandung bahanbahan organik sehingga berpotensi sebagai pupuk organik. Limbah cair tahu mengandung zat-zat seperti protein, kalori, lemak, dan karbohidrat. Bahan-bahan organik tersebut dapat didaur ulang oleh mikroba, sehingga menjadi unsur hara potensial untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Kandungan unsur kimia dalam 100 ml limbah cair tahu adalah air sebanyak 4,9 gram, protein 17,4 gram, kalsium 19 mg, fosfor 29 mg dan zat besi 4 mg. Limbah cair tahu juga mengandung protein, karbohidrat dan lemak, protein mencapai 40-60%, karbohidrat 20-50%, dan lemak 10%.

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> Mujiatul Makiyah, Dkk., Analisis Kadar Npk Pupuk Cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tanaman *Thitonia Diversifolia*, *Indonesian Journal Of Chemical Science No.4 Vol. 1*, 2015, h. 21.

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Siti Ngaisah., Pengaruh Kombinasi Limbah Cair Tahu Dan Kompos Sampah Organik Rumah Tangga Pada Pertumbuhan Dan Hasil Panen Kailan (*Brassica oleracea* Var. Achepala), *Jurnal Biologi Fakultas SAINTEK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*, 2012, h. 1.

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> Hanna Islamiati Bilallian., *Pemanfaatan Limbah Cair Tahu......*, h. 1.

Netty Demak., Perbandingan Antara Pemberian Limbah Cair Tahu Dengan Limbah Teh Basi Terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman Spathiphyllum Floribumdum, Prosiding Seminar Pendidikan Biologi, 2015, h. 472

Komponen terbesar dari limbah cair tahu yaitu protein dan asam-asam amino dalam bentuk padatan tersuspensi maupun terlarut.<sup>21</sup> Salah satu upaya pengolahan dan pemanfaatan limbah cair tahu adalah dengan dijadikan sebagai pupuk cair, karena mengandung unsur-unsur hara yang diperlukan untuk memperbaiki kesuburan tanah.<sup>22</sup> Sehingga limbah cair tahu tidak hanya bersifat penanganan namun juga memiliki nilai yang bermanfaat bagi kehidupan.

## B. Seledri (Apium graviolens L)

#### 1. Karakteristik Tanaman Seledri

Seledri merupakan tanaman setahun atau dua tahun yang berbentuk semak atau rumput. Berdasarkan habitus pohonnya seledri dapat dibagi 3 golongan yaitu: Seledri daun (*Apium graveolens L.* Var. *Secalinum* Alef.), seledri potongan (*A. graveolen L.* Var. *Sylvester* Alef.), dan seledri berumbi (*A. graveolens L.* Var. *Rapaceum* Alef.). Varietas seledri yang diteliti pada penelitian ini adalah seledri daun (*A. graveolens L.* Var. *Secalinum* Alef), karena jenis tanaman seledri daun ini lebih menyukai tanah-tanah yang agak kering dan merupakan salah satu jenis varietas bibit yang paling unggul.

Susunan tubuh tanaman seledri terdiri atas daun, tangkai daun, batang dan akar. Karakteristik yang khas dari tanaman ini adalah daun berpangkal pada

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Ajeng Febrina Saraswati., Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Bahan Amelioran Tanah Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Caisin (*Brassica juncea* L.), Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, 2015, h. 1-2.

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Cristina Desiana, dkk., Pengaruh Pupuk Organikcair Urin Sapi Dan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.), *Jurnal Agrotek Tropika*, *Vol. 1*, *No.1*, 2013, h. 114.

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> Rahmat Rukmana., *Bertanam Seledri*, (Yogyakarta: Kanisius, 1990), h. 18-19.

batang dekat tanah, bertangkai dan bagian bawahnya sering terdapat daun muda di kedua sisi tangkainya, serta bentuk helaian daunnya menyerupai lekukan tangan.<sup>24</sup>

## 2. Klasifikasi

Kedudukan tanaman seledri dalam taksonomi tumbuhan, diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (tumbuh- tumbuhan)

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Sub-divisi : Angiospermae (berbiji tertutup)

Class : Dicotyledonae (biji berkeping dua)

Ordo : Umbellifarales

Family : Umbelliferae (Apiaceae)

Genus : Apium

Species : *Apium graveolens L*.

## 3. Ciri-Ciri Morfologi Seledri Daun



Gambar 2.1.1.Tanaman Seledri.<sup>25</sup>

<sup>24</sup> Farah Rizki., *The Miracle Of Vegetable*, (Jakarta: Agromedia Pustaka, 2013), h. 190.

<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> Bayu Satya DS., *Koleksi Tumbuhan Berkhasiat*, (Yogyakarta:Rapha Publishing, 2013), h. 207.

Deskripsi ciri-ciri morfologi seledri (Apium graveolens L.) sebagai berikut:

## a. Batang

Seledri merupakan tanaman jenis semak dengan tinggi mencapai 50 cm. Batang tidak berkayu, berbentuk persegi, beralur, beruas, bercabang, tegak dan berwarna hijau pucat.

#### b. Daun

Daun tanaman seledri termasuk jenis daun majemuk, menyirip ganjil, anak daun berjumlah 3-7 helai, pangkal dan ujungnya runcing, tepi beringit, panjang 2-7,5 cm, bertangkai, pertulangan menyirip, dan berwarna hijau keputihan.

## c. Bunga

Bunga tanaman seledri merupakan bunga majemuk, berbentuk payung, mahkota berbagi lima, dan bagian pangkal berlekatan.

#### d. Buah

Seledri memiliki buah kotak, berbentuk kerucut, panjang 1- 1,5 mm, dan berwarna hijau kekuningan.<sup>26</sup>

#### e. Akar

Akar tanaman seledri yaitu akar tanggung dan memiliki serabut akar yang menyebar kesamping dengan radius sekitar 5-9 cm dari pangkal batang dan akar dapat menembus tanah sampai kedalaman 30 cm, berwarna putih kotor.

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> Prapti Utami., *Buku Pintar Tanaman Obat*, (Jakarta: Agromedia Pustaka, 2008), h. 190.

## 4. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman Seledri

Pertumbuhan dan perkembangan tidak lepas dari faktor lingkungan yang meliputi iklim dan jenis tanah.<sup>27</sup> Tanaman sayur dapat tumbuh dengan baik jika lingkungannya mendukung. Untuk memperoleh hasil tanaman yang optimal harus memperhatikan syarat tumbuh tanaman. Setiap jenis tanaman memiliki kekhususan yang berbeda. Setiap jenis tanaman membutuhkan syarat tumbuh yag tidak sama.

Pada proses penanaman tanaman, ada berbagai faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhannya, beberapa diantaranya yaitu, iklim, suhu, air, radiasi, dan jenis tanaman itu sendiri.

#### a. Iklim

Iklim untuk pertumbuhan tanaman seledri yaitu bersuhu sedang dengan curah hujan rata-rata dan bersuhu tinggi (pegunungan) dengan curah hujan tinggi dan berhawa dingin.

#### b. Suhu

Setiap jenis tanaman sayur mempunyai batas suhu yang minimal, maksimal, dan optimal yang berbeda-beda untuk setiap tingkat pertumbuhannya. Suhu menjadi faktor penting dalam menentukan tempat dan waktu penanaman yang tepat. Untuk tanaman seledri dapat ditanam pada suhu berkisar antara 15-24 $^{0}$ C.

-

<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> Tim Penulis PS., *Agribisnis Tanaman Sayur*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2008), h. 26.

#### c. Air

Air adalah faktor penting dalam produksi tanaman sayur karena berpengaruh terhadap kelembapan tanah. Jumlah air yang berlebihan dalam tanah akan mengubah berbagai proses kimia dan biologis bagi akar tanaman. Curah hujan yang lebat akan mengganggu pembungaan dan penyerbukan. Untuk tanaman seledri PH tanah yang dibutuhkan adalah 5,5- 6,5, dengan kelembapan 80-90 %, serta curah hujan 60-100 mm/ bulan.

#### d. Radiasi

Penurunan intensitas radiasi matahari akan memperpanjang masa pertumbuhan tanaman, untuk tanaman seledri memerlukan intensitas cahaya matahari yang cukup.<sup>28</sup>

## e. Tanah

Syarat penting tumbuhnya tanaman seledri ialah tanahnya banyak mengandung humus (subur), gembur, serta mengandung garam dan mineral. Tanah yang mengandung garam natrium dan kalsium serta unsur boron lebih disukai seledri dan tanah yang agak kering. Jika tanahnya kekurangan natrium, tanamannya akan menjadi kerdil.<sup>29</sup>

#### f. Hormon

<sup>&</sup>lt;sup>28</sup> Cahyo Suparinto, Dkk., *Vertikultur Tanaman Sayur*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2016), h. 21-24.

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup> Hendro Sunarjono., *Bertanam 36 Jenis Sayur......*, h. 101.

Pertumbuhan, perkembangan serta pergerakan tanaman di kendalikan oleh hormon. Hormon tumbuhan merupakan bagian dari proses regulasi genetik yang berfungsi sebagai prekursor.

Faktor lain yang juga sangat menentukan pertumbuhan tanaman, selain media tanam adalah unsur hara (nutrisi). Kecukupan nutrisi bagi tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasilnya akan diperoleh. Pemupukan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman lebih baik.<sup>30</sup>

Limbah cair tahu banyak mengandung protein, lemak, karbohidrat, mineral, kalsium, fosfor, serta zat besi. Bahan-bahan organik tersebut dapat di daur ulang oleh mikroba, sehingga dapat menjadi unsur hara potensial bagi pertumbuhan tanamna budidaya. Limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pupuk atau unsur hara yang berguna bagi pertumbuhan tanaman karena banyak terkandung bahan-bahan organik sehingga dapat meningkatkan hasil produksi tanaman budidaya.<sup>31</sup>

Penggunaan limbah tahu dalam pengomposan dengan tujuan efisien pengomposan dan meningkatkan nilai ekonomis limbah tahu. Limbah ini merupakan sumber mikroba untuk degradasi bahan kompos. Limbah yang telah

<sup>31</sup> Nurhasanah, dkk., Pemanfaatan Limbah Cair Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill), *Jurnal Alumni dan Dosen STIKIP PGRI*, 2007, h. 2.

<sup>&</sup>lt;sup>30</sup> Muji Rahayu, Dkk., Pengaruh Macam Media Dan Konsentrasi Pupuk Fermentasi Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) Secara Hidroponik, *Jurnal Ilmu Tanah Dan Agroklimatologi, No. 5 Vol. 2, 2008*, h. 76.

didinginkan dan di biarkan selama satu hari mengandung bakteri dan jamur total lebih dari 10<sup>9</sup> cfu g<sup>-1</sup>, C organik 48,65% dan N-total 1,39%.<sup>32</sup>

Perubahan nilai kandungan unsur hara dalam limbah cair tahu tidak terlepas dari peran mikroorganisme. Mikroorganisme tersebut menggunakan senyawa kompleks yang terdapat pada limbah cair tahu sebagai bahan nutrisi dalam proses metabolisme mikroorganisme itu sendiri sehingga terbentuk senyawa yang lebih sederhana.<sup>33</sup>

Protein dalam limbah cair tahu jika terurai oleh mikroba tanah akan melepaskan senyawa N yang akhirnya akan diserap oleh akar tanaman, sehingga limbah tahu memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik.<sup>34</sup>

Kombinasi limbah cair tahu dan limbah cair sagu pada media tanam tanah memberikan pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman sawi meliputi lebar helai daun, panjang helai daun, dan jumlah helai daun dibandingkan dengan kontrol.<sup>35</sup>

## C. Penerapan Hasil Penelitian Pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan

Fisiologi Tumbuhan adalah mata kuliah wajib yang harus di ambil oleh mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Uin Ar-Raniry

Reginawanti Hindersah, Dkk., Pemanfaatan Limbah Tahu Dalam Pengomposan Sampah Rumah Tangga Untuk Meningkatkan Kualitas Mikrobiologi Kompos, *Jurnal Agriminal*, *No. 1 Vol. 1, 2011*, h. 15.

<sup>&</sup>lt;sup>33</sup> Aris Sutrisno, Dkk., Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan EM-4 Sebagai Alternatif Nutrisi Hidroponik Dan Aplikasinya Pada Sawi Hijau (*Brassica juncea Var.*Tosakan), *Jurnal LenteraBio*, *No.1 Vol.4*, 2015, h.58.

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> Siti Ngaisih., *Jurnal Biologi*....., h.2

<sup>&</sup>lt;sup>35</sup> Efrida Lubis, *Jurnal Pertanian*....., h. 88-89.

Banda Aceh, memiliki bobot 4 (1) SKS 3 SKS untuk teori dan 1 SKS untuk praktikum. Tujuan dari mata kuliah ini adalah agar mahasiswa memahami bagaimana sifat-sifat fisiologi tumbuhan dan hubungannya dengan ilmu biologi lainnya agar mahasiswa dapat memahami biologi secara sempurna.

Kegiatan Praktikum Fisiologi Tumbuhan yaitu dilakukan agar dapat melengkapi pemahaman praktikan melalui pengamatan secara langsung. Jadi pertumbuhan tanaman merupakan salah satu materi pada mata kuliah fisiologi tumbuhan. Salah satunya yaitu Praktikum Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Tanaman.Proses Praktikum Fisiologi Tumbuhan yang dilakukan tidak terlepas dari media sebagai bahan dan alat percobaan, salah satu media yang sangat dibutuhkan praktikan adalah buku panduan praktikum.

Hasil dari penelitian ini nantinya dapat dijadikan sebagai referensi tambahan bagi praktikan yang dibuat dalam bentuk modul Praktikum Fisiologi Tumbuhan yang membahas tentang pemanfaatan limbah tahu (dalam penelitian ini secara khusus menggunakan limbah tahu cair) terhadap pertumbuhan tanaman seledri (*Apium graveolens L*).

**BAB III** METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif

merupakan penelitian yang diambil dari adanya masalah pada suatu penelitian,

disebut penelitian kuantitatif karena menghasilkan angka-angka (kuantitas) dan

analisis yang menggunakan statistik. 36 Rancangan penelitian ini menggunakan

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan.<sup>37</sup>

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu untuk mengungkap ada atau

tidaknya pengaruh dari variabel-variabel yang telah dipilih untuk dijadikan

penelitian.

Desain Perlakuan

Perlakuan: limbah cair tahu

Jenis tanaman: seledri (*Apium graveolens L.*)

Perlakuan tersebut:

P0: tanpa pemberian limbah cair tahu (kontrol)

P1: pemberian limbah cair tahu 150 ml

P2: pemberian limbah cair tahu 300 ml

P3: pemberian limbah cair tahu 450 ml

P4: pemberian limbah cair tahu 600 ml

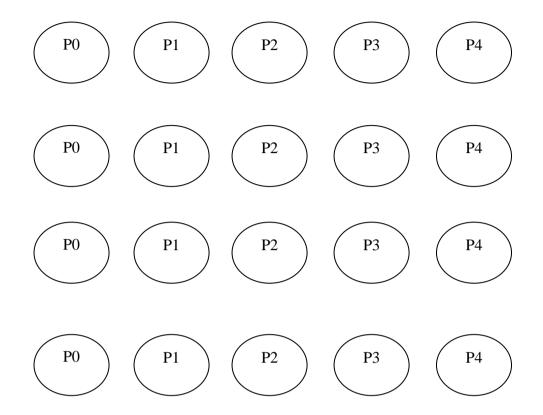
<sup>36</sup> Rudi susila dkk., *Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Derektorat Jenderal Pendidikan

Islam Kementrian Agama Islam RI, 2012), h. 53-54.

<sup>37</sup> Sarjana Paman., Pemberian Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kentang

(Solanum tuberosum), Jurnal Buletin Anatomi Dan Fisiologi Vol. Xv, No.2, Oktober 2007.

19



Gambar 3.1.1 Desain Perlakuan

## B. Tempat dan Waktu

Lokasi penelitian ini dilakukan di Gampoeng Ujong Kalak, Kecamatan Johan Pahlawan, Kabupaten Aceh Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada 15 Februari- 25 Maret 2017.

## C. Alat dan Bahan

Agar memperoleh data yang baik maka dapat dilihat dari pengumpulan instrumen data pada saat eksperimen. Sehingga data yang dikumpulkan bersifat alamiah. Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam eksperimen ini antara lain :

Tabel 3.1. Alat-alat yang Digunakan pada Penelitian

Alat	Fungsi
Gembor penyiraman	Untuk menyiram tanaman seledri
Meteran/ penggaris	Untuk mengukur tinggi tanaman
	seledri
Jerigen	Untuk wadah limbah cair tahu
Tabel pengamatan	Untuk menulis
Gelas ukur	Untuk mengukur dosis limbah cair
	tahu
Polybag	Untuk menanam benih dan tanaman
	seledri
Kamera	Untuk mengambil gambar/
	dokumentasi penelitian
Label	Untuk pemberi tanda perlakuan
	penelitian
Alat tulis	Untuk mencatat data hasil penelitian
Soil tester	Untuk mengukur pH tanah/
	kelembaban tanah
Lux meter	Untuk mengukur intensitas cahaya
Termometer	Untuk mengukur suhu udara

Tabel 3.2. Bahan-bahan yang Digunakan pada Penelitian

Bahan	Fungsi
Tanah	Sebagai media tanam
Air	Sebagai media untuk penyiraman seledri
Limbah tahu cair	Sebagai objek penelitian
Benih seledri	Sebagai objek penelitian

## D. Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah tanaman seledri ( $Apium\ graviolens\ L$ .) yang diperoleh dari toko tani yang berada di Jalan Singgah Mata II, Meulaboh.

## E. Parameter yang diukur

Parameter yang diukur yaitu terhadap semua tanaman seledri dalam polybag, yang meliputi:

#### 1. Jumlah Daun

Jumlah daun diamati dan dihitung jumlah pertumbuhannya setelah perlakuan, dengan pengukuruan berskala pada hari ke- 10, 20, 30, 40 setelah perlakuan.

## 2. Jumlah tangkai daun

Jumlah tangkai daun yang diamati dan dihitung jumlah pertumbuhannya setelah perlakuan dengan pengukuran berskala pada hari ke- 10, 20, 30, 40 setelah perlakuan.

## 3. Tinggi Tanaman

Pertumbuhan tinggi tanaman tanaman seledri diukur setelah perlakuan, dengan pengukuran berskala yaitu pada hari ke- 10, 20, 30, 40 setelah tanam, yang diukur menggunakan rol atau mistar.<sup>38</sup>

<sup>38</sup> Buyung Arlingga., Pengaruh Presentase Naungan Dan Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.), *Jurnal Agrotekbis*, Vol. 2, No. 6, 2014, h. 613.

#### F. Prosedur Penelitian

## 1. Pengolahan Tanah

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah yang bersifat homogen yang diambil dari tanah jenis timbun.

## 2. Penyemaian Benih Seledri

Sebelum diberi perlakuan, bibit seledri yang diperoleh dari toko pertanian terlebih dahulu disemai pada polybag yang lain atau bukan polybag perlakuan. Penyemaian benih dilakukan saat sore hari, sebelum benih disemai, tanah yang ada dalam polybag tersebut di beri percikan air agar tanahnya lembab dan basah. Benih yang akan disemai langsung ditaburkan ke dalam polybag yang telah disediakan.

## 3. Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan berupa polybag yang disediakan sebanyak 20 unit untuk desain perlakuan beserta pengulangannya. Diisi tanah pada masingmasing polybag yang telah disediakan sebanyak 3 kg, tanam tanaman seledri tersebut ke dalam polybag dan berikan nomor pada tiap-tiap polybag tersebut sebagai perlakuan dan pengulangan penelitian.

Setelah bibit seledri berumur 15 hari disemai, bibit tersebut dipilih secara homogen, baik dari tinggi batang maupun jumlah daunnya kemudian dipindahkan ke polybag perlakuan yang telah disediakan 3 tanaman/polybag. Tanaman yang akan dijadikan perlakuan yaitu pada umur 7 hari setelah tanam, dan mulai pengambilan datanya setelah 10 hari setelah perlakuan.

#### 4. Penyiraman Tanaman

Penyiraman dilakukan 3 kali dalam jangka 10 hari pada pagi hari. Konsentrasi pada tiap-tiap polybag yaitu: P0: tanpa pemberian limbah tahu (kontrol), P1: pemberian limbah cair tahu 150 ml, P2: pemberian limbah cair tahu 300 ml, P3: pemberian limbah cair tahu 450 ml, P4: pemberian limbah cair tahu 600 ml.

## 5. Pengamatan

pengamatan pada parameter yang diukur dilakukan setiap 10 hari sekali, yaitu pada umur setelah tanam 10, 20, 30, 40.

#### G. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil eksperimen dan dokumentasi. Analisis data menggunakan Analisis Varian (ANAVA), standar dalam pengambilan keputusan untuk menguji hipotesis yaitu sebagai berikut:

- 1. Apabila nilai P-Value (nilai signifikan) > 0,05 maka "ada pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman".
- 2. Apabila nilai P-Value (nilai signifikan) < 0.05 maka "tidak ada pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman".

$$\gamma ij = \mu + \beta i + Tj + \sum ij$$

Keterangan:

 $\gamma ij$  = Varian yang diukur

 $\mu$  = Rata-rata umum

 $\beta i$  = Efek ulangan ke i

Tj = Efek ulangan ke j

 $\sum ij$  = Efek eksprimen dalam ulangan ke i

i = 1.2 .....B (banyak ulangan)

Selanjutnya jika terdapat perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut dengan ketentuan:

- 1. Jika KK besar (minimal 10% maka kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen), jika uji lanjut yang digunakan sebaiknya aalah uji Jarak Nyata Duncan (JNTD), karena uji ini merupakan uji yang paling teliti.
- 2. Jika KK sedang (minimal 5-10% pada kondisi homogen atau antara 10-20% pada kondisi heterogen), uji lanjut yang akan digunakan adalah uji Beda Nyata Terkecil (BNT), karena uji ini dapat dikatakan beketelitian sedang.
- 3. Jika KK kecil (maksimal 5% pada kondisi homogen), uji lanjutan yang akan digunakan yaitu uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Karena uji ini dapat dikatakan kurang teliti.<sup>39</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>39</sup> Kemas Ali hanafiah ., *Rancangan Percobaan: Teori Aplikasi*, (Jakarta: Rajawali Press, 2010), Hal. 41.

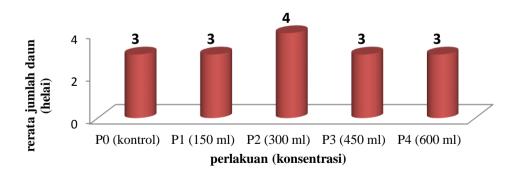
## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk melihat pengaruh pemberian limbah tahu terhadap pertumbuhan tanaman seledri (*Apium graveolens L.*), maka hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian limbah tahu berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman seledri. Konsentrasi yang digunakan pada saat penelitian adalah P0 (kontrol), P1 (150 ml), P2 (300 ml), P3 (450 ml), P4 (600 ml). Pertumbuhan yang diamati adalah jumlah daun, jumlah tangkai daun dan tinggi tanaman, dalam jangka waktu 10, 20, 30, dan 40 hari setelah perlakuan (hsp).

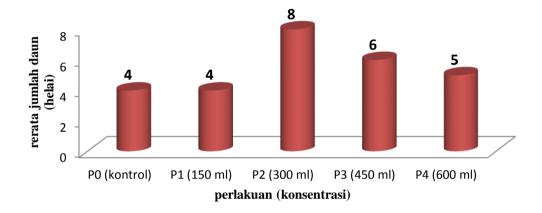
# 1. Pengaruh Pemberian Limbah Tahu Terhadap Jumlah Daun Tanaman Seledri

Penyiraman limbah tahu setiap 3 hari sekali pada tanaman seledri. Berdasarkan pengamatan terhadap jumlah daun tanaman seledri dilakukan dengan skala 10 hari yaitu dari 10-40 hari setelah perlakuan (hsp).



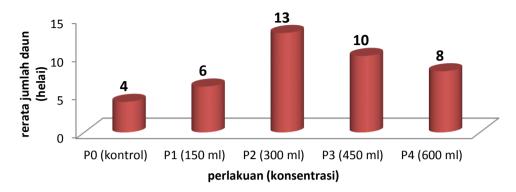
Gambar. 4.1.1 Rerata Jumlah Daun Seledri Pada Pengukuran Pertama (10 Hari Setelah Perlakuan) Dengan Pemberian Limbah Cair Tahu

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa 10 hari setelah Perlakuan jumlah daun seledri pada P2 (300 ml) memiliki jumlah daun yang paling banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu memiliki 4 helai daun. Sedangkan pada P0 (kontrol), P1 (150 ml), P3 (450 ml), dan P4 (600 ml) memiliki jumlah daun yang sama yaitu 3 helai daun. Data dari setiap ulangan dapat dilihat di Tabel 4.1 (Lampiran 5).



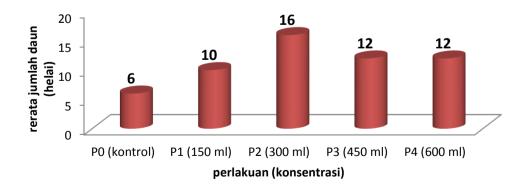
Gambar. 4.1.2 Rerata Jumlah Daun Seledri Pada Pengukuran Kedua (20 Hari Setelah Perlakuan) Dengan Pemberian Limbah Cair Tahu

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa, pada 20 hari setelah perlakuan limbah cair tahu sangat berpengaruh nyata jumlah daun tanaman seledri. Perubahan yang signifikan yaitu pada P2 (300 ml) memiliki jumlah daun yaitu memiliki 8 helai, P3 (450 ml) memiliki jumlah daun 6 helai, P4 (600 ml) 5 helai. Sedangkan P1 (150 ml) dan P0 terlihat yang paling rendah dengan rata-rata 4 helai daun. Data dari setiap ulangan dapat dilihat di Tabel 4.2 (Lampiran 5).



Gambar. 4.1.3 Rerata Jumlah Daun Seledri Pada Pengukuran Ketiga (30 Hari Setelah Perlakuan) Dengan Pemberian Limbah Cair Tahu

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa, tanaman seledri pada perlakuan P0 (kontrol) mempunyai nilai yang paling rendah terhadap pertumbuhan jumlah daun dalam jangka waktu 30 hari setelah perlakuan (hsp). Pemberian limbah cair tahu sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman seledri. Pertumbuhan jumlah daun yang paling banyak terlihat pada perlakuan P2 (300 ml) yaitu 13 helai daun, P3 (450 ml) 10 helai daun, P4 (600 ml) 8 helai daun dan P1 (150 ml) 6 helai daun. Sedangkan jumlah daun yang paling sedikit diperoleh pada perlakuan kontrol yaitu masih memiliki 4 helai daun. Data dari setiap ulangan dapat dilihat di Tabel 4.3 (Lampiran 5).

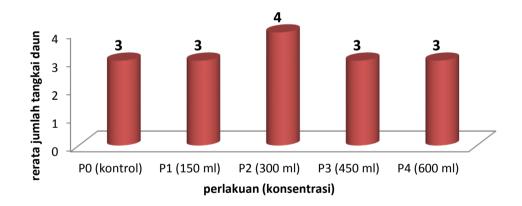


Gambar. 4.1.4 Rerata Jumlah Daun Seledri Pada Pengukuran Keempat (40 Hari Setelah Perlakuan) Dengan Pemberian Limbah Cair Tahu

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa, pada 40 hari setelah perlakuan, pemberian limbah cair tahu sangat berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman seledri. Perubahan yang signifikan terjadi pada P2 (300 ml) 16 helai daun, P3 (450 ml) dan P4 (600 ml) 12 helai daun, P1 (150 ml) 10 helai daun, sedangkan kontrol memperoleh 6 helai. Data dari setiap ulangan dapat dilihat di Tabel 4.4 (Lampiran 5).

# 2. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Terhadap Jumlah Tangkai Daun Tanaman Seledri

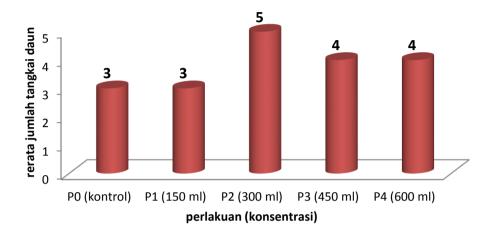
Pemberian limbah cair tahu diberikan setiap 3 hari sekali. Pengamatan terhadap jumlah tangkai daun tanaman seledri dilakukan dengan skala 10 hari yaitu dari 10-40 hari setelah perlakuan (hsp).



Gambar. 4.2.1 Rerata Jumlah tangkai daun Seledri Pada Pengukuran Pertama (10 Hari Setelah Perlakuan) Dengan Pemberian Limbah Cair Tahu

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tangkai daun tanaman seledri. Perlakuan yang menghasilkan jumlah tangkai daun terbanyak yaitu P2 (300 ml) 4 tangkai daun. Sedangkan pada P0 (kontrol), P1 (150 ml), P3 (450 ml) dan P4 (600

ml) memperoleh jumlah tangkai daun yang sama yaitu 3 tangkai. dari setiap ulangan dapat dilihat di tabel 4.5 (lampiran 6).

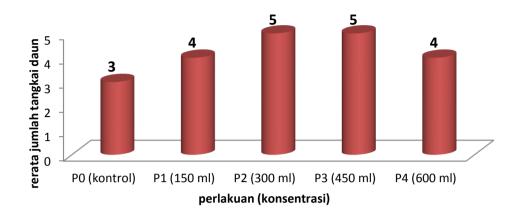


Gambar. 4.2.2 Rerata Jumlah Tangkai Daun Seledri Pada Pengukuran Kedua (20 Hari Setelah Perlakuan) Dengan Pemberian Limbah Cair Tahu

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu sudah terlihat adanya pengaruh terhadap jumlah tangkai daun, dengan jumlah tangkai daun terbanyak diperoleh oleh P2 (300 ml) sebanyak 5 tangkai, P3 (450 ml) dan P4 (600 ml) memperoleh jumlah tangkai daun yang sama yaitu 4 tangkai, sedangkan P0 (kontrol) dan P1 (150 ml) yang memperoleh jumlah tangkai daun paling sedikit yaitu sama-sama memiliki 3 tangkai daun. Salah satu hambatan dalam pertumbuhan adalah kurang tersedianya unsur hara dalam tanah. Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tersebut diperlukan pemberian pupuk yang sesuai dengan konsentrasi yang tepat sehingga pertumbuhan tanaman dapat meningkat. 40 Data dari setiap ulangan dapat dilihat di Tabel 4.6 (Lampiran 6).

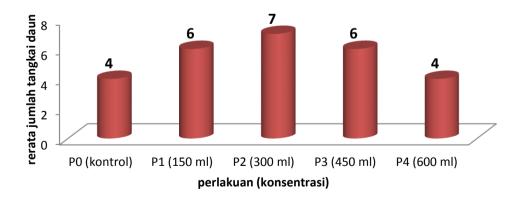
\_

<sup>&</sup>lt;sup>40</sup> Christina Destiana., *Jurnal Agrotek Tropika*....., h. 113.



Gambar. 4.2.3 Rerata Jumlah Tangkai Daun Seledri Pada Pengukuran Ketiga (30 Hari Setelah Perlakuan) Dengan Pemberian Limbah Cair Tahu

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu sangat berpengaruh nyata terhadap jumlah tangkai daun tanaman seledri. Perlakuan yang memiliki jumlah tangkai daun terbanyak diperoleh oleh P2 (300 ml) dan P3 (450 ml) yaitu 5 tangkai, kemudian P4 (600 ml) dan P1 (150 ml) juga memiliki jumlah tangkai daun yang sama yaitu 4 tangkai, sedangkan yang paling sedikit diperoleh oleh P0 (kontrol) memperoleh 3 tangkai daun. Data dari setiap ulangan dapat dilihat di Tabel 4.7 (Lampiran 6).

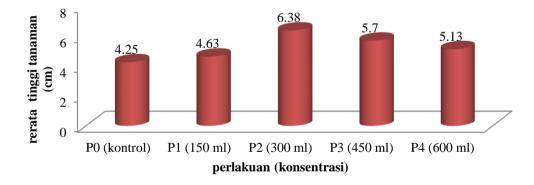


Gambar. 4.2.4 Rerata Jumlah Tangkai Daun Seledri Pada Pengukuran Keempat (40 Hari Setelah Perlakuan) Dengan Pemberian Limbah Cair Tahu

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu pada hari ke 40 sangat berpengaruh nyata terhadap jumlah tangkai daun tanaman seledri dan memperoleh tangkai daun paling banyak yaitu P2 (300 ml), P3 (450 ml) dan P1 (150 ml) memiliki jumlah tangkai daun yang sama yaitu 6 tangkai, sama halnya dengan P4 (600 ml) dan P0 (kontrol) yang memiliki jumlah tangkai daun yang sama yaitu 4 tangkai. Data dari setiap ulangan dapat dilihat di Tabel 4.8 (Lampiran 6).

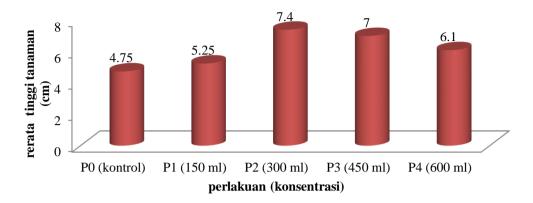
# 3. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tinggi Tanaman Seledri

Pengamatan terhadap tinggi tanaman seledri dilakukan dengan skala 10 hari yaitu dari 10-40 hari setelah perlakuan (hsp).



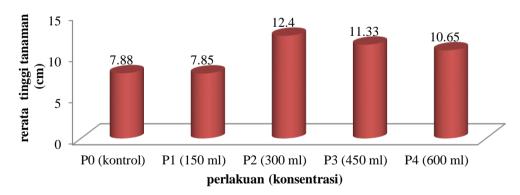
Gambar. 4.3.1 Rerata Tinggi Tanaman Seledri Pada Pengukuran Pertama (10 Hari Setelah Perlakuan) Dengan Pemberian Limbah Cair Tahu

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman seledri dengan rerata terendah P0 (kontrol) yaitu 4,25 cm, P1 (150 ml) 4,63 cm, P4 (600 ml) 5,13 cm, P3 (450 ml) 5,70 cm sedangkan yang tertinggi pada perlakuan P2 (300 ml) yaitu 6,38 cm. Data dari setiap ulangan dapat dilihat di Tabel 4.9 (Lampiran 7).



Gambar. 4.3.2 Rerata Tinggi Tanaman Seledri Pada Pengukuran Kedua (20 Hari Setelah Perlakuan) Dengan Pemberian Limbah Cair Tahu

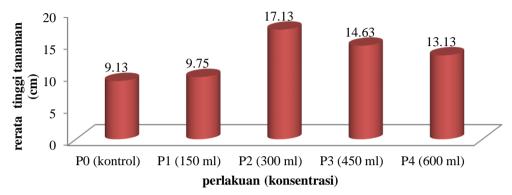
Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, dengan nilai terendah P0 (kontrol) yaitu 4,75 cm, P1 (150 ml) 5,25 cm, P4 (600 ml) 6.10 cm, P3 (450 ml) 7 cm, sedangkan yang tertinggi pada perlakuan P2 (300 ml) yaitu 7,40 cm. Data dari setiap ulangan dapat dilihat di Tabel 4.10 (Lampiran 7).



Gambar. 4.3.3 Rerata Tinggi Tanaman Seledri Pada Pengukuran Ketiga (30 Hari Setelah Perlakuan) Dengan Pemberian Limbah Cair Tahu

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu sangat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman seledri, dengan nilai terendah P1 (kontrol) yaitu 7,85 cm, P0 (kontrol) 7,88 cm, P4 (600 ml) 10,65 cm,

P3 (450 ml) 11,33 cm, sedangkan yang tertinggi pada perlakuan P2 (300 ml) yaitu 12,4 cm. Data dari setiap ulangan dapat dilihat di Tabel 4.11 (Lampiran 7).

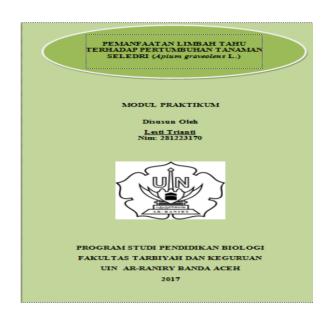


Gambar.4.3.4 Rerata Tinggi Tanaman Seledri Pada Pengukuran Keempat (40 Hari Setelah Perlakuan) Dengan Pemberian Limbah Cair Tahu

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu dengan nilai terendah P0 (kontrol) yaitu 9,13 cm, P1 (150 ml) 9,75 cm, P4 (600 ml) 13,13 cm, P3 (450 ml) 14,63 cm, sedangkan yang tertinggi pada perlakuan P2 (300 ml) yaitu 17,13 cm. Data dari setiap ulangan dapat dilihat di Tabel 4.12 (Lampiran 7).

# B. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman seledri. Pemanfaatan dari hasil penelitian akan disusun dalam bentuk modul praktikum yang nantinya dapat digunakan oleh mahasiswa saat melakukan praktikum fisiologi tumbuhan yang dapat dilihat pada gambar 4.3.5.



Gambar 4.3.5 Modul Praktikum Fisiologi Tumbuhan Tentang Pemanfaatan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Sesuai dengan tujuan yang diharapkan dalam praktikum fisiologi tumbuhan, mahasiswa diharapkan dapat menjadikan modul ini sebagai referensi. Tentunya dapat membantu mahasiswa yang mengikuti praktikum dapat menganalisis pertumbuhan dan perkembangan tanaman seledri. Melalui modul ini mahasiswa yang mengikuti praktikum dapat mengkaji sendiri materi tentang pemanfaatan limbah cair tahu untuk pertumbuhan tanaman seledri.

### C. Pembahasan

# 1. Pengaruh Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa, pemberian limbah cair tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun, jumlah tangkai daun, dan tinggi tanaman seledri (*Apium graveolens L.*). Hal ini dapat dilihat pada tiap-tiap pengamatan parameter yang diberikan perlakuan

limbah cair tahu memberikan hasil yang berbeda dari yang tanpa perlakuan (kontrol).

Pengamatan jumlah daun tanaman seledri pada hari ke-10 menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol (P0) diperoleh rata-rata 3 helai daun saja. Jumlah rerata pada perlakuan limbah cair tahu yang memperoleh rata-rata tertinggi adalah P2 (300 ml) menghasilkan 4 helai daun, sedangkan pada perlakuan lainnya memiliki rerata yang sama dengan kontrol yaitu menghasilkan 3 helai daun saja.

Berdasarkan Analisis Varians (ANAVA) menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu dengan berbagai dosis tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman seledri, hasil Analisis Varians  $\alpha$  diperoleh nilai Fh= 1,89, dan  $F_{0,05}$ =3,06 berarti  $F_h$ < $F_{0,05}$ . Hal ini dikarenakan tanaman masih muda, belum memiliki perakaran yang sempurna sehingga akar belum mampu menyerap unsur hara dengan optimal. Sehingga jumlah daun yang hasilkan masih sedikit pada setiap perlakuan, jadi belum terlihat pengaruh pemberian limbah tahu terhadap pertumbuhan jumlah daun.

Media tanam akan berfungsi dengan baik bila didukung oleh faktor-faktor seperti unsur hara, cahaya, suhu, dan kelembaban. Pengamatan faktor kimia dan fisik lingkungan diperoleh dari pengamatan yang dilakukan diperoleh bahwa pH tanah 6 menunjukkan pH dalam kondisi yang baik. Apabila nilai pH kurang dari 5,5 atau lebih dari 6,5 maka daya larut unsur hara tidak sempurna lagi, bahkan unsur hara mulai mengendap sehingga tidak bisa diserap oleh akar tanaman.<sup>42</sup>

<sup>42</sup> Riana Pradina Embarsari., *Jurnal Agro.....*, h.44.

<sup>&</sup>lt;sup>41</sup> Siti Ngaisih., *Jurnal Biologi*....., h. 6

Kelembaban tanah yang diamati dilapangan yaitu 3,2, seledri dapat ditanaman didataran rendah maupun tinggi (pegunungan) terutama di daerah yang berhawa sejuk (dingin) dan lembab. Kondisi suhu yang diamati adalah 27°C merupakan kondisi suhu yang paling rendah serta baik untuk pertumbuhan tanaman seledri dan intensitas cahaya pada kondisi rendah yaitu 70 Lux/Fc. Hal ini yang menyebabkan daun lebih cepat memanjang ketika menerima sedikit cahaya. Media tanam yang baik yaitu menyediakan air yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah cukup dan harus mampu memberikan dan harus mampu memberikan unsur hara bagi tanaman.

Hasil pengamatan pada hari ke-20 menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol telah ada peningkatan pada jumlah daun menjadi 4 helai daun, pada perlakuan P1 (150 ml) juga terjadi peningkatan jumlah daun yang memiliki jumlah daun sama dengan kontrol. Kemudian jumlah daun yang terbanyak diperoleh oleh P2 (300 ml) memperoleh jumlah daun 8 helai, sedangkan P3 (450 ml) memperoleh 6 helai daun dan P4 (600 ml) memperoleh 5 helai daun.

Berdasarkan Analisis Varians (ANAVA), menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu dengan berbagai konsentrasi sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman seledri pada pengamatan hari ke-20, hasil Anava Varians  $\alpha$  diperoleh nilai Fh= 11, 58 dan  $F_{0.05}$ =3,06 berarti  $F_h$ > $F_0.05$ . Hal tersebut

<sup>&</sup>lt;sup>43</sup> Muji rahayu., *Jurnal Ilmu Tanah Dan Agroklimatologi*....., h. 76.

<sup>&</sup>lt;sup>44</sup> Buyung Arlingga., *Jurnal Agrotekbis*....., h. 617.

<sup>&</sup>lt;sup>45</sup> Rukmini Kusmarwiyah., Pengaruh Media Tumbuh Dan Pupuk Organi Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*), *Jurnal Crop Agro*, Vol.4, No 2, 2011, h. 10-11.

disebabkan karena pada kontrol tidak terkandung unsur hara apapun, sehingga pertumbuhan pada kontrol melambat.

Jadi, untuk meningkatkan hasil seledri maka digunakan pupuk sebagai bahan untuk pertumbuhannya. Penggunaan pupuk organik dapat dipergunakan untuk mengatasi kendala produksi pertanian yaitu pupuk organik cair. Selain dapat memperbaiki sifat, fisik, kimia, dan biologi tanah, juga dapat membantu membantu meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan kualitas produk tanaman. Produksi tanaman, meningkatkan kualitas produk

Pengamatan pada hari ke-30 juga masih menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap bertambahnya jumlah daun. Jumlah daun yang terbanyak masih diperoleh oleh perlakuan P2 (300 ml) dengan jumlah daun 13 helai, jumlah daun yang paling sedikit masih diperoleh oleh kontrol (P0) yaitu belum ada penambahan jumlah daun, hal ini dikarenakan pada kontrol tidak tersedia unsur hara yang cukup digunakan untuk pertumbuhan vegetatif, sehingga jumlah daun pada P0 (kontrol) lebih sedikit diproduksi dibandingkan tanaman yang diberi perlakuan. Sedangkan pada perlakuan P1 (150 ml) sudah ada peningkatan dan memperoleh jumlah 6 helai daun, pada P3 juga sudah terjadi peningkatan daun menjadi 10 helai daun, begitu juga pada P4 juga mengalami peningkatan jumlah daun yaitu 8 helai daun.

<sup>46</sup> Muhammad Riadh Uluputty., Pertumbuhan Dan Hasil Seledri (*Apium Graveolens L.*) Pada Media Pasir Setelah Diberikan Gandasil-D Dan Atonik, *Jurnal Agrologia*, Vol.4, No. 1, 2015, h. 29.

<sup>&</sup>lt;sup>47</sup> Buyung Arlingga., Jurnal Agrotekbis....., h. 612

<sup>&</sup>lt;sup>48</sup> Siti Ngaisih., *Jurnal Biologi*....., h. 6

Hasil Analisis Varians (ANAVA), menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman seledri dan memperoleh nilai Fh= 20.86 dan  $F_{0.05}$ =3.06 berarti  $F_h$ > $F_{0.05}$ . Hal tersebut dikarenakan pemberian pupuk dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara terutama nitrogen yang dibutuhkan tanaman pada fase pertumbuhan tanaman. Nutrisi tersebut yang terkandung dalam limbah cair tahu, sehingga jumlah daun tanaman seledri menjadi bertambah dan terlihat adanya pengaruh nyata, selain unsur hara faktor fisik lingkungan juga sangat memperngaruhi pertumbuhan tanaman, faktor fisik yang didapatkan saat melakukan penelitian adalah pH tanah yaitu 6, kelembaban tanah 3,2, suhu  $27^{0}$ C dan intensitas cahaya pada kondisi rendah adala 70 Lux/Fc.

Jumlah daun pada pengamatan hari ke-40 tetap menunjukkan pertumbuhan yang di beri perlakuan lebih baik dari kontrolnya. Pada perlakuan P2 (300 ml) mengalami peningkatan jumlah daun dan masih memperoleh jumlah daun yang terbanyak dari perlakuan lainnya yaitu yaitu 16 helai daun. Pada P0 juga masih memperoleh jumlah daun paling sedikit, namun jumlah daunnya sudah bertambah dari pengamatan hari sebelumnya yaitu menjadi 6 helai daun, pada P1 (150 ml) jumlah daun juga meningkat dari pengamatan sebelumnya yaitu menjadi 10 helai daun, begitupun pada P3 dan P4 juga mengalami peningkatan jumlah daun dari sebelumnya akan tetapi jumlah daun pada P3 dan P4 memiliki jumlah daun yang sama yaitu 12 helai daun.

<sup>&</sup>lt;sup>49</sup> Siti Ngaisih., *Jurnal Biologi*....., h. 6

Hasil Analisis Varians (ANAVA), menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman seledri dan memperoleh nilai Fh=9,00dan F<sub>0,05</sub>=3,06 berarti F<sub>h</sub>>F<sub>0,05</sub>. Menurut Mayangsari yang dikutip oleh Iis Marlina, menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam proporsi yang seimbang terutama unsur hara makro seperti N, P, dan K.<sup>50</sup> Sehingga jumlah daun yang dihasilkan menjadi meningkat meski ada jumlah daun yang sama, hal tersebut karena pembesaran sel pada tanaman seledri berbedabeda.

Pertumbuhan tanaman pada dasarnya disebabkan oleh pembesaran sel (*cell enlargement*) dan pembelahan sel (*cell division*). Berlandaskan pada kenyataan ini, maka jumlah sel dapat digunakan sebagai indikator pertumbuhan tanaman atau lebih sering digunakan sebagai indikator pertumbuhan organ tanaman, misalnya daun. Laju pembentukan daun relatif konstan jika tanaman ditumbuhkan pada kondisi suhu dan intensitas cahaya yang juga konstan. <sup>51</sup> Pada penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa suhu udara adalah 27°C dan intensitas cahaya 70 Lux/Fc, Sehingga Pada kondisi pertumbuhan tanaman seledri sangat baik.

Pengamatan jumlah tangkai daun yang dilakukan pada hari ke-10 diperoleh P0 (kontrol), P1 (150 ml), P3 (450 ml) dan P4 (600 ml) memiliki jumlah

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> Iis Marliana., Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Majemuk Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium Graveolens* L.), *Jurnal Sainmatika*, Vol. 11, No.2, Desember 2014, h.

<sup>&</sup>lt;sup>51</sup> Nurul Fadilah., Pengaruh Konsentrasi Dan Frekuensi Penyiraman Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Rosella (*Hibiscus sabdariffa*), *Jurnal Biologi*, 2015, h. 8-9.

tangkai daun yang sama yaitu sebanyak 3 tangkai daun. Sedangkan pada P2 (300 ml) memperoleh jumlah tangkai terbanyak dari perlakuan lainnya yaitu 4 tangkai.

Hasil Analisis Varians (ANAVA) didapatkan bahwa nilai Fh=0,87 dan  $F_{0,05}$ =3,06 berarti  $F_h$ < $F_{0,05}$ , artinya pemberian limbah cair tahu pada pengamatan ke-10 hsp tidak berpengaruh nyata terhadap bertambahnya jumlah tangkai daun yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan bahwa pemberian nutrisi dari limbah tahu yang diberikan pada tanaman seledri belum diserap sempurna oleh akar dan juga tanaman pada pengamatan ke 10 merupakan pengamatan pertama, jadi tanaman seledri masih berusia muda. Sehingga pengaruh limbah tahu belum terlihat.

Hari pengamatan ke-20 hsp sudah terlihat adanya penambahan jumlah tangkai daun yaitu yang memperoleh hasil terbanyak diperoleh oleh P2 (300 ml) yaitu sebanyak 5 tangkai. Pada P0 (kontrol) dan P1 (150 ml) belum ada peningkatan jumlah tangkai daun yaitu masih memiliki 3 tangkai, sedangkan pada P3 (450 ml) dan P4 (600 ml) sudah ada penambahan dan memiliki jumlah tangkai daun yang sama yaitu 4 tangkai.

Analisis Varians (ANAVA) didapatkan bahwa nilai Fh=4,50 dan  $F_{0,05}$ =3,06 berarti  $F_h$ > $F_{0,05}$ , artinya menunjukkan bahwa pemberian limbah tahu cair pada pengamatan 20 hsp berpengaruh nyata terhadap jumlah tangkai daun yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan perubahan kandungan unsur hara dalam limbah cair tahu tidak terlepas dari peran berbagai mikroorganisme, jadi mikroorganisme tersebut menggunakan senyawa kompleks yang terdapat pada limbah cair tahu sebagai bahan nutrisi dalam proses metabolisme mikroorganisme

itu sendiri sehingga terbentuk senyawa yang lebih sederhana dan meningkatkan unsur hara di dalam tanah.<sup>52</sup>

Pengamatan terhadap jumlah pelepah pada hari ke-30 terlihat bahwa pada P0 (kontrol) belum ada peningkatan jumlah tangkai daun, sedangkan pada P1 (150 ml) sudah bertambah menjadi 4 tangkai daun sedangkan pada P4 tidak ada peningkatan jumlah tangkai daun. Pada P2 dan P3 memiliki jumlah tangkai daun yang sama yaitu 5 tangkai daun.

Hasil Analisis Varians (ANAVA) menunjukkan bahwa pemberian limbah tahu cair sangat berpengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah tangkai daun, dan didapatkan Fh=6,04 dan F<sub>0,05</sub>=3,06 berarti F<sub>h</sub>>F<sub>0,05</sub>. Hal ini dikarenakan pada kontrol tidak tersedia unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan vegetatif, sehingga jumlah tangkai daun lebih rendah dibandingkan tanaman yang diberi perlakuan. Jika konsentrasi limbah cair tahu yang diberikan terlalu tinggi maka akan menyebabkan pH tanah menjadi semakin asam,<sup>53</sup> dan menyebabkan terhambatnya mikroorganisme untuk melakukan metabolisme atau dapat membuat mikroorganisme tersebut mati.

Berdasarkan pengamatan ke-40 hsp terlihat bahwa jumlah tangkai daun semakin meningkat, P0 dan P1 jumlah tangkai daun yang paling sedikit yaitu 4 tangkai. Pada P2 (300 ml) merupakan perlakuan yang menghasilkan jumlah tangkai daun yang paling banyak yaitu 7 tangkai. Sedangkan P1 dan P3 memiliki jumlah tangkai daun yang sama yaitu 6 tangkai.

<sup>53</sup> Christina Desiana., *Jurnal Agrotek......*, h. 117.

<sup>&</sup>lt;sup>52</sup> Aris Sutrisno., *Jurnal Lenterabio*....., h. 58.

Hasil ANAVA memperoleh Fh=6,28 dan  $F_{0,05}$ =3,06 berarti  $F_h$ > $F_{0,05}$ , berarti pemberian limbah tahu cair sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah tangkai daun seledri. Hal tersebut dikarenakan unsur N sangat penting sebagai komponen utama dalam sintesa protein yang dilakukan oleh sel tumbuhan. Apabila protein tanah diuraikan oleh mikroba tanah maka akan melepaskan senyawa N yang akhirnya akan diserap oleh akar tanaman,  $^{54}$  dan pertumbuhan tanaman terlihat lebih baik.

Tinggi tanaman pada hari ke-10 diperoleh bahwa pada P2 (150 ml) cenderung lebih tinggi dibandingkan kontrol dan perlakuan lainnya. Berdasarkan Analisis Varians memperoleh hasil Fh=17,27 dan  $F_{0,05}$ =3,06 berarti  $F_h$ > $F_{0,05}$ , berarti pemberian limbah cair tahu menunjukkan ada pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dengan melakukan uji BNT. Hal ini dikarenakan limbah tahu mengandung kalsium, fosfor, mineral, zat besi dan karbohidrat, sehingga penyiraman menggunakan limbah tahu dapat mendukung pertumbuhan tinggi tanaman.  $^{55}$ 

Pengamatan hari ke-20 hsp pada pengamatan tinggi tanaman semakin terlihat pertambahan tinggi tanaman dengan memperoleh hasil yang paling tinggi adalah pada P2 (300 ml) memperoleh tinggi tanaman 7,4 cm, sedangkan yang paling pendek tanamannya diperoleh oleh P0 (kontrol) yaitu 4,75 cm. Hasil ANAVA yang diperoleh menunjukkan bahwa pada pengamatan hari ke-20 hsp

<sup>&</sup>lt;sup>54</sup> Yuliadi Asmoro., Pemanfaatan Limbah Tahu Untuk Peningkatan Hasil Tanaman Petsai (Brassica Chinensis), *Jurnal Bioteknologi*, Vol. 5, No.2, November 2008, h. 58.

Junita Pujiastuti., Pemanfaatan Air Kelapa Dan Limbah Cair Ampas Tahu Sebagai Tambahan Nutrisi Pertumbuhan Tanaman Cabai Hibrida (*Capsicum annum* L.), (Surakarta: Universitas Muhammadiyah, 2012), h. 11.

semakin terlihat pengaruh pemberian limbah cair tahu dengan hasil Fh=21,37 dan  $F_{0.05}$ =3,06 berarti  $F_h$ > $F_{0.05}$  juga menggunakan uji BNT.

Pertumbuhan tinggi tanaman pada pengamatan hari ke-30 hsp juga masih menunjukkan pada P2 (300 ml) tertinggi dari perlakuan lain yaitu 12,40 cm, pada P0 (kontrol) memperoleh tinggi tanaman 7,88 cm, pada P1 (150 ml) 7, 85 cm, P3 (450 ml) 11,33 dan P4 menghasilkan 10,65 cm. Hasil ANAVA yang diperoleh bahwa Fh=21,37 dan F<sub>0,05</sub>=3,06 berarti F<sub>h</sub>>F<sub>0,05</sub> artinya pemberian limbah cair tahu sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman seledri. Hal ini dikarenakan jumlah nutrisi yang diberikan tercukupi sehingga nutrisi yang diberikan tersuplai dengan baik dalam proses pertumbuhan tanaman.

Pada pengamatan ke-40 hsp juga memiliki hasil yang bervariasi, yaitu pada P2 masih memiliki tinggi tanaman yang paling tinggi yaitu 17,13 cm, sedangkan yang paling lama pertumbuhannya diperoleh oleh P0 yang memiliki tinggi tanamna 9,13 cm. Berdasarkan hasil Analisis Varians diperoleh bahwa Fh=17,27 dan F<sub>0,05</sub>=3,06 berarti F<sub>h</sub>>F<sub>0,05</sub>, yang artinya pemberian limbah cair tahu sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman seledri. Hal ini disebabkan karena pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun diperkirakan karena limbah cair tahu dapat menyebabkan terpicunya sel diujung batang untuk segera mengadakan pembelahan sel, terutama di daerah meristem. <sup>56</sup>

Hasil penelitian Efrida Lubis yang menggunakan limbah cair tahu sebagai media untuk pertumbuhan tanaman tinggi tanaman kacang kedelai dengan

\_

<sup>&</sup>lt;sup>56</sup> Siti Ngaisih., *Jurnal Biologi*....., h. 5

konsentrasi 7,5 ml dan 15 ml menunjukkan bahwa pada umur 4-5 minggu setelah tanam (MST), memberikan hasil yang sangat berbeda nyata dari kontrol.<sup>57</sup> Hasil dari penelitian ini juga tidak luput dari kondisi lingkungan yang baik juga. Kondisi tersebut meliputi suhu, oksigen dan tanah terbebas dari faktor penghambat.

## 2. Hasil Penelitian Tentang Pengaruh Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri Sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari penelitian menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tahu sangat baik dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik itu jumlah daun, jumlah tangkai daun, maupun tinggi tanaman seledri (*Apium graveolens L.*). Dengan adanya hasil dari penelitian ini praktikan dapat mempelajari pertumbuhan dan perkembangan tanaman seledri dengan memanfaatkan limbah cair tahu. Jadi konsentrasi yang tepat berdasarkan hasil penelitian yang digunakan adalah pada konsentrasi 300 ml.

Materi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipelajari pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan yang mempelajari bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman ialah air. Limbah cair tahu sangat cocok digunakan sebagai salah satu bahan organik pemacu pertumbuhan tanaman (seledri), karena pada limbah cair tahu tersebut banyak mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Praktikan dapat memanfaatkan limbah cair tahu sebagai bahan praktikum, dan sebagai referensi serta sebagai modul dalam praktikum Fisiologi Tumbuhan.

<sup>&</sup>lt;sup>57</sup> Efrida Lubis., *Jurnal Pertanian*....., h. 89

Sesuai dengan tujuan yang diharapkan dalam praktikum Fisiologi Tumbuhan, mahasiswa diharapkan mampu menganalisis pentingnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dan mampu menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman (seledri). Tentunya pada penelitian ini dapat membantu praktikan dalam menganalisis pentingnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman seledri. Setelah melihat faktor-faktor yang dipaparkan dalam penelitian ini, praktikan dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Pemanfaatan limbah cair tahu dapat dikaji oleh praktikan akan manfaat dan unsur yang terkandung di dalamnya. Maka hasil dari penelitian ini dapat disajikan dalam bentuk modul Praktikum Fisiologi Tumbuhan. Melalui modul praktikum praktikan dapat mengkaji sendiri materi tentang pemanfaatan limbah cair tahu untuk pertumbuhan tanaman seledri.

### BAB V PENUTUP

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan limbah cair tahu untuk melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman seledri dapat di simpulkan sebagai berikut:

- 1. Pemberian limbah cair tahu berpengaruh nyata terhadap peningkatan pertumbuhan jumlah daun, jumlah tangkai daun, maupun tinggi tanaman seledri (*Apium graveolens L.*)..
- Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah cair tahu dapat dijadikan sebagai salah satu materi praktikum yang disusun dalam bentuk modul Praktikum Fisiologi Tumbuhan.

#### 3. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan tentang pemanfaatan limbah cair tahu untuk pertumbuhan tanaman seledri (*Apium graveolens L.*), maka dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

- Penelitian ini merupakan penelitian sederhana, baik dari segi metode, penggunaan alat, serta cara kerjanya. Diharapkan kepada pihak-pihak yang tertarik dengan penelitian ini untuk dapat melakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi yang berbeda, untuk mengetahui manfaat dari limbah cair tahu bagi kehidupan.
- Diharapkan kepada mahasiswa dapat memanfaatkan limbah-limbah yang tidak bermanfaat menjadi sesuatu yang dapat berguna bagi semua makhluk hidup.

Selain itu pemanfaatan limbah cair tahu juga dapat digunakan sebagai inhibitor dalam Praktikum Fisiologi Tumbuhan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ajeng Febrina Saraswati., 2015, *Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Bahan Amelioran Tanah Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Caisin (Brassica juncea* L.), Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Aris Sutrisno., 2015, Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan EM-4 Sebagai Alternatif Nutrisi Hidroponik Dan Aplikasinya Pada Sawi Hijau (*Brassica juncea* Var.Tosakan), *Jurnal LenteraBio*, No.1 Vol.4.
- Bayu Satya DS., 2013, *Koleksi Tumbuhan Berkhasiat*, Yogyakarta: Rapha Publishing.
- Buyung Arlingga., 2014, Pengaruh Presentase Naungan dan Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*), *Jurnal Agrotekbis* Vol.2, No.6.
- Cahyo Suparinto., 2016, Vertikultur Tanaman Sayur, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Christina Desiana., 2013, Pengaruh Pupuk Organik Urin Sapi Dan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.), *Jurnal Agrotek Tropika*, Vol 1, No.1.
- Deden Abdurahman., 2008, *Biologi Kelompok Pertanian Dan Kesehatan*, Jakarta: Grafindo Media Pratama.
- Deswaty Furqonia., 2007, *Biologi*, Jakarta: Katalog Dalam Terbitan.
- Dika Arya Perdana., 2013, *Penggunaan Starter Envirosolve Dan Biodekstran Untuk Memproduksi Biogas Dari Bahan Baku Ampas Tahu*, Palembang: Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya.
- Efrida Lubis., 2009, Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanamna Kedelai (*Glycine Max L.* (Meril), *Jurnal Pertanian*.
- Farah Rizki., 2013, *The Miracle Of Vegetable*, Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Hanna Islamiati Bilallian, dkk., 2016, Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Penambah Nutrisi Untuk Pertumbuhan Bibit Segon (*Falcataria moluccana*), Bogor: FMIPA Universitas Pakuan.
- Hendro Sunarjo., 2013 Bertanam 36 Jenis Sayur, Jakarta: Penebar Swadaya.

- Iis Marliana., 2014, Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Majemuk Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium Graveolens* L), *Jurnal Sainmatika*, Vol. 11, No.2.
- Junita Pujiastuti., 2012, Pemanfaatan Air Kelapa Dan Limbah Cair Ampas Tahu Sebagai Tambahan Nutrisi Pertumbuhan Tanaman Cabai Hibrida (Capsicum annum L.), Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- Kemas Ali hanafiah., 2010, *Rancangan Percobaan: Teori Aplikasi*, Jakarta: Rajawali Press.
- Lakitan, Benyamin., 2012, Dasar-*Dasar Fisiologi Tumbuhan*, Jakarta: Rajawali Press.
- Muhammad Riadh Uluputty., 2015, Pertumbuhan Dan Hasil Seledri (*Apium graveolens L.*) Pada Media Pasir Setelah Diberikan Gandasil-D Dan Atonik, *Jurnal Agrologia*, Vol.4, No. 1.
- Muji Rahayu., 2008, Pengaruh Macam Media Dan Konsentrasi Pupuk Fermentasi Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) Secara Hidroponik, *Jurnal Ilmu Tanah Dan Agroklimatologi*, No. 5 Vol. 2.
- Mujiatul Makiyah., 2015, Analisis Kadar Npk Pupuk Cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tanaman (*Thitonia Diversifolia*), *Indonesian Journal Of Chemical Science*. No.4 Vol. 1.
- Netty Demak., 2015, Perbandingan Antara Pemberian Limbah Cair Tahu Dengan Limbah Teh Basi Terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman (*Spathiphyllum Floribumdum*), *Prosiding Seminar Pendidikan Biologi*.
- Nur Rahmah.., 2012, Studi Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Pupuk Cair Tanaman (Studi Kasus Pabrik Tahu Kejeren).
- Nurhasanah., 2007, Pemanfaatan Limbah Cair Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill), *Jurnal Alumni dan Dosen STIKIP PGRI*.
- Nurul Fadilah., 2015, Pengaruh Konsentrasi Dan Frekuensi Penyiraman Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Rosella (*Hibiscus sabdariffa*), *Jurnal Biologi*.
- Oemar Malik, 1990., Media Pendidikan, Bandung: Alumni.
- Philip Kristanto., 2002, Ekologi Industri, Yogyakarta: Andi Offset.
- Philip Kristanto., 2013, Ekologi Industri Edisi Kedua, Yogyakarta: Andi Offset.

- Prapti Utami., 2008, Buku Pintar Tanaman Obat, Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Rahmat Rukmana., 1990, Bertanam Seledri, Yogyakarta: Kanisius.
- Reginawanti Hindersah., 2011, Pemanfaatan Limbah Tahu Dalam Pengomposan Sampah Rumah Tangga Untuk Meningkatkan Kualitas Mikrobiologi Kompos, *Jurnal Agriminal*, No. 1 Vol. 1.
- Riana Pradina Embarsari,. 2015, Pertumbuhan Dan Hasil Seledri (*Apium graveolens L.*) Pada Sistem Hidroponik Sumbu Dengan Jenis Sumbu Dan Media Tanam Berbeda, *Jurnal Agro*, Vol.2, No.2.
- Rudi susila., 2012, *Penelitian Pendidikan*, Jakarta: Derektorat Jenderal Pendidikan Islam Kementrian Agama Islam RI.
- Rukmini Kusmarwiyah., 2011, Pengaruh Media Tumbuh Dan Pupuk Organi Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*), *Jurnal Crop Agro* Vol.4, No 2.
- Sarjana Paman., 2007, Pemberian Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum*), *Jurnal Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, Vol. Xv, No.2.
- Siti Ngaisah., 2012, Pengaruh Kombinasi Limbah Cair Tahu Dan Kompos Sampah Organik Rumah Tangga Pada Pertumbuhan Dan Hasil Panen Kailan (*Brassica oleracea* Var. Achepala), *Jurnal Biologi Fakultas SAINTEK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*.
- Tim Penulis PS., 2008, Agribisnis Tanaman Sayur, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Untung Suwahyono., 2014, Cara Cepat Buat Kompos Dari Limbah, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Windy Hartanto., 2015 Rainbow After Cancer, Jakarta: Kawan Pustaka.
- Yuliadi Asmoro., 2008, Pemanfaatan Limbah Tahu Untuk Peningkatan Hasil Tanaman Petsai (*Brassica chinensis*), *Jurnal Bioteknologi*, Vol. 5, No.2.

Daftar nilai baku F pada taraf kritis 5 dan 1 % Untuk Analisis sidik ragam (Analysis of variance) Lampiran 2:



1	1,								0.00		$V_i = l$	Deraja	t beba	s perta	kuan/	lokal k	rontrol								
DI	BG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	¥
	1	161 4052	200 4999		225 5625	230 5764	234 5859	237 5928	239 5981	241 6022	242 6056	243 6082	244 6106	245 6142	246 6169	248 6208	249 6234	250 6358	251 6286	252 6302	263 6323	253 6334		254 6361	636
	2																			19,47 99,48					
	3					9,01 28,24														8,58 26,80	8,57 26,27				
	4					6,26 15,52														5,70 13,89	5,66 13,61			5,64 13,46	
S yarar	5					5,05 10,97														4,44 9,24	4,42 9,17	4,40 9,13		4,27 9,04	
	6					4,39 8,75								3,96 7,60				3,81 7,23	3,77 7,14	3,75 7,09	3,72 7,02	3,71 6,99	3,69 6,94	3,66 6,90	3,6
noning.	7			4,35 8,45		3,97 7,46	3,87 7,19	3,79. 7,00		3,68 8,71		3,60 6,54	3,57 6,47					3,38 5,86	3,44 5,90	3,32 5,85	3,29 5,876		3,25 5,70	3,74 5,07	3,2
	8 ,		4,46 8,65	4,07 7,59	3,64 7,01	3,69 6,63	3,58 6,37	3,50 6,19	3,44 6,03	3,39 5,91		3,31 5,74		3,23 5,56			3,12 5,29	3,08 5,20	3,05 5,11	3,03 5.06	2,00 5,00	,98 4,96	2,98 4,91	2,94 4,83	2,9 4,8
	9			3,86 6,99		3,48 6,06	3,37 5,80				3,13 5,26		3,07 5,11					2,86 4,64	2,82 4,56		2,77 4,45			2,72 4,33	
	10		4,10 7,56		3,48 5,98	3,33 5,64	3,22 5,39	3,14 5,21	3,07 5,06		2,97 4,85		2,91 4,71	2,86 4,60	2,82 4,52	2.77 4.41	2,74 4,33	2,70 4,25	2,67 4,27	2,64 4,12	2,61 4,05	2,50 4,01	2,56 3,96		2,5
	11	4,84			3,86 5,67	3,20 5,32	3,09	3,01 4,88	2,95 4,74	2,90 4,63	2,86 4,54	2,82 4,40	2,79 4,40		2,70 4,21		2,61 4,02	2,57 3,94	2,58 3,86		2,47	2,45 3,70	2,42 3.66	2,41 3.62	3,6

## Sambungan Lampiran 2

V, DBG				-			_	-	9	10	11	12	14	kuan/k	20.	24	30	40	50	75	100	200	500	-
DOG	1	2	3	4	5	6	7	8						777	251	250	246	2,42	2.40	2,36	2,35	2,32	2,31	2,30
12	4.75	3,88	3,49		3,11	3,00	2,92	2,85 4,50	2,80	2,76	1,72	4.15	4,05	3,98	3,66	3,78	3,70		3,56		3,46	3,41		3,36
3.75	9,33	6,93	5,95	5,41					2.72	2,67	2.68		2,53		2,46	2,42	2,38			2,28	2,26	3,21	3,18	3.16
13	4,67	3,80	3,41	3,18 5,20	3,02 4,86	2,92 4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02		3,85		3,67	3,59			3,37	3,30	2.19	2.16	214	2.13
	9,07	6,70	3,74	3.11	2,96	2.85	271	2,70	2,65	2,60			2,43	2,44	2,39	2,55 3,43	2,31	3,26	3,21	3,14	3,11	3,06	3,02	3,00
14	8,86	6.51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03			3,80		3,62	3,51 2,33	2.29	2.25	2.21		2,15	2,12	2,10	2,08	2,07
1 15	4.54	3.68		73,06		2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	3,73	2,48 3,67	3,56	3,43	3,36	3,28	3,20	3,12	3,07	2,00	2,97	2,92	2,89	2,87
~	8,68	6,36	5,42	4,89		4,32	4,14		3,89 2,54	2,49	2.45		2.37	2.33	2,28	2,24	2,20	2,16		2,09	2,07	2,04	2,02	2,01
16 16	4,49	3,63	3,24	3,01 4,77	4,44	4,20	4.03	3,89	3,78	3,69		3,55	3,45	3,37	3,25	3,18	3,10		2,96	2,89	2.02	1.99	1.87	1.96
	8,53	6,22	5,29		2.81	2.70	2.62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	3,08	3,00	2,11	2,86	2,79	2,76	2,70	2,67	2,65
segaq 17	8,40	6,11	5,18		4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59		3,45	3,35	3,27	3,16 2,19	2,15	2,11	5500		2,00	1,98	1,95	1,94	1,92
ig 18	4,41	3.55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,53	2,51	2,46	3,51	3,44	2,34 3,37	3,27	3,19	3,07	3,00	2,91		2,78	2,71	2,68	2,62	2,59	2,57
Derajat 81	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25		3,85	3,71	3,60		2,36		2,26	2.21	2,15	2,11	2,07		2,00	1,96	1,94	2,54	1,90	1,88
19	4,38						3,77	3,63	3,52		3,34		-	3,12	3,00	2,92	2,34		2,70			1.87	1.88	1.84
20	8,18		5,01				2,52		2,40	2,35	2,31		2,23	2,18	2,12		2,04		1,96 2,68		1,90 2,53	2,47		2,42
20	4,35				4,10		3,71	3,56	3,45	3,37	3,30				2,94	2,86	2,00		1,93	1	1,87	1,84	1,82	1,81
21	4,32					_	2,49			2,32			3,07	2,18	2,09	2,05	2,72		2,58		2,47	2,42	2,38	2,36
	8,02	-	-		4,04	3,81	3,65			3,31		27.0				2,03	1,95		1,91			1,81	1,80	1,78
22	4,30	3,44					3,59		2,35 3,35	3,26						2,75	2,67		2,53					1,70
00	7,94	5,72					3		2.32			3.00	2,14						1,83					-
23	4,28	3,42	3,03	2,80			3,54	-	3,30			3,07	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	. 433	2,40	-				

#### SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY Nomor: Un.08/FTK/KP.07.6/8411/2016

#### TENTANG:

#### PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

#### DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang

- : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

Mengingat

- : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
  - 2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
  - 3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
- 4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
- 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- 6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
- 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- 8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- 9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
- 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
- 11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Memperhatikan: Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakuttas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 22 Agustus 2016.

#### MEMUTUSKAN

Menetapkan

PERTAMA

: Menunjuk Saudara:

1. Lina Rahmawati, M. Si 2. Zuraidah, M. Si

Sebagai Pembimbing Pertama Sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi:

Nama

Lesti Trianti 281 223 170

NIM Program Studi

Pendidikan Biologi

Judul Skripsi

: Pemanfaatan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (Apium

graveolens) sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan

KEDUA

: Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2016;

**KETIGA** 

: Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2016/2017;

KEEMPAT

; Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

> Ditetapkan di Pada tanggal An. Rektor Dekan,

: Banda Aceh : 22 Agustus 2016

NOA NO Mujiburrahman, M. Ag NIP. 19710908 200112 1 001

#### Tembusan

- Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh,
- Ketua Prodi Pendidikan Biologi:
- Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan:
- Yang bersangkutan.

### KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh Telp. (0651)7551423 - Fax .0651 - 7553020 Situs: www.tarbiyah.ar - raniry.ac.id

Nomor

: Un.08/TU-FTK/TL.00/ 10888 /2016

Banda Aceh, 4 November 2016

Lamp Hal

: Mohon Izin Untuk Mengumpul Data

Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -

Tempat

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada :

Nama

: Lesti Trianti

: 281 223 170

Prodi / Jurusan : Pendidikan Biologi

Semester

Fakultas

: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam

Alamat

: Jl. Apel II Lambaro Skep

Untuk Mengumpulkan data pada:

Gampong Ujong Kalak, Kecamatan Johan Pahlawan, Kabupaten Aceh Barat

Dalam rangka menyusun skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Pemanfaatan Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (Apium Graveolens L.) Sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

> An Dekan Kepala Pagian Tata Usaha, ∆

NIP. 19690703200212001

## Lampiran 5

## Hasil Pengamatan Dan Analisis pada Jumlah Daun

a. Jumlah Daun Pengamatan hari ke-10

Tabel 4.1 Jumlah Daun Tanaman Seledri (Apium graveolens L.) Umur 10 hsp.

Perlakuan		gan (Ju Seledri			Total	Rata-rata Jumlah Daun	Jumlah Bulatan
Periakuan	I	II	III	IV	Total	Tanaman Seledri	/Helai
$P_0$	3	3	4	3	13	3,25	3
$P_1$	3	3	4	3	13	3,25	3
$P_2$	3	5	4	6	18	4,50	4
P <sub>3</sub>	4	4	3	3	14	3,50	3
$P_4$	4	4	3	3	14	3,50	3
Jumlah					72		

Sumber: Hasil Penelitian

DATA ANAVA SIDIK RAGAM

SV	Db	JK	KT	$F_h$	$F_{0,05}$	$F_{0,01}$
Perlakuan	4	4,3	1,075	1,89 <sup>tn</sup>	3,06	4,89
Galat	15	8,5	0,567			
Total	19	12,8	1,642			

Keterangan : tidak berpengaruh nyata pada taraf  $\alpha$ = 0,05

## b. Jumlah daun pengamatan hari ke-20

Tabel 4.2 Jumlah daun tanaman seledri (Apium graveolens L.) umur 20 hsp.

Perlakuan		gan (Ju Seledri			Total	Rata-rata Jumlah Daun	Jumlah Bulatan	Uji Lanjut
Periakuan	I	II	III	IV	Total	Tanaman Seledri	/Helai	Duncan
$P_0$	4	4	5	5	18	4,50	4	a
$P_1$	4	4	6	5	19	4,75	4	a
$P_2$	8	9	7	10	34	8,50	8	c
P <sub>3</sub>	6	7	6	5	24	6,00	6	b
P <sub>4</sub>	5	6	4	6	21	5,25	5	a
Jumlah					116			

Sumber: Hasil Penelitian

DATA ANAVA SIDIK RAGAM

SV	Db	JK	KT	$F_h$	$F_{0,05}$	$F_{0,01}$
Perlakuan	4	41,7	10,425	11,583**	3,06	4,89
Galat	15	13,5	0,9			
Total	19	55,2	11,325			

Keterangan : sangat berpengaruh nyata pada taraf  $\alpha$ = 0,05

## c. Jumlah Daun Pengamatan hari ke-30

Tabel 4.3 Jumlah Daun Tanaman Seledri (Apium graveolens L.) Umur 30 hsp.

Perlakuan		gan (Ju Seledri			Total	Rata-rata Jumlah Daun	Jumlah Bulatan	Uji Lanjut
Periakuan	I	II	III	IV	Total	Tanaman Seledri	/Helai	Duncan
$P_0$	4	4	6	5	19	4,75	4	a
$P_1$	5	7	8	6	26	6,50	6	b
$P_2$	13	15	14	12	54	13,50	13	c
P <sub>3</sub>	10	12	9	9	40	10,00	10	d
$P_4$	7	11	6	8	32	8,00	8	e
Jumlah	•		•		171			

Sumber: Hasil Penelitian

## DATA ANAVA SIDIK RAGAM

SV	Db	JK	KT	$F_h$	$F_{0,05}$	$F_{0,01}$
Perlakuan	4	182,2	45,55	20,86**	3,06	4,89
Galat	15	32,75	2,183			
Total	19	214,95	47,733			

Keterangan : sangat berpengaruh nyata pada taraf  $\alpha$ = 0,05

## d. Jumlah Daun Pengamatan hari ke-40

Tabel 4.4 Jumlah Daun Tanaman Seledri (Apium graveolens L.) Umur 40 hsp.

Perlakuan			ımlah l i/Helai)		Total	Rata-rata Jumlah Daun	Jumlah Bulatan	Uji Lanjut
Periakuan	Ι	II	III	IV	Total	Tanaman Seledri	/Helai	Duncan
$P_0$	5	6	9	7	27	6,75	6	a
$P_1$	7	8	12	13	41	10,25	10	b
$P_2$	19	16	17	14	66	16,50	16	d
P <sub>3</sub>	13	15	11	10	40	12,25	12	С
$P_4$	12	16	9	13	50	12,50	12	c
Jumlah		•	•		233			

Sumber: Hasil Penelitian

## DATA ANAVA SIDIK RAGAM

SV	Db	JK	KT	$F_h$	$F_{0,05}$	$F_{0,01}$
Perlakuan	4	202,3	50,575	9,004**	3,06	4,89
Galat	15	84,25	5,617			
Total	19	286,55	56,192			

Keterangan : sangat berpengaruh nyata pada taraf  $\alpha$ = 0,05

## Lampiran 6

## Hasil Pengamatan Dan Analisis pada Jumlah Pelepah

a. Jumlah Tangkai Daun Pengamatan hari ke-10

Tabel 4.5 Jumlah Tangkai Daun Tanaman Seledri (Apium graveolens L.) Umur 10 hsp.

Perlakuan		langan Fangka	•		Total	Rata-rata Jumlah	Jumlah Bulatan
1 eriakuan	Ι	II	III	IV	Total	Tangkai Daun	Tangkai Daun
$P_0$	3	3	4	3	13	3,25	3
$P_1$	3	3	4	4	14	3,50	3
$P_2$	4	3	5	4	16	4,00	4
$P_3$	4	3	3	3	13	3,25	3
$P_4$	5	4	3	3	15	3,75	3
Jumlah	•	•			71		

Sumber: Hasil Penelitian

DATA ANAVA SIDIK RAGAM

SV	Db	JK	KT	$F_h$	$F_{0,05}$	$F_{0,01}$
Perlakuan	4	1,70	0,425	$0.87^{\text{tn}}$	3,06	4,89
Galat	15	7,25	0,483			
Total	19	8,95	0,908			

Keterangan : tidak berpengaruh nyata pada taraf  $\alpha$ = 0,05

b. Jumlah Tangkai Daun Pengamatan hari ke-20 Tabel 4.6 Jumlah Tangkai Daun Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*) Umur 20 hsp.

Perlakuan		langan Fangka			Total	Rata-rata Jumlah Tangkai Daun	Jumlah Bulatan	Uji Lanjut
	I	II	III	IV			Tangkai Daun	Duncan
$P_0$	3	3	4	3	13	3,25	3	a
$P_1$	3	3	4	5	15	3,75	3	a
$P_2$	5	5	6	6	22	5,50	5	b
$P_3$	4	5	5	5	19	4,75	4	a
$P_4$	5	6	4	3	18	4,50	4	a
Jumlah	•	•		•	87			

Sumber: Hasil Penelitian

## DATA ANAVA SIDIK RAGAM

SV	Db	JK	KT	$F_h$	$F_{0,05}$	F <sub>0,01</sub>
Perlakuan	4	12,3	3,075	4,502*	3,06	4,89
Galat	15	10,25	0,683			
Total	19	22,55	3,758			

Keterangan : berpengaruh nyata pada taraf  $\alpha$ = 0,05

c. Jumlah Tangkai Daun Pengamatan hari ke-30 Tabel 4.7 Jumlah Tangkai Daun Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*) Umur 30 hsp.

Perlakuan		langan Fangka			Total	Rata-rata Jumlah	Jumlah Bulatan	Uji Lanjut
renakuan	I	II	III	IV	Total	Tangkai Daun	Tangkai Daun	Duncan
$P_0$	3	3	4	3	13	3,25	3	a
$P_1$	3	4	5	5	17	4,25	4	b
$P_2$	5	5	6	7	23	5,75	5	c
$P_3$	5	5	6	6	22	5,50	5	c
$P_4$	5	6	4	4	19	4,75	4	b
Jumlah		•	•		94			

Sumber: Hasil Penelitian

DATA ANAVA SIDIK RAGAM

			~			
SV	Db	JK	KT	$F_h$	$F_{0,05}$	$F_{0,01}$
Perlakuan	4	16,20	4,05	6,04**	3,06	4,89
Galat	15	10,00	0,67			
Total	19	26,20	4,72			

d. Jumlah Tangkai Daun Pengamatan hari ke-40 Tabel 4.8 Jumlah Tangkai Daun Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*) Umur 40 hsp.

Perlakuan		langan Fangka			Total	Rata-rata Jumlah	Jumlah Bulatan	Uji Lanjut
renakuan	I	II	III	IV	Total	Tangkai Daun	Tangkai Daun	Duncan
$P_0$	3	4	5	4	16	4,00	4	a
$P_1$	4	5	7	6	24	6,00	6	c
$P_2$	7	7	9	8	31	7,75	7	d
$P_3$	6	5	7	6	24	6,00	6	c
$P_4$	5	6	4	4	19	4,75	4	b
Jumlah	•				114			

Sumber: Hasil Penelitian

DATA ANAVA SIDIK RAGAM

SV	Db	JK	KT	$F_h$	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Perlakuan	4	32,7	8,175	6,28**	3,06	4,89
Galat	15	19,5	1,3			
Total	19	52,2	9,475			

## Hasil Pengamatan Dan Analisis pada Tinggi Tanaman

a. Tinggi Tanaman pengamatan hari ke-10 Tabel 4.9 Tinggi Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*) Umur 10 hsp.

Perlakuan		_	(Tingg an/cm)	-	Total	Rata-rata Jumlah	Uji Lanjut BNT
Periakuan	I	II	III	IV	Total	Tinggi Tanaman	
$P_0$	4	5	4	4	17	4,25	a
$P_1$	5	4	4,5	5	18,5	4,63	a
$P_2$	7	6,5	6	6	25,5	6,38	b
$P_3$	5,5	5,5	5,8	6	22,8	5,70	a
$P_4$	5,5	5	5	5	20,5	5,13	a
Jumlah	•		•		104,5		

Sumber: Hasil Penelitian

DATA ANAVA SIDIK RAGAM

SV	Db	JK	KT	$F_h$	$F_{0,05}$	$F_{0,01}$
Perlakuan	4	11,473	2,868	17,27**	3,06	4,89
Galat	15	2,493	0,166			
Total	19	13,966	3,034			

b. Tinggi Tanaman pengamatan hari ke-20 Tabel 4.10 Tinggi Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*) Umur 20 hsp.

Perlakuan		Jlangan Tanam		-	Total	Rata-rata Jumlah	Uji lanjut BNT
Periakuan	I	II	III			Tinggi Tanaman	
$P_0$	4,5	5,5	4,5	4,5	19	4,75	a
$P_1$	5,5	4,5	5	6	21	5,25	a
$P_2$	7,8	7,5	7,5	6,8	29,6	7,40	С
$P_3$	6,5	7,5	7	7	28	7,00	С
$P_4$	6	6,7	5,9	5,8	24,4	6,10	b
Jumlah				•	122		

Sumber: Hasil Penelitian

DATA ANAVA SIDIK RAGAM

SV	Db	JK	KT	$F_h$	$F_{0,05}$	F <sub>0,01</sub>
Perlakuan	4	20,18	5,045	21,377**	3,06	4,89
Galat	15	3,55	0,236			
Total	19	23,73	5,282			

c. Tinggi Tanaman Pengamatan hari ke-30 Tabel 4.11 Tinggi Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*) Umur 30 hsp.

Perlakuan Ulangan (tinggi tanaman/cm)				Total	Rata-rata tinggi	Uji Lanjut Duncan	
	I II		III IV			tanaman	
$P_0$	9	6	9,5	7	31,5	7,88	a
$P_1$	9	7	6,8	8,6	31,4	7,85	a
$P_2$	12,5	13,3	11,3	12,5	49,6	12,40	b
$P_3$	9	11	13,5	11,8	45,3	11,33	b
$P_4$	8	11,5	10,5	12,6	42,6	10,65	b
Jumlah		•		•	200,4		

Sumber: Hasil Penelitian

DATA ANAVA SIDIK RAGAM

SV	Db	JK	KT	$F_h$	$F_{0,05}$	$F_{0,01}$
Perlakuan	4	68,297	17,074	7,120**	3,06	4,89
Galat	15	35,975	2,398			
Total	19	104,272	19,472			

d. Tinggi Tanaman Pengamatan hari ke-40 Tabel 4.12 Tinggi Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*) Umur 40 hsp.

Perlakuan Ulangan (Tinggi Tanaman/cm)				-	Total	Rata-rata Tinggi	Uji Lanjut Duncan
	I	I II		IV		Tanaman	
$P_0$	9	8	11	8,5	36,5	9,13	a
$P_1$	11,5	9	8,5	10	39	9,75	a
$P_2$	14,5	20,5	16,5	17	68,5	17,13	d
$P_3$	15	12	13	18,5	58,5	14,63	c
$P_4$	12	14	13	13,5	52,5	13,13	b
Jumlah			•	•	255		

Sumber: Hasil Penelitian

DATA ANAVA SIDIK RAGAM

SV	Db	JK	KT	$F_h$	$F_{0,05}$	$F_{0,01}$
Perlakuan	4	179,75	44,938	12,037**	3,06	4,89
Galat	15	56,00	3,733			
Total	19	235,75	48,671			

# PEMANFAATAN LIMBAH TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELEDRI (Apium graveolens L.)

### **MODUL PRAKTIKUM**

**Disusun Oleh** 

Lesti Trianti Nim: 281223170



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH 2017

#### **PRAKTIKUM**

# PEMANFAATAN LIMBAH TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELEDRI (Apium Graveolens L.)

### A. Tujuan Praktikum

- 1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah cair tahu terhadap pertumbuhan seledri (*Apium graveolens L.*).
- 2. Untuk mengetahui pemanfaatan hasil penelitian ini sebagai penunjang praktikum Fisiologi Tumbuhan.

### **B.** Prinsip Dasar

Limbah merupakan salah satu penyebab pencemaran lingkungan yang membawa dampak buruk bagi kesehatan masyarakat. Limbah digolongkan ke dalam dua kelompok yaitu limbah rumah tangga dan limbah industri.

Limbah rumah tangga (limbah domestik) adalah semua limbah yang berasal dari kamar mandi, WC, dapur, tempat cuci pakaian, apotik rumah sakit, dan sebagainya, yang secara kuantitatif terdiri atas bahan organik, baik padat maupun cair, bahan berbahaya (B3), garam terlarut, lemak dan bakteri.

Limbah industri merupakan hasil produksi aktifitas industri (pabrik). Industri yang tergolong dalam rumah tangga, seperti industri pembuatan tahu dan industri perkayuan, menghasilkan limbah-limbah organik yang merupakan sisa hasil proses produksi. Limbah organik tersebut sebenarnya dapat dimanfaatkan kembali agar tidak mencemari lingkungan. Salah satu alternatifnya ialah diolah sebagai bahan baku kompos.

Limbah cair tahu merupakan air sisa penggumpalan tahu yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu. Limbah cair tahu banyak mengandung bahanbahan organik sehingga berpotensi sebagai pupuk organik. Limbah cair tahu mengandung protein, karbohidrat dan lemak. Protein mencapai 40-60%, karbohidrat 20-50%, dan lemak 10%.

#### C. Alat Dan Bahan

No	Alat	Bahan
1	Polybag	Air
2	Gelas ukur	Limbah cair tahu
3	Jirigen/ ember	Tanah
4	Penggaris	Benih seledri (Apium graveolens L.)
5	Alat tulis	
6	Kertas label	
7	Gembor/ spray penyiraman	

### D. Cara kerja

- 1. Langkah kerja I (proses penanaman bibit seledri)
  - a. Disiapkan 20 buah polybag untuk desain perlakuan yang telah berisi tanah.
  - b. Dipilih tanah yang subur pada tempat yang sama agar semua homogen.
  - c. Dimasukkan 2 benih seledri pada tiap polybag perlakuan.
- 2. Langkah kerja II (meneliti laju pertumbuhan tanaman seledri)
  - a. Disiapkan limbah cair tahu sesuai takaran yang telah ditentukan yaitu: kontrol (P0), 150 ml (P1), 300 ml (P2), 450 ml (P3) dan 600 ml (P4).

- b. Disiram polybag yang ditanam seledri dengan limbah cair tahu sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan, 2 hari sekali pada pagi hari.
- c. Jangka waktu yang diteliti adalah 10,20,30,40.
- d. Dilakukan pengamatan dan mencatat pertumbuhan jumlah daun, jumlah pelepah dan tinggi tanaman secara berkala sesuai waktu yang telah ditentukan.
- e. Dimasukkan data kedalam tabel, kemudian analisislah dengan kelompok.

### E. Analisis Data

 a. Dimasukkan data hasil pengamatan limbah cair tahu dalam bentuk tabel sebagai berikut

Perlakuan	Ulangan			Total	Dota wata	
Periakuan	I	II	III	IV	Total	Rata-rata
$P_0$						
$P_1$						
$P_2$						
$P_3$						
$P_4$						
Jumlah						

- b. Diamatilah pada setiap desain percobaan pertumbuhan jumlah daun, jumlah pelepah, dan tinggi tanaman tanaman seledri.
- c. Dianalisislah data hasil pengamatan dengan model analisis yang sesuai (Excel, SPSS dan lain-lain).

#### F. Diskusi/ Pembahasan

a. Apakah limbah cair tahu dapat mempengaruh pertumbuhan jumlah daun, jumlah pelepah, dan tinggi tanaman seledri?

- b. Dari setiap percobaan, perlakuan manakah yang paling bagus pertumbuhannya ?
- c. Apa saja yang terkandung dalam limbah cair tahu?
- d. Kesimpulan apakah yang dapat di tarik dari hasil percobaan ini?

# FOTO KEGIATAN PENELTIAN

# a. Alat Penelitian



Timbangan: Untuk menimbang jumlah Soil Tester: Untuk mengukur ph dan tanah kelembaban tanah



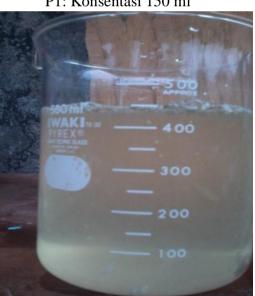
Lux Meter: Mengukur intensitas Termometer: Mengukur suhu cahaya lingkungan

# b. Konsentrasi Limbah Tahu Cair





P1: Konsentasi 150 ml



P2: Konsentrasi 300 ml



P3: Konsentrasi 450 ml

P4: Konsentrasi 600 ml

# c. Tanaman Seledri (Apium graveolens L.) Umur 10 Hari





P0: kontrol P1: 150 ml





P2: 300 ml P3: 450 ml



P4: 600 ml

Tanaman Seledri (Apium graveolens L.) Umur 20 Hari





P0: kontrol

P1: 150 ml





P2: 300 ml

P3: 450 ml



P4: 600 ml

e. Tanaman Seledri (Apium graveolens L.) Umur 30 Hari





P0: kontrol

P1: 150 ml





P2: 300 ml

P3: 450 ml



P4: 600 ml

f. Tanaman Seledri (Apium graveolens L.) Umur 40 Hari



P0: kontrol P1: 150 ml



P2: 300 ml P3: 450 ml



P4: 600 ml

# FOTO KEGIATAN PENELITIAN

1. Prosedur Kerja



Foto 1:Bibit seledri

Foto 2:Peneliti sedang mengisi tanah ke dalam polybag perlakuan



Foto 3:Seledri yang akan di pindahkan Foto ke polybag perlakuan

4:Peneliti sedang memberi nomor pada tiap polybag

2. Bahan yang di jadikan perlakuan pada penelitian



Foto 5:Limbah cair tahu 150 ml (P1)

Foto 6:Limbah cair tahu 300 ml (P2)



Foto 7:Limbah cair tahu 450 ml (P3)

Foto 8:Limbah cair tahu 600 ml (P4)

3. Pengamatan pada hari ke 10 menggunakan limbah cair tahu terhadap jumlah daun, jumlah tangkai daun dan tinggi tanaman



Foto 9:Pengamatan P0 (Kontrol)

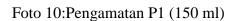




Foto 11:Pengamatan P2 (300 ml)



Foto 12:Pengamatan P3 (450 ml)



Foto 13:pengamatan P4 (600 ml)

4. Pengamatan pada hari ke 20 menggunakan limbah cair tahu terhadap jumlah daun, jumlah tangkai daun dan tinggi tanaman



Foto 14:Pengamatan P0 (Kontrol)



Foto 15:Pengamatan P1 (150 ml)



Foto 16:Pengamatan P2 (300 ml)



Foto 17:Pengamatan P3 (450 ml)



Foto 18:pengamatan P4 (600 ml)

5. Pengamatan pada hari ke 30 menggunakan limbah cair tahu terhadap jumlah daun, jumlah tangkai daun dan tinggi tanaman



Foto 19:Pengamatan P0 (Kontrol)



Foto 20:Pengamatan P1 (150 ml)



Foto 21:Pengamatan P2 (300 ml)



Foto 22:Pengamatan P3 (450 ml)



Foto 23:pengamatan P4 (600 ml)

6. Pengamatan pada hari ke 40 menggunakan limbah cair tahu terhadap jumlah daun, jumlah tangkai daun dan tinggi tanaman



Foto 24:Pengamatan P0 (Kontrol)



Foto 25:Pengamatan P1 (150 ml)



Foto 26:Pengamatan P2 (300 ml)



Foto 27:Pengamatan P3 (450 ml)



Foto 28:pengamatan P4 (600 ml)

#### **RIWAYAT HIDUP**

Nama : Lesti Trianti

Tempat/Tanggal Lahir: Meulaboh/ 20 Juli 1994

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh Status : Belum Kawin

Pekerjaan/NIM : Mahasiswi/ 281223170

Alamat : Lambaro Skep, Banda Aceh

Nama Orang Tua

Ayah : Alm. Asnawi

Ibu : Zafriah

Alamat : Meulaboh, Aceh Barat

Riwayat Pendidikan

SD : SDN 13 Meulaboh (tahun 2000-2006)

SLTP : SMPN 1 Meulaboh (tahun 2006-2009)

SLTA: SMAN 1 Susoh (tahun 2009-2012)

Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh (tahun 2012-2017)

Banda Aceh, Juli 2017

**Lesti Trianti**