

**PERBANDINGAN PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR
DARI KULIT PISANG (*Musa paradisiaca*) DENGAN PUPUK
ANORGANIK AB MIX TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) SECARA
HIDROPONIK TEKNIK DFT (*Deep Flow Technique*)**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

ALYA SYAVIRA

NIM. 180703010

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
TAHUN 2023/1445 H**

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

**PERBANDINGAN PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR
DARI KULIT PISANG (*Musa paradisiaca*) DENGAN PUPUK
ANORGANIK AB MIX TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa L.*) SECARA
HIDROPONIK TEKNIK DFT (*Deep Flow Technique*)**

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
dalam Ilmu/Prodi Biologi

Oleh:

ALYA SYAVIRA

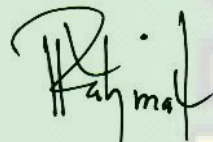
NIM. 180703010

**Mahasiswa Fakultas Sains Dan Teknologi
Program Studi Biologi**

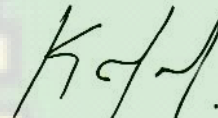
Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II



Lina Rahmawati, M. Si
NIDN. 2027057503



Kamaliah, M. Si
NIDN. 2015028401

Mengetahui.

Ketua Program Studi Biologi
Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry



Muslich Hidayat, M. Si
NIDN. 2002037902

**PERBANDINGAN PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR
DARI KULIT PISANG (*Musa paradisiaca*) DENGAN PUPUK
ANORGANIK AB MIX TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) SECARA
HIDROPONIK TEKNIK DFT (*Deep Flow Technique*)**

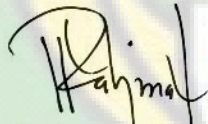
SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan
Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Prodi Biologi

Pada Hari/Tanggal: Selasa, 25 Juli 2023
7 Muharram 1445 H
di Darussalam, Banda Aceh

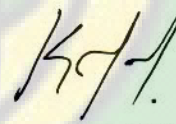
Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi:

Ketua,



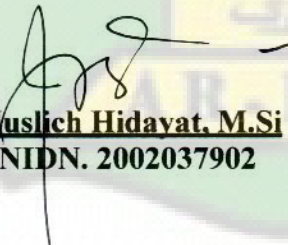
Lina Rahmawati, M.Si
NIDN. 2027057503

Sekretaris,



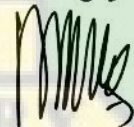
Kamaliah, M.Si
NIDN. 2015028401

Penguji I,



Muslich Hidayat, M.Si
NIDN. 2002037902

Penguji II,



Meutia Zahara, Ph.D
NIDN. 1303128301

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,



Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU
NIP. 196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alya Syavira

NIM : 180703010

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Perbandingan Pemberian Pupuk Organik Cair dari Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Pupuk Anorganik AB Mix Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Secara Hidroponik Teknik DFT (*Deep Flow Technique*)

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/skripsi ini, saya:

1. 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 dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 10 Juli 2023
Yang Menyatakan



(Alya Syavira)

ABSTRAK

Nama : Alya Syavira
NIM : 180703010
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Pembimbing I : Lina Rahmawati, M. Si
Pembimbing II : Kamaliah, M. Si
Kata Kunci : *Pakcoy, Kulit Pisang Kepok, Pupuk Organik Cair, AB Mix*

Salah satu hasil produksi pangan yang banyak dibudidayakan yaitu tanaman pakcoy. Tanaman pakcoy dapat dibudidayakan secara hidroponik dengan teknik DFT (*Deep Flow Technique*). Penerapan teknik hidroponik akan menghasilkan jenis pakcoy yang segar dan tentunya mempunyai harga jual yang tinggi jika diberikan nutrisi yang cukup. Nutrisi yang biasanya dimanfaatkan yaitu AB mix, akan tetapi biaya yang dibutuhkan cukup tinggi. Salah satu alternatif yang dapat digunakan dengan pemberian pupuk organik dari kulit pisang kepok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan pemberian pupuk organik cair dari kulit pisang kepok dengan pupuk anorganik AB mix terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy secara hidroponik dengan teknik DFT (*Deep Flow Technique*). Penelitian ini dilakukan pada tanggal 1 Februari – 15 Maret 2023 di kebun biologi (*Green house*) Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Analisis data yang digunakan yaitu SPSS dengan Uji *Independent Samples T-Test* dan Uji *Mann-Whitney* dengan 2 perlakuan yaitu menggunakan AB Mix dan POC kulit pisang kepok. Perbandingan tinggi tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) dengan pemberian POC dan AB mix ialah 3,11 cm dan 16,07 cm, pada parameter jumlah daun 5,20 dan 13,40, pada parameter lebar daun 1,43 cm dan 5,93 cm, pada diameter batang 0,96 mm dan 3,76 mm, dan pada parameter berat basah 1,15 gram dan 25,73 gram. Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, diameter batang dan berat basah memiliki Sig <0,05 yaitu 0,00 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan terhadap parameter pada tanaman dengan pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok.

ABSTRACT

Name : Alya Syavira
NIM : 180703010
Study Program : Biology
Faculty : Science and Technology
Mentor I : Lina Rahmawati, M. Si
Mentor II : Kamaliah, M. Si
Keywords : *Pakcoy, Kepok Banana Peel, Liquid Organic Fertilizer, AB Mix*

One of the products of food production that is widely cultivated is the pakcoy plant. Pakcoy plants can be cultivated hydroponically using the DFT (Deep Flow Technique) technique. The application of hydroponic techniques will produce fresh types of pakcoy and of course have a high selling price if given sufficient nutrition. The nutrition that is usually used is AB mix, but the costs required are quite high. One alternative that can be used is the application of organic fertilizer from kepok banana peels. This study aims to determine the ratio of applying liquid organic fertilizer from kepok banana peels with AB mix inorganic fertilizer to the growth of pakcoy plants hydroponically using the DFT (Deep Flow Technique) technique. This research was conducted on February 1 - March 15 2023 in the biological garden (Green house) of the Faculty of Science and Technology, Ar-Raniry State Islamic University Banda Aceh. Data analysis used was SPSS with Independent Samples T-Test and Mann-Whitney Test with 2 treatments, namely using AB Mix and POC kepok banana peels. The ratio of pakcoy plant height (*Brassica rapa L.*) with the addition of POC and AB mix was 3.11 cm and 16.07 cm, on the parameter number of leaves 5.20 and 13.40, on the parameter leaf width 1.43 cm and 5, 93 cm, for stem diameters of 0.96 mm and 3.76 mm, and for wet weight parameters of 1.15 grams and 25.73 grams. Based on the analysis of data obtained from plant height, number of leaves, leaf width, stem diameter and fresh weight, it has a Sig <0.05, which is 0.00, which means that there is a significant difference in the parameters of the plants with AB mix nutrition and POC kepok banana peel .

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perbandingan Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) dari Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Pupuk Anorganik AB Mix Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Secara Hidroponik Teknik DFT (*Deep Flow Technique*)”**. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa manusia dari alam jahiliyyah ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada kedua orang tua (Ayahanda) Alm. M. Jafar A. Kadir dan (Ibunda) Ainol Mardhiah yang telah bersusah payah serta senantiasa mendukung dan mendoakan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sadar bahwa apa yang diperoleh saat ini tidak semata-mata hasil jerih payah akan tetapi berkat keterlibatan semua pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

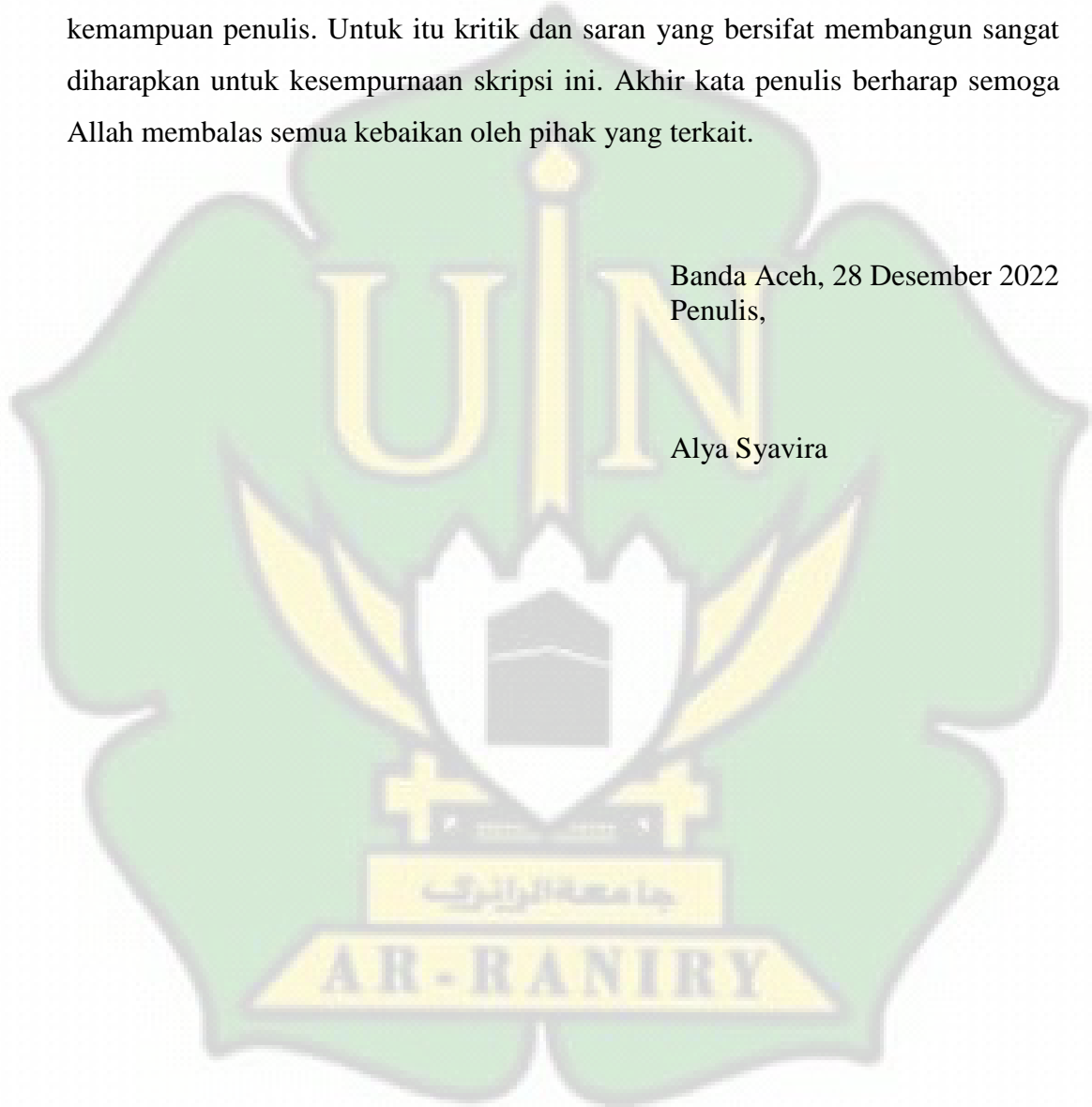
1. Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M.T., IPU selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Muslich Hidayat, M.Si selaku ketua program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Syafrina Sari Lubis, M.Si selaku sekretariat program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Lina Rahmawati, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi sekaligus dosen pembimbing akademik (PA) yang telah memberikan bimbingan dan juga dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
5. Kamaliah, M.Si selaku dosen pembimbing 2 program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
6. Seluruh dosen dan staf prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

7. Dan seluruh teman-teman khususnya Saviatuddin, Monster Squad dan juga kawan seperjuangan di Biologi Angkatan 2018 yang telah memberikan bantuan serta dukungan bagi penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak luput dari kekurangan yang dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga Allah membalas semua kebaikan oleh pihak yang terkait.

Banda Aceh, 28 Desember 2022
Penulis,

Alya Syavira



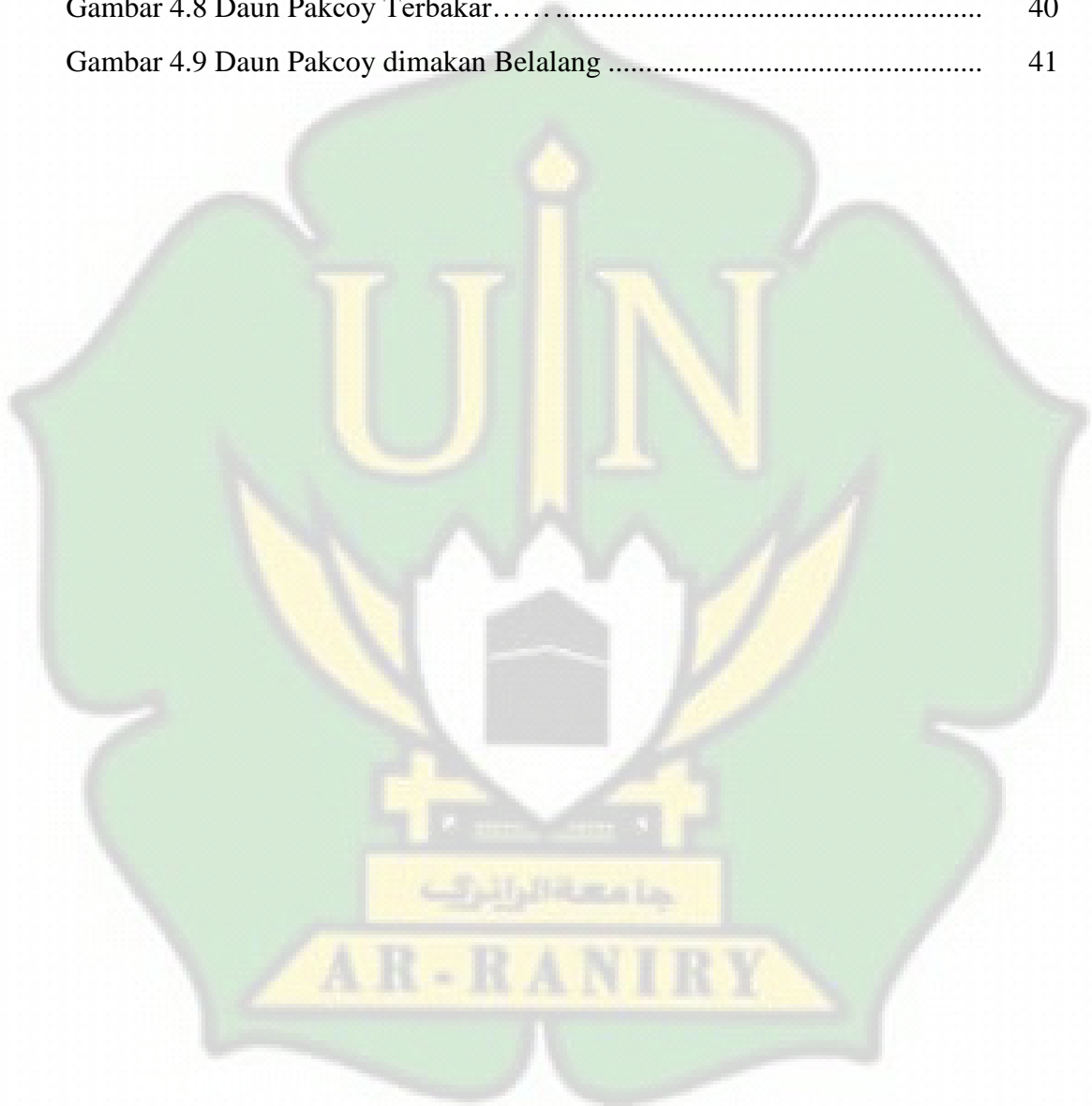
DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian	4
I.4 Manfaat Penelitian	4
I.5 Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Tanaman Pisang	5
II.2 Tanaman Pisang Kepok.....	5
II.3 Kulit Pisang Kepok	6
II.4 Nutrisi Tanaman	7
II.5 Pengertian Pupuk.....	8
II.5.1 Pupuk Organik	8
II.5.2 AB Mix.....	9
II.6 Hidroponik	10
II.6.1 Kelebihan Sistem Hidroponik	10
II.6.2 Jenis-jenis Hidroponik	11
II.7 Media Tanam.....	12
II.8 <i>Rockwool</i>	13
II.9 Pengertian Pakcoy	13
II.10 Klasifikasi Pakcoy.....	14

II.11 Faktor Pertumbuhan Tanaman Pakcoy.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
III.1 Waktu dan Tempat.....	17
III.2 Jadwal Penelitian	17
III.3 Objek Penelitian.....	18
III.4 Alat dan Bahan.....	18
III.5 Metode Penelitian	18
III.6 Desain Perlakuan pada Penelitian.....	18
III.7 Prosedur Penelitian	18
III.7.1 Pembuatan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca</i> L.).....	18
III.7.2 Pembuatan Larutan Nutrisi	19
III.7.3 Persiapan Media Tanam.....	19
III.7.4 Persemaian Benih Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.).....	20
III.7.5 Pemeliharaan.....	20
III.7.7 Pengamatan dan Pengambilan Data.....	21
III.8 Analisis Data.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
IV.1 Hasil Penelitian.....	22
IV.1.1 Tinggi Tanaman (cm).....	22
IV.1.2 Jumlah Daun (Helai).....	24
IV.1.3 Lebar Daun (cm).....	27
IV.1.4 Diameter Batang (mm).....	30
IV.1.5 Berat Basah (gram).....	33
IV.2 Pembahasan	36
BAB V PENUTUP.....	42
V.1 Kesimpulan	42
V.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	47
RIWAYAT HIDUP.....	56

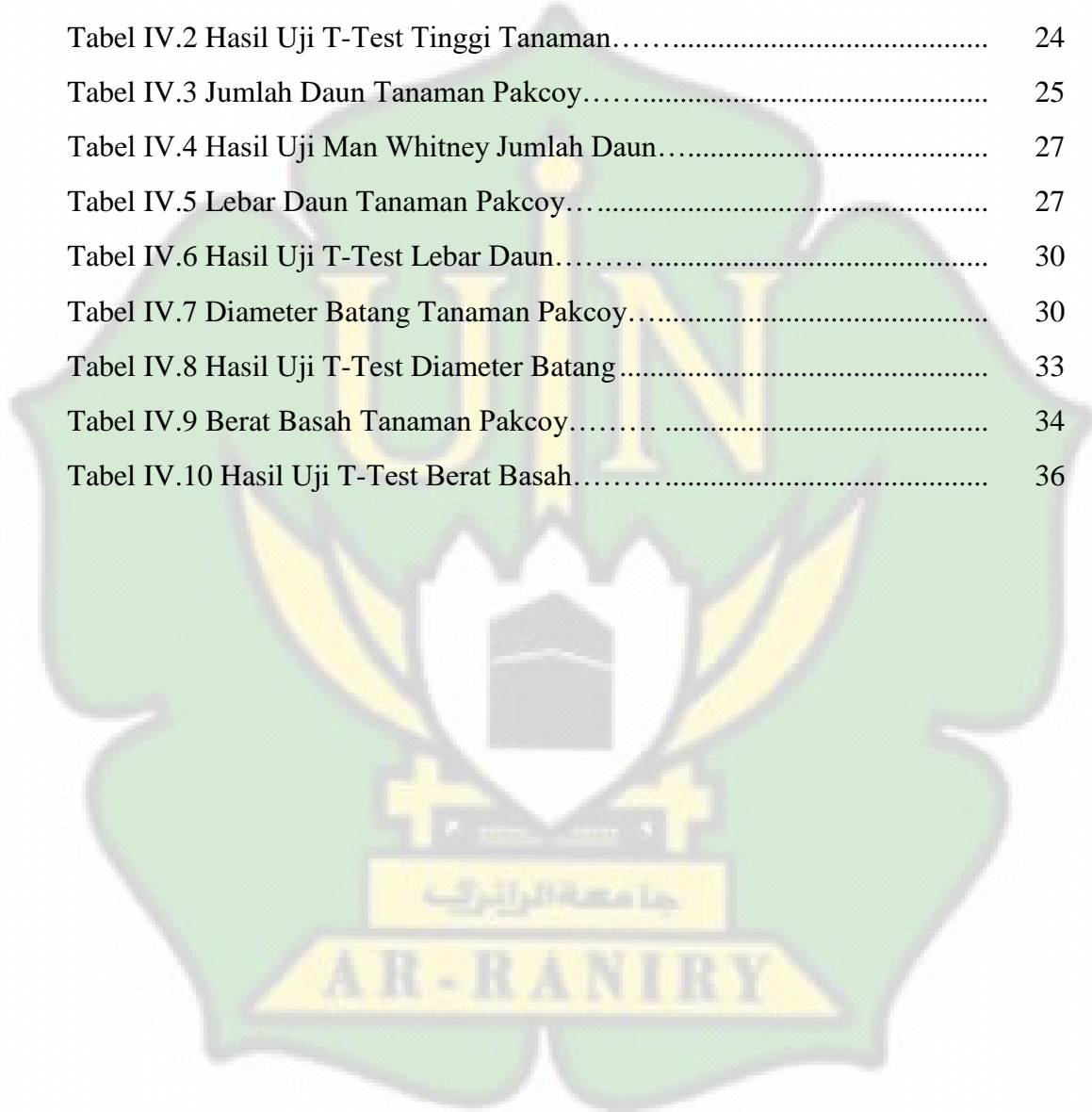
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pakcoy	14
Gambar 4.6 Hari ke-28 Tanaman Pakcoy.....	38
Gambar 4.7 Pengecekan TDS dan pH	40
Gambar 4.8 Daun Pakcoy Terbakar.....	40
Gambar 4.9 Daun Pakcoy dimakan Belalang	41



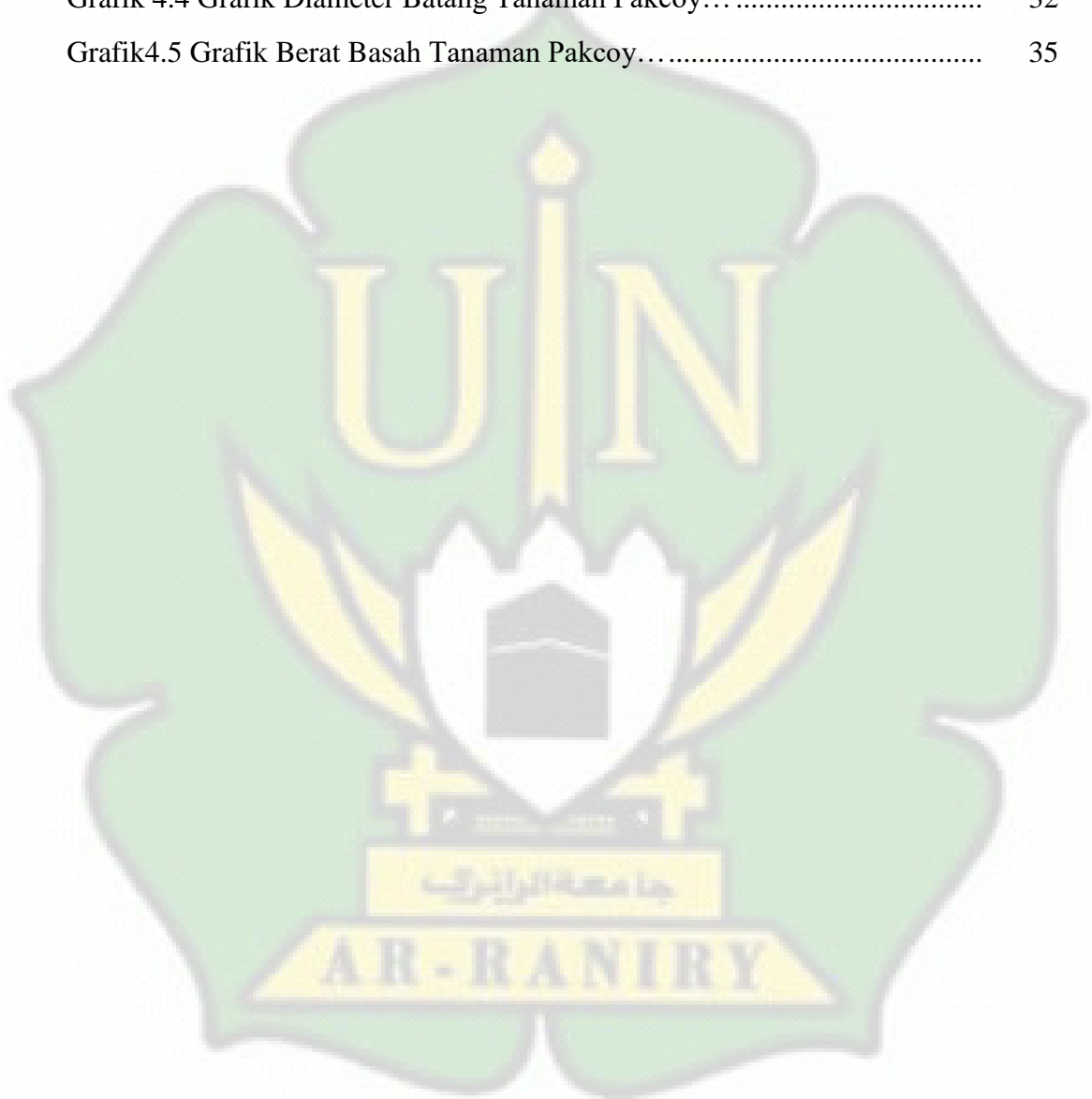
DAFTAR TABEL

Tabel II.3 Komposisi Kimia Kulit Pisang Kepok	7
Tabel III.2 Rincian Pelaksanaan Penelitian.....	17
Tabel IV.1 Tinggi Tanaman Pakcoy.....	22
Tabel IV.2 Hasil Uji T-Test Tinggi Tanaman.....	24
Tabel IV.3 Jumlah Daun Tanaman Pakcoy.....	25
Tabel IV.4 Hasil Uji Man Whitney Jumlah Daun.....	27
Tabel IV.5 Lebar Daun Tanaman Pakcoy.....	27
Tabel IV.6 Hasil Uji T-Test Lebar Daun.....	30
Tabel IV.7 Diameter Batang Tanaman Pakcoy.....	30
Tabel IV.8 Hasil Uji T-Test Diameter Batang.....	33
Tabel IV.9 Berat Basah Tanaman Pakcoy.....	34
Tabel IV.10 Hasil Uji T-Test Berat Basah.....	36



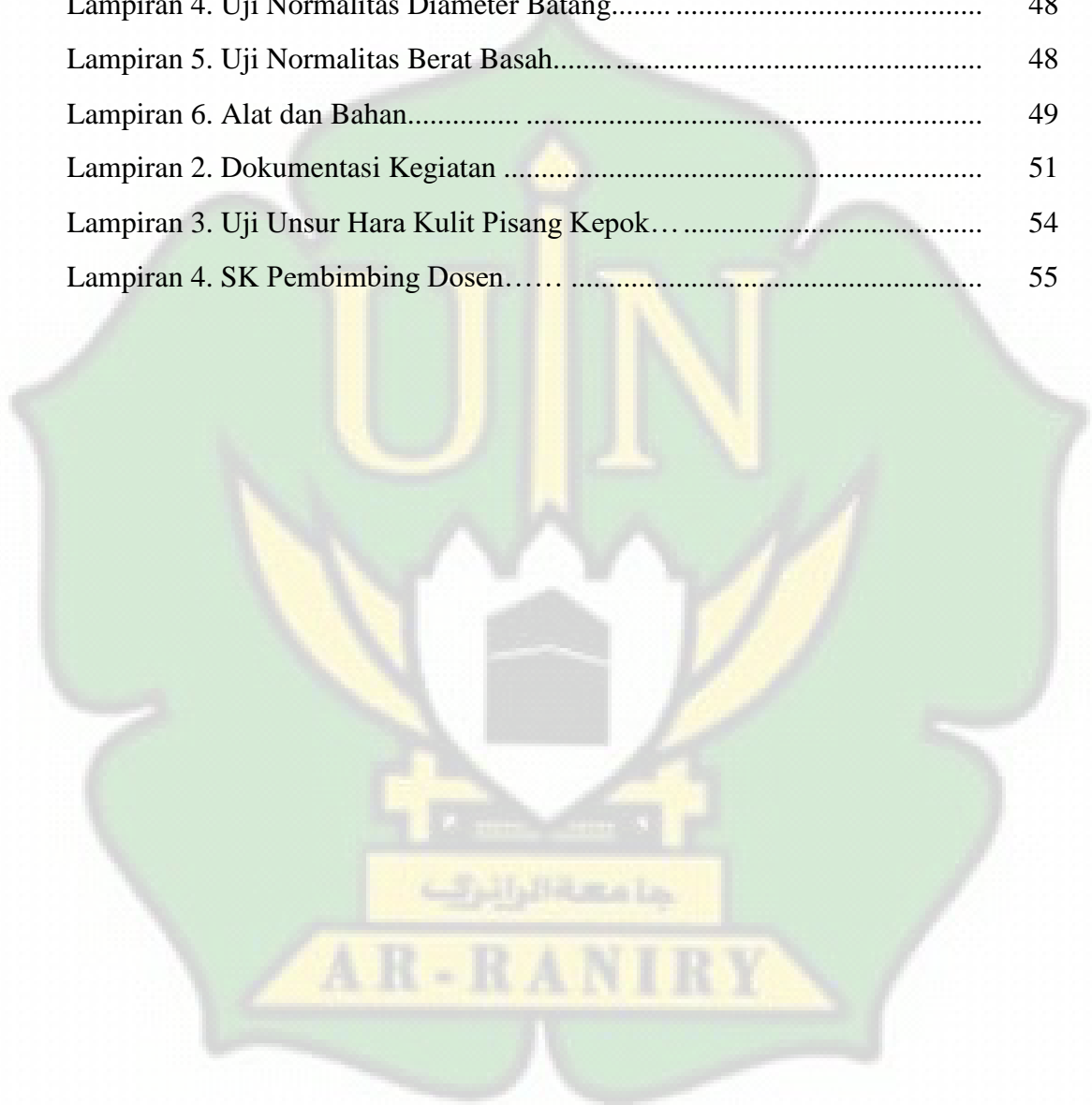
DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik Tinggi Tanaman Pakcoy.....	23
Grafik 4.2 Grafik Helai Daun Tanaman Pakcoy.....	26
Grafik 4.3 Grafik Lebar Daun Tanaman Pakcoy... ..	29
Grafik 4.4 Grafik Diameter Batang Tanaman Pakcoy... ..	32
Grafik4.5 Grafik Berat Basah Tanaman Pakcoy.....	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Normalitas Tinggi Tanaman.....	47
Lampiran 2. Uji Normalitas Jumlah Daun.....	47
Lampiran 3. Uji Normalitas Lebar Daun.....	47
Lampiran 4. Uji Normalitas Diameter Batang.....	48
Lampiran 5. Uji Normalitas Berat Basah.....	48
Lampiran 6. Alat dan Bahan.....	49
Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan	51
Lampiran 3. Uji Unsur Hara Kulit Pisang Kepok.....	54
Lampiran 4. SK Pembimbing Dosen.....	55



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan jumlah penduduk yang banyak dan sebagian besar bermata pencarian sebagai petani. Hasil pertanian di Indonesia dimanfaatkan oleh masyarakat dan juga dapat di ekspor ke berbagai negara. Hasil pertanian yang paling utama untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yaitu hasil produksi pangan. Selain untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, hasil produksi pangan juga merupakan hal yang pokok dan penting untuk terpenuhi. Salah satu contoh dari hasil produksi pangan yaitu, sayuran dan buah-buahan. Adapun hasil dari produksi pangan yang dibudidayakan oleh masyarakat yaitu tanaman pakcoy (Halawa, 2022).

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang termasuk ke dalam famili *Brassicaceae*. Pakcoy banyak dibudidayakan setelah abad ke-5 secara luas di China selatan dan China pusat serta Taiwan. Tanaman pakcoy berasal dari China. Saat ini tanaman pakcoy banyak dikembangkan secara luas di Filipina, Malaysia, Thailand dan Indonesia (Setiawan, 2017). Kandungan tanaman pakcoy sangat banyak diantaranya mengandung, serat, vitamin A, B, B2, B6, dan C, kalsium, fosfor, tembaga, magnesium, zat besi, dan protein. Manfaat dari tanaman pakcoy sangat banyak diantaranya yaitu, dapat mengobati penyakit hipertensi, mencegah kanker dan penyakit jantung dan dapat membantu kesehatan pada system pencernaan, serta mencegah anemia bagi ibu hamil (Tania, 2012).

Tanaman pakcoy banyak tersedia di pasaran sehingga permintaan akan sayur pakcoy pun mulai meningkat. Tingginya permintaan sayuran khususnya pakcoy tidak dapat diimbangi oleh sayuran yang dihasilkannya. Semakin besar jumlah penduduk maka semakin sedikit lahan yang dibutuhkan, yang menjadi masalah utama sehingga perlu adanya media tanam selain tanah maka pakcoy menggunakan media tanam berupa sistem hidroponik. Sistem hidroponik adalah sistem yang menggunakan air sebagai media pengganti tanah untuk menumbuhkan tanaman. Sistem hidroponik mempunyai keunggulan yaitu, tidak

memerlukan tanah sebagai media tanamnya, tidak bergantung pada iklim atau cuaca, masa panen tanaman hidroponik lebih cepat (Husnaeni, 2018).

Salah satu metode hidroponik yang telah dikembangkan dan dapat diterapkan pada budidaya pakcoy adalah metode *Deep Flow Technique* (DFT). DFT adalah metode yang menggunakan akar tanaman untuk tumbuh di genangan larutan nutrisi hara. Ketinggian lapisan nutrisi pada sistem DFT adalah sekitar 3-4 cm sehingga akar tanaman terendam di dalam larutan nutrisi. Prinsip kerjanya dengan menyirkulasikan larutan nutrisi secara kontinu, dialirkan melalui akar dengan pompa air atau gaya gravitasi, sehingga akar tanaman selalu terendam larutan nutrisi walaupun listriknya mati (Wibowo, 2020).

Unsur hara mineral pada sistem hidroponik yang dibutuhkan tanaman berasal dari larutan nutrisi yang terlarut dalam air. Nutrisi yang biasanya digunakan ialah AB mix. Nutrisi AB mix atau pupuk racikan adalah pupuk anorganik yang terbuat dari bahan kimia yang dialirkan melalui media tanam untuk memberikan nutrisi pada tanaman agar dapat tumbuh dengan baik. AB mix telah dikombinasikan dan mengandung unsur hara makro dan mikro yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Fungsi pemberian nutrisi bagi tanaman hidroponik ialah untuk mendapatkan kualitas tanaman yang baik. Pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, cahaya, dan juga nutrisi (Pohan, 2019). Nutrisi yang biasanya digunakan yaitu nutrisi AB mix, namun biaya yang dibutuhkan cukup tinggi. Hal ini berkaitan dengan teori Akhun (2021) bahwa, AB mix mempunyai kekurangan yaitu biaya yang dibutuhkan cukup mahal dan pemakaian dalam jangka waktu panjang berdampak bagi lingkungan dan kesehatan. Untuk mengurangi pemakaian pupuk anorganik secara berlebihan maka alternatif yang dapat dimanfaatkan ialah pemberian pupuk organik.

Pupuk organik merupakan pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup seperti pelapukan, sisa-sisa kotoran, hewan dan limbah tanaman (Rahmawati, 2017). Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan adalah kulit pisang. Tanaman pisang dapat dimakan secara langsung dan dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan lainnya, seperti dodol pisang, keripik pisang dan lain sebagainya. Semakin banyak masyarakat mengonsumsi pisang maka semakin banyak pula limbah yang dihasilkan berupa limbah kulit pisang (Aryani, 2018). Darussalam,

Banda Aceh merupakan salah satu wilayah yang banyak menjual makanan dari olahan pisang, hal ini berkaitan dengan limbah kulit pisang yang dihasilkan. Kulit pisang yang banyak didapatkan ialah kulit pisang kepok.

Kulit pisang kepok merupakan bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam pembuatan pupuk organik cair. Kulit pisang kepok mengandung unsur atau nutrisi yang baik bagi tanaman seperti, magnesium, sodium, fosfor dan sulfur. Kulit pisang dapat dijadikan pupuk organik baik dalam bentuk padat maupun cair (Rasmito, 2019). Berdasarkan penelitian Munar (2018) pemberian pupuk organik cair kulit pisang kepok dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy. Limbah kulit pisang kepok mengandung senyawa karbohidrat dan juga mengandung vitamin C, vitamin B, protein, kalsium, dan juga lemak yang memenuhi kapasitas nutrisi bagi tumbuhan. Kulit pisang kepok mengandung nutrisi berupa kalsium, magnesium, fosfor, sulfur, protein dan sodium sehingga kulit pisang dapat dijadikan sebagai pupuk organik karena memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Rengga, 2020).

Salah satu unsur hara lainnya yang terdapat pada kulit pisang kepok yaitu nitrogen. Nitrogen merupakan unsur hara yang bagus bagi pertumbuhan tanaman dan banyak dibutuhkan oleh tanaman. Nitrogen juga merupakan unsur penyusun sintesa protein. Adapun peranan utama nitrogen bagi tanaman ialah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khusus batang, cabang, dan daun. Selain itu nitrogen juga berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses lainnya (Manis, 2017).

I.2 Rumusan Masalah

Dari uraian diatas masalah yang dapat diambil adalah

1. Apa pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*)?
2. Bagaimana perbandingan pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) menggunakan POC kulit pisang dengan AB mix?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah

1. Mengetahui pengaruh dari pemberian pupuk organik cair (POC) kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy
2. Mengetahui perbandingan pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) menggunakan POC kulit pisang dengan AB mix.

I.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti
Menambah ilmu dan wawasan terkait pemanfaatan kulit pisang yang berpotensi sebagai nutrisi cair pada pertumbuhan Pakcoy (*Brassica rapa L.*)
2. Bagi pertanian dan masyarakat
Memberikan informasi mengenai pemanfaatan kulit pisang sebagai alternatif pupuk organik cair terhadap pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa L.*) dengan metode yang sederhana.

I.5 Hipotesis

Adapun rumusan hipotesis dari penelitian ini adalah :

- a. H_0 : Tidak ada pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) secara hidroponik teknik DFT (*Deep Flow Technique*)
- b. H_a : Ada perbandingan dari pemberian pupuk organik cair (POC) kulit pisang kepok dengan pupuk anorganik AB mix terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) secara hidroponik teknik DFT (*Deep Flow Technique*)

Kriteria :

- H_0 diterima apabila $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$
- H_a diterima apabila $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tanaman Pisang

Pisang merupakan tanaman yang berasal dari kawasan Asia Tenggara (termasuk Indonesia). Tanaman pisang kemudian menyebar luas ke kawasan Afrika (Madagaskar), Amerika selatan, dan Amerika tengah. Tanaman pisang menyebar luas ke berbagai negara meliputi daerah tropik dan subtropik, dimulai dari Asia Tenggara ke timur melalui lautan teduh sampai ke Hawaii. Tanaman pisang juga menyebar ke barat melalui Samudra Atlantik, Kepulauan Kanari, sampai benua Amerika (Suyanti, 2008).

Pisang adalah salah satu tumbuhan yang banyak terdapat di Indonesia hampir 50% hasil dari produksi pisang di Asia bersumber dari Indonesia. Aceh termasuk salah satu provinsi yang banyak menghasilkan pisang. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Indonesia pada tahun 2020 produksi pisang di Aceh mencapai 65.366 ton dan mengalami peningkatan pada tahun 2021 mencapai 108.653 ton. Pisang dapat dimakan secara langsung dan dapat diolah menjadi berbagai produk makanan lainnya seperti, dodol pisang, keripik pisang dan lain sebagainya.

Pisang merupakan buah yang manis dan memiliki rasa yang lezat. Umumnya pisang sudah banyak dikenal oleh masyarakat khalayak. Bahkan sejak bayi kita sudah mulai mengenal makanan pisang. Buah pisang mempunyai manfaat dan nilai gizi yang cukup tinggi sebagai karbohidrat, vitamin dan mineral. Rasa manis pada buah pisang disebabkan karena adanya zat gula seperti dextrose, levulosa dan sukrosa. Ketiga jenis zat gula tersebut mudah dicerna oleh tubuh manusia mulai dari bayi sampai dengan manusia usia lanjut (Ardiansyah, 2019).

II.2 Tanaman Pisang Kepok

Pisang kepok merupakan jenis pisang yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Pisang kepok mempunyai daging buahnya berstruktur agak keras

dengan aroma yang harum. Kulit buahnya sangat tebal dan berwarna hijau kekuningan saat buahnya sudah matang. Satu tandan pisang kepok berkisar antara 10-16 sisir dengan berat per tandan 14-22 kg, setiap sisir berisi 20 buah. Pisang kepok (*Musa paradisiaca*) memiliki nilai gizi yang baik dan juga mempunyai rasa yang enak. Setiap 100 g pisang mengandung energi sebesar 89 kkal, karbohidrat 22,84 g, serat 2,6 g, lemak 0,33 g, protein 1.09 g. Sering mengonsumsi pisang yang tinggi akan berpotensi menghasilkan limbah yang berupa kulit pisang yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (Pangestika, 2020).

Klasifikasi pisang kepok menurut [www. itis.gov](http://www.itis.gov) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Viridiplantae
 Infrakingdom : Streptophyta
 Superdivision : Embryophyta
 Division : Tracheophyta
 Subdivision : Spermatophytina
 Class : Magnoliopsida
 Superorder : Liliaea
 Order : Zingiberales
 Family : Musaceae
 Genus : Musa L.
 Spesies : *Musa paradisiaca* L.

Tanaman pisang kepok dapat diolah keberbagai makanan seperti dodol pisang, keripik pisang, gorengan, dan lain sebagainya. Pemanfaatan pisang kepok meninggalkan limbahnya berupa kulit pisang. Kulit pisang kepok mengandung unsur hara makro dan mikro yang baik bagi pertumbuhan dan produksi pada tanaman. Kulit pisang kepok juga dapat dijadikan pupuk organik cair yang nantinya akan diaplikasikan ke tanaman secara hidroponik.

II.3 Kulit Pisang Kepok

Kulit pisang merupakan bagian dari pisang yang umumnya tidak digunakan lagi dan biasanya dibuang setelah buahnya dimakan. 1/3 dari buah pisang ialah kulitnya. Kulit pisang mengandung unsur hara yang baik bagi pertumbuhan

tanaman. Limbah kulit pisang belum mendapatkan penanganan yang cukup padahal kulit pisang mengandung pati, protein dan lainnya yang cukup tinggi. Salah satu limbah kulit pisang yang digunakan yaitu kulit pisang kepok. Kulit pisang kepok mengandung unsur hara makro dan mikro pada pembuatan pupuk organik cair. Kulit pisang kepok banyak terdapat di daerah-daerah yang memproduksi keripik, pisang goreng dan pisang sale (Nurmin, 2018).

Limbah kulit pisang kepok mengandung senyawa karbohidrat dan juga mengandung vitamin C, vitamin B, protein, kalsium, dan juga lemak yang memenuhi kapasitas nutrisi bagi tumbuhan. Oleh sebab itu kulit pisang kepok dapat dijadikan sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman (Rengga, 2020).

Tabel II.3 Komposisi Kimia Kulit Pisang Kepok (Rengga, 2020)

Unsur	Jumlah (%)
Air	68,9
Karbohidrat	18,5
Protein	2,11
Lemak	0,32
Kalsium	715 g
Fosfor	117 g
Iron	1,60 mg
Vitamin B	0,12 mg
Vitamin C	17,50 mg

II.4 Nutrisi Tanaman

Nutrisi merupakan sumber makanan yang sangat dibutuhkan bagi perkembangan tanaman. Nutrisi juga merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi keberhasilan hidroponik. Fungsi adanya pemberian nutrisi bagi tanaman adalah agar mendapatkan tanaman dengan kualitas yang bagus. Unsur hara pada tanaman terbagi menjadi 2 yaitu, unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro terdiri dari karbon (C), oksigen (O₂), hidrogen (H), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan belerang

(S). Sedangkan unsur mikro terdiri dari besi (Fe), mangan (Mn), klor (Cl), boron (B), seng (Zn) dan tembaga (Cu) (Aini,2018).

Unsur nitrogen (N) berfungsi dalam pembentukan dan peningkatan pertumbuhan tanaman seperti, daun, batang dan akar, serta dapat meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme pada tanaman. Jika tanaman kekurangan unsur nitrogen maka daun menjadi kuning dan perkembangan tanaman menjadi kerdil. Unsur fosfor (P) berfungsi sebagai perangsang pada akar dan juga bagian tumbuhan yang lain secara generatif, serta berfungsi sebagai zat pembangun dan bahan pembentuk tumbuhan sehingga tumbuhan tidak mudah terkena penyakit. Unsur kalium (K) berfungsi dalam pembentukan protein dan karbohidrat sebagai nutrisi bagi tumbuhan, dapat meningkatkan kualitas buah dan biji sehingga perkembangbiakannya baik. Apabila tumbuhan kekurangan unsur kalium maka tumbuhan tersebut mudah terkena penyakit (Sutejo, 2002).

II.5 Pengertian Pupuk

Pupuk merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman. Pemberian nutrisi pada tanaman atau unsur hara untuk pemupukan tanaman hidroponik harus diformulasikan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Biasanya larutan sederhana yang dapat dibuat berupa kombinasi pupuk berisi nutrisi yang penting bagi tanaman. Nutrisi pada tanaman diberikan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi pada tanaman (Susanto, 2015).

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemupukan yaitu jenis pupuk, dosis pupuk, metode pemupukan, waktu dan pengawasan mutu pupuk. Tujuan pemupukan bagi tanaman yaitu untuk melengkapi penyediaan unsur hara pada tanaman, menggantikan unsur hara yang hilang dan memperbaiki pertumbuhan dan produksi pada tanaman. Berdasarkan pembagiannya pupuk terbagi menjadi dua yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik (Mansyur, 2019).

II.5.1 Pupuk Organik

Pupuk organik ialah pupuk yang berasal dari bahan organik seperti tanaman atau hewan yang sudah mati yang dapat diurai oleh mikroorganisme dalam proses fermentasi. Bahan organik ini mengalami pembusukan oleh

mikroorganisme sehingga sifat fisiknya akan berbeda dari semula. Berdasarkan bentuknya pupuk organik terbagi menjadi dua yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik padat ialah pupuk yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang berbentuk padat, seperti pupuk hijau, pupuk kandang, kompos dan humus (Alviani, 2015).

Pupuk organik cair ialah pupuk yang bentuknya berupa cair dan hasil dari fermentasi hewan maupun tumbuhan. Pupuk organik cair dapat diperoleh dari hasil limbah rumah tangga seperti sayuran basi, sisa nasi dan berbagai jenis makanan maupun buah-buahan yang sudah busuk. Pupuk organik cair mempunyai kelebihan dibandingkan dengan pupuk organik yang berbentuk padat yaitu pada proses pemberian lebih rata dan dapat menyebar secara sempurna serta kepekatan atau kekentalan dapat diatur sesuai kebutuhan (Mariatna, 2018).

II.5.2 AB Mix

Budidaya tanaman hidroponik nutrisi yang dikenal yaitu AB mix. Nutrisi AB mix atau pupuk racikan ialah larutan yang terbuat dari bahan kimia, yang dialirkan melalui media tanam untuk memberi nutrisi pada tanaman agar dapat tumbuh dengan baik. Penamaan ini diambil dari dua jenis nutrisi yang digunakan, tujuannya yaitu untuk memudahkan dalam mengingat nama nutrisi yang digunakan. Nutrisi A mewakili unsur makro hara sedangkan nutrisi B mewakili unsur mikro hara. Adapun beberapa unsur makro hara yang dimaksud yaitu mengandung N (nitrogen), P (fosfor), K (kalium), Mg (magnesium), dan lain sebagainya. Sedangkan nutrisi unsur mikro hara yaitu Fe (besi), Cu (tembaga), Cl (klor), dan lain sebagainya (Aidah, 2020).

Nutrisi AB mix terdiri dari dua jenis tipe yaitu AB mix padat dan AB mix cair. AB mix cair tidak perlu dilarutkan menjadi larutan pekat karena AB mix cair sudah dalam bentuk pekat akan tetapi mempunyai kekurangan yaitu tidak tahan lama. Sedangkan AB mix padat harus dibuat larutan baku terlebih dahulu untuk dilarutkan dan mempunyai kelebihan yaitu larutan ini dapat tahan lama dan hanya dilarutkan ketika ingin digunakan (Akhun, 2021).

II.6 Hidroponik

Hidroponik berasal dari bahasa Yunani yaitu *hydro* yang artinya air dan *ponos* yang berarti daya. Hidroponik juga dikenal sebagai *soilless culture* atau budidaya tanaman tanpa tanah. Secara umum hidroponik ialah budidaya menanam tanpa menggunakan tanah, akan tetapi dengan memanfaatkan dengan memanfaatkan air maka lebih menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman (Alviani, 2015).

Sejarah munculnya istilah hidroponik yaitu pada tahun 1937 dalam majalah ilmiah yang ditulis oleh W.F. Gericke, yang memulai eksperimen tentang tanaman hidroponik sejak akhir tahun 1940-an, dan pada buku pertamanya yang diterbitkan pada tahun 1940 yang berjudul “The complete goide to soilless gardening” yaitu buku yang menjelaskan tentang budidaya pada tanaman tanpa tanah. Dalam waktu 65 tahun teknik hidroponik juga mulai berkembang dengan sangat pesat hal ini membuktikan bahwa hidroponik dapat disesuaikan diberbagai keadaan dan juga Teknik yang mudah untuk dimanfaatkan baik itu di desa maupun perkotaan (Aini, 2018).

II.6.1 Kelebihan Sistem Hidroponik

Budidaya tanaman dengan sistem hidroponik mempunyai kelebihan dibandingkan menanam menggunakan media tanah diantaranya yaitu, tidak membutuhkan tanah sehingga bercocok tanam menjadi semakin bersih karena tidak menggunakan tanah sama sekali, pertumbuhan tanaman akan lebih cepat dikarenakan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman akan terserap secara lebih baik, tidak melakukan penyiraman tanaman karena media tanam yang digunakan sudah mudah memakai air, resiko terkena serangan hama lebih sedikit, hasil panen dari sistem hidroponik biasanya lebih banyak, buah dan sayur yang dihasilkan dari sistem hidroponik lebih steril, budidaya hidroponik tidak bergantung pada cuaca, menghemat lahan atau tempat, penggunaan pupuk pada sistem hidroponik lebih hemat dan efisien (Aidah, 2020).

Pada sistem hidroponik tanaman memperoleh unsur hara atau nutrisi melalui akar yang bersentuhan langsung dengan air. Tanaman hidroponik memerlukan air, sinar matahari, dan karbon dioksida yang dibutuhkan pada proses

fotosintesis pada tanaman. Fotosintesis adalah proses pembuatan makanan pada tumbuhan dengan adanya bantuan sinar matahari. Umumnya hidroponik yang terdapat di dalam *green house* atau rumah kaca, atap yang digunakan berwarna putih transparan yang bertujuan agar sinar matahari dapat masuk dan mengenai tumbuhan atau tanaman (Julianto, 2021).

II.6.2 Jenis-jenis Hidroponik

Berdasarkan pengaplikasiannya hidroponik memiliki 2 sistem yaitu statis dan dinamis. Hidroponik statis ialah teknik hidroponik tanpa air mengalir sedangkan hidroponik sistem dinamis yaitu teknik hidroponik dengan menggunakan air yang mengalir. Sistem hidroponik statis terdiri sistem sumbu (*Wick system*) dan sistem rakit apung (*Water Culture System*). Sistem sumbu merupakan sistem hidroponik yang paling sederhana dengan menggunakan sumbu sebagai penghubung perakaran dengan larutan nutrisi yang berada di media tanam. Prinsip utama dari sistem sumbu ialah adanya aliran nutrisi dari wadah penampung nutrisi ke akar tanaman menggunakan prinsip kapilaritas, sehingga akar tanaman dapat menyerap nutrisi. Sedangkan sistem rakit apung memiliki prinsip akar tanaman yang terapung dalam larutan nutrisi sehingga setiap saat dapat menyerap nutrisi. Sistem rakit apung memiliki kesamaan instalasi seperti sistem sumbu yaitu statis tanpa aliran nutrisi. Bedanya, akar tanaman pada sistem sumbu tidak menyentuh langsung larutan nutrisi, sedangkan sistem ini bersentuhan langsung dengan larutan nutrisinya (Kamalia, 2017).

Sistem hidroponik dinamis terdiri dari sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) dan DFT (*Deep Flow Technique*). Sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) yaitu sistem yang mengalirkan nutrisi dengan aliran yang tipis atau dangkal dan bersentuhan dengan akar tanaman. Sistem NFT biasanya menggunakan pipa paralon sebagai wadah aliran nutrisi dan netpot sebagai wadah media tanam dan bibit. Nutrisi dialirkan secara terus menerus menggunakan pompa air selama 24 jam. Sistem DFT (*Deep Flow Technique*) bisa dibilang sebagai penyesuaian dari sistem NFT. Sistem DFT memiliki bentuk instalasi yang sama dengan sistem NFT, yaitu dapat dibuat secara horizontal atau bertingkat. Perbedaan utama antara sistem NFT dan DFT yaitu terletak pada pengaturan saluran outputnya. Pada sistem DFT, saluran output diatur sedemikian rupa,

sehingga larutan tidak langsung habis walaupun pompa air dimatikan. Larutan nutrisi tetap menggenang dengan ketinggian tertentu dan akar dapat menyerap nutrisi (Moesa, 2016).

Sistem DFT mempunyai kelebihan yaitu bisa menghemat penggunaan pompa air karena, mesin dapat dimatikan secara berkala selama beberapa kali dalam satu hari menggunakan timer, sedangkan tanaman tetap bisa mendapatkan nutrisi dan oksigen terlarut secara maksimal, media tanamnya dapat terhindar dari kekeringan dan tetap lembab sehingga tanaman tidak akan layu, pertumbuhan tanaman jauh lebih baik dibandingkan dengan sistem lainnya dan sangat baik digunakan dalam usaha karena nutrisi, air dan oksigen dapat disalurkan secara baik sehingga tanaman dapat tumbuh secara optimal. Sistem DFT (*Deep Flow Technique*) juga memiliki kekurangan yaitu jumlah air yang diperlukan lebih banyak, biaya instalasi lebih mahal dibandingkan dengan sistem lainnya karena instalasi berukuran lebih besar dan tidak mudah dipindahkan posisinya (Nuridin, 2017).

II.7 Media Tanam

Media tanam pada sistem hidroponik ialah media yang terbuat dari material yang digunakan sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya akar tanaman. Fungsi dari adanya media tanam yaitu untuk menopang akar tumbuhan yang bersentuhan langsung dengan air serta dapat menyalurkan unsur hara agar mudah diserap akar. Jenis media tanam yang digunakan pada sistem hidroponik tentunya sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Media tanam yang baik membuat unsur hara tetap terjaga secara maksimal, kelembaban air terjaga dan drainasenya pun baik (Khomsah, 2021).

Media tanam hidroponik yang digunakan harus dapat menyediakan air, zat hara, dan oksigen serta tidak mengandung zat yang beracun yang dapat berakibat terhadap perkembangan tanaman. Media tanam hidroponik memiliki beberapa syarat yaitu media memiliki tekstur yang gembur, ringan, mengandung kapur, bersifat porus agar dapat mengoptimalkan kadar air sehingga jumlah air pada tanaman tidak kekurangan dan juga tidak berlebihan, tidak memiliki salinitas yang tidak tinggi dan tidak mengandung organisme penyebab adanya hama. Adapun media tanaman yang dapat digunakan untuk sistem hidroponik antara lain:

rockwool, *expanded clay*, arang sekam, sabut kelapa atau coir, serbuk kayu dan lainnya (Alviani, 2015).

II.8 Rockwool

Rockwool merupakan media tanam yang biasanya digunakan pada budidaya tanaman secara hidroponik. *Rockwool* atau yang sering disebut dengan mineral wool merupakan bahan non organik yang dibuat dengan cara meniupkan udara atau uap kedalam batuan yang dilelehkan. Hasil dari cara tersebut yaitu sejenis fiber yang memiliki rongga-rongga dengan diameter 6-10 mm. *Rockwool* juga memiliki kemampuan untuk menahan air dan udara dalam jumlah yang baik untuk perkembangan akar pada tanaman. *Rockwool* umumnya berwarna krem, karena terbuat dari bahan non organik dan tentunya *rockwool* tidak mengandung organisme yang dapat menimbulkan hama pada tanaman (Susanto, 2015).

II.9 Pengertian Pakcoy

Pakcoy merupakan kelompok sayur jenis sawi yang mudah didapatkan dan cukup ekonomis. Pakcoy dimanfaatkan oleh masyarakat untuk dikonsumsi dan diolah menjadi berbagai masakan. Hal ini cukup meningkatkan kebutuhan masyarakat akan tanaman pakcoy. Tanaman pakcoy dapat tumbuh di tempat yang berudara panas maupun berudara dingin sehingga, dapat dibudidayakan di daratan tinggi maupun rendah, namun akan lebih baik jika ditanam di dataran tinggi. Adapun daerah yang cocok dalam membudidayakan tanaman pakcoy yaitu 5-1200 mdpl, akan tetapi tanaman pakcoy sering dibudidayakan pada daerah ketinggian 100-500 mdpl (Haryanto, 2007).

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan jenis sayur sayuran yang termasuk famili *Brassicaceae*. Pakcoy berasal dari China dan secara luas di China selatan dan China pusat serta Taiwan telah dibudidayakan setelah abad ke-5. Tanaman pakcoy telah dikembangkan di berbagai negara seperti Filipina, Malaysia, Thailand dan Indonesia (Adwilaga, 2010). Tanaman pakcoy mempunyai ciri ciri berupa daun berbentuk agak oval berwarna hijau tua dan mengkilap, memiliki daun yang bertangkai, tangkai daun berwarna putih atau hijau muda, tumbuh agak tegak atau setengah mendatar, tanaman dapat tumbuh mencapai 15 sampai 30 cm (Surtinah, 2010).

Tanaman pakcoy mempunyai akar tunggang yang menyebar dengan kedalaman 40-50 cm. Akar tanaman berfungsi untuk menghisap air dan nutrisi atau zat hara yang dibutuhkan bagi pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman dan untuk memperkuat berdirinya batang tanaman pakcoy. Adapun struktur bunga pakcoy tersusun dalam tangkai bunga yang tumbuh memanjang dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga terdiri dari empat helai kelopak daun, empat helai mahkota bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan mempunyai putik yang berongga dua (Rukmana, 2002).

Tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) mengandung serat, vitamin A, B, B2, B6, dan C, kalsium, fosfor, tembaga, magnesium, zat besi, dan protein. Tanaman pakcoy memiliki banyak manfaat diantaranya yaitu dapat mencegah kanker, hipertensi, dan penyakit jantung sehingga membantu kesehatan pada sistem pencernaan dan mencegah anemia bagi ibu hamil (Tania, 2012).

II.10 Klasifikasi Pakcoy

Klasifikasi tanaman pakcoy menurut www.itis.gov adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridiplantae
Infrakingdom	: Streptophyta
Superdivision	: Embryophyta
Division	: Tracheophyta
Subdivision	: Spermatophytina
Class	: Magnoliopsida
Superorder	: Rosanae
Order	: Brassicales
Family	: Brassicaceae
Genus	: <i>Brassica</i> L.
Spesies	: <i>Brassica rapa</i> L.



Gambar 1. Dokumen Pribadi

II.11 Faktor Pertumbuhan Tanaman Pakcoy

a. Suhu

Pertumbuhan tanaman pakcoy mempunyai nilai suhu yang optimum bagi pertumbuhannya yang berkisar antara 19°C - 21°C. Tanaman pakcoy merupakan tanaman yang dapat tumbuh di daerah iklim akan tetapi saat ini tanaman pakcoy berkembang di daerah tropis. Keadaan suhu dari suatu wilayah mempengaruhi ketinggian dari wilayah tersebut dari permukaan laut (dpl). Adapun daerah yang mempunyai suhu 19°C - 21°C adalah daerah yang ketinggiannya 1000-1200 mdpl (Cahyono, 2003).

b. Kelembapan Udara

Kelembaban yang optimal bagi pertumbuhan tanaman pakcoy berkisar antara 80% sampai dengan 90%. Apabila kelembaban lebih dari 90% maka berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy. Efeknya yaitu, tanaman dapat tumbuh tidak sempurna, tanaman tidak subur, kualitas daun jelek dan lain sebagainya. Kelembaban udara berpengaruh terhadap proses penyerapan unsur hara oleh tanaman.

c. Air dan Nutrisi

Air dan nutrisi pada tanaman hidroponik merupakan dua hal yang sangat penting, karena pada system hidroponik tumbuhan memperoleh nutrisi melalui dari air. Jika air dan nutrisi tercukupi maka tanaman dapat tumbuh secara optimal. Tanaman memerlukan unsur hara berupa, oksigen (O), hidrogen (H), karbon (C), nitrogen (N), kalsium (Ca), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg) dan belerang (S). Semua unsur ini bisa didapatkan pada pemberian nutrisi pada tanaman.

d. pH

pH merupakan salah satu parameter yang penting dalam budidaya tanaman hidroponik. Menurut Sotyohadi (2020), pH yang optimal bagi pertumbuhan tanaman hidroponik berkisar antara 5,5-6,5. Adapun dampak apabila pH nutrisi hidroponik lebih dari 5,5-6,5 maka mengakibatkan tumbuhnya jamur dan mengakibatkan akar membusuk.

e. Cahaya Matahari

Cahaya matahari merupakan sumber energi yang paling utama yang dibutuhkan pada proses pertumbuhan tanaman. Cahaya matahari juga dibutuhkan pada proses fotosintesis yang dilakukan di daun. Cahaya matahari yang terlalu panas dapat mengakibatkan penghambatan pertumbuhan pada tanaman, hal ini berkaitan dengan teori Samadi (2013) bahwa, cahaya matahari yang terlalu panas dapat menghambat pertumbuhan tanaman, adapun suhu rata-rata perhari yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman hidroponik yaitu 15°C - 25°C .



BAB III

METODE PENELITIAN

III.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan April 2023 di kebun biologi (*Green house*) Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

III.2 Jadwal Penelitian

Tabel III. 2 Rincian Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Februari				Maret				April			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Persiapan alat dan bahan	■											
Pembersihan Green House		■										
Pembuatan pupuk organik cair			■	■								
Persemaian benih pakcoy				■	■							
Pemberian air dan nutrisi ke pipa hidroponik						■						
Pemindahan tanaman ke pipa hidroponik						■						
Pemeliharaan tanaman pakcoy						■	■	■	■			
Pemanenan tanaman pakcoy									■			
Analisi data menggunakan SPSS										■	■	■

III.3 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah kulit pisang kepok yang dijadikan sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). Kulit pisang kepok diambil dari penjual gorengan di Kopelma Darussalam.

III.4 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu hidroponik paralon atau pipa hidroponik, netpot, ember, gelas ukur, gunting, penggaris, timbangan sayur, TDS meter, pH meter, blender, saringan, pisau, tusuk gigi, neraca digital, alat tulis dan *handphone*.

Adapun bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, benih pakcoy (*Brassica rapa* L.), air, nutrisi AB mix, kulit pisang kepok, EM4, *rockwool* dan tisu.

III.5 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan desain penelitian menggunakan uji *independent samples T-Test* yang berfungsi untuk melihat perbedaan antara 2 variabel. Adapun variabel dalam penelitian ini yaitu nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok. Apabila data tidak menyebar dengan normal maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Perolehan data didapatkan berdasarkan hasil dilapangan (*field research*) yang berbentuk angka.

III.6 Desain Perlakuan pada Penelitian

P1: Tanaman dengan perlakuan nutrisi AB mix

P2: Tanaman dengan perlakuan POC kulit pisang

III.7 Prosedur Penelitian

III.7.1 Pembuatan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)

Proses pembuatan nutrisi cair dari kulit pisang memerlukan bantuan *effective microorganism* (EM4). Fungsi penambahan EM4 yaitu untuk mempercepat pembuatan pupuk cair organik serta memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman. EM4 terbentuk dari campuran berbagai mikroorganisme yang

bermanfaat seperti bakteri fotosintetik, ragi, bakteri asam laktat dan jamur fermentasi (Nasrun, 2016).

Adapun langkah pembuatan nutrisi pupuk organik cair dari kulit pisang kapok yaitu, pertama disiapkan kulit pisang kepok sebanyak 25 kg yang dipisahkan pangkal dan ujungnya, kemudian dipotong kecil dan diblender sampai halus. Kemudian dimasukkan ke dalam drum kulit pisang yg telah halus, lalu dimasukkan EM4 sebanyak 500 ml, 500 gram gula pasar yang telah dilarutkan kedalam 500 ml air dan ditambahkan 30L air lalu diaduk sampai semuanya rata dan ditutup drum dengan rapat, didiamkan selama 2 minggu sampai kulit pisang terfermentasi dengan sempurna. Kulit pisang yang telah terfermentasi ditandai dengan bau yang asam dan timbulnya gas dipermukaan air dengan keadaan air yang mengeruh. Kemudian disaring ampasnya sehingga air fermentasi dan ampasnya terpisah. Pupuk organik cair limbah kulit pisang siap digunakan pada tanaman hidroponik sesuai konsentrasi ditetapkan (Munar, 2018).

III.7.2 Pembuatan Larutan Nutrisi

a. Pembuatan nutrisi AB mix

Terlebih dahulu dibuat larutan nutrisi pekat AB mix. Pembuatan larutan pekat dilakukan dengan memasukkan 500 gram stok A dan 500 gram stok B kedalam dua wadah yang berbeda serta diberikan keterangan atau label kemudian dimasukkan 500 ml air baku ke dalam wadah dan diaduk hingga merata sebagai larutan pekat. Tiap-tiap wadah diisi 4L air dan dimasukkan ke dalam 500 ml dari masing-masingnya. Kemudian diaduk secara merata, larutan pekat tersebut diencerkan dengan air sebanyak 100 L (Sarido, 2017).

b. Pembuatan larutan POC kulit pisang

POC kulit pisang yang telah difermentasi selama 2 minggu diambil dengan gelas ukur dan dimasukkan kedalam bak nutrisi dengan konsentrasi yang dibutuhkan bagi tanaman pakcoy. Adapun konsentrasi nutrisi yang dibutuhkan bagi tanaman pakcoy yaitu 1050-1400 ppm.

III.7.3 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan pada tumbuhan ini yaitu rockwool. Adapun langkah-langkahnya yaitu rockwool dipotong 3x3 cm berbentuk kubus. *Rockwool*

yang sudah dipotong ditempatkan di wadah dan di susun dengan bagian celahnya ke atas agar memudahkan untuk memasukkan benih pakcoy (*Brassica rapa* L.).

III.7.4 Persemaian Benih Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Persemaian benih pakcoy digunakan sebanyak 30 sampel untuk perlakuan POC kulit pisang dan 30 sampel untuk perlakuan AB mix. Sebelum benih pakcoy dimasukkan dalam *rockwool*, terlebih dahulu *rockwool* dilubangi dengan tusuk gigi untuk memudahkan masuknya benih pakcoy. Benih pakcoy dimasukkan satu biji ke dalam satu *rockwool*. Kemudian diberikan air agar tetap lembab, adapun waktu penyemaian benih pakcoy ialah 14 hari.

III.7.5 Pemeliharaan

Benih pakcoy yang sudah berumur 14 hari dipindahkan ke netpot dan dimasukkan ke pipa hidroponik yang sudah terisi air dan nutrisi. Dalam pemeliharaan tanaman hidroponik pengukuran pH dan konsentrasi ppm sangat perlu dilakukan.

a. Pengukuran pH

Pada sistem hidroponik pengukuran pH sangat diperlukan. pH meter merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengukur kadar keasaman ataupun basa dari suatu larutan (Safiroh, 2022). pH pada air di cek setiap satu minggu sekali. Kisaran pH yang baik adalah 5,5-7,5. pH yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan mengganggu pertumbuhan tanaman pakcoy.

b. Pengecekan konsentrasi nutrisi

Pengecekan konsentrasi ppm pada nutrisi perlu dilakukan setiap hari agar dapat memastikan adanya ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Apabila nutrisi pada tanaman berkurang maka bisa dilakukan penambahan nutrisi. Konsentrasi ppm dapat dilihat menggunakan TDS meter. TDS (*Total Dissolved Solid*) ialah alat sensor kompatibel arduino yang digunakan untuk mengukur nilai konsentrasi dari suatu objek yang terlarut dalam air (Rouhillah, 2021).

c. Pemanenan

Tanaman pakcoy dapat dipanen 35-45 hari setelah tanam (HST). Adapun kriteria panen tanaman pakcoy yaitu pertumbuhannya merata, bagian pertulangan

daunnya sudah melebar dan memiliki lebar 10-15 cm. Panen pakcoy dapat dilakukan pada pagi hari agar menjaga kesegaran dan kadar air (Sarido, 2017).

III.7.7 Pengamatan dan Pengambilan Data

Pengamatan pada tumbuhan dilakukan dengan melihat dan mengamati perkembangan tanaman. Pengambilan data dilakukan pada saat pakcoy berumur 7 hari, 14 hari, 21 hari, 28 hari. Adapun parameter pertumbuhan yang akan diamati dan datanya diambil ialah:

a. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan penggaris yang diukur dari batang yang tidak berakar hingga keujung daun terakhir.

b. Jumlah daun (helai)

Perhitungan jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang sudah terbuka dengan sempurna.

c. Lebar daun (cm)

Daun diukur menggunakan penggaris dan diukur berapa lebar dari daun tanaman pakcoy.

d. Diameter batang (mm)

Diameter batang diukur 1 cm dari pangkal batang tanaman pakcoy menggunakan jangka sorong analitik.

e. Berat basah (gram)

Diamati pada akhir pengamatan dengan cara menimbang tanaman menggunakan timbangan analitik.

III.8 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan SPSS dengan Uji *Independent Samples T-Test*. Uji T-test berfungsi untuk membandingkan rata-rata 2 kelompok yang tidak berhubungan satu sama lain, agar dapat diketahui apakah secara signifikan kedua sampel memiliki rata-rata yang sama atau tidak, dan apabila data tidak dapat menyebar normal maka menggunakan *Uji Mann-whitney* yang berfungsi untuk mengetahui perbedaan 2 kelompok bebas.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

IV.1.1 Tinggi Tanaman (cm)

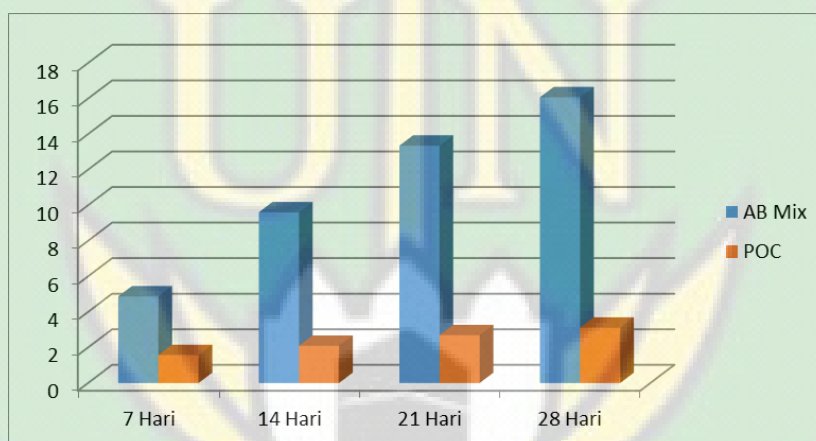
Tinggi tanaman diamati dan diukur untuk mengetahui pertumbuhan dari suatu tanaman, kegiatan dilakukan setiap 7 hari dan diukur mulai dari pangkal akar sampai ujung daun yang tertinggi dengan menggunakan penggaris. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel IV.1 Tinggi Tanaman Pakcoy Terhadap Perlakuan Pemberian Nutrisi AB Mix dan Nutrisi Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok

No	Tinggi Tanaman (cm)							
	7 Hari		14 Hari		21 Hari		28 Hari	
	AB MIX	POC	AB MIX	POC	AB MIX	POC	AB MIX	POC
1	6.5	1.5	8	2	13	2.5	14	3
2	4	1.5	7	1.7	10	2	12	2.3
3	4	2.3	7.5	2.5	14	2.8	18	3
4	5.5	1.5	7	1.5	11.5	2	13	2.3
5	5	1	9	2	15	2.5	16	3
6	4.5	1	8.5	2.5	14	3	18	3
7	4	1.5	9.5	1.5	14	1.5	15	1.5
8	6.5	2	12	2.5	17	3	18	4
9	3.5	2	7.5	3.5	11	4	11	4
10	4.6	1.5	10	2	15	2.5	17.5	3
11	5	3	9	3.5	12	3.5	15	3.5
12	5.2	3	12	3.5	16	4	18	4
13	5.5	1.5	11.5	1.7	15	2	20	3
14	6.5	1.2	11	1.5	15	2	17	2.5
15	5.2	1.5	9.5	3	12	4	15	4.5
16	4	1	11	2	14	3.3	17.5	4
17	5	1	9	3	14	4	15	4
18	3.5	1	10	1.5	14	2	16	2.5
19	4	1.5	11	1.5	11	2	13.5	2.5
20	5.5	2	8	3	14	3.5	16	4
21	4	1	11	2	12	3	15	3.5
22	6	1	11	1	13	2.5	18	2.5
23	5.5	1	11.5	1	14	1.3	18	2
24	5.5	2	7.5	2	11	3	16.5	3.5
25	4	1.5	11	2	13	3.2	18	3.5
26	2.5	1.5	8	1.5	12	2	16	3

27	4.5	2	10	2	15	3	18	3.5
28	5.5	1	11	2	14	2	19.5	2.5
29	5	1	11	2	12	3	14.5	3.5
30	6	1.5	8	2	13	2.5	13	3
Rata-rata	4.87	1.57	9.60	2.09	13.35	2.69	16.07	3.11

Berdasarkan tabel 4.1 diatas dapat dilihat hasil pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy setiap minggunya pada sampel pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok. Rata-rata tinggi tanaman pakcoy dihari ke-7 pada perlakuan AB mix dan POC (4,87 cm dan 1,57 cm), hari ke-14 (9,60 cm dan 2,09 cm), hari ke-21 (13,35 cm dan 2,69 cm), dan hari ke-28 (16,07 cm dan 3,11 cm).



Grafik 4.1 Grafik Tinggi Tanaman Pakcoy Terhadap Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa terjadi pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy pada setiap minggunya dan terdapat perbedaan tinggi tanaman pakcoy pada pemberian nutrisi AB Mix dan POC kulit pisang kepok. Hasil rata-rata tinggi tanaman pakcoy dihari ke-7 pada perlakuan AB mix dan POC (4,87 cm dan 1,57 cm), hari ke-14 (9,60 cm dan 2,09 cm), hari ke-21 (13,35 cm dan 2,69 cm), dan hari ke-28 (16,07 cm dan 3,11 cm).

Berdasarkan data yang sudah diperoleh, dilanjutkan dengan uji normalitas untuk mengetahui apakah nilai terdistribusi secara normal atau tidak. Jika nilai Sig diatas 0,05 maka datanya terdistribusi secara normal. Berdasarkan hasil uji normalitas, nilai Sig pada AB mix dan POC yaitu 0,200. Dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi secara normal maka dilanjutkan dengan uji *independent*

samples T-Test untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel IV.2 Hasil Uji *Independent Samples T-Test* Tinggi Tanaman Terhadap Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang.

		Levene's Test for Equality of Variances			t-test for Equality of Means			
		Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
							Lower	Upper
HASIL TINGGI TANAMAN	Equal variances assumed	,002	33,493	58	,000	8,60733	8,09291	9,12176
	Equal variances not assumed		33,493	41,648	,000	8,60733	8,08857	9,12610

Berdasarkan hasil analisis SPSS pada tabel 4.2 diperoleh nilai t hitung sebesar 33,493 dan t tabel 2,051 dengan nilai P value ($0,00 < 0,05$). Jadi, kesimpulan yang dapat diperoleh yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara tinggi tanaman dengan pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok. Adapun keputusan yang dapat diambil adalah data pada tabel 4.2 menerima H_0 . Pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy dengan pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok memiliki perbedaan. Menurut Handayani (2021), nutrisi POC kulit pisang kepok belum memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy dibandingkan dengan perlakuan kontrol hal ini dikarenakan rendahnya kandungan unsur hara terutama unsur N dalam POC kulit pisang kepok.

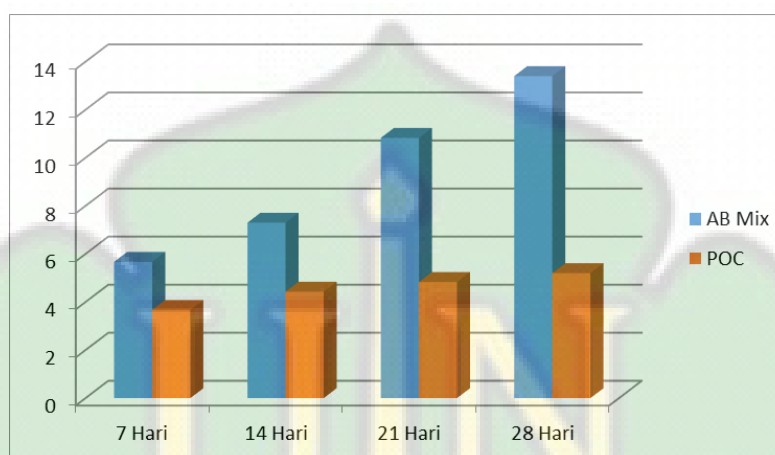
IV.1.2 Jumlah Daun (Helai)

Jumlah daun diamati dan dihitung secara manual pada setiap helai daun tanaman pakcoy, kegiatan dilakukan setiap 7 hari. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel IV.3 Jumlah Daun (Helai) Tanaman Pakcoy Terhadap Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok

No	Jumlah Daun (Helai)							
	7 Hari		14 Hari		21 Hari		28 Hari	
	AB MIX	POC	AB MIX	POC	AB MIX	POC	AB MIX	POC
1	6	4	7	6	11	7	15	7
2	6	2	7	3	10	3	11	4
3	5	3	7	3	10	3	12	5
4	5	3	7	4	10	5	12	5
5	6	4	7	5	11	6	10	6
6	5	4	7	5	10	5	13	5
7	6	3	8	4	12	5	13	5
8	6	2	8	3	12	3	15	4
9	5	4	5	4	17	5	17	5
10	6	3	8	4	12	4	14	5
11	6	4	8	5	11	5	12	5
12	6	5	8	6	12	6	16	6
13	6	4	8	5	11	5	15	5
14	6	4	8	4	11	5	15	5
15	5	4	7	4	11	4	13	5
16	6	2	7	3	11	4	14	4
17	6	4	8	5	11	5	14	5
18	6	4	8	5	11	5	14	5
19	5	4	7	4	9	5	12	5
20	6	2	7	3	9	4	11	5
21	6	4	8	5	9	6	12	6
22	5	5	7	5	11	5	15	6
23	6	4	7	5	11	5	13	5
24	5	5	7	5	10	5	13	6
25	5	4	7	5	10	5	14	5
26	5	4	6	5	8	6	12	6
27	6	4	8	5	11	5	15	5
28	6	3	8	3	12	4	16	5
29	6	4	7	5	10	5	11	5
30	6	4	7	5	11	5	13	6
Rata-rata	5.67	3.67	7.30	4.43	10.83	4.83	13.40	5.20

Berdasarkan tabel 4.3 diatas dapat dilihat hasil pertumbuhan jumlah daun pakcoy setiap minggunya pada 30 sampel pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok. Rata-rata pertambahan jumlah daun pakcoy di hari ke-7 pada pemberian AB mix dan POC kulit pisang kepok (5,67 dan 3,67), hari ke-14 (7,30 dan 4,43), hari ke-21 (10,83 dan 4,83), dan hari ke-28 (13,40 dan 5,20).



Grafik 4.2 Grafik Jumlah Helai Daun Tanaman Pakcoy Terhadap Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok

Berdasarkan grafik 4.2 dapat diketahui bahwa jumlah helai daun tanaman pakcoy dengan pemberian nutrisi AB Mix dan POC kulit pisang kepok memiliki perbedaan. Hasil rata-rata pertambahan jumlah daun pakcoy di hari ke-7 pada pemberian AB mix dan POC kulit pisang kepok (5,67 dan 3,67), hari ke-14 (7,30 dan 4,43), hari ke-21 (10,83 dan 4,83), dan hari ke-28 (13,40 dan 5,20).

Berdasarkan data yang sudah diperoleh, dilanjutkan dengan uji normalitas untuk mengetahui apakah nilai terdistribusi secara normal atau tidak. Jika nilai Sig diatas 0,05 maka datanya terdistribusi secara normal. Berdasarkan hasil uji normalitas, nilai Sig pada AB mix dan POC yaitu 0,200 dan 0,003. Dapat disimpulkan bahwa data tidak terdistribusi secara normal maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* untuk melihat perbedaan rata-rata yang signifikan antara dua sampel yang tidak berpasangan.

Tabel IV.4 Hasil Uji *Man Whitney* Jumlah Daun pada Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok

Test Statistics ^a	
	HASIL JUMLAH DAUN
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	465,000
Z	-6,672
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Berdasarkan hasil analisis menggunakan SPSS diperoleh nilai asymp. Sig <0,05 yaitu 0,00. Jadi kesimpulan yang dapat diambil yaitu terdapat perbedaan yang signifikan pada jumlah daun dengan pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok. Menurut Fahrudin (2009), daun merupakan bagian dari tanaman yang mengalami proses fotosintesis. Jumlah daun dipengaruhi oleh unsur hara N (nitrogen) dan unsur hara P (fosfor) yang terdapat di dalam tanah, sehingga semakin banyak daun maka semakin banyak juga mengalami proses fotosintesis.

IV.1.3 Lebar Daun (cm)

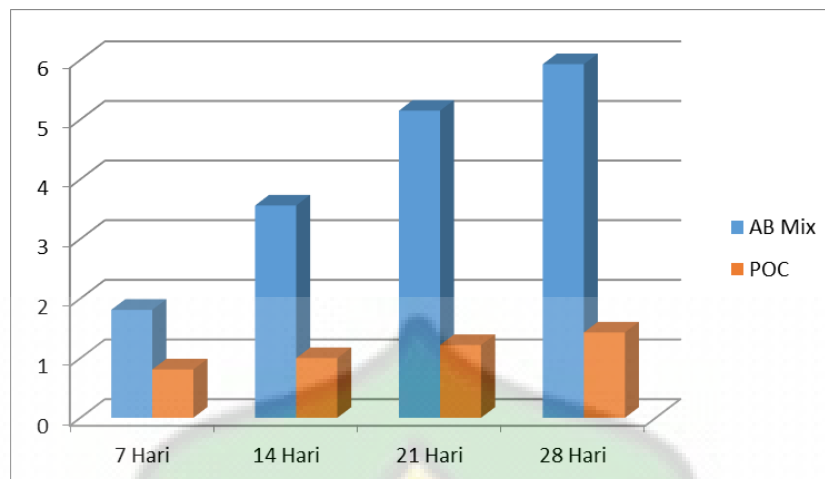
Lebar daun diamati dan diukur pada bagian permukaan atas daun mulai dari bagian sisi kiri daun sampai kanan daun, kegiatan dilakukan setiap 7 hari dan diukur menggunakan penggaris. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel IV.5 Lebar Daun Tanaman Pakcoy Terdapat Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok

No	Jumlah Lebar Daun (cm)							
	7 Hari		14 Hari		21 Hari		28 Hari	
	AB MIX	POC	AB MIX	POC	AB MIX	POC	AB MIX	POC
1	1.6	1	3	1	4.5	1.2	5.5	1.5
2	2	0.8	3	0.9	5	1	5	1.2
3	1.6	0.7	3.2	0.8	5.5	0.8	6.5	1
4	1.7	0.9	3	0.9	5	1	5.5	1.3
5	2.1	0.8	3.4	1.3	4.5	1.4	5.7	1.5
6	1.8	0.5	3.5	1.2	6	1.2	5.8	1.5
7	1.5	0.6	4	0.8	5	0.8	5.6	1
8	2	0.9	3.5	1	5.5	1.2	6.5	1.5

9	1.6	0.8	3.5	0.9	5	1.5	5	1.6
10	2.2	0.9	4	1.2	5	1.5	6.5	1.6
11	1.9	1	3.8	1.2	4.5	1.5	5	1.5
12	2	0.7	4.2	0.8	6	1.5	7	2
13	2	0.8	4	0.8	6	1	7	1.2
14	2.5	1	4.2	1.4	5	1.5	6.3	2
15	1.8	0.8	3.5	1	5	1.4	5.3	1.5
16	1.6	0.6	3.5	1.2	5	1.4	5.5	1.6
17	1.6	1	3.6	1	5	1.4	5.7	1.5
18	1.5	1	4	1	5.5	1.2	6.3	1.5
19	1.5	0.7	4	1.2	4.5	1.5	5.5	2
20	2.3	0.8	4	1	5	1	6.3	1.2
21	1.5	0.8	3	0.8	5	1.3	6	1.5
22	1.8	0.9	3	0.9	5	1	6.3	1
23	1.8	0.7	3.5	1	5	1.2	6.5	1.2
24	2	1	3	1	5	1.2	6	1.5
25	2.2	0.8	3.5	1	5.3	1.2	6.5	1.5
26	1.1	0.8	2.5	0.9	5	0.9	6	1.2
27	2	1	3.5	1.2	5	1.3	6	1.5
28	1.5	0.8	4.5	0.9	6	1.2	6	1.5
29	1.5	0.6	3.5	0.8	5.3	1	5.4	1
30	2.1	0.7	3.8	0.9	5.5	1.2	5.8	1.3
Rata-rata	1.81	0.81	3.56	1.00	5.15	1.22	5.93	1.43

Berdasarkan tabel 4.5 diatas dapat dilihat lebar daun pakcoy setiap minggunya pada 30 sampel pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok. Rata-rata pertambahan lebar daun pakcoy di hari ke-7 pada pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok (1,81 cm dan 0,81 cm), hari ke-14 (3,56 cm dan 1,00 cm), hari ke-21 (5,15 cm dan 1,22 cm), dan hari ke-28 (5,93 cm dan 1,43 cm).



Grafik 4.3 Grafik Jumlah Lebar Daun Tanaman Pakcoy Terhadap Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok

Berdasarkan grafik 4.3 dapat diketahui bahwa jumlah lebar daun tanaman pakcoy dengan pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok memiliki perbedaan. Hasil rata rata pertambahan lebar daun pakcoy di hari ke-7 pada pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok (1,81 cm & 0,81 cm), hari ke-14 (3,56 cm dan 1,00 cm), hari ke-21 (5,15 cm dan 1,22 cm), dan hari ke-28 (5,93 cm dan 1,43 cm).

Berdasarkan data yang sudah diperoleh, dilanjutkan dengan uji normalitas untuk mengetahui apakah nilai terdistribusi secara normal atau tidak. Jika nilai Sig diatas 0,05 maka datanya terdistribusi secara normal. Berdasarkan hasil uji normalitas, nilai Sig pada AB mix dan POC yaitu 0,135 dan 0,200. Dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi secara normal maka dilanjutkan dengan uji *independent samples T-Test* untuk melihat apakah data terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel IV.6 Hasil Uji *Independent Samples T-Test* Lebar Daun pada Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok.

		Levene's Test for Equality of Variances			t-test for Equality of Means			
		Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
							Lower	Upper
HASIL LEBAR DAUN	Equal variances assumed	,000	46,916	58	,000	2,99767	2,86977	3,12557
	Equal variances not assumed		46,916	43,353	,000	2,99767	2,86884	3,12649

Berdasarkan hasil analisis SPSS pada tabel 4.6 diperoleh nilai t hitung sebesar 46,916 dan t tabel 2,051 dengan nilai P value ($0,00 < 0,05$). Jadi, kesimpulan yang dapat diperoleh yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara lebar daun dengan pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok. Adapun keputusan yang dapat diambil adalah data pada tabel 4.6 menerima H_0 .

IV.1.4 Diameter Batang (mm)

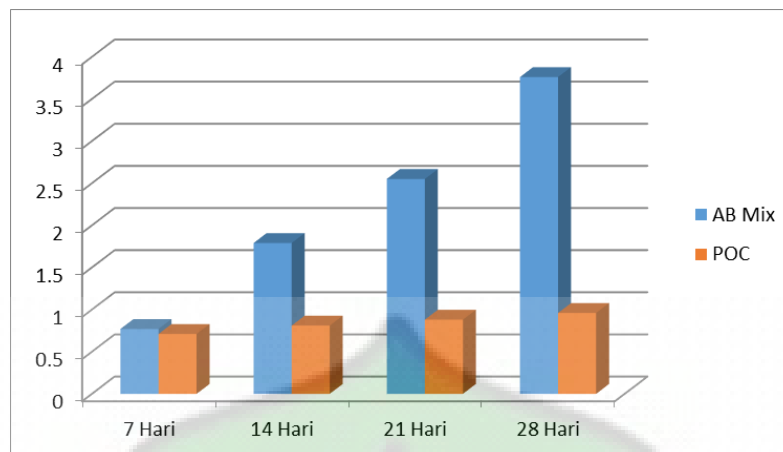
Diameter batang diamati dan diukur pada bagian pangkal batang tanaman pakcoy, kegiatan dilakukan setiap 7 hari dan diukur menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel IV.7 Diameter Batang Tanaman Pakcoy Terdapat Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok

No	Diameter Batang (mm)							
	7 Hari		14 Hari		21 Hari		28 Hari	
	AB MIX	POC	AB MIX	POC	AB MIX	POC	AB MIX	POC
1	1	0.73	2.02	0.81	2.28	0.92	4.58	1.12
2	0.87	0.76	2.03	0.89	2.29	0.95	2.98	1.15
3	1.03	0.72	2.33	0.87	2.92	0.93	4.14	1.08
4	1	0.81	2.32	0.92	2.27	0.99	2.37	1.17
5	0.78	0.63	1.68	0.72	2.28	0.88	3.2	0.95
6	0.63	0.65	1.79	0.74	2.58	0.87	3.81	0.93
7	1.02	0.71	2.65	0.82	2.9	0.94	4.23	1.09

8	0.76	0.7	2	0.92	2.83	0.95	4.54	1
9	0.85	0.78	1.9	0.87	2.04	0.92	3.02	1.02
10	1.02	0.53	2.63	0.6	2.56	0.76	3.65	0.89
11	0.53	0.65	1.25	0.73	2	1	3.14	1.1
12	0.89	0.72	2.02	0.83	2.61	0.87	3.27	0.9
13	0.74	0.54	1.56	0.62	2.87	0.65	3.2	0.71
14	0.82	0.59	1.4	0.76	2.41	0.85	3.45	0.92
15	0.78	0.73	1.2	0.76	2.4	0.8	3.75	0.85
16	1.05	1	2.2	1.05	2.74	1.1	4.19	1.23
17	0.65	0.56	1.7	0.76	2.73	0.8	4.3	0.87
18	0.54	0.87	1.05	0.89	2.46	0.92	4	0.95
19	0.56	0.73	1.5	0.75	2.31	0.8	2.54	0.85
20	0.56	0.65	1.75	0.73	2.5	0.82	4.35	0.91
21	0.89	0.73	1.71	0.86	2.57	0.87	4.43	0.9
22	0.78	0.87	1.7	1	2.73	0.96	4.1	0.98
23	0.63	0.54	1.71	0.6	2.75	0.75	3.65	0.78
24	0.65	0.72	1.7	0.8	2.4	0.87	4.2	0.92
25	0.54	0.62	1.72	0.76	2.69	0.85	4	0.9
26	0.72	0.8	1.6	0.84	2.52	0.86	4.19	0.89
27	0.75	0.72	1.65	0.81	3	0.85	3.12	0.9
28	0.64	0.86	1.5	0.92	2.84	0.96	3.92	1
29	0.65	0.83	1.5	0.87	2.53	0.9	4.23	0.93
30	0.76	0.5	1.9	0.65	2.51	0.72	4.19	0.84
Rata-rata	0.77	0.71	1.79	0.81	2.55	0.88	3.76	0.96

Berdasarkan tabel 4.7 diatas dapat dilihat diameter batang pakcoy setiap minggunya pada 30 sampel pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok. Rata-rata pertambahan diameter batang pakcoy di hari ke-7 pada pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok (0,77 mm dan 0,71 mm), hari ke-14 (1,79 mm dan 0,81 mm), hari ke-21 (2,55 mm dan 0,88 mm), hari ke-28 (3,76 mm dan 0,96 mm).



Grafik 4.4 Grafik Jumlah Diameter Batang Tanaman Pakcoy Terhadap Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok

Berdasarkan grafik 4.4 dapat diketahui bahwa jumlah diameter batang tanaman pakcoy dengan pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok memiliki perbedaan. Hasil rata rata pertambahan diameter batang pakcoy di hari ke-7 pada pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok (0,77 mm dan 0,71 mm), hari ke-14 (1,79 mm dan 0,81 mm), hari ke-21 (2,55 mm dan 0,88 mm), hari ke-28 (3,76 mm dan 0,96 mm).

Berdasarkan data yang sudah diperoleh, dilanjutkan dengan uji normalitas untuk mengetahui apakah nilai terdistribusi secara normal atau tidak. Jika nilai Sig diatas 0,05 maka datanya terdistribusi secara normal. Berdasarkan hasil uji normalitas, nilai Sig pada AB mix dan POC yaitu 0,200. Dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi secara normal maka dilanjutkan dengan uji *independent samples T-Test* untuk melihat apakah data terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel IV.8 Hasil Uji *Independent Samples T-Test* Diameter Batang pada Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok

		Levene's Test for Equality of Variances			t-test for Equality of Means			
		Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
							Lower	Upper
HASIL DIAMETER BATANG	Equal variances assumed	,001	29,363	58	,000	1,37967	1,28561	1,47372
	Equal variances not assumed		29,363	38,877	,000	1,37967	1,28462	1,47471

Berdasarkan hasil analisis SPSS pada tabel 4.8 diperoleh nilai t hitung sebesar 29,363 dan t tabel 2,051 dengan nilai P value ($0,000 < 0,05$). Jadi, kesimpulan yang dapat diperoleh yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara diameter batang tanaman dengan pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok. Adapun keputusan yang dapat diambil adalah data pada tabel 4.8 menerima H_0 . Menurut Agustiani (2021), unsur nitrogen pada POC kulit pisang kepok sangat rendah. Unsur hara nitrogen digunakan dalam perkembangan diameter batang. Selain unsur hara nitrogen, POC kulit pisang kepok juga mengandung unsur hara fosfor dan kalium, walaupun dalam jumlah yang sedikit namun dapat dimanfaatkan dalam pertumbuhan tanaman.

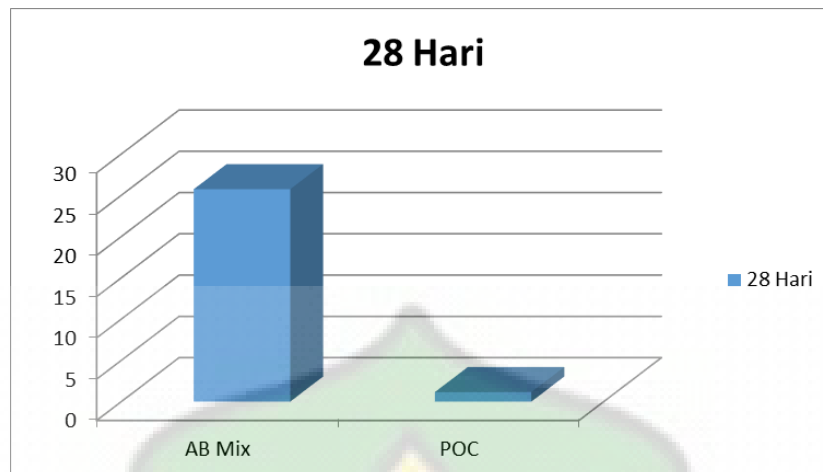
IV.1.5 Berat Basah (gram)

Pengukuran berat basah tanaman pakcoy dilakukan pada hari ke-28. Pengukuran dilakukan setelah proses panen agar tanaman tidak mudah layu dan tidak mengalami kehilangan air. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.9

Tabel IV.9 Berat Basah Tanaman Pakcoy Terdapat Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok

No	Berat Basah (gram) 28 hari	
	AB Mix	POC
1	14.5	1.1
2	19.5	1
3	30.5	1.23
4	18.3	0.78
5	44.5	1.05
6	27.5	1.25
7	35	1.42
8	13.5	1.25
9	27.5	1.35
10	18	1.13
11	19.5	0.89
12	43.5	1.32
13	41	1.4
14	31	0.89
15	19	0.94
16	24.5	0.97
17	23.5	1.23
18	23.5	1.42
19	22	1.25
20	19	1.29
21	21.5	1.09
22	26	1.41
23	33.5	1.06
24	20	1.09
25	32	1.34
26	27	0.87
27	15.5	1
28	36	1.21
29	18.5	1.37
30	26.5	0.9
Rata-rata	25.73	1.15

Berdasarkan tabel 4.9 menunjukkan bahwa tanaman pada pemberian nutrisi AB mix mencapai rata-rata 25,73 gram, sedangkan pemberian nutrisi POC kulit pisang kepok mencapai rata-rata 1,15 gram. Berat basah diukur dengan cara menimbang tanaman pakcoy diatas timbangan anal



Grafik 4.5 Grafik Jumlah Berat Basah Tanaman Pakcoy Terhadap Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok

Berdasarkan grafik 4.5 dapat diketahui bahwa jumlah berat basah tanaman pakcoy dengan pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok memiliki perbedaan. Adapun tanaman pakcoy pada pemberian nutrisi AB mix mencapai rata-rata 25,73 gram, sedangkan pemberian nutrisi POC kulit pisang kepok mencapai rata-rata 1,15 gram.

Berdasarkan data yang sudah diperoleh, dilanjutkan dengan uji normalitas untuk mengetahui apakah nilai terdistribusi secara normal atau tidak. Jika nilai Sig diatas 0,05 maka datanya terdistribusi secara normal. Berdasarkan hasil uji normalitas, nilai Sig pada AB mix dan POC yaitu 0,200. Dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi secara normal maka dilanjutkan dengan uji *independent sampel T-Test* untuk melihat apakah data terdapat perbedaan yang signifikan atau tidak. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel IV.10 Hasil Uji *Independent Sampel T-Test* Berat Basah pada Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok

		Independent Samples Test						
		Levene's Test for Equality of Variances			t-test for Equality of Means			
		Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						Lower	Upper	
HASIL BERAT BASAH	Equal variances assumed	,000	16,033	58	,000	24,57667	21,50820	27,64513
	Equal variances not assumed		16,033	29,030	,000	24,57667	21,44164	27,71169

Berdasarkan hasil analisis SPSS pada tabel 4.10 diperoleh nilai t hitung sebesar 16,033 dan t tabel 2,051 dengan nilai P value ($0,000 < 0,05$). Jadi, kesimpulan yang dapat diperoleh yaitu terdapat perbedaan yang signifikan antara berat basah tanaman dengan pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok. Adapun keputusan yang dapat diambil adalah data pada tabel 4.10 menerima H_0 . Berat basah pada pemberian nutrisi POC lebih rendah hal ini disebabkan oleh kandungan nutrisi yang dibutuhkan tanaman tidak tercukupi sehingga berakibat pada pertumbuhan tanaman baik dari segi jumlah daun, lebar daun dan tinggi tanaman sehingga menghasilkan berat tanaman yang rendah. Apabila nutrisi tanaman tercukupi secara maksimal maka berat tanaman juga bagus. Hal ini sesuai dengan penelitian Polli (2009) bahwa, meningkatnya berat basah pada tanaman dipengaruhi oleh jumlah daun tanaman, dan jumlah daun juga berpengaruh pada lebar daun. Sehingga kadar air pada tanaman akan tinggi dan berpengaruh pada berat basah tanaman saat ditimbang.

IV.2 Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy berpengaruh pada tinggi tanaman, dan juga jumlah daun. Akan tetapi, daun pada tanaman pakcoy mempunyai daun yang tidak lebar, diameter

batang dan berat basah juga tidak berpengaruh nyata. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan dari POC. Adapun perbedaan pertumbuhan tanaman dengan pemberian nutrisi AB mix dan POC kulit pisang kepok, perbedaan pertumbuhan tanaman pakcoy dapat dilihat dari parameter yang dihitung yaitu, tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, diameter batang dan berat basah. Pada penelitian ini menggunakan pupuk organik cair dari kulit pisang kepok dan pupuk anorganik AB mix sebagai pembandingannya. Pupuk organik ialah pupuk yang terbuat dari bahan alami. Pupuk organik mempunyai kelebihan yaitu biayanya lebih murah, dan tidak mengandung bahan kimia yang dapat beresiko dalam jangka waktu yang panjang. Tetapi pupuk organik juga mempunyai kekurangan dibandingkan dengan pupuk anorganik. Kekurangan dari pupuk organik yaitu kandungan dari unsur haranya belum cukup untuk memenuhi kebutuhan bagi tanaman agar dapat tumbuh secara maksimal dibandingkan dengan pupuk anorganik.

Pupuk organik cair kulit pisang kepok mengandung unsur hara makro dan mikro yang baik bagi tumbuhan, akan tetapi kandungan dari unsur hara kulit pisang kepok belum cukup memenuhi kebutuhan nutrisi pada tumbuhan. Pupuk organik kulit pisang kepok diaplikasikan setelah adanya proses fermentasi selama 14 hari dengan bantuan *Effective Microorganism* (EM4). Em4 merupakan mikroorganisme yang membantu proses fermentasi. Hal ini berkaitan dengan teori Gustina (2021), fermentasi ialah suatu proses dimana mengubah substrat menjadi produk dengan adanya bantuan mikroorganisme. Fermentasi juga diartikan sebagai proses pemecahan karbohidrat dan asam amino tanpa adanya oksigen.

Pupuk anorganik yang umumnya digunakan pada sistem hidroponik yaitu AB mix. Pupuk anorganik sendiri yaitu salah satu pupuk yang diperoleh dari pabrik dengan cara mencampur berbagai bahan kimia yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk anorganik AB mix terdiri dari kemasan A yang mengandung unsur hara makro dan kemasan B mengandung unsur hara mikro. Menurut Sudibyo (2013), unsur yang terdapat pada nutrisi A yaitu P, K, C, H, O, S, Mg dan Ca. Sedangkan unsur yang terdapat pada nutrisi B yaitu Cl, Cu, B, Fe, Mn, Zn, dan Mo yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman hidroponik.



Gambar 4.6 Hari ke-28 Tanaman Pakcoy Pada Pemberian Nutrisi AB Mix dan POC Kulit Pisang Kepok

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa pertumbuhan tanaman pakcoy dengan pemberian nutrisi POC kulit pisang kepok lebih kecil pertumbuhannya dibandingkan dengan AB mix. Pakcoy dengan pemberian AB mix pertumbuhannya lebih tinggi, daunnya lebih lebar dan segar, sedangkan pakcoy dengan pemberian POC kulit pisang kepok daunnya lebih kecil dan pertumbuhannya lebih lambat. Hal ini disebabkan oleh kurangnya unsur hara pada POC kulit pisang kepok. Hal ini berkaitan dengan teori Fahrudin (2009), daun merupakan bagian dari tanaman yang mengalami proses fotosintesis. Jumlah daun dipengaruhi oleh unsur hara N (nitrogen) dan unsur hara P (fosfor) yang terdapat di dalam tanah, sehingga semakin banyak daun maka semakin banyak juga mengalami proses fotosintesis.

Berdasarkan hasil uji unsur hara, POC kulit pisang kepok mengandung beberapa unsur hara, namun dari setiap unsur hara tersebut belum cukup untuk memenuhi kebutuhan bagi pertumbuhan tanaman. Berdasarkan penelitian terdahulu Rahmawati (2017) menyatakan bahwa, pertumbuhan tanaman dengan menggunakan POC kulit pisang kepok berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Tanaman pakcoy dengan pemberian nutrisi POC kulit pisang kepok memperoleh hasil yang kurang baik dari segi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, diameter batang, berat basah, kandungan klorofil dan juga tekstrur akar.

Tinggi tanaman pakcoy dengan pemberian nutrisi POC kulit pisang kepok lebih kecil dan pertumbuhannya lebih lambat, kemudian jumlah dan lebar daun juga sedikit dan kecil. Akar tanaman pakcoy dengan pemberian POC ini juga mempunyai struktur akar yang jauh lebih pendek dan mempunyai getah dibagian akarnya sehingga akar tidak mampu menyerap nutrisi dengan maksimal.

Adapun faktor yang mempengaruhi lambatnya pertumbuhan tanaman pakcoy yaitu, kurangnya nutrisi atau kandungan unsur hara pada POC kulit pisang kepok, pH pada POC kulit pisang kepok terlalu asam sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, terdapat getah yang melekat pada akar tanaman pakcoy sehingga akar tidak mampu menyerap nutrisi dengan maksimal terdapat buih dan endapan pada bak nutrisi POC. Media tanam pada penelitian ini yaitu berupa air sehingga POC kulit pisang kepok sulit dalam terurai dan mengakibatkan pengendapan pada bak hidroponik. Menurut Putri (2020), POC kulit pisang kepok kurang bagus untuk dijadikan pupuk organik cair dikarenakan, kulit pisang kepok mengandung zat pati yang dapat menggumpal dan nantinya akan menempel dibagian pipa dan melekat pada bagian akar tanaman sehingga mengganggu proses penyerapan nutrisi pada akar.

Faktor keberhasilan tanaman hidroponik juga dipengaruhi oleh adanya pengukuran konsentrasi nutrisi dengan mengecek nilai pH dan PPM setiap minggunya. Jika nilai pH dan PPM tidak sesuai dengan nilai optimal yang dibutuhkan oleh tanaman pakcoy maka tanaman akan menguning, daun mudah layu dan akar tanaman akan menghambat pertumbuhan tanaman pakcoy.



Gambar 4.7 Pengecekan TDS dan pH Pada Pemberian Nutrisi POC kulit Pisang Kepok dan AB Mix

Berdasarkan gambar diatas saat dilakukan pengecekan TDS pada pemberian nutrisi POC kulit pisang kepok, mencapai nilai 1053 ppm dan nilai pH nya 5,13. Sedangkan TDS pada pemberian nutrisi AB mix mencapai nilai 1092 ppm dan nilai pH nya 7,55. Menurut Sotyohadi (2020) menyatakan bahwa, kadar nutrisi pH pada hidroponik berpengaruh terhadap daya serap unsur hara pada akar tanaman. Adapun pH yang ideal bagi tanaman hidroponik berkisar antara 5,5 – 7,5.



Gambar 4.8 Daun Tanaman Pakcoy Terbakar

Selama penelitian berlangsung terdapat juga beberapa daun tanaman pakcoy yang terbakar. Hal ini disebabkan oleh panasnya cahaya matahari yang masuk kedalam greenhouse. Berdasarkan gambar 4.8 dapat dilihat ujung daun tanaman pakcoy seperti kebakar dan layu. Cahaya matahari yang terlalu panas dapat mengakibatkan penghambatan pertumbuhan pada tanaman, hal ini berkaitan dengan teori Samadi (2013) bahwa, cahaya matahari yang terlalu panas dapat menghambat pertumbuhan tanaman, adapun suhu rata-rata perhari yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman hidroponik yaitu 15°C - 25°C.



Gambar 4.9 Daun Tanaman Pakcoy yang Dimakan Oleh Belalang

Adapun kendala lain selama penelitian yaitu daun tanaman pakcoy dimakan oleh belalang yang masuk ke greenhouse. Belalang dapat masuk dikarenakan adanya lubang pada jaring greenhouse sehingga belalang mudah masuk dan memakan tanaman.

BAB V

PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian pupuk organik cair (POC) kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy berpengaruh pada tinggi tanaman, dan juga jumlah daun. Akan tetapi, daun pada tanaman pakcoy mempunyai daun yang tidak lebar, diameter batang dan berat basah juga tidak berpengaruh nyata, hal ini dipengaruhi oleh kurangnya kandungan unsur hara pada POC.
2. Perbandingan tinggi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan pemberian nutrisi POC kulit pisang kepok dan nutrisi AB mix ialah 3,11 cm dan 16,07 cm, pada parameter jumlah daun ialah 5,20 dan 13,40, pada parameter lebar daun ialah 1,43 cm dan 5,93 cm, pada diameter batang 0,96 mm dan 3,76 mm, dan pada parameter berat basah ialah 1,15 gram dan 25,73 gram.

V.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah:

1. Peneliti selanjutnya dapat membuat pupuk organik cair dari bahan alami lainnya untuk melihat potensi pertumbuhan pada tanaman secara hidroponik.
2. Dapat menambahkan nutrisi AB mix agar dapat menyeimbangi kebutuhan unsur hara bagi tanaman agar dapat tumbuh secara maksimal.

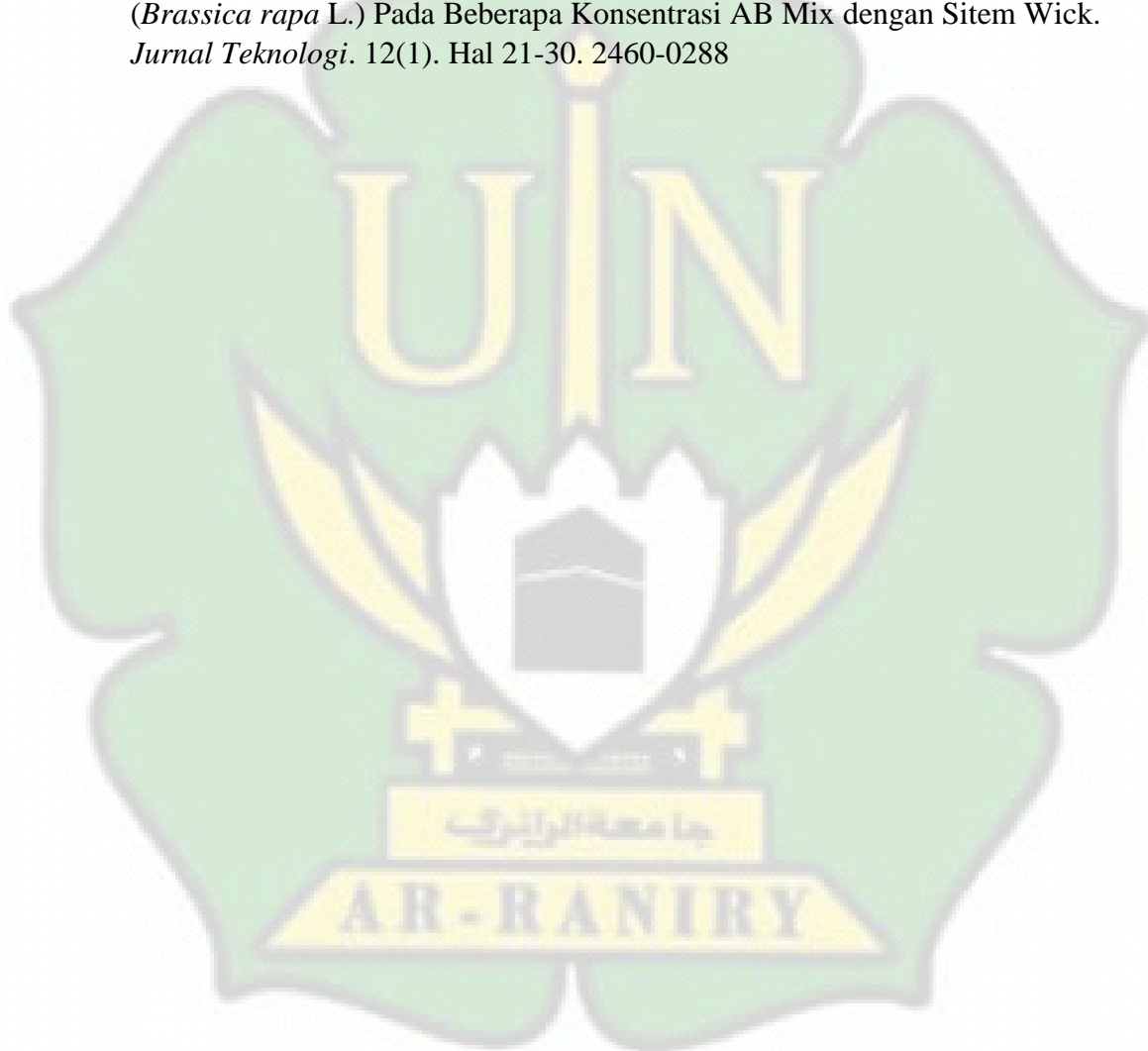
DAFTAR PUSTAKA

- Adwilaga. (2010). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sisi Permintaan dan Sisi Penawaran Sayuran Sawi*. Bandung: Alumni Bandung.
- Aidah, S. N. (2020). *Panduan Kilat Bercocok Tanam Media Hidroponik*. Jakarta: KBM Indonesia. 9786236965689.
- Agustina, M. (2021). Efektivitas kombinasi Kulit Pisang dan Bonggol Pisang dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa*). *Journal of Nursing and Public Health*. 9(2). Hal 64-73.
- Agustiani, W., Muharam Dan Bastaman. S. (2021). Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk Organik (POC) Kulit Pisang Kepok dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Varietas Nauli F1 Pada System Vertikultur. *Jumlah Ilmiah Wahana Pendidikan*. 7(1). Hal 344-355.
- Aini, N dan Nur. A. (2018). *Teknologi Budidaya Tanaman Sayuran Secara Hidroponik*. Malang: UB Press. 1-11. 978-602-432-519-0.
- Akhun, N. (2021). *Edamame Hidroponik Protokol Sederhana dan Dosis Pemberian Nutrisi*. Bogor: Edamame.
- Alviani, P. (2015). *Bertanam Hidroponik Untuk Pemula*. Jawa Barat: Bibit Publisher. 9786026805003.
- Ardiansyah, R. (2019). *Budidaya Pisang*. Surabaya: JP Books. 978623-7064-08-4.
- Ariani, T., Ismin. A. U. M dan Aji. B. W. (2018). Karakterisasi Fisik, Kandungan Gizi Tepung Kulit Pisang dan Perbandingannya Terhadap Syarat Mutu Tepung Terigu. *Jurnal Riset Sains dan Tekhnologi*. 2(2). Hal 45-50. 2549-9750.
- Eko, M. (2007). *Budidaya Tanaman Sayuran Sawi Pakcoy*. Jakarta: Swadaya.
- Fahrudin, F. (2009). *Budidaya Caisim (Brassica juncea L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing*. Skripsi. Surakarta : Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Halawa, M., Amaano. F dan Murnihati. S. (2022). Pengaruh Penggunaan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) Sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Pendidikan Biologi*. 3(1). 2829-0909.
- Handayani, I dan Elfarisna. (2021). Efektivitas Penggunaan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*. 6(1). Hal 25-34. 2528-3278.
- Haryanto, E. (2006). *Sawi dan Selada*. Jakarta: Swadaya. 979-489-254-5.

- Husnaeni, F dan Mieke. R. S. (2018). Pengaruh Pupuk Hayati dan Anorganik Terhadap Populasi *Azotobacter*, Kandungan N, dan Hasil Pakcoy Pada Sistem Nutrient Film Technique. *Jurnal Biodjati*. 3(1). Hal 90-98. 2541-4208.
- Julianto. (2021). *Hidroponik: Cocok Tanam di Pekarangan Sempit*. Jakarta: PT Alex Media Komputindo.
- Kamalia, S., Parawita, D., Raden. S. (2017). Teknologi Hidroponik Sistem Sumbu Pada Produksi Selada Lollo Rossa (*Lactuca sativa L.*) dengan Penambahan CaCl₂ Sebagai Nutrisi Hidroponik. *Jurnal Agroteknologi*. 11(1). Hal 96-104.
- Khomsah, M., & Miftachul, C. (2021). *Efektivitas Berbagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (Ipomea reptans poir) Dengan Hidroponik Sistem DFT (Deep flow technique)*. Jawa Timur: LPPM Universitas KH. A. Wahab Hasbullah. Hal 8-15. 978-623-6794-98-2.
- Manis, I., Supriyadi dan Irwan. S. (2017). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair dan Aplikasinya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea Reptanspoir*). *Jurnal Akademika Kim*. 6(4). Hal 219-226. 2477-5185.
- Mariatna., Jalaluddin dan Herawati. (2018). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah Buah-buahan. *Jurnal Tekhnologi Kimia Unimal*. 7(1). Hal 13-29.
- Moessa, Z. (2016). *Hidroponik Kreatif Membangun Instalasi Unik Menggunakan Barang Bekas*. Jakarta Selatan: PT Agromedia Pustaka. 978-979-006-585-7.
- Munar, A., Imam. H. B dan Efrida. L. (2018). Pertumbuhan sawi Pakchoy (*Brassica rapa L.*) Pada Pemberian Pupuk Bokashi Kulit Buah Kakao dan POC Kulit Pisang Kepok. *Jurnal Agrium*. 21(3). Hal 243-253. 2442-7306.
- Nasrun, J. H. (2016). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Barangan Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Cair. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 5(2). Hal 19-26.
- Nurdin, SQ. (2017). *Mempercepat Panen Sayuran Hidroponik*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka. 978-979-006-588-8.
- Nurmin., Sri. M. S dan Irwan. S. (2018). Penentuan Kadar Natrium (NA) dan Kalium (K) Dalam Buah Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca L.*) Berdasarkan Tingkat Kematangannya. *Jurnal Akademika Kim*. 7(3). Hal 115-121. 2477-5185.
- Pangestika, A. I dan Mia.S. (2020). Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) Dalam Pembuatan Bolu Kukus. *Jurnal Nutrisains*. 4(1). Hal 39-50. 2541-5921.
- Pohan, S. A dan Oktojournal. (2019). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi A-B Mix Terhadap Pertumbuhan Caisim Secara Hidroponik (*Drip System*). *Jurnal Penelitian Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh*. 18(1). Hal 20-32. 1412-1948.

- Putri, C. A. E. 2020. Perbedaan Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) pada Perlakuan Air Lindi dan Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) sebagai Buku Petunjuk Praktikum. *Skripsi*. UIN Said Ali Rahmatullah: Tulungagung
- Rahmawati, L., Safina dan Agustina. E. (2017). Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa*). *Prosiding Seminar Nasional Biotik Banda Aceh*.
- Rambitan, VMM dan Sari MP. (2013). Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* L.) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Sebagai Penunjang Praktikum Fisiologi Tumbuhan. *Jurnal Edubio Tropika*. 1(1). Hal 1-60.
- Rasmito, A., Aryanto. H., Anjang. P. H. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Cara Fermentasi Limbah Cait Tahu, Starter Filtrat Kulit Pisang dan Kubis, dan Bioktivor EM4. *Jurnal Iptek*. 23(1). Hal 55-62. 2477-507.
- Rengga, W. D. P. (2020). *Karbon Aktif: Perpanjangan Masa Pakai Minyak Goreng*. Yogyakarta: CV Budi Utama. 978-623-02-1837-8.
- Rouhillah,. Inzar. S dan Javid.H. (2021). Rancangan Bangun Alat Monitoring Nutrisi Kebun Hidroponik. *Jurnal Innovation*. 1(2). Hal 44-49. 2808-5620.
- Rukmana. (2002). *Bertanam Petsai dan Sawi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Safiroh, P. N., Komaruddin. M dan Gigih. F. N. (2022). Sistem Pengendalian Kadar pH dan Penyiraman Tanaman Hidroponik Model *Wick System*. *JITET*. 10(1). Hal 17-23. 2303-0577.
- Samadi, B. (2013). *Budidaya Intensif Kailan Secara Organik dan Anorganik*. Pustaka Mina.
- Sarido, L., Junia. (2017). Uji Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Pemeberian Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik. *Jurnal Agrifor*. 16(1). Hal 65-74. 1412-6885.
- Setiawan, H. A. (2017). *Pengaruh Beberapa Macam dan Konsentrasi Pestisida Nabati Dalam Pengelolaan HAM pada Pakchoy (Doctoral Dissertation)*. Yogyakarta: Universitas Mercubuana.
- Simpson, M. G. (2006). *Plant Systematic*. Burlingtong: Elsevier Academic Press. Hal 689-690. 978012374380.
- Sotyohadi, Wahyu. S. D., Komang, S. (2020). Perancangan Pengatur Kandungan TDS dan pH Pada Larutan Nutrisi Hidroponik Menggunakan Metode *Fuzzy Logic*. *Alinier Jurnal*. 1(1). Hal 45-59.
- Surtinah. (2010). *Agronomi Tanaman Budidaya*. Riau: Cable Book Pekanbaru.
- Susanto, T. (2015). *Rahasia Sukses Budidaya Tanaman Dengan Metode Hidroponik*. Jawa Barat: Bibit Publisher. 9786026805188.

- Tania, N., Astina dan Budi, S. (2012). Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Semi Hasil Tanah Podsolik Merah Kuning. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*. 1(1). Hal 10-15.
- Wibowo, S. (2020). Pengaruh Aplikasi Tiga Model Hidroponik DFT Terhadap Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *JKPTB*. 8(3). 245-252.
- Wenno, S. J., & H. Sinay. (2019). Kadar Klorofil Daun Pakcoy (*Brassica chinensis L.*) Setelah Perlakuan Pupuk Kandang dan Ampas Tahu Sebagai Bahan Ajar Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. *Biopendix*. 5(2). Hal 130-139.
- Yama, D. I., dan Hendro, K. (2020). Pertumbuhan dan kandungan Klorofil pakcoy (*Brassica rapa L.*) Pada Beberapa Konsentrasi AB Mix dengan Sitem Wick. *Jurnal Teknologi*. 12(1). Hal 21-30. 2460-0288



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Normalitas pada Tinggi Tanaman

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ABMIX	,096	30	,200*	,979	30	,808
POC	,091	30	,200*	,968	30	,496

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 2. Hasil Uji Normalitas pada Jumlah Daun

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ABMIX	,102	30	,200*	,965	30	,404
POC	,201	30	,003	,839	30	,000

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 3. Hasil Uji Normalitas pada Lebar Daun

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ABMIX	,141	30	,135	,951	30	,179
POC	,120	30	,200*	,979	30	,800

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 4. Hasil Uji Normalitas pada Diameter Batang

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ABMIX	,086	30	,200 [*]	,980	30	,817
POC	,112	30	,200 [*]	,976	30	,703

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

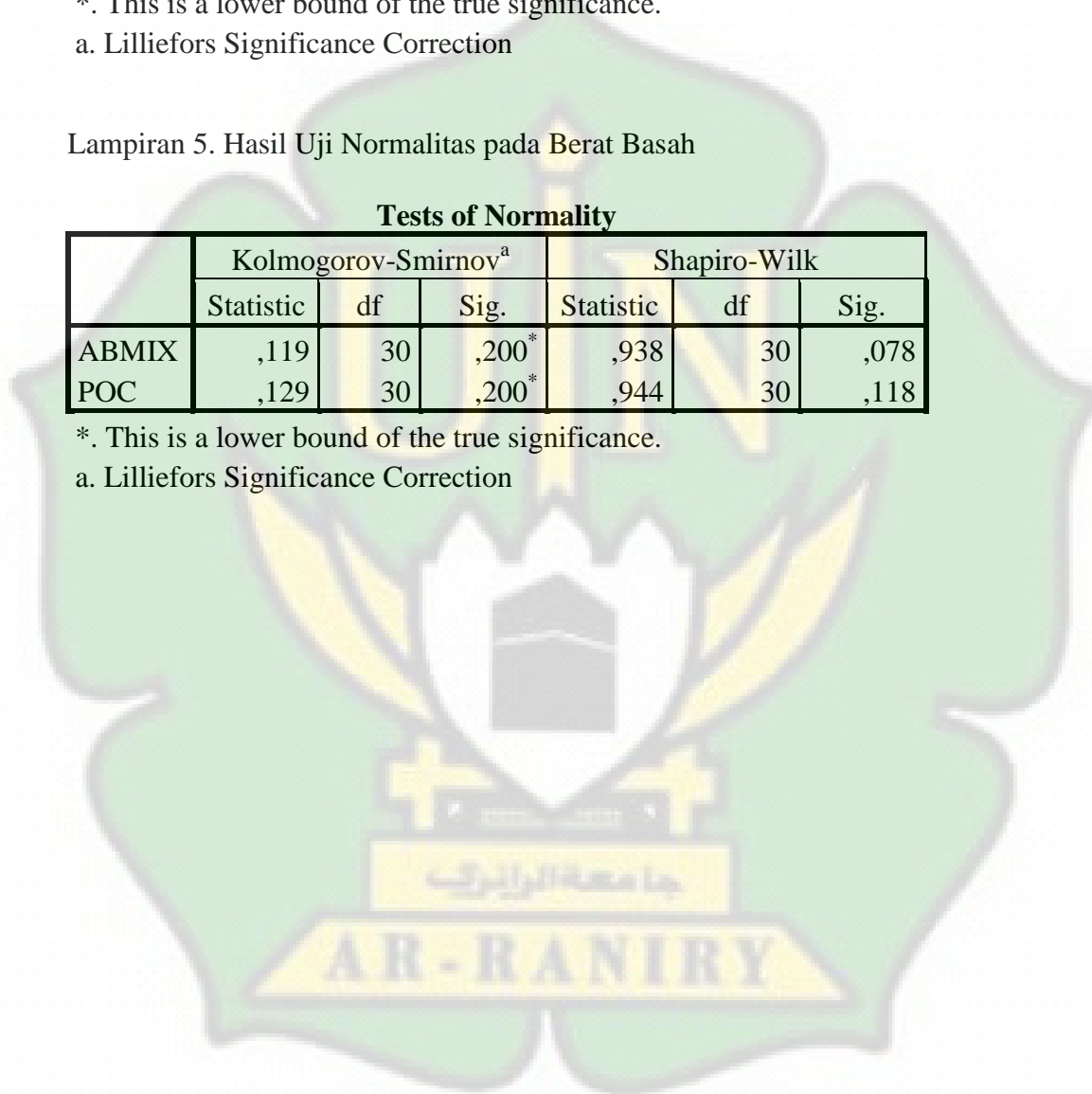
Lampiran 5. Hasil Uji Normalitas pada Berat Basah

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ABMIX	,119	30	,200 [*]	,938	30	,078
POC	,129	30	,200 [*]	,944	30	,118

*. This is a lower bound of the true significance.



a. Lilliefors Significance Correction



Lampiran 6. Alat dan Bahan

A. Alat







			
Netpot	Gunting	Penggaris	Cutter
			
Kamera handphone	Gelas ukur	Saringan	Alat tulis
			
Nampan	Ph dan TDS	Blender	Neraca analitik
			
Ember	Instalasi hidroponik	Bak nutrisi	







			
Tusuk gigi	Label nama		

b. Bahan

			
Rockwool	Benih Pakcoy	Nutrisi AB mix	
			
Kulit pisang	Gula	EM 4	Tisue

Lampiran 7. Dokumentasi pribadi

	
a. Memotong rockwool	b. Membasahi rockwool
	
c. Penyemaian benih pakcoy	d. Penyiraman benih pakcoy
Proses pembuatan POC kulit pisang	
	
e. Pemotongan kulit pisang	f. Kulit pisang dihaluskan

	
<p>g. Ditambahkan EM 4</p>	<p>h. Ditambahkan air gula</p>
	
<p>POC Sebelum fermentasi</p>	<p>POC Sesudah fermentasi</p>
	
<p>Pembuatan nutrisi AB mix</p>	<p>Stok AB mix</p>



i. pengecekan nilai ph



j. pengecekan nilai ppm



k. pemindahan tanaman ke instalasi hidroponik



l. pengukuran parameter tanaman

Lampiran 8. Hasil Uji Unsur Hara Pupuk Organik cair Kulit Pisang Kepok

 Kementerian Perindustrian REPUBLIK INDONESIA	BADAN STANDARDISASI DAN KEBIJAKAN JASA INDUSTRI BALAI STANDARDISASI DAN PELAYANAN JASA INDUSTRI LABORATORIUM PENGUJI BSPJI BANDA ACEH (LABBA) Jln. Cut Nyak Dhien No. 377 Lamteumen Timur Banda Aceh 23230 Telp. (0651) 49714 Fax. (0651) 49556 - 6302642 E-mail: brs_bina@yahoo.com Website: http://barislandaceh.kemperin.go.id																																					
	LAPORAN HASIL UJI <i>Report of Analysis</i>																																					
Halaman : 1 dari 1 Page																																						
Tanggal Penerbitan : Date of issue	10 April 2023	Nomor Laporan : Report Number	767/LHUI/LABBA/BSPJI-Aceh/IV/2023																																			
Kepada : To	Saviatuddin Universitas Islam Negeri Ar-Raniry di - Banda Aceh	Nomor Analisis : Analysis Number	Kim - 23 185																																			
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa : The undersigned certifies that examination																																						
Dari Contoh : Of the Sample (s)	Pupuk Organik Cair	Nomor BAPC : BAPC Number	68/Insd/Kim/3/2023																																			
Keterangan contoh : Identity	Diantar	Untuk Analisis : For Analysis	Sesuai Parameter Uji																																			
Code Contoh : Code Sample	" POC "	Diambil dari : Taken from	-																																			
Tanggal Sampling : Date Of Sampling	-	Tanggal Penerimaan : Received On	10 Maret 2023																																			
Tanggal Analisis : Date of Analysis	10 Maret 2023	Hasil : Results																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Parameter Uji</th> <th>Satuan</th> <th>Metode Uji</th> <th>Hasil Uji</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Nitrogen</td> <td>%</td> <td>AOAC 2.4.03 995.04</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Fosfor sebagai P₂O₅</td> <td>%</td> <td>SNI 2803:2012 butir 6.3</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Kalium Sebagai K₂O</td> <td>%</td> <td>SNI 2803:2012 butir 6.4.2</td> <td>0,46</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>C-Organik</td> <td>%</td> <td>FAO butir 8.1</td> <td>0,49</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Sulfur sebagai SO₄</td> <td>%</td> <td>SNI 02-1760-2005 butir 6.2.21</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Belerang sebagai SO₄</td> <td>%</td> <td>SNI 02-1760-2005 butir 6.2.21</td> <td>0,05</td> </tr> </tbody> </table>				No.	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Hasil Uji	1	Nitrogen	%	AOAC 2.4.03 995.04	0,01	2	Fosfor sebagai P ₂ O ₅	%	SNI 2803:2012 butir 6.3	0,02	3	Kalium Sebagai K ₂ O	%	SNI 2803:2012 butir 6.4.2	0,46	4	C-Organik	%	FAO butir 8.1	0,49	5	Sulfur sebagai SO ₄	%	SNI 02-1760-2005 butir 6.2.21	0,05	6	Belerang sebagai SO ₄	%	SNI 02-1760-2005 butir 6.2.21	0,05
No.	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Hasil Uji																																		
1	Nitrogen	%	AOAC 2.4.03 995.04	0,01																																		
2	Fosfor sebagai P ₂ O ₅	%	SNI 2803:2012 butir 6.3	0,02																																		
3	Kalium Sebagai K ₂ O	%	SNI 2803:2012 butir 6.4.2	0,46																																		
4	C-Organik	%	FAO butir 8.1	0,49																																		
5	Sulfur sebagai SO ₄	%	SNI 02-1760-2005 butir 6.2.21	0,05																																		
6	Belerang sebagai SO ₄	%	SNI 02-1760-2005 butir 6.2.21	0,05																																		
																																						
F.5.10.01.02		Terbit/Revisi : 3/1																																				

* Data Hasil Uji ini hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas

* Dilarang menggandakan tanpa izin tertulis dari BSPJI Banda Aceh

Lampiran 9. SK Pembimbing Dosen



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 Nomor: B-30/Un.08/FST/KP.07.6/01/2023

TENTANG

**PENETAPAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI BIOLOGI
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa Prodi Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud;
 b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 5. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013 Tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh;
 6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 7. Keputusan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Statuta UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
 8. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Nomor 01 Tahun 2015 Tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
 9. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor 48 Tahun 2022 Tentang Satuan Biaya Lainnya Tahun Anggaran 2023 di Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Seminar Proposal Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 22 Desember 2022.

MEMUTUSKAN

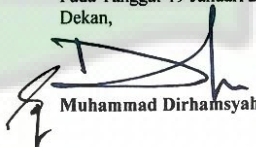
- Menetapkan :
 Kesatu : Menunjuk Saudara:
 1. **Lina Rahmawati, M.Si** Sebagai Pembimbing I
 2. **Kamaliah, M.Si** Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing Skripsi:

Nama : **Alya Syavira**
 NIM : **180703010**
 Prodi : **Biologi**
 Judul Skripsi : **Perbandingan Pemberian Pupuk Organik Cair dari Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Pupuk Anorganik Ab Mix terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) secara Hidroponik Teknik DFT (*Deep Flow Technique*)**

- Kedua : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di Banda Aceh
 Pada Tanggal 19 Januari 2023
 Dekan,


Muhammad Dirhamsyah

Tembusan:

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.