

**PENGARUH VARIASI BAHAN SUMBU DAN KONSENTRASI PUPUK
ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN PAKCOY
(*Brassica rapa chinensis* L.) DENGAN TEKNIK HIDROPONIK**

SISTEM WICK

SKRIPSI

Oleh:

ROKHMAH INDRA CAHYANI

NIM. 17620101



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2023

**PENGARUH VARIASI BAHAN SUMBU DAN KONSENTRASI PUPUK
ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN PAKCOY
(*Brassica rapa chinensis L.*) DENGAN TEKNIK HIDROPONIK
SISTEM WICK**

SKRIPSI

**Oleh:
ROKHMAH INDRA CAHYANI
NIM. 17620101**

**diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**PENGARUH VARIASI BAHAN SUMBU DAN KONSENTRASI PUPUK
ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN PAKCOY
(*Brassica rapa chinensis* L.) DENGAN TEKNIK HIDROPONIK
SISTEM WICK**

SKRIPSI

Oleh:

ROKHMAH INDRA CAHYANI

NIM: 17620101

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
pada tanggal,.....

Dosen Pembimbing I



Dr.H.Eko Budi Minarno, M.Pd

NIP. 19630114 199903 1 001

Dosen Pembimbing II



Dr.H.Ahmad Barizi, M.A

NIP. 19731212 199803 1 008

Mengetahui,
Kepada Program Studi Biologi



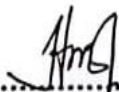
Dr. Lyda Sandi Savitri, M. P.
NIP. 19741018 200312 2 002


PENGARUH VARIASI BAHAN SUMBU DAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa chinensis L.*) DENGAN TEKNIK HIDROPONIK SISTEM WICK


SKRIPSI

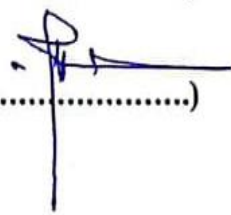
Oleh:
ROKHMAH INDRA CAHYANI
NIM. 17620101

telah dipertahankan
di depan Dewan Penguji skripsi dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)
tanggal:

Ketua Penguji : Ir. Liliek Harianie AR, MP (.....)
NIP. 19620901 199803 2 001

Anggota Penguji I : Ruri Siti Resmisari, M.Si (.....)
NIP. 19790123 2016080 1 2063

Anggota Penguji II : Dr.H.Eko Budi Minarno, M.Pd (.....)
NIP. 19630114 199903 1 001

Anggota Penguji III : Dr.H.Ahmad Barizi, M.A (.....)
NIP. 19731212 199803 1 008

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Biologi




Dr. Enka Sandi Safitri, M.P
NIP. 19741018 200312 2 002

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji bagi kepada Allah subhanahu wata'ala yang telah memberikan rahmat, nikmat dan karunia yang berlimpah sehingga penulis dapat menyusun karya tulis ini yang berjudul “ Pengaruh Variasi Bahan Sumbu dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa Chinensis* L.) dengan Teknik Hidroponik Sistem *Wick* ”. Tak lupa sholawat serta salam senantiasa dihaturkan kepada baginda Nabi besar Muhammad shallallahu ‘alaihi wa sallam, sebab perjuangan Beliau adalah ilmu pengetahuan dan indahnyanya islam ini sampai pada masa sekarang. Atas jasa, kebaikan, dan dukungan semua pihak, maka penulis mengucapkan terimakasih yang tak terkira teruntuk kepada :

1. Ibu dan Ayah tersayang, terimakasih telah memberikan suport sistem yang sangat lengkap, terimakasih untuk doa - doa yang selalu dipanjatkan, terimakasih atas kasih sayang dan tanggung jawab kepada anak pertamamu ini sampai akhirnya bisa menyelesaikan penelitian serta ujian skripsi dengan baik.
2. Suami tercinta Muhammad Sholeh, terimakasih telah senantiasa menemani serta tak henti memberikan dukungan materi dan perhatian selama penulis menyelesaikan studi, terimakasih telah turut mengerti dan memperbesar sabar dalam menghadapi mood naik turun penulis dalam menyelesaikan studi.
3. Adik tersayang Siti Muflikha Dwi Lestari, terimakasih telah senantiasa memberikan semangat dan tidak putus mendoakan penulis dalam menyelesaikan studi.
4. Dr.H.Eko Budi Minarno, M.Pd selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing dan memberikan banyak arahan dan masukan selama penulisan karya ini
5. Bapak Dr. H. Ahmad Barizi, M.A selaku pembimbing agama yang telah sabar memberikan masukan dan bimbingan terkait ayat integrasi dan agama
6. Keluarga Besar, terimakasih kepada keluarga besar dari pihak ayah, ibu maupun suami yang selalu memberikan semangat, selalu memberikan dukungan materi maupun non materi kepada penulis.

7. Biologi 2017 "wolves" khususnya kelas D, dan teman-teman yang terkhusus Icha, Phila, Aghis, Faisal dan kak Afro' yang telah kebersamai penulis selama perkuliahan dan selama menjalani perjuangan menuju ujian akhir.

Malang, 21 Desember 2023

Penulis

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Qs. Al Baqarah: 286)

“Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik
pelindung”

(Qs. Al Imran: 73)

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rokhmah Indra Cahyani

NIM : 17620101

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : Pengaruh Variasi Bahan Sumbu Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa Chinensis L.*) Dengan Teknik Hidroponik System Wick

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar - benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi akademik maupun hukum atas perbuatan tersebut.

Malang, 02-01-2024

Yang membuat pernyataan



Rokhmah Indra Cahyani

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar Pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya

**Pengaruh Variasi Bahan Sumbu dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair
terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa chinensis L.*) dengan
Teknik Hidroponik Sistem *Wick***

Rokhmah Indra Cahyani, Eko Budi Minarno, Ahmad Barizi

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Maulana Malik Ibrahim Malang

ABSTRAK

Pakcoy (*Brassica rapa chinensis L.*) adalah sayuran yang berkhasiat untuk mencegah kanker, katarak, stroke, cacat bawaan, hipertensi dan penyakit jantung. Produksi pakcoy belum bisa memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia, hal ini disebabkan oleh berkurangnya lahan pertanian pada masa kini. Penanaman secara hidroponik dapat menjadi alternatif karena tidak bergantung pada kondisi alam dan kesuburan tanah. POC limbah cair tahu mengandung protein sebesar 40 – 60%, karbohidrat sebesar 25 – 50%, lemak berkisar 8 – 12%, dan sisanya berupa kalsium, besi, fosfor, dan vitamin yang dapat menyuburkan tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi nutrisi AB Mix dan POC limbah cair tahu dengan berbagai jenis sumbu terhadap produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis L.*). Penelitian ini menggunakan jenis penelitian ekperimental dan menggunakan RAL faktorial 2 faktor. Faktor yang pertama adalah jenis variasi bahan sumbu yang terdiri dari 3 taraf (Sumbu flannel, sabut kelapa dan serat bambu). Faktor yang kedua adalah konsentrasi nutrisi hidroponik (AB Mix) dan pupuk organik cair (POC) (N0= 1,2 % AB Mix, N1 = 35% POC , N2 = 50% POC, N3 = 65% dan N4= 80% POC. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah tanaman, dan lebar daun. Hasil penelitian akan dianalisis menggunakan ANAVA dari aplikasi SPSS. Berdasarkan hasil analisis komposisi nutrisi dan jenis sumbu berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis L.*).

Kata kunci: *Brassica rappa L.*, Hidroponik, Sistem *wick*, Pupuk organik cair, AB Mix, Jenis sumbu, Produksi tanaman pakcoy

The Effect of *Wick* Material Variation and Liquid Organic Fertilizer on the Growth of Pakcoy Plants (*Brassica rapa chinensis L.*) using the Hydroponic *Wick* System

Rokhmah Indra Cahyani, Eko Budi Minarno, Ahmad Barizi

Biology Study Program, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang

ABSTRACT

Pakcoy (*Brassica rapa chinensis L.*) is a vegetable that is effective in preventing cancer, cataracts, stroke, congenital defects, hypertension and heart disease. Pakcoy production has not been able to meet the needs of the Indonesian people, this is due to the current reduction in agricultural land. Hydroponic planting can be an alternative because it does not depend on natural conditions and soil fertility. Tofu liquid waste POC contains 40 – 60% protein, 25 – 50% carbohydrates, 8 – 12% fat, and the remainder in the form of calcium, iron, phosphorus and vitamins which can fertilize the soil. The aim of this research was to determine the effect of nutrient concentrations of AB Mix and POC of tofu liquid waste with various types of *wicks* on the production of pak choy plants (*Brassica rapa chinensis L.*). This research uses experimental research and uses 2-factor factorial RAL. The first factor is the type of *wick* material variation which consists of 3 levels (flannel *wick*, coconut fiber and bamboo fiber). The second factor is the concentration of hydroponic nutrients (AB Mix) and liquid organic fertilizer (POC) (N0= 1.2% AB Mix, N1 = 35% POC, N2 = 50% POC, N3 = 65% and N4= 80% POC). The parameters used in this research are plant height, number of leaves, plant wet weight, and leaf width. The results of the research will be analyzed using ANOVA from the SPSS application. Based on the results of the analysis of nutritional composition and type of *wick*, the effect on the growth of pakcoy plants (*Brassica rapa chinensis L.*).

Keywords: *Brassica rapa L.*, Hydroponic, *Wick* Systems, Liquid Organic Fertilizer, AB Mix, *Wick* type, Pakcoy plant production.

الباكوي نباتات نمو في السائلة العضوية الأسمدة وتركيز الفتييل مادة في التغييرات تأثير
(Brassica Rapa chinensis L.) الفتييل بنظام المائية الزراعة تقنية باستخدام

رحمة اندرا جهيان، إيكو بودي منرنو، أحمد بارزي

برنامج دراسة الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج

الملخص

العين عدسة وإعتماد السرطان من الوقاية في فعال نبات هو (*Brassica Rapa chinensis L.*) باكوي تلبية من باكوي إنتاج يتمكن لم. القلب وأمراض الدم ضغط وارتفاع الخلقية والعيوب الدماغية والسكتة تكون أن ويمكن. الزراعة الأراضي في الحالي التخفيض إلى ذلك ويرجع الإندونيسي، الشعب احتياجات السائلة التوفو نفايات تحتوي. التربة وخصوبة الطبيعية الظروف على تعتمد لا لأنها بديلاً المائية الزراعة وحديد كالسيوم شكل على والباقي دهون، %8-12 كربوهيدرات، %25-50 بروتين، %40-60 على POC العناصر تركيزات تأثير تحديد هو البحث هذا من الهدف كان. التربة تسميد يمكنها وفيتامينات وفوسفور باك نباتات إنتاج على الفتائل من مختلفة أنواع مع السائلة التوفو مخلفات من POC و AB Mix ل الغذائية ثنائي RAL عامل ويستخدم التجريبي البحث البحث هذا يستخدم (*Brassica Rapa chinensis L.*) تشوي وألياف الهند جوز وألياف الفانيلا فتيل) مستويات 3 من تتكون التي الفتييل مادة نوع هو الأول العامل. العامل. الملمات (N0= POC) السائلة العضوية والأسمدة (AB Mix) المائية المغذيات تركيز هو الثاني العامل. (الخيزران N1 = 1.2% AB Mix، N2 = 50% POC، N3 = 65% و N4 = 80% POC) وسيتم الورقة، وعرض للنبات، الرطب الوزن الأوراق، عدد النبات، ارتفاع هي البحث هذا في المستخدمة التركيب تحليل نتائج إلى استناداً، SPSS تطبيق من (ANOVA) التباين تحليل باستخدام البحث نتائج تحليل النوع الغذائي (*Brassica Rapa chinensis L.*) الباكوي نباتات نمو في الفتييل تأثير. والنوع الغذائي

الكلمات المفتاحية: *Brassica rapa L.*، زراعة في الماء، نظام الفتييل، سماد عضوي سائل، AB Mix، نوع الفتييل، إنتاج نبات الملفوف صيني.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim,

Segala puji hanya untuk Allah SWT yang telah memberikan berkah, rahmat serta ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh bahan sumbu dan kombinasi pupuk AB Mix dan pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada hidroponik sistem *wick*”. Tidak lupa pula sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menegakkan agama islam yang telah terpatri hingga akhir zaman. *Aamiin.*

Berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak maka penulis mengucapkan terimakasih yang tidak terhingga khususnya kepada:

1. Prof. Dr. M. Zainuddin, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri M.P., selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran.
5. Dr. H. Ahmad Barizi, M.A selaku dosen pembimbing agama yang telah banyak memberikan bimbingan terkait integrasi sains dan islam.
6. Azizatur Rahma, M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dari awal hingga akhir studi.
7. Bapak Sunardi dan Ibu Sundari selaku orang tua yang selalu memberikan do'a, dukungan serta motivasi kepada penulis.
8. Muhammad Sholeh selaku suami yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan dukungan kepada penulis.
9. Teman-teman Wolves Biologi 2017 khususnya kelas D yang selalu memberi semangat kepada penulis untuk menyelesaikan studi ini dengan baik.

Semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Gresik, 14 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	viii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
الملخص	xii
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Hipotesis	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Batasan Masalah.....	8
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tanaman Pakcoy dalam Perspektif Al-Qur'an.....	8
2.2 Pakcoy (<i>Brassica rapa chinensis</i> L.) dalam Perspektif Sains	9
2.3 Hidroponik.....	10
2.3.1 Pengertian Hidroponik	10
2.3.2 Kelebihan Hidroponik	11
2.3.3 Sistem Hidroponik	11
2.4 Nutrisi Hidroponik	14

2.4.1	Pupuk Anorganik	14
2.4.2	Pupuk Organik	15
2.5	Variasi Sumbu	15
2.5.1	Sumbu Serat Bambu.....	15
2.5.2	Sumbu Sabut Kelapa.....	16
2.6	Limbah Cair tahu.....	16
2.7	EM4	16
2.8	Air Kelapa	17
BAB III.....		21
METODE PENELITIAN.....		21
3.1	Rancangan Penelitian	21
3.2	Waktu dan Tempat	22
3.3	Variabel Penelitian	22
3.4	Alat dan Bahan Penelitian	22
3.4.1	Alat Penelitian.....	22
3.4.2	Bahan Penelitian.....	22
3.5	Prosedur Penelitian.....	22
3.5.1	Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Tahu.....	23
3.5.2	Penyemaian Benih.....	24
3.5.3	Penanaman	24
3.5.4	Pemberian Nutrisi.....	24
3.5.5	Pengendalian hama dan penyakit.....	25
3.5.6	Pengukuran.....	25
3.5.7	Analisis Data	26
BAB IV.....		27
HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Pengaruh Jenis Sumbu Terhadap Produksi Pakcoy	27
4.2	Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair pada Pertumbuhan Pakcoy	30
4.3	Kombinasi Perlakuan Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Jenis Sumbu pada Pertumbuhan Pakcoy	33
4.4	Kajian Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam	39
BAB V.....		43
PENUTUP.....		43
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2	Saran	43

DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2. Tanaman Pakcoy.....	10
Gambar 2.3. Sistem <i>wick</i>	13
Gambar 3.1. Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Rataan perlakuan jenis sumbu.....	28
Gambar 4.2 Rataan perlakuan konsentrasi POC.....	31
Gambar 4.3.1 Rataan perlakuan kombinasi POC dan jenis sumbu.....	34
Gambar 4.3.2 Gambar pengamatan kombinasi POC dan sumbu.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan konsentrasi nutrisi dan jenis sumbu.....	24
Tabel 4.1 Hasil uji Duncan pada perlakuan jenis sumbu.....	28
Tabel 4.2 Hasil uji Duncan pada perlakuan konsentrasi POC.....	31
Tabel 4.3 Hasil uji Duncan pada perlakuan POC dan jenis sumbu.....	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Allah SWT telah menciptakan berbagai macam tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup lain diantaranya adalah manusia dan hewan, seperti dalam firman Allah SWT pada Al-Qur'an surat Asy-syuara ayat 7 sebagai berikut

۷ كَرِيمٍ زَوْجٍ كُلِّ مِنْ فِيهَا أَنْبَتْنَا كَمْ الْأَرْضِ إِلَى يَرَوْا أَوْلَمَ

Artinya: *Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam pasangan (tumbuh-tumbuhan) yang baik?*

Pada QS. Asy-Syu'ara ayat 7 di atas, menurut tafsir Al- Jalalain, pada kalimat *فِيهَا أَنْبَتْنَا كَمْ* bermakna berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi, dan kalimat *كَرِيمٍ زَوْجٍ كُلِّ مِنْ* bermakna dari bermacam-macam tumbuhan berpasangan yang baik dan banyak jenisnya. Telah ditumbuhkan berbagai macam tanaman dimuka bumi yang tak terhitung jumlah jenis dan varietasnya, makna dari setiap tumbuhan berpasangan adalah setiap tumbuhan memiliki 2 sisi yaitu nilai positif berupa kemanfaatan dan negatif berupa kemudzaratan apabila salah dalam penggunaannya.

Menurut ayat di atas, diantara tumbuhan yang bermanfaat tersebut terdapat jenis tanaman sayur-sayuran, salah satunya adalah tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) Pada 100 g pakcoy mengandung gizi seperti protein 2,39 mg, lemak 0,39 mg, karbohidrat 4,09 mg, kalsium 220 mg, fosfor 38 mg, besi dan vitamin C 102 mg (Alribowo, 2016). Pakcoy bermanfaat bagi penderita batuk karena dapat menyembuhkan rasa gatal pada tenggorokan, dapat mengurangi nyeri di kepala, dapat membersihkan darah, memulihkan fungsi ginjal, melancarkan pencernaan, serta biji pakcoy dapat digunakan sebagai minyak sekaligus menambah kelezatan makanan (Lisdayani, 2019). Bila ditinjau dari aspek ekonomi, pakcoy memiliki nilai ekonomi yang baik. Harga pakcoy dari produsen senilai Rp 15.000 dan harga dikonsumsi akhir menjadi Rp 20.000 (Dewti, 2023).

Berdasarkan Badan Pusat Statistik, (2020) Hasil produksi tanaman pakcoy di Indonesia pada setiap tahun diketahui meningkat. Ketika tahun 2016 dihasilkan 601.204 ton pakcoy, tahun 2017 meningkat menjadi 627.598 ton, pada tahun 2018 meningkat menjadi 635.990, tahun 2019 produksinya juga meningkat sebanyak 652.727 ton serta untuk tahun 2020 dihasilkan 667.473 ton.

Pasang surutnya produksi pakcoy disebabkan oleh berkurangnya lahan pertanian pada masa kini, sehingga pemenuhan kebutuhan masyarakat akan bahan pangan tidak optimal (Pertanian, 2021). Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan melakukan percobaan penanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis L.*) menggunakan metode yang tidak membutuhkan lahan luas namun bisa memberikan hasil yang optimal agar dapat memenuhi kebutuhan harian masyarakat. Adapun solusi yang bisa ditawarkan adalah melalui cara bercocok tanam menggunakan media selain tanah atau non tanah. Contohnya adalah metode hidroponik, yakni metode menanam dengan menggunakan media bukan tanah untuk mengikat bermacam kebutuhan nutrisi tanaman dalam masa pertumbuhannya (Sarido, 2017).

Macam-macam sistem hidroponik menurut Tallei (2017) diantaranya adalah, (1) sistem sumbu (*wick system*) disebut sebagai sistem sumbu sebab dalam memenuhi asupan nutrisi tanaman, proses menyalurkan menggunakan media berbentuk sumbu. (2) Sistem rakit apung (*water culture system*) cara kerja dari system ini adalah media tanam atau akar langsung bersentuhan langsung dengan nutrisi. (3) Sistem NFT (*nutrient film technique system*) cara kerja system ini yaitu dengan akar tanaman terendam di air kemudian dengan bantuan pompa nutrisi yang butuh tanaman disirkulasikan pada air tersebut dengan terus menerus (4) Sistem irigasi tetes (*drip system*) system ini menggunakan teknik penetasan larutan nutrisi dengan pelan dan langsung mengenai akar tumbuhan (5) Sistem pasang surut (*ebb and flow system*) system ini menggunakan bantuan pompa yang dimasukkan atau ditanamkan kedalam larutan nutrisi Dimana pompa tersebut dihubungkan dengan timer.

Berbagai sistem hidroponik tersebut memiliki beberapa kekurangan diantaranya adalah, pada sistem NFT, irigasi tetes, pasang surut, dan aeroponik memiliki kekurangan dalam biaya pembuatan yang cukup mahal. Pada sistem rakit apung memiliki kekurangan dalam ketahanan akar, hal ini terjadi karena akar

tanaman secara terus menerus terendam air nutrisi. Dibandingkan dengan sistem hidroponik lain, biaya pembuatan sistem *wick* tergolong sangat murah serta akar pada tanaman sistem *wick* tidak rentan membusuk dikarenakan akar tanaman tidak secara langsung menyentuh air nutrisi. Sedangkan kekurangan sistem *wick* adalah hanya sesuai bagi tumbuhan yang memerlukan sedikit air, sebab keterbatasan daya serap sumbu dalam penyaluran nutrisi ke tanaman (Susilawati, 2019). Berdasarkan kekurangan tersebut maka dilakukanlah penelitian ini untuk mendapatkan sumbu dengan kemampuan kapilaritas terbaik, untuk meningkatkan kemampuan dari hidroponik sistem *wick*.

Sumbu memiliki peran yang esensial untuk memenuhi kebutuhan air serta unsur hara dari sumber nutrisi ke media tanam. Rendahnya daya kapilaritas atau daya serap mengakibatkan terhambatnya absorpsi larutan nutrisi yang disebabkan pemilihan jenis sumbu yang kurang baik terkait daya kapilaritasnya. Ada sejumlah pilihan jenis bahan sumbu yang dapat dimanfaatkan pada hidroponik diantaranya adalah sumbu flanel, sumbu kompor, sumbu dari kain wol dan sumbu dari kain katun (Al Badri, 2022). Penggunaan sumbu flanel dan sumbu wol dalam hidroponik system *wick* dinilai lebih efisien dibandingkan dengan menggunakan sumbu berbahan kain katun (Arini, 2019). Jenis sumbu kain flanel menunjang pertumbuhan tanaman sawi samhong secara lebih baik daripada menggunakan sumbu kompor (Wibowo, 2021). Namun penggunaan sabut kelapa pada penanaman tanaman sawi menghasilkan jumlah daun lebih banyak yaitu sejumlah 8 helai dibandingkan dengan sumbu flanel yang menghasilkan 2 helai daun (Ansar, 2019). Penanaman pakcoy menggunakan sumbu batang bambu memiliki hasil berat basah yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan sumbu kain flanel, batang pisang dan eceng gondok, dengan hasil pengamatan sumbu batang bambu sebesar 34 gram, eceng gondok dan serat pisang sebesar 32 gram dan sumbu flanel sebesar 31 gram (Kurnia, 2018).

Selain kualitas sumbu, nutrisi tanaman juga perlu diperhatikan dalam budidaya sistem hidroponik, keseimbangan nutrisi hara makro dan hara mikro penting untuk menunjang pertumbuhan tanaman agar bisa memberikan hasil tanaman yang baik dan optimal (Subeni, 2020). Adapun jenis pupuk instan atau buatan pabrik yang memiliki kelengkapan kandungan unsur hara berupa unsur hara

makro ataupun mikro yang penting bagi tumbuhan adalah pupuk siap pakai AB Mix (Manullang, 2019). Nutrisi AB mix yaitu kombinasi nutrisi A dan B, Nutrisi A mengandung kalsium nitrat, zat besi serta kalium nitrat sementara pada nutrisi B memiliki kandungan KH_2PO_4 , $(\text{NH})_2\text{PO}_4$, KNO_3 , MgSO_4 , MnSO_4 , CuSO_4 , ZnSO_4 , asam borax, N, dan Mo. Kelebihan dari nutrisi AB mix yaitu mudah diperoleh dan penggunaannya praktis, namun nutrisi tersebut memiliki harga yang relatif mahal (Karunia, 2019). Pemakaian pupuk anorganik secara berlebihan berdampak negatif pada lingkungan, diantaranya menyebabkan pencemaran udara dan pencemaran air. Selain berdampak pada lingkungan pupuk anorganik juga berdampak buruk untuk kesehatan karena jika residu bahan kimia dikonsumsi dan masuk ke dalam tubuh dapat mengganggu kesehatan tubuh manusia (Purbosari dkk., 2021).

Pemakaian nutrisi organik disarankan dalam metode hidroponik karena tujuannya yaitu meminimalisir pemanfaatan pupuk berbahan kimia yang terlalu tinggi serta meminimalisir sampah lingkungan dengan mendaur ulang limbah alam menjadi pupuk organik. Penggunaan pupuk yang berbahan dasar dari limbah juga dapat menjadi salah satu metode dalam menanggulangi dampak negative pada lingkungan serta dapat memberikan hasil tambahan yang bernilai ekonomis (Herantoro, dkk. 2015). Pada penelitian ini AB Mix dikombinasikan dengan pupuk organik cair limbah tahu. Pupuk organik cair dipilih karena memiliki keunggulan yaitu terkandung unsur hara yang mampu terabsorpsi secara cepat oleh akar tumbuhan (Asmuliana, 2022). Pada POC, unsur hara yang ada sudah mengalami penguraian atau sudah siap diabsorpsi akar kemudian dapat disalurkan menuju daun untuk proses fotosintesis, guna sintesis senyawa organik. Senyawa organik hasil fotosintesis merupakan bahan baku pembentukan sel yang berkontribusi ke dalam pertumbuhan (Ramadhani dkk., 2022).

Pupuk organik cair dapat dibuat dari kotoran hewan, urine hewan, tumbuhan, serbuk gergaji, limbah tumbuhan, limbah industri, limbah rumah tangga, limbah pasar, atau limbah media jamur (Djoeffie dkk., 2019). Pada penelitian ini penulis memilih menggunakan POC limbah tahu. Limbah dari industry tahu yaitu limbah yang diperoleh dari proses produksi tahu, dimulai dari ketika proses mencuci kedelai. Terdapat dua jenis limbah industry tahu yaitu padatan dan cairan.

Limbah padatan sudah dimanfaatkan masyarakat sebagai pakan ternak yang berarti tidak bermasalah terhadap lingkungan, sedangkan limbah cair masih belum ditemukan solusinya. Dalam hal ini, jika sudah berdiam lama limbah cair akan mengeluarkan aroma yang tidak sedap sementara apabila disalurkan ke sungai untuk dibuang maka bisa mencemari sungai. Dalam produksi 1 ton tahu maupun tempe menghasilkan limbah cair kurang lebih sebesar 3000-5000 liter (Bahri, 2006). Limbah cair tahu mengandung senyawa organik sehingga bisa meningkatkan kesuburan tanaman, senyawa tersebut diantaranya yaitu senyawa protein sebanyak 40 – 60%, senyawa karbohidrat sebanyak 25 – 50%, senyawa lemak sebesar 8 – 12%, dan senyawa dalam jumlah kecil seperti besi, kalsium, vitamin dan fosfor (Samsudin, 2018). Penggunaan limbah cair tahu diduga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) secara nyata dalam seluruh parameter amatan yaitu jumlah daun, tinggi tanaman, berat segar tanaman dan luas daun (Al Amin, 2017).

Dalam membuat pupuk organik cair limbah tahu diberikan tambahan EM4 dan air kelapa, penambahan EM4. effective Microorganism 4 (EM4) memiliki kemampuan dalam mempercepat pengomposan atau dekomposisi sampah organikserta bisa memacu pertumbuhan, kualitas dan kuantitas tumbuhan. (Maman, 1994). Sedangkan penambahan air kelapa bertujuan untuk memaksimalkan kerja POC dalam pertumbuhan tanaman sebab pada air kelapa terdapat hormon sitokinin, kinetin juga fosfor yang sangat baik serta cocok apabila digunakan untuk menunjang produktivitas tumbuhan. Adanya zat yang mampu mengatur pertumbuhan tanaman tersebut memiliki peran dalam proses tumbuhan tunas dan akar, serta dapat memberikan rangsangan pada proses pembelahan sel dan perkecambahan. Air kelapa merupakan endosperma cair yang memiliki kegunaan menjadi sumber energi dan cadangan makanan (Sulistiyorini dkk, 2012)

Efektivitas dan efisiensi dalam menggunakan pupuk organik cair dapat ditentukan dari banyak factor seperti dalam ketepatan pemilihan jenis, dosis, konsentrasi pemberian, waktu dan cara pengaplikasian pupuk (Knaofmone,2016). Konsentrasi pemberian pupuk menjadi faktor penting untuk meningkatkan hasil produksi. Konsentrasi berhubungan dengan jumlah partikel, kesesuaian jumlah partikel berhubungan dengan ketepatan dengan jumlah enzim yang mengkatalisis

reaksi biokimia, sehingga turut berperan dalam optimal atau tidak optimalnya reaksi biokimia. Reaksi biokimia yang optimal akan menghasilkan pula fisiologi yang optimal yang berdampak terhadap pertumbuhan dan perkembangan. Pemberian konsentrasi atau takaran pupuk yang tepat dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Alfy & Handoyo, 2022 ; Jailani dkk., 2022).

Dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Qomar ayat 49 :

٤٩ بِقَدَرٍ خَلَقْنَاهُ شَيْءٍ كُلِّ إِنَّا

Artinya: *Sesungguhnya, kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.*

Segala sesuatu apabila diukur dan diperhitungkan dengan tepat maka akan memberikan hasil yang baik, karena tidak ada suatu usaha yang sia-sia. Menurut tafsir Al-Muyassar ayat بِقَدَرٍ tersebut bermakna ukuran, sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu dalam takaran yang telah Kami takdirkan dan Kami tetapkan, ilmu Kami telah mendahuluinya dan Kami menuliskannya di Lauhul Mahfuzh.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian yang berjudul “Pengaruh bahan sumbu dan kombinasi pupuk AB Mix dan pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada hidroponik sistem wick” ini penting untuk dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat pengaruh bahan sumbu terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada Hidroponik Sistem Wick?
2. Apakah terdapat pengaruh pupuk konsentrasi AB Mix dan POC terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada Hidroponik Sistem Wick?
3. Apakah terdapat kombinasi pengaruh bahan sumbu dan kombinasi pupuk AB mix dan POC limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada Hidroponik Sistem Wick?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh bahan sumbu terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada Hidroponik Sistem Wick?
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk AB Mix dan POC terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada Hidroponik Sistem Wick?
3. Untuk mengetahui kombinasi pengaruh bahan sumbu dan kombinasi pupuk AB mix dan POC limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada Hidroponik Sistem Wick?

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Terdapat pengaruh bahan sumbu terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada Hidroponik Sistem Wick.
2. Terdapat pengaruh konsentrasi pupuk AB Mix dan POC terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada Hidroponik Sistem Wick.
3. Terdapat kombinasi pengaruh bahan sumbu dan kombinasi pupuk AB mix dan POC limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada Hidroponik Sistem Wick.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah mengenai jenis bahan sumbu hidroponik sistem wick dan konsentrasi nutrisi yang optimal terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.).
2. Secara aplikatif, penelitian ini diharapkan memberikan informasi ilmiah terhadap peneliti selanjutnya di bidang hidroponik.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Tanaman yang digunakan adalah tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.).
2. Bahan sumbu yang digunakan adalah sumbu flanel, sabut kelapa dan serat bambu.
3. Pupuk Kimia atau anorganik dalam penelitian ini adalah AB Mix.
4. Pupuk organik cair (POC) pada penelitian adalah POC limbah tahu. Penelitian menggunakan dua faktor, faktor pertama bahan sumbu yaitu sumbu flannel, sabut kelapa dan serat bambu, faktor kedua konsentrasi pupuk AB Mix dan POC yaitu K0 = 1,2% AB MIX, K1 = Konsentrasi POC 35%, K2 = Konsentrasi POC 50%, K3 = Konsentrasi POC 65% dan K4 = Konsentrasi POC 80%
5. Parameter pertumbuhan berupa tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah tanaman dan lebar daun

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa chinensis L.*) dalam Perspektif

Al-Qur'an

Penciptaan tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis L.*) dijelaskan pada firman Allah QS Abasa [80] Ayat 27-32 sebagai berikut:

مَتَّعْنَا لَكُمْ وَلِأَنْعَمِ كُمْ، وَفُكِّهَةً وَأَبَا، وَحَدَائِقَ غُلْبًا، وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا، وَعِنَبًا وَقَضْبًا، فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا

Artinya : *Lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan, untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu.*

Ayat di atas menurut tafsir Kementerian Agama RI (2004) Allah menyebutkan beberapa tumbuhan, pertama-tama Allah menaburkan ke bumi biji-bijian misalnya gandum, beras dan lainnya merupakan makanan pokok. Kedua dan ketiga, Allah juga menanam anggur dan berbagai sayuran yang bisa dikonsumsi secara langsung. Keempat dan kelima, buah zaitun dan kurma. Keenam, sebuah taman yang luas, tinggi dan lebat buah-buahannya. Selain buah-buahan, kayu juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan dan furniture. Ketujuh, banyak buah-buahan lainnya seperti pir, apel, mangga, dll. Kedelapan, herbal yang berbeda atau rumput-rumputan.

Menurut Alribowo (2016), pakchoy (*Brassica rapa chinensis L.*) adalah tanaman yang efektif mencegah penyakit katarak, cacat lahir, kanker, penyakit jantung dan hipertensi. Menurut Widad (2003), Tanaman packcoy memiliki khasiat dalam mengurangi gejala sakit tenggorokan untuk gejala batuk, serta biji pakcoy dapat dijadikan minyak dan meningkatkan kelezatan pada makanan, sebagai pereda sakit kepala, membersihkan darah, menunjang fungsi ginjal dan membenahi dan membuat pencernaan lancar. Pak choy (*Brassica rapa chinensis L.*) mengandung serat, protein, lemak, kalori, karbohidrat, vitamin Ca, P, Fe, A, B dan C.

2.2 Pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) dalam Perspektif Sains



Gambar 2.2. Tanaman Pakcoy (Nurhikmah, 2021)

Tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) merupakan tanaman yang ditanam sepanjang tahun. Daerah penanaman yang cocok untuk pakcoy adalah daerah yang memiliki ketinggian 100 – 500 m di atas permukaan laut. Umur panen pakcoy (L.) dapat dilakukan ketika berumur 30 – 45 hari (Margiyanto, 2007). Saat ini pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) dikembangkan secara luas di Filipina, Malaysia, Indonesia, dan Thailand (Cahyono, 2003)

Menurut Suhardiyanto (2011), klasifikasi tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.), yaitu:

Kingdom: Plantae

Divisi: Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rhoadales

Famili : Brassicaceae

Genus : *Brassica*

Spesies : *Brassica rapa* L

Daun pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) merupakan tumbuhan bertangkai, lonjong, berwarna hijau tua dan mengkilat, tidak membentuk kepala, bertumbuh cenderung vertikal ataupun semi horizontal, meliuk kuat dan menempel dibatang dengan rapat. Daun pakcoy berwarna hijau muda atau keputihan, memiliki batang yang gemuk dan berdaging, dengan tinggi bisa sampai 15-30 cm. Keanekaragaman morfologi dan waktu pemasakan yang cukup besar untuk sejumlah varietas kelompok ini. Daun hijau dan ungu pudar dengan berbagai

bentuk. Pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) merupakan tanaman yang kurang sensitif terhadap suhu dibandingkan tanaman sawi putih, sehingga tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) mempunyai daya adaptasi yang lebih luas (Dermawan, 2009).

Bentuk akar tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) seperti akar pada umumnya, berbentuk elips (silinder) menyebar kesegala arah dengan kedalaman 30-50 cm. Pakcoy berbatang pendek dengan banyak ruas yang membuatnya hampir tidak terlihat. Bentuk batang tanaman yaitu lonjong, warnanya hijau tua, mengkilat, tidak membentuk kepala, bertumbuh secara vertical atau semi horizontal. Batang dan daunnya memiliki warna putih atau hijau pucat, berbentuk gemuk dan berair. Bibit sawi pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) biasanya banyak tersedia baik pada dataran tinggi ataupun rendah. Struktur bunga tersusun pada batang dengan tumbuh semakin panjang dan memiliki banyak cabang (Herwono, 2010).

Struktur bunga tanaman sawi terdapat pada batang bercabang panjang yang tersusun atas empat kelopak, empat sepal, empat sumbu sari, kemudian satu pucuk yang memiliki dua pipi berlubang. Bunga tanaman ini bisa diserbuki serangga maupun manusia. Buah tanaman sawi berbentuk polong, panjang dan berongga berisi biji kecil berbentuk bulat dengan warna coklat tua. (Sunarion, 2013). Kondisi tumbuh pakchoy (*Brassica rapa chinensis* L.) cocok bagi lahan yang berketinggian 5-1200 meter. Tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) bisa mengalami pertumbuhan di suhu tinggi ataupun rendah yang berarti cocok ditanam pada lahan bawah dan atas. Namun sejauh ini, hasil tanaman pakcoy di pegunungan tinggi lebih optimal. Tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) toleran terhadap hujan yang membuatnya mampu tumbuh sepanjang tahun. Ketika kemarau tumbuhan pakcoy perlu mendapatkan perhatian lebih dan disirami dengan teratur agar kebutuhan air terpenuhi (Setiawan, 2014).

2.3 Hidroponik

2.3.1 Pengertian Hidroponik

Istilah hidroponik didapatkan dari kata latin “hydro” (air) dan “ponous” (kerja) yang dipadukan dengan “hydroponics” sehingga artinya bekerja bersama air. Secara ilmiah arti istilah hidroponik yakni budidaya tanaman dengan tidak

menggunakan tanah, namun memanfaatkan media misalnya pasir, sabut batu, kerikil, potongan batu atap dengan tambahan larutan nutrisi yang memuat berbagai unsur yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman (Linga, 2009).

Hidroponik termasuk sistem pertanian masa depan sebab mampu digunakan dalam situasi apa pun, baik di desa, kota, lapangan terbuka, maupun apartemen. Hidroponik dijadikan alternatif untuk menangani keterbatasan tanah, kritisnya keadaan tanam, musim yang tidak menentu, keterbatasan air irigasi, tidak terkendalinya hama dan penyakit dan hasil yang tidak konsisten. Hidroponik juga bekerja sepanjang tahun, di musim apa pun. Oleh karena itu, tidak ada kekhawatiran harga jual hasil panen mengalami penurunan signifikan. Perawatan tanaman hidroponik terbilang mudah sebab proses budidaya juga mudah, tanaman terlindungi dari hujan, media tanaman yang digunakan steril, hama dan penyakit cenderung sedikit sehingga tumbuhan dapat tumbuh secara baik dan produktivitasnya meningkat. (Saridodan, 2017).

2.3.2 Kelebihan Hidroponik

Hidroponik mempunyai beberapa keunggulan diantaranya adalah bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan mudah untuk ditemukan, harga pembuatan yang murah dan penggunaannya yang mudah (Noren, 2004). Jenis tanaman sayur-sayuran Sebagian besar cocok ditanam secara hidroponik (Khan, 2018) Penggunaan sistem hidroponik dalam bercocok tanam juga memiliki keuntungan dalam efisiensi pemakaian pestisida sekaligus memberi hasil maksimal daripada sistem budidaya secara konvensional (Arias, 2000).

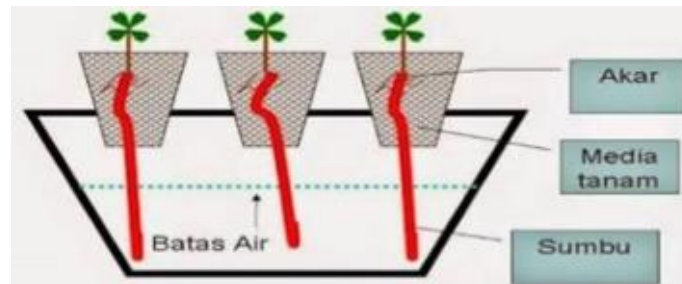
Pengendalian hama dalam sistem hidroponik lebih mudah dilakukan, karena keterbatasan lahan. Hasil tanaman juga mempunyai harga jual lebih tinggi daripada hasil budidaya non hidroponik sebab tingkat kebersihan yang dimiliki lebih baik (Bachnan, 2013). Jika tanaman pada salah satu netpot mati dapat digantikan tanaman lainnya. Hidroponik juga tidak memiliki resiko banjir ataupun kekeringan sebab waktu menanam tidak bergantung pada musim ataupun kondisi alam (Koyama, 2013).

2.3.3 Sistem Hidroponik

Menurut Jimmy Halim (2016), terdapat enam teknik hidroponik, yaitu:

1. Wick System

Teknik hidroponik yang paling mudah dan populer digunakan oleh pemula. Sistem ini sifatnya pasif sehingga nutrisi terserap pada media tanam yang didapatkan melalui wadah tempat kernel digunakan. Kekurangan dari teknik sumbu yaitu kurang berhasil pada tanaman yang membutuhkan banyak air (Halim, 2016).



Gambar 2.3 sistem *wick* (Skholikah & Winarsih, 2019)

Sistem *wick* atau sistem sumbu merupakan sistem sederhana dengan tidak menggunakan aliran air. Sistem *wick* cocok bagi pemula yang baru bergelut pada bidang hidroponik. Saat ini sudah banyak tersedia perlengkapan yang dibutuhkan diantaranya adalah bak nutrisi, net pot, media tanam, sumbu, benih dan nutrisi budidaya. Sistem *wick* cocok digunakan pada penanaman tanaman yang bermusim pendek misalnya sayuran sawi dan selada. Kekurangan sistem ini yakni harus melakukan pengadukan nutrisi dengan teratur agar dapat mempertahankan oksigen yang terlarut sekaligus sebagai pecegah terjadinya sedimentasi pada larutan nutrisi (Moesa, 2016)

Keunggulan sistem *wick* yaitu penyerapan tumbuhan dapat berjalan secara bersamaan dan dengan kecepatan penyerapan sama, sebab terletak di bak hidroponik yang sama (Puspasari dkk., 2018). Kelebihan sistem ini yakni tidak membutuhkan perawatan khusus, air maupun nutrisi tidak bersirkulasi atau tetap berada di sistem *wick*. Berkat ini, tanaman memiliki persediaan air dan nutrisi yang konstan, yang berarti tidak perlu disiram secara teratur. Portable karena tidak memerlukan bantuan Listrik, sehingga bak hidroponik dapat dipindahkan kemana saja tanpa membutuhkan bantuan Listrik. Sehingga sistem *wick* ini mampu menekan biaya operasional serta bisa mengurangi kerugian yang ditimbulkan.

Sistem *wick* termasuk jenis sistem hidroponik yang membutuhkan biaya yang rendah jika dibandingkan dengan sistem lainnya (Putera, 2015).

2. Ebb & Flow System

Pada system ini, media pertumbuhan diletakkan pada wadah yang selanjutnya diberikan larutan nutrisi. Selanjutnya, nutrisi disalurkan ke tangki secara terus menerus. Sistem ini membutuhkan pompa yang dihubungkan dengan pengatur waktu. Hal ini memerlukan jarak yang cukup jauh antara wadah dengan tanaman agar pertumbuhannya tidak saling mengganggu (Halim, 2016).

3. NFT(Nutrient Film Technic) System

Sistem ini dalam istilah hidroponik cukup populer. Hal ini disebabkan terdapat ide sederhana yaitu tanaman ditempatkan di suatu wadah sehingga akar tersuspensi pada larutan nutrisi. Sistem NFT mampu melarutkan nutrisi dalam air secara terus menerus yang berarti memerlukan timer pada pompa. NFT cocok digunakan untuk tumbuhan berdaun misalnya selada dan lainnya (Halim, 2016).

4. Aeroponic System

Kompleksitas sistem aeroponic dapat memberikan hasil yang lebih unggul dan cepat daripada sistem hidroponik yang lain. Pada sistem ini, larutan unsur hara diberi dalam bentuk kabut kemudian langsung menuju akar yang membuat tanaman mengabsorpsi unsur hara yang kaya oksigen dengan mudah (Halim, 2016).

5. Drip System

Metode populer pada istilah hidroponik. Sistem drip memanfaatkan timer untuk mengatur pompa dimana ketika menghidupkan pompa, akan terdapat tetesan unsur hara menuju setiap tanaman (Halim, 2016).

6. Water Culture System

Pada sistem hidroponik water culture, akar tumbuhan disuspensikan pada air dan udara dengan nutrisi melimpah langsung pada akar. Tanaman bisa diletakkan di atas rakit kemudian terapung pada air umpan. Melalui sistem ini, akar tumbuhan direndah pada air dan udara kemudian diarahkan ke akar dengan pompa akuarium dan pengalir udara. Ketika terdapat banyak gelembung berarti akar tanaman lebih cepat dalam menyerap unsur hara. Dengan demikian, pertumbuhan tanaman bisa semakin cepat (Halim, 2016).

2.4 Nutrisi Hidroponik

2.4.1 Pupuk Anorganik

Pupuk merupakan bahan yang penting bagi tumbuhan karena mengandung berbagai macam unsur hara yang diperlukan tanaman. Terdapat dua macam yakni pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk dapat diaplikasikan pada media tanam ataupun diaplikasikan langsung pada tanaman demi mencukupi kebutuhan dalam pertumbuhan untuk menghasilkan produksi tanaman yang baik. Pupuk juga bisa melakukan perbaikan terhadap sifat kimia, fisika dan biologi tanah untuk menunjang pertumbuhan tanaman secara optimal (Rajiman, 2020)

Pupuk anorganik yaitu pupuk hasil produksi pabrik pupuk yang memanfaatkan unsur hara dari bahan kimia buatan. Pupuk organik menggunakan bahan baku seperti mineral maupun senyawa kimia dimana selanjutnya dijadikan senyawa kimia yang mampu diabsorpsi tanaman. Dengan demikian pupuk organik memiliki tugas utama menjadi penambah unsur hara N, P dan K (Novizan, 2005) Pupuk AB Mix termasuk jenis pupuk anorganik (Hidayanti dan Kartika, 2019; Pohan dan Oktoyournal, 2019). Pupuk AB Mix mengandung 16 unsur gizi yang terbagi menjadi dua bagian yakni unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro merupakan unsur yang kebutuhannya dalam jumlah banyak yang mencakup 6 unsur antara lain N, P, K, Ca Mg dan S. Unsur hara mikro merupakan unsur hara yang kebutuhannya hanya sedikit dan tersusun atas 10 unsur antara lain Fe, Mn, Bo, Cu, Zn, Mo, Cl, Si, Na, Co. (Dewanto dkk., 2019).

Pada sistem pertanian modern, pupuk anorganik yang digunakan mampu menunjang hasil produksi tanaman. Kondisi ini menyebabkan terjadinya ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik sehingga penggunaan pupuk ini oleh petani dilakukan pada dosis tinggi. Ketika pupuk digunakan jangka panjang dapat berdampak negatif bagi lingkungan serta menyebabkan turunnya kualitas sejumlah barang (Kuntyastuti dan Lestari, 2016). Penggunaan pupuk anorganik bisa menyebabkan dampak negatif untuk lingkungan, yakni memicu pencemaran udara dan air, selain itu penggunaan pupuk anorganik mempunyai dampak negatif terhadap kesehatan manusia apabila dikonsumsi sisa-sisa bahan kimia yang terserap pada tubuh dimana mampu mengancam kesehatan tubuh (Purbosari dkk, 2021).

2.4.2 Pupuk Organik

Pupuk organik yaitu istilah kolektif untuk pupuk yang terbuat dari bahan organik seperti tumbuhan dan hewan, dimana kemudian diubah sebagai unsur hara tanaman. Pupuk organik merupakan pupuk yang dibuat menggunakan bahan organik diantaranya adalah sisa-sisa makhluk hidup, kemudian mikroorganisme memfermentasi bahan organik tersebut yang dapat mengubah sifat fisik yang dimiliki. Pupuk organik terbagi menjadi pupuk organik cair dan pupuk organik padat yang didapatkan menggunakan bahan organik dengan bentuk padat, seperti pupuk kandang, pupuk hijau, kompos dan humus. Sementara pupuk organik cair (POC) adalah pupuk cair yang larut yang berasal dari fermentasi limbah cair misalnya kotoran manusia ataupun hewan, serta sisa berbagai macam tanaman (Alviani, 2015).

Pupuk organik cair memiliki bentuk cair atau larutan, bahan utamanya adalah bahan organik yang sudah mengalami proses fermentasi sebelumnya. Pengertian dari fermentasi sendiri adalah semua proses yang menghasilkan produk dari budi daya mikroorganisme (Hidayanto, 2019). Kelebihan pupuk organik cair yaitu kandungan unsur hara yang lebih mudah terabsorpsi tanaman, mudah menyebar dan harganya yang lebih murah (Salpiyana, 2019). Pada jangka panjang, pupuk organik yang digunakan bisa menunjang produktivitas tanaman dan menghindari terjadinya degradasi tanah (Simanungkalit et al., 2006). Pupuk organik memiliki manfaat dalam menyuburkan tanaman, menjaga kestabilan unsur hara, mengurangi sampah lingkungan, dan memaksimalkan kualitas produk. juga dapat digunakan dalam pengendalian hama daun misalnya ulat pada tanaman sayuran. Pupuk tersebut lebih aman sebab tidak menyebabkan residu atau mencemari lingkungan (Suriadikarta et al., 2006).

2.5 Variasi Sumbu

2.5.1 Sumbu Serat Bambu

Serat bambu memiliki banyak keunggulan dibandingkan serat alami lainnya, termasuk laporan bahwasanya serat bambu bersifat antibakteri dan bisa dipakai menjadi bahan baku tekstil (Waite, 2009). Selain fungsi antibakteri, antitungau, antibau dan antiultraviolet, serat bambu juga memiliki kelebihan seperti

dari sirkulasi udara, lebih kuat, daya penyerapan air, kemudahan pewarnaan, dan keunggulan lain. Serat ini juga disebut "bahan tekstil ramah lingkungan yang dapat bernapas", "ratu tekstil". Para ahli menyebut serat bambu sebagai "bahan tekstil dengan prospek pengembangan paling cemerlang di abad ke-21". Memiliki sebutan juga sebagai revolusi kelima dalam industri tekstil setelah kapas, wol, sutra dan linen. (Kurnia, 2018).

2.5.2 Sumbu Sabut Kelapa

Sabut kelapa merupakan media tanam lainnya yang ditemukan dengan mudah, murah dan menarik untuk digunakan. Sabut kelapa cocok dijadikan substrat tanam karena mempunyai kapasitas air yang tinggi, mencapai 73% atau 6-9 kali lipat dibandingkan volume yang dimiliki. Sabut juga mempunyai pH netral dan mengandung unsur hara makro yang diperlukan tumbuhan yaitu N, P, K, Mg, Ca (Asia et al., 2004).

Sistem *wick* mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil sumbu sabut kelapa mempunyai jumlah daun yang lebih banyak daripada sumbu flanel. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa produktivitas tanaman berbahan sabut kelapa lebih unggul daripada bahan sumbu flanel (Ansar, 2019).

2.6 Limbah Cair tahu

Sabut kelapa merupakan media tanam lainnya yang ditemukan dengan mudah, murah dan menarik untuk digunakan. Sabut kelapa cocok dijadikan substrat tanam karena mempunyai kapasitas air yang tinggi, mencapai 73% atau 6-9 kali lipat dibandingkan volume yang dimiliki. Sabut juga mempunyai pH netral dan mengandung unsur hara makro yang diperlukan tumbuhan yaitu N, P, K, Mg, Ca (Asia et al., 2004).

Sistem *wick* mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil sumbu sabut kelapa mempunyai jumlah daun yang lebih banyak daripada sumbu flanel. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa produktivitas tanaman berbahan sabut kelapa lebih unggul daripada bahan sumbu flanel (Ansar, 2019).

2.7 EM4

Mikroorganisme 4 atau biasa disebut EM4 merupakan gabungan dari beberapa mikroorganisme bermanfaat yang membantu proses penguraian. Ada

banyak mikroorganisme di EM4, sekitar 80 spesies. EM4 mengandung lima kelompok mikroba utama, termasuk bakteri fotosintesis, aktinobakteri, ragi, dan *Streptomyces* spp. Rephrase dan *Lactobacillus* spp. Mikroorganisme ini digunakan untuk memfermentasi bahan organik (Meriatna, 2018).

EM4 adalah produk pertanian dengan fungsi memelihara dan menunjang kesehatan maupun kesuburan tanah sehingga berkontribusi besar untuk pertumbuhan sekaligus produksi tanaman. Bentuk EM4 yaitu cair dengan warna coklat dan bisa dimanfaatkan untuk menunjang pertumbuhan tanaman seperti jagung, sayuran, jahe, cabai, pepaya, jeruk, karet, tanaman hias, ataupun bawang merah. Produk EM4 ini dijual di toko pertanian dan bisa dimanfaatkan sebagai media fermentasi. Namun, dalam skala yang lebih besar, Anda dapat mengembangkan EM4 lebih lanjut untuk mendapatkan lebih banyak solusi EM4 dan menjadi lebih hemat biaya. Larutan EM4 biasa dimanfaatkan dalam produksi pupuk organik cair, kompos, dan pupuk bokashi (Jamaluddin, 2020). EM4 (mikroorganisme efektif) termasuk bahan yang bisa menunjang dan menstimulus proses produksi tanaman. Pupuk EM4 dapat menjadikan kualitas pupuk organik lebih baik, memenuhi nutrisi tanaman, sekaligus membuat struktur tanah lebih baik. Oleh karena itu, penggunaan EM dapat meningkatkan kesehatan dan produktivitas tanaman (Hadisuwito, 2012).

EM4 mempunyai berbagai keunggulan misalnya dijadikan bahan fermentasi, berperan dalam penguraian bahan organik di tanah, meningkatkan keanekaragaman mikroorganisme tanah yang bermanfaat, memperbaiki sifat biologi, kimia dan fisik tanah, serta meningkatkan kandungannya. Unsur hara seperti senyawa yang diperlukan untuk tanah. Hal ini meningkatkan produksi tanaman sekaligus menekan kebutuhan pestisida (Jamaluddin, 2020).

2.8 Air Kelapa

Air kelapa (*Cocos nucifera* L.) sudah sejak dahulu terkenal pada bidang pertanian sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu dapat dijadikan ZPT alami dengan keunggulan kemudahan diperoleh, ramah lingkungan dan harga terjangkau (Eko, 2019). Kristina dan Syahid (2012) menyatakan bahwa air kelapa termasuk ZPT alami dengan kemampuan merangsang pembelahan sel dan pertumbuhan tanaman. Air kelapa memiliki kandungan sitokinin dan auksin yang

baik untuk pertumbuhan tanaman. Kandungan lainnya yaitu vitamin, mineral, dan sukrosa. Sitokinin, atau kinetin, yang ditemukan dalam air kelapa memacu pembelahan sel di jaringan dan memacu tumbuhnya tunas. Auksin berbentuk IAA dalam air kelapa mampu menginduksi pemanjangan sel dan memberikan pengaruh pada dominasi apikal dan pembentukan akar (Yong et al., 2009).

Air kelapa mengandung ion organik (natrium, magnesium, tembaga, fosfor, kalsium, besi, belerang), komponen nitrogen, asam amino, enzim (katalase, dehidrogenase, diastase, peroksidase, RNA polimerase), asam fosfat, dan vitamin. (biotin, asam folat, niasin, asam pentotenat, riboflavin, piridoksin, tiamin), gula (fruktosa, glukosa, sukrosa), hormon pertumbuhan (osin, sitokinin, giberelin) (Tiwery, 2014). Sebuah studi yang dilakukan oleh para peneliti di Institut Nasional Biologi Molekuler dan Bioteknologi (BIOTECH) UP Los Baños (2006) Fatimah (2008) memperlihatkan bahwasanya air kelapa mengandung hingga 17% potasium (kalium). Mineral lain seperti natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), besi (Fe), tembaga (Cu), fosfor (P), dan belerang (S). Air kelapa selain kaya mineral, terdapat juga kandungan gula 1,7-2,6%, protein 0,07-0,55%, dan banyak vitamin lain misalnya asam nikotinat, asam pantotenat, asam sitrat, asam folat, thiamine, niasin, dan riboflavin.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor yang pertama adalah jenis variasi bahan sumbu yang terdiri dari 3 taraf. Faktor yang kedua adalah kombinasi nutrisi hidroponik (AB Mix) dan pupuk organik cair (POC) limbah tahu yang terdiri dari 5 taraf.

Faktor I (jenis variasi bahan sumbu) :

1. S0 = Sumbu flanel
2. S1 = Sumbu sabut kelapa
3. S2 = Sumbu serat bambu

Faktor II (kombinasi nutrisi hidroponik (AB Mix) dan pupuk organik cair (POC) limbah tahu :

1. K0 = 1,2% AB MIX
2. K1 = Konsentrasi POC 35%
3. K2 = Konsentrasi POC 50%
4. K3 = Konsentrasi POC 65%
5. K4 = Konsentrasi POC 80%

Dari kedua faktor diatas maka jumlah kombinasi perlakuan adalah 15 kombinasi. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga jumlah total terdapat 45 tanaman.

Tabel 3.1. Kombinasi Perlakuan

Jenis Sumbu Nutrisi	S1 Kain Flanel	S2 Sabut Kelapa	S3 Serat Bambu
K0 = 1 ml/L AB MIX	K0S1	K0S2	K0S3
K1 = Konsentrasi POC 35%	K1S1	K1S2	K1S3
K2 = Konsentrasi POC 50%	K2S1	K2S2	K2S3
K3 = Konsentrasi POC 65%	K3S1	K3S2	K3S3
K4 = Konsentrasi POC 80%	K4S1	K4S2	K4S3

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian bertempat di Dusun Dungus Lor Rt 02 Rw 04, Desa Dungus kecamatan Cerme Kabupaten Gresik. Penelitian akan dilakukan pada bulan Maret sampai dengan April 2023.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari tiga jenis yaitu pertama variabel bebas, yaitu konsentrasi nutrisi (AB mix dan pupuk organik cair limbah tahu) dan jenis variasi bahan sumbu. Kedua, variabel terikat yaitu pertumbuhan Pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) dengan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah tanaman dan luas daun. Ketiga variabel kontrol yaitu cahaya, kelembapan, waktu pemberian nutrisi dan volume nutrisi.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

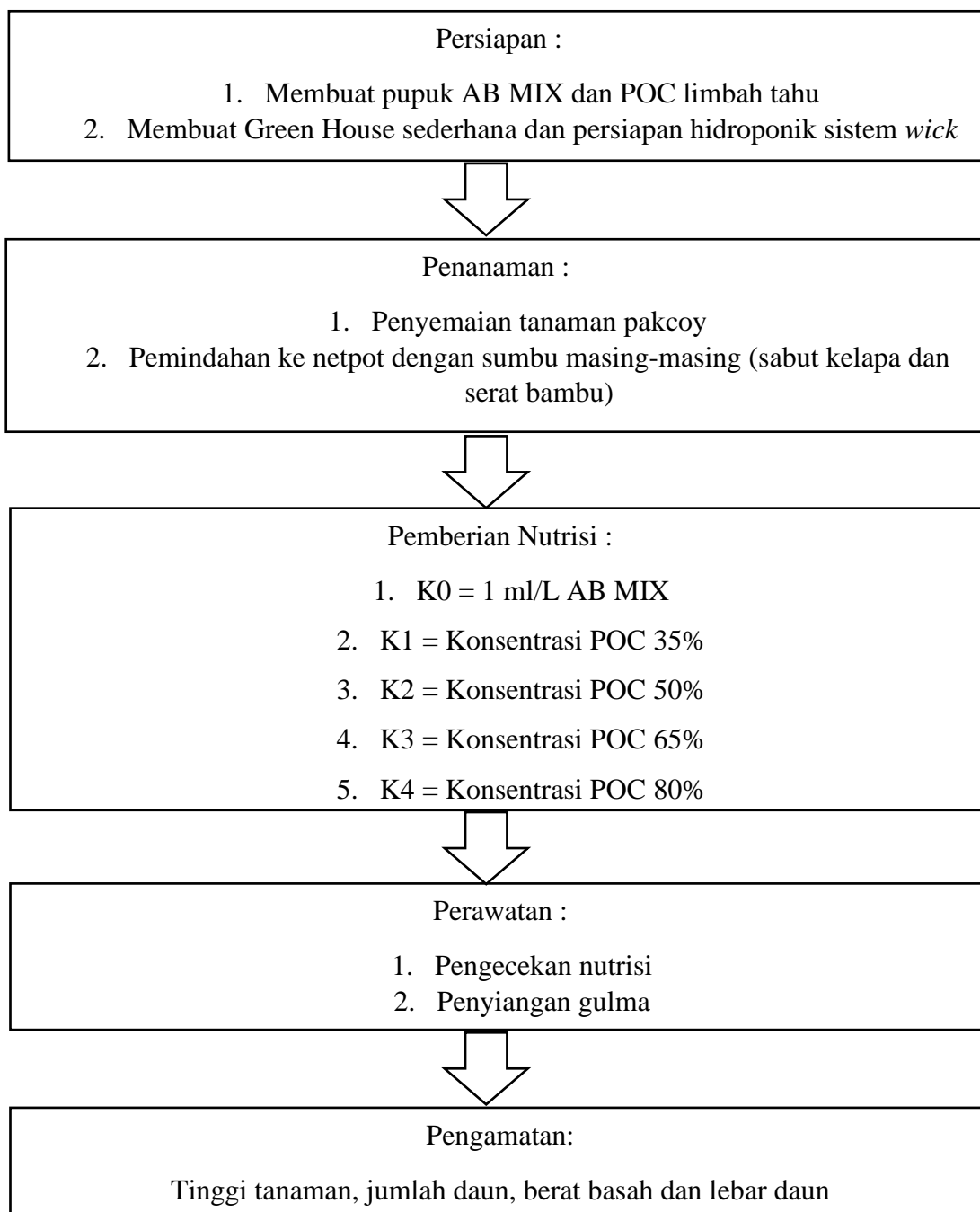
Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, gunting, gelas plastik, gelas ukur, ember, kamera, label, mistar, net pot, wadah penyemaian, bak hidroponik sistem *wick*, netpot, PH meter dan timbangan, sretofom, pencetak lubang, camera.

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah benih tanaman pakcoy sabut kelapa, serat bambu, limbah tahu, EM4, media tanam *rockwool*, pupuk AB Mix, air kelapa, kain flanel dan air.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian diawali dari pembuatan pupuk organik cair (POC) limbah tahu dan nutrisi AB mix, membuat green house sederhana, setelah itu dilanjutkan dengan melakukan penyemaian dan penanaman benih Pakcoy pada media tanam rock wool, mengukur dan memasukkan nutrisi kedalam bak-bak hidroponik. Kemudian melakukan pemeliharaan tanaman sampai masa panen , melakukan pengamatan (Tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan luas daun), dan yang terakhir adalah pengolahan data. Berikut adalah diagram alir tahapan penelitian:



Gambar 3.1. Diagram Alir Tahapan Penelitian

3.5.1 Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Tahu

Peneliti menyiapkan limbah tahu kemudian dimasukkan kedalam wadah penampungan untuk dilakukan fermentasi. Baham yang diperlukan yaitu kelipatan dari 1000 ml limbah tahu, 500 ml Air kelapa dan 30 ml EM4. Pertama memasukkan air limbah pada wadah kemudian ditambahkan air kelapa dan EM4. Selanjutnya wadah ditutup Kembali dan didiamkan selama 10 hari, pupuk yang telah jadi

berwarna kuning kecoklatan (Amalia,2008). Perbandingan nutrisi AB mix pada sistem *wick* adalah 5 ml larutan stok A dilarutkan dalam 500ml air dan 5 ml larutan stok B dilarutkan dalam 500ml air (Charitsabita, dkk., 2020). Konsentrasi nutrisi AB Mix 1,2% memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) terbaik (Suarsana, 2019).

3.5.2 Penyemaian Benih

Benih pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) terlebih dahulu diseleksi dengan cara merendam benih kedalam air selama \pm 3 jam untuk memisahkan benih yang bernas dan benih yang tidak bernas. Benih yang bernas akan tenggelam kedalam air yang akan digunakan sebagai penelitian, sementara benih yang tidak bernas akan terapung (Sundari dkk., 2016).

Penyemaian dilakukan dengan menyiapkan media terlebih dahulu sebagai media semai. Rockwool terlebih dahulu dipotong-potong berukuran \pm 2x2x2 cm. Selanjutnya rockwool dilubangi menggunakan tusuk gigi, diletakkan masing-masing 1 benih sawi ke dalam satu lubang kemudia disiram menggunakan Air (Huda, 2020).

3.5.3 Penanaman

Pemindahan benih Pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) ke dalam netpot dilakukan pada saat benih berumur 7 hari setelah semai (Fatika, 2023). Penanaman dilakukan pada usia 7 hari dikarenakan pakcoy telah memiliki daun berjumlah 4 helai (Asnawi & Hartatik, 2022). Netpot diberi sumbu sesuai dengan jenis variasi sumbu yang digunakan pada penelitian ini yaitu sumbu flannel, sabut kelapa dan serat bambu. Kriteria pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) yang dapat dipindahkan yaitu tanaman sehat dan segar, Tinggi tanaman dan jumlah daun relatif sama. Masing-masing netpot terdiri 1 tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) (Huda, 2020).

3.5.4 Pemberian Nutrisi

Nutrisi yang digunakan adalah AB mix dan pupuk organik cair limbah tahu. Pada tiap bak hidroponik sistem *wick* diisi dengan 5L dengan konsentrasi larutan yang berbeda-beda sesuai dengan perlakuan. Sehingga pemberian nutrisi untuk setiap perlakuan adalah sebagai berikut: K0 = 1,2% ml/L AB MIX, K1 =

Konsentrasi POC 35%, K2 = Konsentrasi POC 50%, K3 = Konsentrasi POC 65% dan K4 = Konsentrasi POC 80%. Pengadukan nutrisi dilakukan setiap 2 hari sekali dan pergantian larutan seminggu sekali karena perlakuan terbaik interval waktu pemberian POC pada taraf 7 hari sekali (Susilo, 2019). Pergantian larutan nutrisi dan pemupukan dilakukan pada jam 07.00 selama 4 minggu (Huda, 2020).

3.5.5 Pengendalian hama dan penyakit

Setelah benih berhasil ditanam, perlu dilakukan perawatan dan Pengendalian patogen agar terhindar dari hama dan penyakit. Pengendalian pada hama dan penyakit dilakukan dengan cara pencabutan tumbuhnya gulma di sekitar tanaman dan penyemprotan pestisida apabila terjadi serangan agar dapat tumbuh dengan baik (dilakukan setiap hari) (Huda, 2020).

3.5.6 Pengukuran

Parameter yang digunakan untuk mengukur variabel hasil produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) diantaranya:

1. Tinggi Tanaman

Pengukuran pertambahan tinggi tanaman dilakukan dengan penggaris dan meteran sebagai alat bantu. Tinggi tanaman diukur dalam satuan (cm). Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari pangkal batang tanaman yang terlihat pada permukaan media sampai ujung tanaman (Huda, 2020).

2. Jumlah Daun

Daun yang dapat dihitung memiliki ciri-ciri seluruh daun yang telah tumbuh dan terbuka dengan sempurna. Jumlah daun dihitung secara langsung (manual) dengan satuan helai (Huda, 2020).

3. Luas Daun

Perhitungan luas daun menggunakan rumus sebagai berikut:

$$LD = P \times L \times K$$

Keterangan:

P = Panjang daun

L = Lebar daun

K = Konstanta pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) (0,6825) (Munar dkk, 2018)

4. Berat Basah Tanaman

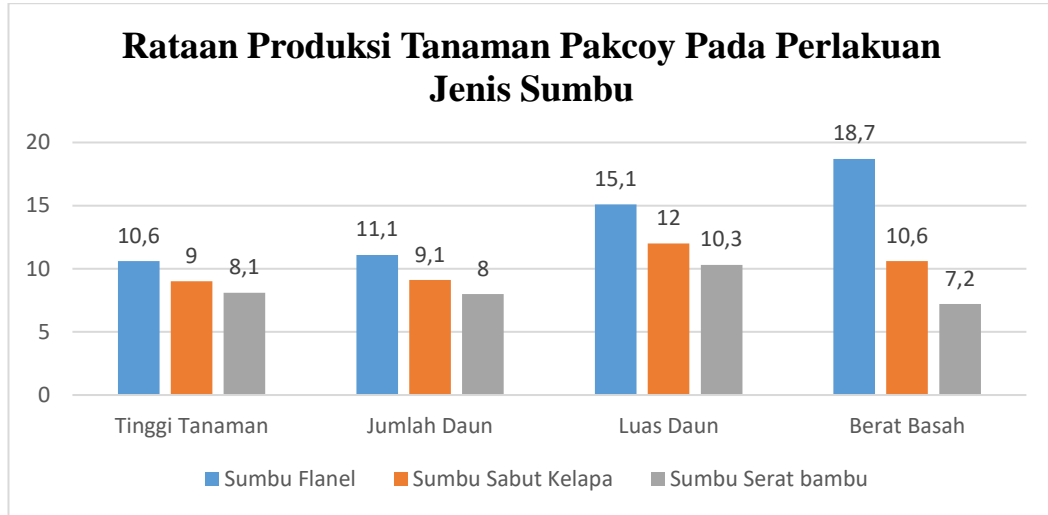
Berat basah ditimbang setelah panen yaitu saat tanaman berumur 28 HST. Sawi siap dicabut langsung menggunakan tangan kemudian dibersihkan dan ditimbang beratnya. Satuan berat yang digunakan gram (g). Pengukuran berat Basah menggunakan timbangan digital (28 HST) (Huda, 2020).

3.5.7 Analisis Data

Semua data pengamatan yang telah diperoleh selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel. Analisis data dilakukan menggunakan analisis variansi (Anava) hingga mampu menentukan perlakuan yang paling baik menggunakan program spss, namun sebelumnya terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk bisa dilakukan uji Anava. Apabila hasil yang diperoleh dari sidik ragam berbeda nyata ($F_{hitung} \geq F_{tabel 5\%}$) artinya terdapat pengaruh Variabel bebas (jenis media dan konsentrasi pupuk) terhadap produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) maka perlu dilakukan uji lanjut DMRT (Duncan Multiple Range Test) (Embarsari dkk., 2015).

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Jenis Sumbu Terhadap Produksi Pakcoy



Gambar 4.1 Rataan produksi tanaman pakcoy pada perlakuan jenis sumbu

Tabel 4. 1 Hasil uji jarak duncan 5% pengaruh jenis sumbu terhadap luas daun pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.).

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Luas Daun	Berat Basah
Sumbu Flanel	10,6cm (b)	11,1 helai (b)	15,1cm (b)	18,7g (c)
Sumbu Sabut Kelapa	9cm (a)	9,1 helai (a)	12cm (a)	10,6g (b)
Sumbu Serat bambu	8,1cm (a)	8 helai (a)	10,3cm (a)	7,2g (a)

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%.

Dari tabel diatas diketahui tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun tidak berbeda nyata pada perlakuan S1 dan S2, sedangkan S0 berbeda sangat nyata. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan S0 (flanel). Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun terbaik kedua terdapat pada perlakuan S1 (kelapa). Sebaliknya dari segi hasil tinggi tanaman, perlakuan S2 (sumbu serat bambu) mempunyai jumlah daun dan luas

daun paling sedikit.

Berdasarkan uraian pada Tabel 4.1, sumbu kain flanel merupakan sumbu terbaik tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun, rata-rata kinerja tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun lebih baik dibandingkan sumbu sabut kelapa dan serat bambu. Namun sumbu sabut kelapa lebih baik dibandingkan sumbu bambu. Berdasarkan hasil bobot basah pada Tabel 4.1 diketahui bahwa perlakuan setiap jenis sumbu pada bobot basah tanaman pak choy memberi hasil beragam antara perlakuan satu dengan lainnya. Perlakuan sumbu kain flanel (S0) berbeda nyata dengan sumbu sabut kelapa (S1) dan sangat nyata dengan sumbu serat bambu (S2). Perlakuan sumbu kain flanel (S0) berbeda nyata dengan perlakuan sumbu serat bambu (S2). Perlakuan sumbu sabut kelapa (S1) berbeda nyata dengan pengolahan sumbu serat bambu (S2). Rata-rata berat basah pakchoy paling tinggi ditemukan di perlakuan sumbu flanel (S0), yakni 18,7 gram.

Menurut penelitian Vanesaputri (2022), hasil tinggi tanaman bayam merah paling baik diperoleh pada perlakuan sumbu kain flanel daripada perlakuan sumbu sabut kelapa, sebab kain flanel mampu mengalirkan air dengan optimal. Berdasarkan (Laksono et al., 2020), kemampuan sumbu berbahan kain flanel dalam menghantarkan air dengan sangat baik disebabkan karena kain flanel terbuat dari serat kain kompleks yang mampu menghasilkan kapilaritas tinggi sehingga memberikan efek optimal menyediakan air bagi pemakainya. Jika menggunakan bahan sumbu kain flanel maka produksi tanaman yang terbaik adalah yang tinggi, karena kain flanel sangat baik dalam menyerap unsur hara dan menyalurkannya ke tanaman. Sistem *Wick* adalah sistem hidroponik dengan menggunakan prinsip kapilaritas larutan nutrisi, dimana penyerapan langsung ke dalam tanaman menggunakan sumbu (Lee, 2010). Adapun bahan penyerap air terbaik yang dapat digunakan dalam sistem kardiovaskular adalah kain flanel (Wesonga, 2014).

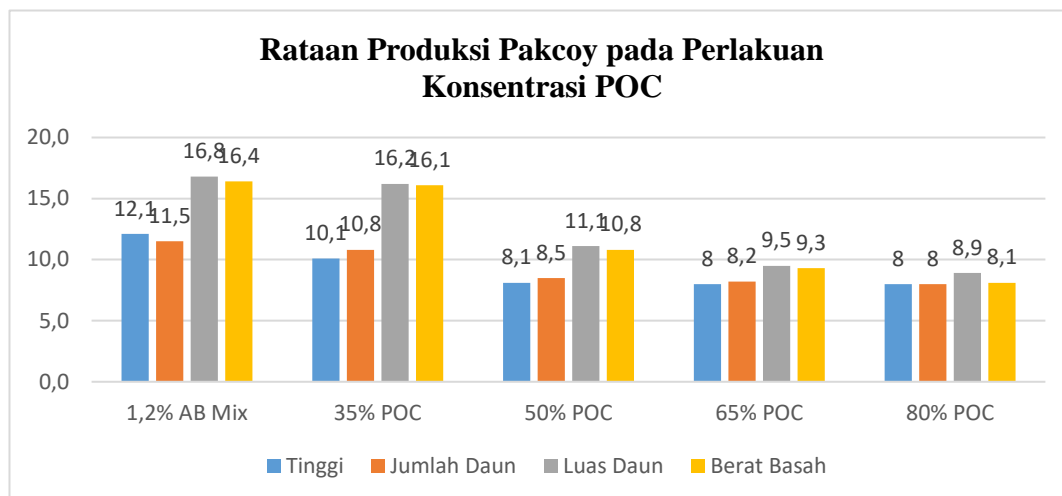
Penyaluran unsur hara dari tangki yang terdapat larutan nutrisi menuju media tanaman dipengaruhi oleh kualitas sumbu. Sumbu yang kurang berkualitas atau memiliki kapilaritas rendah bisa menghalangi akses tanaman pada nutrisi (Susanto, 2002). Menurut hasil yang didapatkan, penerapan sumbu kapilaritas tinggi mampu menunjang peningkatan tinggi tanaman pak choy (*Brassica rapa chinensis* L.). Hal ini mungkin disebabkan oleh kurangnya kandungan nutrisi pada

tanaman. Faktor yang berpengaruh lainnya terhadap tinggi tanaman yaitu intensitas cahaya (radiasi matahari) dan lamanya pencahayaan. Intensitas cahaya mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman misalnya daun, cabang, batang, cabang serta pertumbuhan reproduksi tanaman (Sumarni, 2013).

Sumbu serat bambu memiliki kinerja yang paling rendah di antara sumbu-sumbu lainnya karena, berbeda dengan perlakuan dengan sumbu-sumbu flanel, sumbu-sumbu serat bambu tidak memiliki daya serap sumbu yang maksimal sehingga tidak dapat mempengaruhi berat basah tanaman secara signifikan. Seperti yang diungkapkan oleh Ahanger dkk. (2017), ketika tanaman kesulitan menyerap unsur hara makro tersebut, laju pertumbuhannya lambat sehingga mempengaruhi produksi beberapa komponen. Asupan unsur hara yang maksimal menyebabkan sel-sel dalam tubuh tumbuhan berkembang maksimal sebab berdiferensiasi optimal. Energi hasil yang diperoleh bisa digunakan dalam merangsang pemanjangan sel-sel meristem pucuk yang lebih besar di ujung daun. Ketika terdapat hasil energi yang melimpah, maka pemanjangan sel yang terjadi berpengaruh pada bobot tanaman (Ellen dan Munthe, 2018).

Menurut penelitian Vanesaputri (2022), perlakuan sumbu flanel memberi hasil paling tinggi dengan variabel berat segar tanaman bayam merah yaitu 17,40 g. Hal tersebut menandakan bahwasanya kain flanel mampu menyuplai air unsur hara secara optimal sehingga kebutuhan unsur hara tanaman tercukupi. Tersedianya unsur hara yang optimal bagi tanaman bisa mendorong pertumbuhan tanaman, tetapi apabila ketersediaannya berlebihan atau tidak mencukupi maka dapat menimbulkan gangguan proses pertumbuhan dan menyebabkan menurunnya hasil produksi tanaman (Tripama et al., 2018).

4.2 Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair pada Pertumbuhan Pakcoy



Gambar 4.2 Rataan produksi tanaman pakcoy pada perlakuan konsentrasi POC

Tabel 4. 2 Hasil uji jarak duncan 5% pengaruh konsentrasi pupuk organik cair terhadap luas daun pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.).

Perlakuan	Tinggi	Jumlah Daun	Luas Daun	Berat Basah
K0 (1,2% AB Mix)	12,1cm (c)	11,5 helai (b)	16,8cm (b)	16,4g (c)
K1 (35% POC)	10,1cm (b)	10,8 helai (b)	16,2cm (b)	16,1g (c)
K2 (50% POC)	8,1cm (a)	8,5 helai (a)	11,1cm (a)	10,8g (b)
K3 (65% POC)	8cm (a)	8,2 helai (a)	9,5cm (a)	9,3g (ab)
K4 (80% POC)	8cm (a)	8 helai (a)	8,9cm (a)	8,1g (a)

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%.

Berdasarkan hasil jumlah daun dan luas daun pada Tabel 4.2 diketahui bahwa perlakuan K0 dan K1 tidak berbeda nyata satu sama lain, perlakuan K2, K3 dan K4 tidak berbeda nyata dengan satu sama lain. Sedangkan K0 dan K1 berbeda nyata dengan perlakuan K2, K3 dan K4. Perlakuan K0 menghasilkan jumlah daun terbanyak sebanyak 11,5 helai, sedangkan perlakuan K1 menghasilkan jumlah daun terbanyak kedua sebanyak 10,8 helai. Jumlah daun yang paling sedikit terdapat pada perlakuan K4 yaitu 8 lembar. Permukaan luas daun terluas adalah 16,8 cm pada perlakuan K0, permukaan daun terbaik kedua adalah 16,2 cm pada perlakuan

K1. Luas daun terendah ditemukan di perlakuan K4 dengan luas 8,9 cm.

Bobot basah pada perlakuan K0 dan K1 tidak berbeda nyata, K0 dan K1 berbeda nyata dengan K2, K3 dan K4. K2 berbeda nyata dengan K4, sedangkan K3 tidak berbeda nyata dengan K2 dan K4. Hasil bobot basah paling tinggi ditemukan di perlakuan K0 sebanyak 16,4 gram, sedangkan jumlah daun terbanyak kedua terdapat pada perlakuan K1 sebanyak 16,1 gram. Hasil terendah terdapat pada pengolahan K4 dengan berat sebesar 8,1 gram.

Tinggi tanaman pada perlakuan K0 berbeda nyata dengan perlakuan K1, K2, K3 dan K4, perlakuan K1 berbeda nyata dengan perlakuan K0, K2, K3 dan K4. Sedangkan perlakuan K2, K3 dan K4 tidak berbeda nyata satu sama lain. Hasil tinggi tanaman terbaik adalah perlakuan K0 dengan jumlah 12,1 cm, hasil tinggi tanaman terbaik kedua adalah perlakuan K1 dengan jumlah 10,1 cm. Tinggi tanaman terendah 8 cm dengan perlakuan K4 dan K3.

Menurut hasil penelitian terlihat bahwasanya tanaman yang paling tinggi yaitu yang diberi pupuk AB mix dengan bahan flanel. Keunggulan nutrisi AB Mix adalah memiliki kelengkapan kandungan unsur hara terukur sehingga menyesuaikan kebutuhan setiap orang. spesies tumbuhan mempengaruhi proses fisiologis tumbuhan yaitu pembelahan sel dan pemanjangan sel. Berdasarkan Dahlianah dkk (2020), tinggi tanaman bergantung dari proses pembelahan sel dan pemanjangan secara optimal yang menyebabkan pertambahan tinggi tanaman. Jika menggunakan bahan sumbu kain flanel maka produksi tanaman yang terbaik adalah yang tinggi, karena kain flanel sangat baik dalam menyerap unsur hara dan menyalurkannya ke tanaman. Sistem *Wick* adalah sistem hidroponik yang menggunakan prinsip kapilaritas larutan nutrisi sehingga penyerapan nutrisi dapat langsung dengan sumbu menuju tanaman (Lee, 2010).

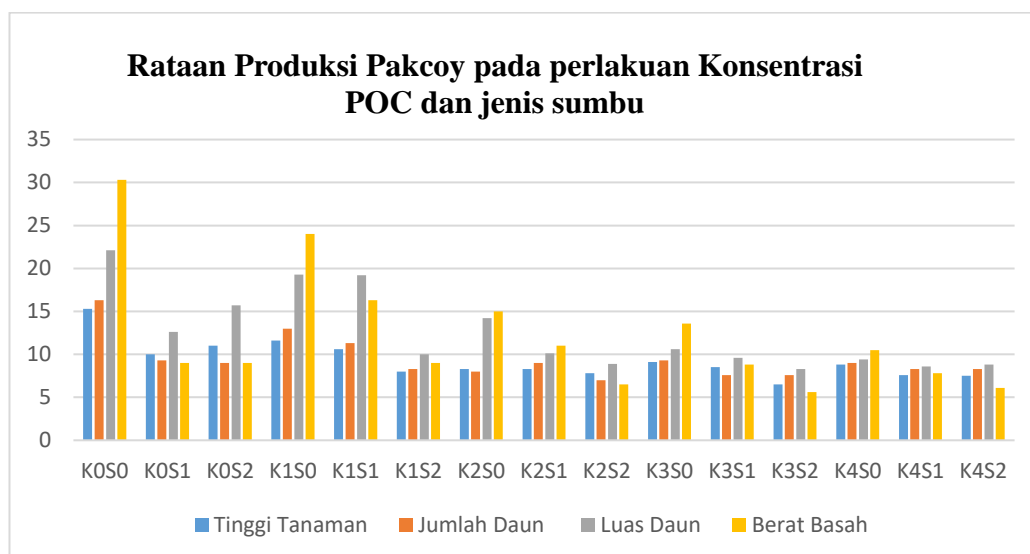
Hasil penelitian pemberian pupuk organik cair dari limbah cair tahu yang paling efektif pada jumlah daun adalah pada perlakuan K1S0 dengan konsentrasi POC sebesar 35% . Hal ini menunjukkan konsentrasi POC limbah tahu 35% mengandung unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) yang diperlukan pakchoy (*Brassica rapa chinensis* L.) dibandingkan konsentrasi lainnya. Hal ini sejalan dengan Harati Istiqomah dkk (2022) bahwasaya ketika tanaman tersuplai nitrogen dalam jumlah yang cukup, maka kebutuhan unsur hara lain misalnya fosfor

mengalami peningkatan dalam menjaga keseimbangan pertumbuhan tanaman yang berlangsung cepat. Pertambahan jumlah daun dalam suatu tanaman berkaitan dengan pertambahan tinggi tanaman. Seiring pertumbuhan tanaman, terjadi penambahan titik tumbuh di daun yang menyebabkan tanaman menghasilkan lebih banyak daun. Fatahillah (2019), pada kondisi penambahan unsur hara sesuai kebutuhan tumbuhan maka dapat menunjang optimalnya proses fotosintesis yang mampu menyebabkan produksi daun lebih banyak.

Hasil luas daun terbaik diperoleh pada perlakuan K0 yang merupakan AB Mix 1,25 %. Hal ini terjadi pada Puspita dkk. (2021) bahwa perlakuan AB Mix berpengaruh nyata pada peningkatan luas daun. Hal tersebut dikarenakan unsur hara untuk tanaman memiliki komposisi yang tepat. Tersedianya unsur hara ketika metabolisme sangat berkontribusi pada sintesis enzim, protein, karbohidrat dan hormon yang dapat merangsang pembelahan sel di jaringan tanam yang akhirnya mempengaruhi terbentuknya daun, akar, dan tunas. Perlakuan K1 dengan POC limbah tahu 35% merupakan perlakuan yang menghasilkan luas daun tertinggi setelah perlakuan kontrol. Pemberian pupuk yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, menurut penelitian Putra dkk. (2022) melalui pemberian pupuk secara cukup maka dapat membentuk organ tanaman secara optimal dan menunjang sempurnanya proses fotosintesis sehingga permukaan daun dapat terbentuk semaksimal mungkin.

Perlakuan K4 memberikan bobot basah tanaman paling rendah. Hal ini menurut Ahanger dkk. (2017), ketersediaan kalium berpengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan misalnya jumlah daun, luas daun, bobot segar tanaman total dan bobot konsumsi tanaman. Daun yang berjumlah sedikit serta daun yang luasnya sempit menandakan terbatasnya daya asimilatif tanaman. Begitu pula dengan unsur hara, terutama fosfor, kalium, dan nitrogen.

4.3 Kombinasi Perlakuan Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Jenis Sumbu pada Pertumbuhan Pakcoy

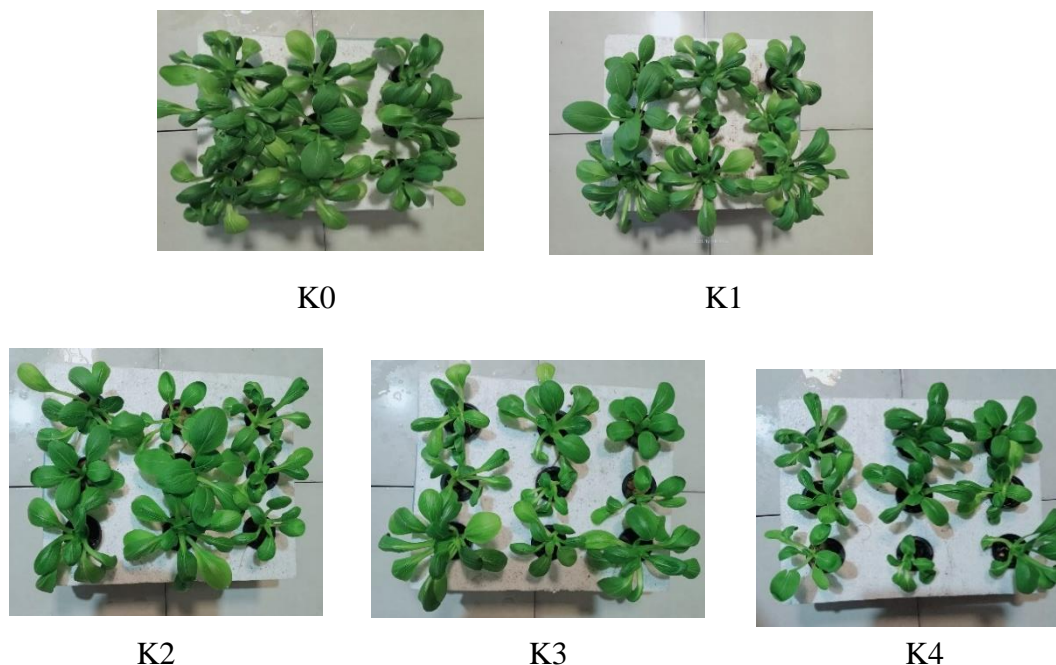


Gambar 4.3.1 Rataan produksi tanaman pakcoy pada perlakuan konsentrasi POC dan jenis sumbu

Tabel 4. 3 Hasil uji jarak duncan 5% pengaruh jenis sumbu dan konsentrasi POC terhadap luas daun pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.).

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Luas Daun	Berat Basah
K0S0	15,3cm (f)*	16,3 helai (d)*	22,1cm (d)*	30,3g (h)*
K0S1	10cm (bcde)	9,3 helai (ab)	12,6cm (ab)	9g (abc)
K0S2	11cm (de)	9 helai (ab)	15,7cm (bc)	9g (abc)
K1S0	11,6cm (e)	13 helai (c)	19,3cm (cd)	24g (abc)
K1S1	10,6cm (cde)	11,3 helai (bc)	19,2cm (cd)	16,3g (f)
K1S2	8,0cm (abe)	8,3 helai (a)	10cm (ab)	9g (abc)
K2S0	8,3cm (abcd)	8 helai (a)	14,2cm (abc)	15g (ef)
K2S1	8,3cm (abcd)	9 helai (a)	10,1cm (ab)	11g (cd)
K2S2	7,8,3cm (abc)	7 helai (a)	8,9cm (a)	6,5g (abc)
K3S0	9,1cm (abcde)	9,3 helai (ab)	10,6cm (ab)	13,6g (def)
K3S1	8,5cm (abcd)	7,6 helai (a)	9,6cm (ab)	8,8g (abc)
K3S2	6,5cm (a)	7,6 helai (a)	8,3cm (a)	5,6g (a)
K4S0	8,8cm (abcde)	9 helai (ab)	9,4cm (ab)	10,5g (bcd)
K4S1	7,6cm (ab)	8,3 helai (a)	8,6cm (a)	7,8g (abc)
K4S2	7,5cm (ab)	8,3 helai (a)	8,8cm (a)	6,1g (ab)

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata dan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Duncan (UJD) 5%.



Gambar 4.3.2 Gambar pengamatan pada kombinasi konsentrasi POC dengan berbagai macam sumbu

Berdasarkan Tabel 4.3 memperlihatkan bahwa pemberian konsentrasi limbah cair tahu yang berbeda mempengaruhi tinggi tanaman, dimana konsentrasi terbaik adalah pada pemberian pupuk AB Mix, kemudian diikuti terbaik pada penggunaan POC adalah pada konsentrasi 35% dan diikuti pada konsentrasi 50%, 65% dan 80%. Hal ini selaras dengan penelitian Amrina (2018) bahwa perbedaan pemberian konsentrasi fermentasi limbah cair tahu akan berpengaruh nyata dalam meningkatkan laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pemberian pupuk organik cair limbah tahu, konsentrasi yang memberikan hasil tinggi tanaman terbaik adalah pada perlakuan K1S0 konsentrasi 35%. Hasil ini sejalan dengan hasil dari penelitian Istiqomah (2022), yang menyatakan bahwa tinggi tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) tertinggi pada perlakuan POC terdapat pada perlakuan L2 (35%) karena unsur hara makro dalam pupuk mencukupi kebutuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.). Perbedaan tinggi tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) juga mungkin disebabkan oleh

perbedaan jumlah kandungan unsur hara pada pupuk organik cair limbah tahu yang mengandung nitrogen, fosfor dan kalium. Menurut Aidah, (2020) Pertumbuhan tanaman membutuhkan unsur hara makro dan mikro, unsur hara makro terdiri dari nitrogen, fosfor, potasium, kalsium, Magnesium, jumlah unsur hara makro yang dibutuhkan jaringan tumbuhan berkisar 0.1%. Unsur hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman terdiri dari Boron, Klorin, Tembaga, besi, Mangan, molibdenum, Nikel, dan zinc jumlah yang dibutuhkan jaringan tumbuhan berkisar 0.01%.

Harlina dalam Fera dkk. (2019) pertumbuhan tinggi tanaman terjadi pada masa pertumbuhan vegetatif. Fase pertumbuhan vegetatif tanaman dihubungkan dengan tiga reaksi, termasuk tahapan pembelahan sel, pemanjangan sel, dan tahapan diferensiasi sel. Proses ini membutuhkan senyawa nitrogen bergabung dengan karbohidrat untuk membentuk protoplasma pada titik tumbuh, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman merupakan salah satu bentuk adanya peningkatan pembelahan dalam meristem apikal, sehingga mendorong terjadinya pertumbuhan primer. Proses pembelahan sel akan berjalan cepat dengan adanya ketersediaan N yang cukup. Unsur N berperan besar untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan dan terutama pertumbuhan batang yang dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman (Wijiyanti, 2019). Menurut Fathini, (2014), mengatakan bahwa kandungan unsur hara seperti N dan P dalam pertumbuhan tanaman sangat penting sehingga ketersediaannya harus sesuai dengan kebutuhan tanaman itu sendiri yang berguna untuk pertumbuhan tanaman khususnya pertumbuhan vegetatif salah satunya pertumbuhan tinggi tanaman.

Hasil Uji Jarak Duncan (UJD) pada Tabel 4.3 memperlihatkan jumlah daun tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) rata-rata tertinggi dihasilkan pada perlakuan K0S0 (Konsentrasi 1,2% AB MIX + sumbu flannel) sebagai kontrol sebesar 16,3 helai dan tertinggi dari perlakuan POC adalah pada K1S0 (Konsentrasi 35% POC + sumbu flannel) sebesar 13 helai dan rata-rata terendah dihasilkan pada perlakuan K2S2 (Konsentrasi 50% + serat bambu) yaitu rata-rata sebesar 7 helai daun. Perlakuan tertinggi K0S0 merupakan perpaduan dari pupuk AB Mix dan sumbu flannel, sedangkan dalam perlakuan sumbu terbaik kedua setelah sumbu

flanel adalah sumbu sabut kelapa. Kelebihan penggunaan kain flanel sebagai material untuk sumbu adalah mampu menyerap air dengan baik, namun harganya mahal. Alternatif lain yang bisa digunakan sebagai sumbu adalah sabut kelapa. Sabut kelapa ini mudah didapatkan, harganya murah, dan tersedia sangat melimpah. Selain itu, sabut kelapa banyak mengandung unsur hara yang dapat memicu pertumbuhan tanaman. Salah satu unsur hara yang terkandung dalam sabut kelapa adalah unsur hara Nitrogen, Fosforus, dan Kalsium (NPK) yang diperlukan oleh tanaman (Mas'ud, 1993).

Sebagian besar bagian dari tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) yang diolah atau dimanfaatkan sebagai bahan makanan adalah daunnya. Oleh karena itu produksi jumlah daun pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) sangat diperhatikan. Urban *et al.* (2021) menjelaskan bahwa daun merupakan organ tanaman tempat mensintesis makanan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai cadangan makanan. Nutrisi sangat berpengaruh pada pembentukan daun terutama unsur N. Kandungan hara N yang tinggi pada masa pertumbuhan vegetatif, menyebabkan jumlah daun yang tumbuh semakin bertambah dan memperluas permukaan yang tersedia untuk proses fotosintesis.

Produksi jumlah daun pada perlakuan penambahan pupuk AB Mix lebih baik dibandingkan POC limbah tahu karena proses penyerapan nutrisi AB Mix lebih baik dan lebih cepat dibandingkan penyerapan pada POC limbah tahu. Setyorini (2018) bahwa pupuk organik merupakan pupuk yang bersifat slow release, sehingga unsur hara yang terkandung dalam POC belum secara maksimal diserap oleh tanaman untuk proses pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman membutuhkan unsur hara N, P dan K untuk menstimulus sintesis dan terjadinya pembelahan dinding sel dengan cara antiklinal kemudian mampu memacu perbanyakan jumlah daun. Jika unsur hara belum terpenuhi pertumbuhan jumlah daun akan terhambat.

Hasil jumlah daun paling rendah adalah pada perlakuan K2S2 (Konsentrasi 50% POC + sumbu serat bambu). Penggunaan pupuk dengan konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian di atas sesuai dengan penelitian Hidayati & Kartika, (2019) Jika dosis nutrisi melebihi batas kebutuhan tanaman akan menunjukkan penurunan. Wiguna

(2011) mengemukakan bahwa dosis pupuk yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tanaman stress, proses fisiologis terganggu kemudian tanaman dapat mengalami keracunan dan pertumbuhannya tidak stabil.

Hasil uji Uji Jarak Duncan (UJD) pada Tabel 4.3 memperlihatkan luas daun tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) rata-rata tertinggi dihasilkan pada konsentrasi perlakuan kontrol positif K0S0 dengan konsentrasi 1,2% AB Mix sebesar 22,1 cm² sedangkan pada perlakuan bukan kontrol perlakuan K1S0 sebesar 19,3 cm² dan rata-rata terendah dihasilkan pada konsentrasi K3S2 sebesar 8,3 cm². Perlakuan K0S0 dengan konsentrasi 1,2% AB Mix diduga mengandung unsur hara nitrogen yang dapat memenuhi kebutuhan tanaman, sehingga pertumbuhan luas daun dapat optimal. Menurut Suarsana dkk. (2019) menyatakan bahwa unsur nitrogen bagi tanaman berfungsi untuk mendorong pertumbuhan daun. Tanaman yang cukup mendapat suplai N akan membentuk helaian daun yang lebih luas dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi, sehingga mampu menghasilkan karbohidrat lebih banyak.

Perlakuan K1S0 dengan 35 % POC limbah tahu adalah perlakuan yang menghasilkan luas daun tertinggi setelah perlakuan kontrol. Pemberian pupuk dengan dosis yang tepat dapat mempercepat pertumbuhan tanaman hal ini sesuai dengan penelitian Putra dkk. (2022) penggunaan pupuk yang dengan dosis cukup pada tanaman, maka tanaman dapat melakukan pembentukan organ tanaman dengan optimal dan proses fotosintesis tanaman dapat terjadi secara sempurna sehingga dapat terbentuknya luas daun yang maksimal. Harianto dkk. (2021) menunjukkan bahwa dengan kandungan nutrisi yang cukup, pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan meningkat, sedangkan sebagian besar asimilasi diarahkan pada pembentukan daun, yang mengarah pada peningkatan luas daun. Daun merupakan komponen utama dalam pertumbuhan tanaman dengan luas daun yang berbeda membuat perbedaan dalam produksi biomassa tanaman karena daun memiliki kapasitas yang berbeda untuk berfotosintesis dan menghasilkan biomassa tanaman (Susanti & Safrina, 2018).

Perlakuan K3S2 (65% POC + sumbu serat bambu) dan perlakuan K4S1 (80% POC + sumbu sabut kelapa) menghasilkan luas daun yang paling rendah, hal ini dapat disebabkan karena konsentrasi POC yang terlalu tinggi bagi tanaman,

Sesuai dengan pendapat Muliani, (2017) yang menyatakan Sama halnya dengan jumlah daun, total luas daun juga mengalami penurunan seiring dengan peningkatan konsentrasi POC yang diberikan. Pemberian POC pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan gangguan keseimbangan air daun sehingga menyebabkan terambatnya pertumbuhan daun. Humadi (2007) menyatakan bahwa tanaman mempunyai batas tertentu terhadap konsentrasi unsur hara.

Hasil uji Uji Jarak Duncan (UJD) pada Tabel 4.3 memperlihatkan berat basah tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) rata-rata tertinggi dihasilkan pada perlakuan K0S0 sebagai kontrol positif sebesar 30,3gr sedangkan perlakuan bukan kontrol pada K1S0 sebesar 24gr dan rata-rata terendah dihasilkan pada konsentrasi K3S2 sebesar 5,6 gr.

Perlakuan K0S0 dengan 1,2 % AB Mix dan menggunakan sumbu flannel menghasilkan berat basah total 30,3 gr sedangkan pada perlakuan bukan kontrol perlakuan K1S0 sebesar 24 gr. Hal tersebut sesuai dengan Marginingsih dkk. (2018) pengurangan dosis AB Mix digantikan dengan POC menghasilkan nutrisi yang mampu memicu metabolisme tanaman. Pupuk organik cair dapat meningkatkan ketersediaan beberapa unsur hara sehingga dengan penambahan pupuk organik cair yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman baik tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun dimana semua itu akan mempengaruhi berat basah total tanaman. Kandungan unsur hara N, P dan K serta unsur mikro dalam nutrisi akan meningkatkan aktivitas fotosintesis tumbuhan sehingga meningkatkan karbohidrat yang dihasilkan sebagai cadangan makanan, selain itu tekanan turgor yang ada pada batang, daun dan akar tanaman tinggi akibat penyerapan unsur hara N banyak dalam tubuh tanaman yang menyebabkan air di batang, daun dan akar tidak dapat menguap dan bagian-bagian tersebut tetap basah.

Perlakuan K0S0 dengan 1,2 % AB Mix menghasilkan berat basah paling tinggi. Hal ini diduga karena AB Mix memiliki unsur hara yang lengkap dan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Sesuai dengan penelitian Hidayanti & Kartika (2019) yang menyatakan bahwa perlakuan AB Mix menghasilkan berat basah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain karena nutrisi AB Mix mengandung unsur hara yang lengkap baik unsur hara makro (N, P, K, g, Ca, S, C, H dan O) dan unsur hara mikro (B, Cu, Fe, Mn, Zn, Mo). Saydi dkk., (2022)

menjelaskan bahwa berat basah tanaman menunjukkan suatu aktivitas metabolisme yang terkandung didalam tanaman. Berat basah tanaman juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar, sifat fisiologi dan genetika dari suatu tanaman. Berat basah tanaman menunjukkan bahwa tanaman mendapatkan kecukupan hara dan kebutuhan nutrisi yang baik sehingga dapat mengoptimalkan pertumbuhan.

Wang. (2018) menyatakan kandungan air pada organ tanaman akar, batang, maupun daun yang mempengaruhi berat segar tanaman. Berat basah suatu tumbuhan berhubungan dengan banyaknya air yang diserap, senyawa yang dibutuhkan tumbuhan dalam jumlah banyak pada setiap organ, dan kandungan air dalam jaringan tumbuhan. Munthe dkk. (2018) menyatakan bahwa berat basah adalah berat total tanaman dimana memperlihatkan hasil aktivitas metabolisme dan menjadi faktor pertumbuhan serta berfungsi dalam menentukan nilai hasil tanaman. Koyoga dkk. (2018) menyatakan bahwa bobot segar tanaman ditentukan dengan beberapa parameter yaitu luas daun, jumlah daun, dan panjang akar, tinggi tanaman.

4.4 Kajian Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam

Allah SWT menciptakan manusia di bumi sebagai khalifah. Tugas khalifah adalah menjamin kesejahteraan bumi yaitu menjaga serta merawatnya. Allah berfirman dalam Q,S Al-Baqarah [2]: 30 sebagai berikut:

وَاذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلٰٓئِكَةِ اِنِّىْ جَاعِلٌ فِى الْاَرْضِ خَلِيْفَةً ۗ قَالُوْۤا اَتَجْعَلُ فِيْهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيْهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَآءَ وَنَحْنُ
ۙ۝۳۰ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ اِنِّىْۤ اَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُوْنَ

Artinya: *“Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat, “Sesungguhnya aku hendak menjadikan khalifah di bumi.” Mereka berkata, “Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah disana, sedangkan kami bertasbih memuji-Mu Dia berfirman, “Sungguh, Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui.” (Q.S Al-Baqarah [2]: 30*

Berdasarkan tafsir Al-Misbah terhadap surat Al-Baqarah ayat 30 dijelaskan bahwa Allah SWT menciptakan manusia sebagai khalifah. Kata “menjadi khalifah”; mengacu pada menerima peran sebagai wakil Allah atau pemegang otoritas untuk mengatur, menjaga, mengelola dunia dan memenuhi perintah-perintah-Nya. Karena itu Manusia dikaruniai kecerdasan dan pemikiran yang tidak

dimiliki makhluk lain. Allah memberi manusia kemampuan untuk menyelesaikan tugasnya. Salah satu diantaranya yaitu diberikan pemahaman mengenai ilmu pengetahuan dalam mengamati fenomena alam (Shihab, 2002).

Limbah cair yang tidak ditangani dengan benar dan dibuang kesungai tanpa diolah terlebih dahulu dapat mengganggu organisme akuatik yang hidup di dalamnya. Limbah cair tahu harus diproses terlebih dahulu untuk mencegah permasalahan sampah lingkungan (Amalia, 2022) Pada dasarnya, tidak ada yang sia-sia seperti limbah tahu yang mengandung nutrisi dan mineral yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Allah berfirman dalam Q.S Ali Imran [3]: 191 sebagai berikut:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا
بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ١٩١

Artinya: “(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata, “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia, Maha Suci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka.” (Ali Imran [3]: 191).

Penciptaan langit dan bumi serta pergantian siang dan malam Hanya ulul albab yang mengetahui tanda kekuasaan Allah di alam semesta ini. Ulul albab adalah orang yang berdzikir dan berpikir. Dia mendekati Allah dalam setiap situasi dan juga menggunakan pikirannya untuk berpikir tentang penciptaan alam semesta. Tafakkur atau berpikir benar membawa pada kesimpulan bahwa Allah tidak menciptakan sesuatu yang sia-sia. Semuanya benar, semuanya bermanfaat. Tafakkur, atau pemikiran yang benar, juga menciptakan kedekatan dengan Allah dan memperbanyak do'a kepada-Nya (Nasir, 2021)

Penanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) secara hidroponik sistem *wick* merupakan salah satu pilihan untuk mengatasi keterbatasan lahan dan menekan biaya produksi. Menurut Moelyaningrum,dkk (2018) Islam merupakan salah satu agama yang cinta dan peduli terhadap alam semesta. Tumbuhan adalah nikmat dan berkah dari Allah SWT yang diberikan kepada kita dan seluruh mahluknya. Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an surah An-Nahl surah ke (16)

ayat 10-11 yaitu:

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ۝ ١٠
يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۚ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ۝ ١١

Artinya: “*Dialah, Yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebahagiannya menjadi minuman dan sebahagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang pada (tempat tumbuhnya) kamu menggembalakan ternakmu (10). Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan (11):*” (Q.S: An-Nahl [16]: 10-11).

Berdasarkan tafsir Al Misbah, pada ayat 10 di atas merupakan gambaran kebesaran Allah SWT yang telah menyediakan berbagai jenis tanaman yang tumbuh subur dengan bantuan air. Sehingga tumbuhan tersebut dapat digunakan sebagai makanan bagi manusia dan hewan (ternak). Ayat 11 merupakan rujukan pengertian “berpikir” dengan tujuan agar manusia sebagai makhluk hidup memikirkan dan mensyukuri segala yang diciptakan Tuhan (Shihab, 2012).

Rasulullah menganjurkan untuk menanam dan berkebun sebanyak-banyaknya karena tanaman memiliki banyak manfaat bagi makhluk hidup di bumi. Rasulullah Shallallahu ‘Alaihi Wa Sallam bersabda:

أَلْقِيَامَ يَوْمٍ إِلَى صَدَقَةٍ لَهُ كَانَ إِلَّا طَيْرٌ لَأَوْ دَابَّةٌ لَأَوْ إِنْسَانٌ مِنْهُ فَيَأْكُلُ عَرَسًا الْمُسْلِمِ يَغْرُسُ فَلَا

Artinya: “*Tidaklah seorang muslim menanam tanaman lalu tanaman itu dimakan manusia, bina tang ataupun burung melainkan tanaman itu menjadi sedekah baginya sampai hari kiamat.*” (HR. Imam Muslim hadits no.1552(10))

Syaikh Al-Utsaimin rahimahullah menjelaskan bahwa hadits tersebut adalah dalil yang jelas mengenai anjuran Nabi Muhammad shallallahu ‘alaihi wa sallam untuk bercocok tanam, karena di dalam bercocok tanam terdapat 2 manfaat yaitu manfaat dunia dan manfaat agama (Harum,2016). Budidaya tanaman atau pertanian, merupakan bidang luas yang mencakup kebutuhan dasar manusia untuk ketahanan bumi atau peradaban. Sejarah peradaban Islam tidak lepas dari kemajuan dan keseriusan para petani muslim dalam pengembangan ilmu pertanian. Ilmu

pertanian memerlukan inovasi seiring dengan perubahan zaman. Perkembangan zaman yang selalu berkembang menuntut masyarakat untuk berpikir kritis tentang bagaimana memproduksi secara produktif dan tidak merusak alam atau sumber daya yang ada (Nurdianna, 2018)

Hal yang dapat dipetik dari penelitian ini adalah sebagai manusia khususnya mahasiswa biologi kita dapat belajar tentang kebesaran dan kekuasaan Allah SWT melalui lingkungan sekitar kita. Salah satunya pemanfaatan limbah ampas tahu yang dapat diolah menjadi pupuk organik cair sehingga bermanfaat dan tidak terbuang percuma. Selain itu juga dapat mengurangi kerusakan alam dengan cara menangani limbah-limbah yang mencemari lingkungan, sehingga dapat menjaga keseimbangan alam. POC tahu tidak menimbulkan ancaman berbahaya bagi tanaman dan lingkungan karena terbuat dari bahan organik alami dan tidak meninggalkan residu kimia berbahaya. Serta penggunaan sistem hidroponik yang dapat menjadi solusi bagi masyarakat yang bercocok tanam tanpa tanah dan tidak membutuhkan lahan yang luas. Masyarakat dapat menggunakan media tanam lain untuk bercocok tanam sehingga dalam kondisi lingkungan yang buruk atau krisis, masyarakat tetap memiliki sumber pangan. kebutuhan sehari-hari. Dapat membuat manusia mensyukuri setiap ciptaan Allah SWT

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh pada bahan sumbu terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada Hidroponik Sistem *Wick*. Terdapat perbedaan nyata pada hasil pengamatan berat basah tanaman, dan hasil tidak berpengaruh nyata pada pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun. Sumbu terbaik adalah secara berurutan sumbu flannel, sumbu sabut kelapa dan hasil yang paling rendah adalah pada sumbu serat bambu.
2. Terdapat pengaruh pupuk AB Mix dan POC limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada Hidroponik Sistem *Wick*. Terdapat perbedaan nyata pada hasil pengamatan tinggi tanaman, dan hasil tidak berpengaruh nyata pada pengamatan berat basah, jumlah daun dan luas daun. Konsentrasi terbaik secara berurutan adalah pada konsentrasi K0, K1, K2, K3 dan yang memberikan hasil paling rendah adalah pada perlakuan K4.
3. Terdapat pengaruh pada kombinasi bahan sumbu dan pemberian pupuk AB mix dan POC limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy (*Brassica rapa chinensis* L.) pada Hidroponik Sistem *Wick*. Terdapat perbedaan nyata pada hasil pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun dan berat basah dan hasil tidak berpengaruh nyata pada pengamatan luas daun. Kombinasi terbaik adalah pada perlakuan K0S0, terbaik kedua adalah K0S1 sedangkan untuk hasil paling rendah adalah pada kombinasi perlakuan K3S2.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian kedepannya adalah:

1. Kombinasi K1S0 (35% POC limbah tahu + sumbu flannel) dapat diaplikasikan pada sayur hidroponik jenis daun-daunan.
2. Sebaiknya dilakukan pengamatan dengan parameter jumlah klorofil sebagai tolak ukur kemampuan tanaman dalam menangkap cahaya matahari yang dapat mempengaruhi laju fotosintesis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, M. 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Hasil Seleksi Terhadap Pemberian Asam Askorbat dan Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular di Tanah Salin. Universitas Sumatera Utara, Medan
- Aidah & Tim Penerbit. 2020. *Mengenal Macam-Macam Nutrisi Tanaman*. Jogjakarta: Penerbit KBM Indonesia.
- Alviani, Puput. 2015. Bertanam Hidroponik Untuk Pemula: Cara Bertanam Cerdas di Lahan Terbatas. Jakarta Timur: Bibit Penerbit.
- Alribowo, Sampoerna & Edison A. 2016. Pengaruh Pemberian Vermikompos Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pakcoy (*Brassica Rapa L.*). *Jom Faperta*. Vol. 3. No. 2.
- Amalia, Rahma Nur, dkk. 2022. Potensi Limbah Cair Tahu sebagai Pupuk Organik Cair di RT. 31 Kelurahan Lempake Kota Samarinda. *Abdiku*. Vol 1 No 1
- Amalia, Wakhida, Hayati, N., Nurhayati. 2018. Perbandingan Pemberian Variasi Konsentrasi Pupuk Dari Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*. Vol 1 No 1
- Amrina, R 2018, 'Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*)', Skripsi tidak dipublikasikan, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri, Jambi.
- Alwi, Achmad, Mohamad H & Nuning S. 2018. Analisis Perilaku Konsumen dalam Pembelian Pakcoy Hidroponik di Lotte Mart The Park Mall Sukoharjo. *AGRISTA*. Vol. 6. No. 3: 13-126
- Azzuro, E. Matiddi, M., Fanelli, E., Guidetti, P., La Mesa, G., Scarpato, A., Axiak, V. (2010). Sewage Pollution Impact on Mediterranean Rocky-Reef Fish Assemblages. *Marine Environmental Research*, 69(5), 390-397.
- Azeem, A., Javed, Q., Sun, J., & Du, D. (2020). Artificial neural networking to estimate the leaf area for invasive plant *Wedelia trilobata*. *Nordic Journal of Botany*. 38(6).
- Abdurrahman, D., 2008, *Biologi Kelompok Pertanian*, PT. Grafindo Media Pratama, Jakarta
- Arini, W. 2019. Tingkat Daya Kapilaritas Jenis Sumbu Pada Hidroponik Sistem Wick Terhadap Pertumbuhan Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*). *jurnal Pendidikan Presfektif*, 13(1), 23-24.

- Arias, R., Lee, T. C., Specca, D., Janes, H. 2000. Quality Comparison Of Hydroponic Tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) Ripened On And Off Vine. *Journal of Food Science*. 65(3).
- Ansar., Putra, G.M.D., & Ependi, O.S. (2019). Analisis variasi jenis dan panjang Sumbu terhadap pertumbuhan tanaman pada sistem hidroponik. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. 7(2): 166-173.
- Asiah, M., Razi, I.M., Khanif, Y., Marziah, M., & Shahrudin, M. (2004). Physical and chemical properties of coconut coir and oil palm empty fruit Bunch and the growth of hybrid heat tolerant cauliflower plant. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 27(2): 121-131.
- Amin, AA., Yulia, AE., dan Nurbaiti. 2017. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu untuk Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rappa L.*). *JOM FAPERTA*, 4(2).
- Ahanger, M. A., Tomar, N. S., Tittal, M., Argal, S., & Agarwal, R. 2017. Plant Growth Under Water/Salt Stress: ROS Production; Antioxidants and Significance of Added Potassium Under Such Conditions. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 23, 731-744.
- Asmoro, Y. 2008. Pemanfaatan Limbah Tahu untuk Peningkatan Hasil Tanaman Petsai (*Brassica chinensis*). *Jurnal Bioteknologi*, 5(2): 51-55.
- Alfy, M. N. T., & Handoyo, T. 2022. Pengaruh Dosis dan waktu Aplikasi Pupuk KCI Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dilahan berpasir. *Journal of Applied Agricultural Sciences*, 6 (1), 85-97
- Badan Pusat Statistik. 2020. Produksi Tanaman Sayuran. BPS Indones.
- Barokah, R., Sumarsono & Darmawati, A. 2017. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman sawi Pakcoy (*Brassica chinensis L*) akibat pemberian berbagai pupuk kandang. *J Agro Complex*. 1(3)
- Buchanan, D. N., Omaye, S. T. 2013. Comparative Study of Ascorbic Acid and Tocopherol Concentrations in Hydroponic- and Soil-Grown Lettuces. *Food and Nutrition Sciences*. (4)1.
- Bahri, 2006. Pemanfaatan Tumbuhan Air (*Azolla*) Untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Di Desa Bandar Jaya Kecamatan Tebanggi Besar Lampung Tengah. Diakses pada tanggal 22 januari 2023.
- Charitsabita, R., Purbajanti, E. D., & Widjajanto, D. W. 2010. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) secara Hidroponik dengan Berbagai Jenis Media Tanam dan Aerasi Berbeda. *Jurnal pertanian*. (1)2.
- Dahlianah, I., Arwinsyah., Pebriana., K.S. Suhal, N.R. 2020. Tanggap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*) terhadap berbagai Dosis Nutrisi AB Mix Metode Hidroponik dengan sistem Rakit Apung. *Jurnal Sainmatika* 17 (1): 55-60.

- Djoefri, I.H.M.B., & Ratih Kemala Dewi, S. P. 2019. *Pencegahan, Pengendalian, dan Pemanfaatan Limbah Organik*. PT Penerbit IPB Press.
- Darmawan.2009. *Budidaya Tanaman pakcoi*. Kanisius. Yogyakarta
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air (Bagi pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan)*. Yogyakarta : Kanisius.
- Embarsari, R. P., Taofik, A., & Qurrohman, B. F. T. 2015. Pertumbuhan dan hasil seledri (*Apium Graveolens L.*) pada sistem hidroponik sumbu dengan jenis sumbu dan media tanam berbeda. *Jurnal Agro*, 2(2), 41-48.
- Ellen P. dan Munthe. 2018. Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) pada Media Tanam yang Berbeda Secara Monokultur. *Jurnal Exacta*, 8(3): 208-219.
- Eko, D.P.S. 2019. Pengaruh Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Aren (*Arenga pinnata*). (Skripsi). Universitas Pembangunan Panca Budi. Medan. 69 hlm.
- Fathahillah B. 2019. Uji Konsentras Pupuk Organik Cair Super Bionik dan Dosis NPK Mutiara 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa L.*). Skripsi. Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Fatimah, S. N. 2008. Efektivitas air kelapa dan leri terhadap pertumbuhan tanaman hias bromelia (*Neoregelia carolinae*) pada media yang berbeda. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Fathini, Dannar N., Sriyanto Waluyo., Suci Handayani. 2014. Pengaruh Masa Inkubasi Vinasse dan Takaran Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*). *Vegetalika*. 3(2): 13-24
- Harianto, R., Syafrani, S., & Lestari, S. U. 2021. Interaksi Nutrisi AB Mix Dengan Ekstrak azolla Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Selada Merah (*Lactuca sativa. L*) dengan WICK Sistem Sederhana. In SENKIM: Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin. 1(1): 183-189.
- Hidayanti, L., & Kartika, T. 2019. Pengaruh nutrisi AB Mix terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) secara hidroponik. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 16(2).
- Hidayanto, Ariyo Prabowo. 2017. *Teknologi Fermentasi*. Jakarta: Esa Unggul Press
- Huda, N. 2020. Efektivitas Pupuk Organik Cair Cangkang Telur Ayam Broiler Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa*) Secara Hidroponik Sebagai Penunjang *Praktikum Fisiologi Tumbuhan*. Aceh: UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

- Hernowo, B. 2010. *Panduan Sukses Bertanam Buah dan sayuran*. Klaten: Penerbit Cable Book.
- Humadi, F.M. and H.A. Abdulhadi. 2007. Effect of different sources and rates of nitrogen and phosphorus fertilizer on the yield and quality of Brassica juncea L. *Journal Agriculture Resources* 7(2): 249-259.
- Istiqomah, Sari. M, Istyadji. M. 2022. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L) Secara Hidroponik. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan* Vol. 1, No. 3
- Kaswinarni, F. (2007). Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu Studi Kasus Industri Tahu Tandang Semarang. *Tesis*. Semarang: Program Pascasarjana. Undip.
- Kristina, N. N., Syahid, S. F. 2012. Pengaruh air kelapa terhadap multiplikasi tunas in vitro, produksi rimpang, dan kandungan xanthorrhizol temulawak di lapangan. *J. Penelitian Tanaman Industri*. 18(3): 125–134.
- Kuntyastuti dan Lestari. 2016. Pengaruh Interaksi antara Dosis Pupuk dan Populasi Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau pada Lahan Kering ber iklim Kering. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol. 35 (3).
- Kurnia, yulinda ari indah, 2018. Pemberian Kombinasi Pupuk AB Mix dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Secara Hidroponik. *JOM Faperta VOL.6*
- Khan, F. A. A. 2018. A review on hydroponic greenhouse cultivation for sustainable agriculture. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*. (2)2.
- Koyama, M., Nakamura, C., Kozo, N. 2013. Changes in pHenols contents from buckwheat sprouts during growth stage. *Journal of Food Science and Technology*. (50)1.
- Knaofmone A. 2016. Pengaruh Konsentrasi dan Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Bibit Sengon Laut (*Paraserianthes falcataria* L.). *Jurnal Pertanian Konsevasi Lahan Kering*. 1 (2) 90-92.
- Karunia, Y.A.I., F. Silvina., Murniati. 2019. Pemberian Kombinasi Pupuk AB Mix dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Secara Hidroponik. *JOM Faperta*. Vol. 6. No. 1
- Laksono, R. A., Pengajar, S., Pertanian, F., Karawang,S., Ronggowaluyo, J. H. S., Timur -Karawang, T., & Penulis, *. (2020). Uji Efektivitas Jenis Media Tanam dan Jenis Sumbu Sistem Wick Hidroponik Terhadap Produksi Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.) Varietas Nauli F1. *Jurnal Agrotek Indonesia (Indonesian Journal of Agrotech)*, 5(2)

- Lingga, 2009, *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa tanah*, (penebar swadaya:Jakarta) hal17.
- Lisdayani, Harahap, F.S., Putri Mustika Sari, P.M. 2019. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap penggunaan pupuk organik cair NASA. *Jurnal Pertanian Tropik*. Vol. 6. No. 2: 222-226.
- Liswayuningsuh, Etik. 2010 Pemanfaatan Limbah Tahu (Ampas dan Cair) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Pupuk Organik Pengganti Pupuk Kimia yang Lebih Ramah Lingkungan. Yoyakarta.
- Manullang, ijan feenando dkk, 2019, Pengaruh Nutrisi Mix Dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*) Secara Hidroponik dengan Sistem Wick. *Bernas Agricultural Research Journal – Volume 15 No 1*.
- Mas'ud Poerwowidodo. 1993. Telaah Kesuburan Tanah. Angkasa. Bandung.
- Maman Suparman, 1994, EM4 Mikroorganisma Yang Efektif, Sukabumi: KTNA.
- Markwell, J., J. C. Osterman, and J. L. Mitchell. 1995. Calibration of the Minolta SPAD-502 Leaf Chlorophyll Meter. *Photosynthesis Research*, 46(1): 467-472.
- Malik, Nurhayu. 2014. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Sambiloto (*Andrographis Paniculata*. Ness) Hasil Pemberian Pupuk Dan Intensitas Cahaya Matahari Yang Berbeda. *Jurnal Agroteknos*. Vol 4 No 2
- Marginingsih, R. S., Nugroho, A. S., & Dzakiy, M. A. 2018. Pengaruh Substitusi Pupuk Organik Cair Pada Nutrisi AB mix terhadap Pertumbuhan Caisim (*Brassica juncea* L.) pada Hidroponik Drip Irrigation System. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. 5(1): 44-51
- Moesa, Zulfikar. 2016. *Hidropoik Kreatif Membangun Instalasi Unik Menggunakan Barang Bekas*. Jakarta: Agrimedia Pustaka.
- Muliani, E., Noli, Z. A., Periadnadi. 2017. Pemanfaatan Sampah Organik Kota Sebagai Bahan Dasar Pupuk Organik Cair (Poc) Untuk Pertumbuhan *Lactuca Sativa* L.Var. Crispa Dengan Sistem Vertikultur. *Jurnal Metamorvosa*. IV (2)
- Moelyaningrum, A. D., Rokhmah, D., & Rokhmawati, N. 2018. Muslimah and Environmentalism. *Istidlal: Jurnal Ekonomi Dan Hukum Islam*, 2(1), 73- 78.
- Nasir, Maghfirah. 2021. Ulul Albab Dalam Al-Qur'an (Tafsir Tematik). *Journal Of Islam and Plurality*. Vol 6 No 2
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia, Jakarta
- Nurhasanah. 2007, Pemanfaatan Limbah Cair Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill), *Jurnal Alumni Dan Dosen STIKIP PGRI*.

- Noren, H., Svensson, P., & Andersson, B. 2004. A convenient and versatile hydroponic cultivation system for *Arabidopsis thaliana*. *Physiologia plantarum*. (121)3.
- Nurhasmawaty Pohan, 2008. Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Dengan Proses Biofilter Aerobik. *Tesis*, Pasca Sarjana. Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Nurdianna, D. 2018. Sebuah Pengantar Studi Tantangan Pemikiran Kontemporer di Sektor Pertanian. *Tasfiah: Jurnal Pemikiran Islam*, 2(2), 333-356.
- Pohan, S. A., & Oktoyournal, O. 2019. Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Caisim secara Hidroponik (*Drip System*). *Lambung*. 18 (1): 20-32.
- Purbosari, P. P., Sasongko, H., Salamah, Z., & Utami, N. P. 2021. Peningkatan Kesadaran Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat Desa Somongari melalui Wdukasi Dampak Pupuk dan Pestisida Anorganik. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. 7(2): 131-137.
- Putra, A. A. G., Karnata, I. N., & Winten, K. T. I. 2022. Pemberian Pupuk Urea pada Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans Poir*) dengan Jarak Tanam Yang Berbeda. *GANEC SWARA*. 16(1): 1297-1305.
- Puspita, M., Laksono, R. A., & Syah, B. 2021. Respon Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Alternanthera amoena Voss.*) Akibat Populasi dan Konsentrasi AB Mix pada Hidroponik Rakit Apung. *Agritrop: Jurnal Ilmu- Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*. 19(2): 130-145.
- Puspasari, I., Triwidyastuti, Y., & Harianto, H. 2018. Otomasi sistem hidroponik wick terintegrasi pada pembibitan tomat ceri. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 7(1), 97-104.
- Roidah, I. 2014. Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowovol*. (10)2.
- Rajiman. 2020. *Pengantar Pemupukan*. Deepublish, Yogyakarta
- Ramadhani, F., Supriyadi, T., Suprapti, E., Budiyono, A., & Aziez, A. F. 2022. Uji Dosis pupuk K dan Berbagai Media Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Bima (*Allium ascalonicum L.*) *Jurnal Ilmiah Agribeca*. 22(1): 50-58.
- Ringgio, G. M., Jones, S. L., & Gibson, K. E. 2019. Risk of Human Pathogen Internalization in Leafy Vegetables During Lab-Scale Hydroponic Cultivation. *Horticulturae*. 5(1): 25
- Suriadikarta, Didi Ardi, & Simanungkalit R. D. M. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.

- Setiawan, A. 2014. *Budidaya Tanaman Pakcoy (Brassica rapa chinensis L.)*. IPB. Bogor.
- Salpiyana, 2019. Studi Prposes Pengolahan Cangkang Telur Ayam Menjadi Pupuk Organik Cair Organik Dengan Menggunakan EM4 Sebaai Inokulan. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Setyorini, Titin. Retni Mardu H., Agung Lesmana D. 2018. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair (Kulit Pisang) dan Pupuk NPK. *Agritrop*. 18 (1): 98 – 106.
- Susanto, S. 2002. *Budidaya Tanaman Hidroponik*. Modul Pelatihan Aplikasi Teknologi Hidroponik untuk Pengembangan Agribisnis Perkotaan, Kerjasama CREATA-IPB dan Depdiknas, Bogor.
- Susanti, D., & Safrina, D. 2018. Identifikasi Luas Daun Spesifik dan Indeks Luas Daun Pegagan (*Centella asiatica (L.) Urb.*) di Karangpandan, Karanganyar, Jawa Tengah. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*. 11(1): 11-17
- Sungkowo, TH., Elystia, Andesgur, I. 2015. Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Tanaman *Typha Latifolia* dan Eceng Gondok dengan Metode Fitoremediasi. *JOM F Teknik*. 2015; 2(2).
- Susilo, I. B. 2019. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) dengan Sistem Hidroponik DFT. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 2(1), 34-41.
- Sulistiyorini, I., Ibrahim, M. S.D., & Syafaruddin. 2012. Penggunaan Air Kelapa dan Beberapa Auksin Untuk Induksi Multiplikasi Tunas dan Perakaran Lada Secara In Vitro. *Buletin RISTR*. 3(3): 231-238
- Suarsana, M., Parmila, P., Gunawan., A. 2019. Pengaruh Konsentrasi Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Pakcoy (*Brassica rapa chinensis L.*)(*Brassica Rapa L.*) Dengan Hidroponik Sistem Sumbu (Wick System). *Agro Bali (Agricultural Journal)*. Vol 2 N0 2
- Samsudin, winda. 2018. Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Effektive Mikroorganisme-4 (Em-4). *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan* , Volume 1
- Subekti Sri, 2011. Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Biogas sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Skripsi*, Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Padjajaran, Semarang.
- Sunarjono, Hendro. 2013. *Bertanam 36 Jenis Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sarido, L., and Junia. 2017. Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa chinensis L.*)(*Brassica rapa L.*) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada Sistem Hidroponik. *Jurnal Agrifor* 16, 1, 65-74.

- Susilawati, 2019. *Dasar-dasar bertanam secara hidroponik*. Unsri press, Palembang
- Shihab, Quraish M. 2002. Tafsir Al-Misbah Pesan Kesan & Keserasian Al-Qur'an. Jakarta: *Lentera Hati*. Hal. 75-195.
- Subeni, 2020. Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau Pada Sistem Hidroponik. *Jurnal Pertanian Agros Vol. 22 No.1*
- Sundari., I. Raden, dan U. S. Hariadi. 2016. Pengaruh POC dan AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica chinesis L.*) dengan Sistem Hidroponik. *Magrobis*, 16 (2): 9-19.
- Saydi, R., Fanata, W. I. D., Ristiyana, S., & Saputra, T. W. 2022. Pengaruh Variasi Media Tanam dan Dosis Nutrisi AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) dengan Hidroponik Sistem Dutch Bucket. *Jurnal Agrotek Tropika*. 10(4): 607-614.
- Tallei E Trina dkk, 2017. *Hidroponik untuk pemula*. Lppm Unsrat, Manado
- Tiwery, R.R. 2014. Pengaruh Penggunaan Air Kelapa (*Cocos nucifera L.*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*). *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*. 1(1): 86-94.
- Tripama, B., Muhammad, D., Yahya, R., Agroteknologi, P., Pertanian, F., & Jember, U. M. (2018). Respon Konsentrasi Nutrisi Hidroponik Terhadap Tiga Jenis Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*). *Agritrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 16(2),
- Urban, A., Rogowski, P., Wasilewska-Dębowska, W., & Romanowska, E. 2021. Understanding Maize Response to Nitrogen Limitation in Different Light Conditions for the Improvement of Photosynthesis. *Plants*. 10(9): 1932.
- Vanesaputri, arki dkk. 2022. Pengaruh Jenis Media Tanam dan Jenis Sumbu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah secara Hidroponik. *Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi* 24(1)
- Waite, M., (2009), Sustainable textiles: the role of Bamboo and a comparison of bamboo textile Properties. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management Vol.6 Issue 2*.
- Wibowo, Sapto. 2021. Pengaruh Jenis Sumbu dan Konsentrasi Nutrisi Terhadap Sawi Samhong (*Brassica juncea L.*) dengan Hidroponik Sistem Sumbu. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*. Vol. 9. No. 2.
- Wijiyanti, P., Hastuti, E. D., & Haryanti, S. 2019. Pengaruh masa inkubasi pupuk dari air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 4(1): 21-28.

- Wiguna (2011) mengemukakan bahwa dosis pupuk yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tanaman stress, proses fisiologis terganggu kemudian tanaman dapat mengalami keracunan dan pertumbuhannya tidak stabil.
- Wang, L. M., Bu, X. L., Chen, J., Huang, D. F., & Luo, T. 2018. Effects of NaCl on Plant Growth, Root Ultrastructure, Water Content, and Ion Accumulation in a Halophytic Seashore Beach Plum (*Prunus maritima*). *Pak. J. Bot.* 50(3), 863-869
- Yong, J.W.H., Liya, G., Yan, F.N., & Swee, N.T. 2009. The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (*Cocos nucifera* L.) Water. *Molecules.* 14: 5244-5164.

LAMPIRAN

Data pengamatan tanaman

Tabel 1. Tinggi tanaman

No	Perlakuan	Ulangan ke-			Rata-rata
		1	2	3	
1	K0S0	16	15	15	15,3
2	K0S1	10	8	12	10,0
3	K0S2	10	13	10	11,0
4	K1S0	13	10	12	11,7
5	K1S1	7	13	12	10,7
6	K1S2	9	10	5	8,0
7	K2S0	9	9	7	8,3
8	K2S1	10	7	8	8,3
9	K2S2	9	7,5	7	7,8
10	K3S0	10	9,5	8	9,2
11	K3S1	8	9	8,5	8,5
12	K3S2	7	7,5	5	6,5
13	K4S0	9	9	8,5	9,0
14	K4S1	8	8	7	7,7
15	K4S2	8	7	7,5	7,5

Tabel 2. Jumlah daun

No	Perlakuan	Ulangan ke-			Rata-rata
		1	2	3	
1	K0S0	15	17	17	16,3
2	K0S1	8	8	12	9,3
3	K0S2	8	12	7	9,0
4	K1S0	11	13	15	13,0
5	K1S1	12	12	10	11,3
6	K1S2	8	10	7	8,3
7	K2S0	7	10	7	8,0
8	K2S1	11	8	8	9,0
9	K2S2	8	6	7	7,0
10	K3S0	11	10	7	9,3
11	K3S1	8	8	7	7,7
12	K3S2	7	8	8	7,7
13	K4S0	8	10	9	9,0
14	K4S1	8	9	8	8,3
15	K4S2	9	8	8	8,3

Tabel 3. Berat basah







No	Perlakuan	Ulangan ke-			Rata-rata
		1	2	3	
1	K0S0	26	32	33	30,3
2	K0S1	7	8	12	9,0
3	K0S2	6	10	11	9,0
4	K1S0	23	20	29	24,0
5	K1S1	15	18	16	16,3
6	K1S2	10	7	10	9,0
7	K2S0	18	15	12	15,0
8	K2S1	13	9	11	11,0
9	K2S2	6	6,5	7	6,5
10	K3S0	17	14	10	13,7
11	K3S1	9	8,5	9	8,8
12	K3S2	6	5	6	5,7
13	K4S0	12	10,5	9	10,5
14	K4S1	8	8,5	7	7,8
15	K4S2	7	5,5	6	6,2

Tabel 4. Luas daun

No	Perlakuan	Ulangan ke-			Rata-rata
		1	2	3	
1	K0S0	23,9	16,3	26,2	22,1
2	K0S1	16,3	12,2	9,5	12,7
3	K0S2	11	9,9	26,2	15,7
4	K1S0	22,9	17,1	18,1	19,4
5	K1S1	20,6	19,1	18,1	19,3
6	K1S2	11,6	9,4	9	10,0
7	K2S0	10,1	18,3	14,2	14,2
8	K2S1	9,4	11,2	9,8	10,1
9	K2S2	9,8	8,5	8,6	9,0
10	K3S0	9,8	12,5	9,5	10,6
11	K3S1	10,2	8,6	10,2	9,7
12	K3S2	8,5	9,2	7,4	8,4
13	K4S0	10,2	9,2	9	9,5
14	K4S1	8,5	9,4	8	8,6
15	K4S2	9,1	8,3	9,2	8,9

Dokumentasi alat dan bahan penelitian

			
Alat melubangi sterofom	Pupuk AB Mix	Timbangan	Tempat netpot
			
Bak hidroponik	POC limbah tahu	EM 4	Media tanam rockwool
			
Netpot	Kain flanel	Penggaris	Sabut kelapa
			
Air kelapa	Limbah cair tahu	Sabut bambu	PH Meter

		
K1	K0	K2
		
K3	K4	Pengambilan Limbah tahu

HASIL PENGOLAHAN DATA PENELITIAN

UJI NORMALITAS

Descriptives

			Statistic	Std. Error
Tinggi tanaman	Mean		9.2889	.37183
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8.5395	
		Upper Bound	10.0383	
	5% Trimmed Mean		9.1728	
	Median		9.0000	
	Variance		6.221	
	Std. Deviation		2.49429	
	Minimum		5.00	
	Maximum		16.00	
	Range		11.00	
	Interquartile Range		2.50	
	Skewness		.943	.354
	Kurtosis		.693	.695
Jumlah Daun	Mean		9.4444	.40020
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	8.6379	
		Upper Bound	10.2510	
	5% Trimmed Mean		9.1975	
	Median		8.0000	
	Variance		7.207	
	Std. Deviation		2.68460	
	Minimum		6.00	
	Maximum		17.00	
	Range		11.00	
	Interquartile Range		3.00	
	Skewness		1.381	.354
	Kurtosis		1.432	.695
Berat Basah	Mean		12.1889	1.05041
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	10.0719	
		Upper Bound	14.3058	
	5% Trimmed Mean		11.4630	
Median		10.0000		

	Variance		49.651	
	Std. Deviation		7.04635	
	Minimum		5.00	
	Maximum		33.00	
	Range		28.00	
	Interquartile Range		8.00	
	Skewness		1.588	.354
	Kurtosis		2.032	.695
Luas Daun	Mean		12.5356	.77358
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	10.9765	
		Upper Bound	14.0946	
	5% Trimmed Mean		12.0556	
	Median		9.9000	
	Variance		26.929	
	Std. Deviation		5.18933	
	Minimum		7.40	
	Maximum		26.20	
	Range		18.80	
	Interquartile Range		7.15	
	Skewness		1.376	.354
	Kurtosis		.816	.695

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tinggi tanaman	1.188	45	.065	1.912	45	.056
Jumlah Daun	1.260	45	.068	1.832	45	.054
Berat Basah	1.200	45	.062	1.814	45	.053
Luas Daun	1.274	45	.071	1.781	45	.051

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Tinggi tanaman	.681	2	42	.511
Jumlah Daun	.358	2	42	.701
Berat Basah	.008	2	42	.992
Luas Daun	1.741	2	42	.188

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Tinggi tanaman	45	5.00	16.00	9.2889	2.49429
Jumlah Daun	45	6.00	17.00	9.4444	2.68460
Berat Basah	45	5.00	33.00	12.1889	7.04635
Luas Daun	45	7.40	26.20	12.5356	5.18933
Valid N (listwise)	45				

Tinggi Tanaman

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		N
Perlakuan	K0S0	3
	K0S1	3
	K0S2	3
	K1S0	3
	K1S1	3
	K1S2	3
	K2S0	3
	K2S1	3
	K2S2	3
	K3S0	3
	K3S1	3
	K3S2	3
	K4S0	3
	K4S1	3
	K4S2	3

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tinggi tanaman

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	202.744 ^a	14	14.482	6.119	.000
Intercept	3882.756	1	3882.756	1.641E3	.000
Perlakuan	202.744	14	14.482	6.119	.000
Error	71.000	30	2.367		
Total	4156.500	45			
Corrected Total	273.744	44			

a. R Squared = .741 (Adjusted R Squared = .620)

Post Hoc Tests**Perlakuan****Homogeneous Subsets**

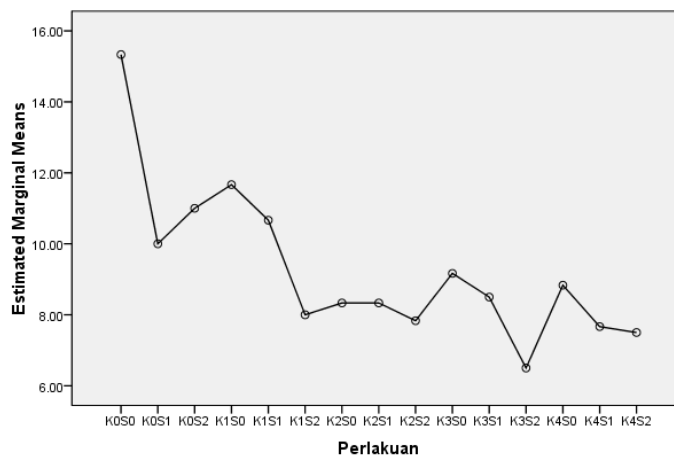
Tinggi tanaman

Duncan

Perlakuan	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
K3S2	3	6.5000					
K4S2	3	7.5000	7.5000				
K4S1	3	7.6667	7.6667				
K2S2	3	7.8333	7.8333	7.8333			
K1S2	3	8.0000	8.0000	8.0000			
K2S0	3	8.3333	8.3333	8.3333	8.3333		
K2S1	3	8.3333	8.3333	8.3333	8.3333		
K3S1	3	8.5000	8.5000	8.5000	8.5000		
K4S0	3	8.8333	8.8333	8.8333	8.8333	8.8333	
K3S0	3	9.1667	9.1667	9.1667	9.1667	9.1667	
K0S1	3		10.0000	10.0000	10.0000	10.0000	
K1S1	3			10.6667	10.6667	10.6667	
K0S2	3				11.0000	11.0000	
K1S0	3					11.6667	
K0S0	3						15.3333
Sig.		.080	.100	.062	.076	.054	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = 2.367.							

Profile Plots

Estimated Marginal Means of Tinggi tanaman



Jumlah Daun

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

	N
Perlakuan K0S0	3
K0S1	3
K0S2	3
K1S0	3
K1S1	3
K1S2	3
K2S0	3
K2S1	3
K2S2	3
K3S0	3
K3S1	3
K3S2	3
K4S0	3
K4S1	3
K4S2	3

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Jumlah Daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	247.111 ^a	14	17.651	7.565	.000
Intercept	4013.889	1	4013.889	1.720E3	.000
Perlakuan	247.111	14	17.651	7.565	.000
Error	70.000	30	2.333		
Total	4331.000	45			
Corrected Total	317.111	44			

a. R Squared = .779 (Adjusted R Squared = .676)

Post Hoc Tests
Perlakuan
Homogeneous Subsets

Jumlah Daun

Duncan

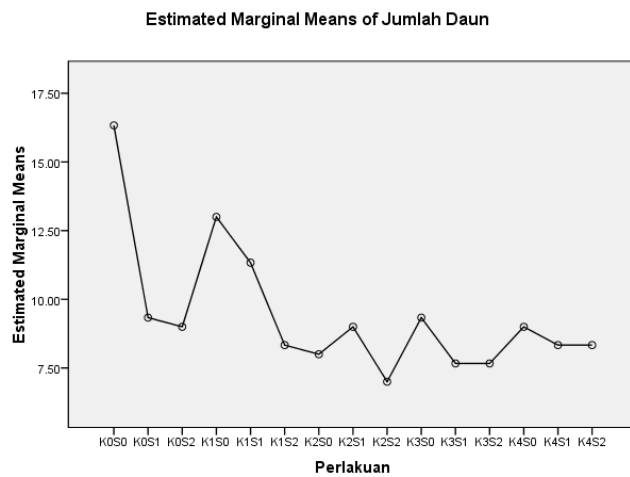
Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
K2S2	3	7.0000			
K3S1	3	7.6667			
K3S2	3	7.6667			
K2S0	3	8.0000			
K1S2	3	8.3333			
K4S1	3	8.3333			
K4S2	3	8.3333			
K0S2	3	9.0000	9.0000		
K2S1	3	9.0000	9.0000		
K4S0	3	9.0000	9.0000		
K0S1	3	9.3333	9.3333		
K3S0	3	9.3333	9.3333		
K1S1	3		11.3333	11.3333	
K1S0	3			13.0000	
K0S0	3				16.3333
Sig.		.124	.109	.191	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2.333.

Profile Plots



Berat Basah
Univariate Analysis of Variance
Between-Subjects Factors

	N
Perlakuan K0S0	3
K0S1	3
K0S2	3
K1S0	3
K1S1	3
K1S2	3
K2S0	3
K2S1	3
K2S2	3
K3S0	3
K3S1	3
K3S2	3
K4S0	3
K4S1	3
K4S2	3

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Berat Basah

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2016.478 ^a	14	144.034	25.695	.000
Intercept	6685.606	1	6685.606	1.193E3	.000
Perlakuan	2016.478	14	144.034	25.695	.000
Error	168.167	30	5.606		
Total	8870.250	45			
Corrected Total	2184.644	44			

a. R Squared = .923 (Adjusted R Squared = .887)

Post Hoc Tests

Perlakuan

Homogeneous Subsets

Berat Basah

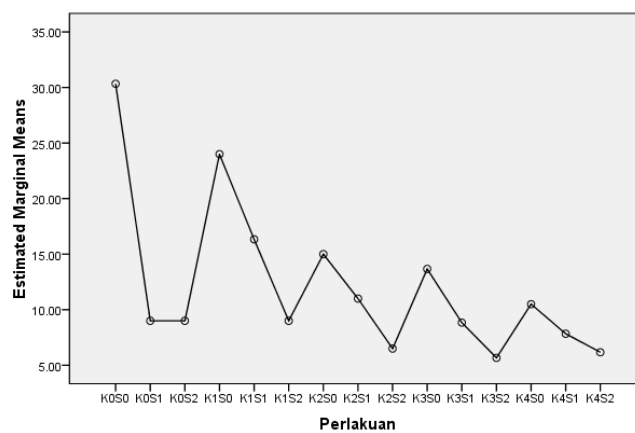
Duncan

Perlakuan	N	Subset								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
K3S2	3	5.6667								
K4S2	3	6.1667	6.1667							
K2S2	3	6.5000	6.5000	6.5000						
K4S1	3	7.8333	7.8333	7.8333						
K3S1	3	8.8333	8.8333	8.8333						
K0S1	3	9.0000	9.0000	9.0000						
K0S2	3	9.0000	9.0000	9.0000						
K1S2	3	9.0000	9.0000	9.0000						
K4S0	3		10.5000	10.5000	10.5000					
K2S1	3			11.0000	11.0000	11.0000				
K3S0	3				13.6667	13.6667	13.6667			
K2S0	3					15.0000	15.0000			
K1S1	3						16.3333			
K1S0	3							24.0000		
K0S0	3								30.3333	
Sig.		.147	.061	.052	.131	.058	.203	1.000	1.000	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 5.606.

Profile Plots

Estimated Marginal Means of Berat Basah



Luas Daun
Univariate Analysis of Variance
Between-Subjects Factors

	N
Perlakuan K0S0	3
K0S1	3
K0S2	3
K1S0	3
K1S1	3
K1S2	3
K2S0	3
K2S1	3
K2S2	3
K3S0	3
K3S1	3
K3S2	3
K4S0	3
K4S1	3
K4S2	3

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Luas
 Daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	867.870 ^a	14	61.991	5.866	.000
Intercept	7071.307	1	7071.307	669.181	.000
Perlakuan	867.870	14	61.991	5.866	.000
Error	317.013	30	10.567		
Total	8256.190	45			
Corrected Total	1184.883	44			

a. R Squared = .732 (Adjusted R Squared = .608)

Post Hoc Tests
Perlakuan
Homogeneous Subsets

Luas Daun

Duncan

Perlakuan	N	Substet			
		1	2	3	4
K3S2	3	8.3667			
K4S1	3	8.6333			
K4S2	3	8.8667			
K2S2	3	8.9667			
K4S0	3	9.4667	9.4667		
K3S1	3	9.6667	9.6667		
K1S2	3	10.0000	10.0000		
K2S1	3	10.1333	10.1333		
K3S0	3	10.6000	10.6000		
K0S1	3	12.6667	12.6667		
K2S0	3	14.2000	14.2000	14.2000	
K0S2	3		15.7000	15.7000	
K1S1	3			19.2667	19.2667
K1S0	3			19.3667	19.3667
K0S0	3				22.1333
Sig.		.071	.050	.084	.317

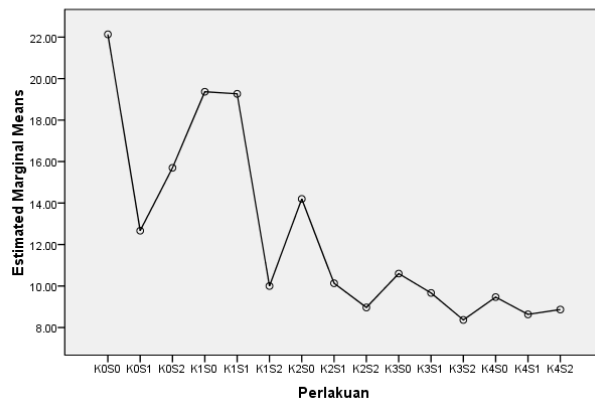
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 10.567.

Profile Plots

Estimated Marginal Means of Luas Daun



HASIL PENGOLAHAN DATA PENELITIAN

UJI HOMOGENITAS

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Tinggi tanaman	.681	2	42	.511
Jumlah Daun	.358	2	42	.701
Berat Basah	.008	2	42	.992
Luas Daun	1.741	2	42	.188

1. TINGGI TANAMAN

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Tinggi tanaman

Kombinasi Nutrisi	Bahan sumbu	Mean	Std. Deviation	N
K0	Flanel	15.3333	.57735	3
	Sabut kelapa	10.0000	2.00000	3
	Serat bambu	11.0000	1.73205	3
	Total	12.1111	2.80377	9
K1	Flanel	11.6667	1.52753	3
	Sabut kelapa	10.6667	3.21455	3
	Serat bambu	8.0000	2.64575	3
	Total	10.1111	2.75882	9
K2	Flanel	8.3333	1.15470	3
	Sabut kelapa	8.3333	1.52753	3
	Serat bambu	7.8333	1.04083	3
	Total	8.1667	1.11803	9
K3	Flanel	9.1667	1.04083	3
	Sabut kelapa	8.5000	.50000	3
	Serat bambu	6.5000	1.32288	3
	Total	8.0556	1.48838	9
K4	Flanel	8.8333	.28868	3
	Sabut kelapa	7.6667	.57735	3
	Serat bambu	7.5000	.50000	3
	Total	8.0000	.75000	9
Total	Flanel	10.6667	2.82632	15
	Sabut kelapa	9.0333	1.94997	15
	Serat bambu	8.1667	2.07594	15
	Total	9.2889	2.49429	45

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tinggi tanaman

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	202.744 ^a	14	14.482	6.119	.000
Intercept	3882.756	1	3882.756	1.641E3	.000
Kombinasi_nutrisi	117.744	4	29.436	12.438	.000
Bahan_sumbu	48.344	2	24.172	10.214	.000
Kombinasi_nutrisi * Bahan_sumbu	36.656	8	4.582	1.936	.091
Error	71.000	30	2.367		
Total	4156.500	45			
Corrected Total	273.744	44			

a. R Squared = .741 (Adjusted R Squared = .620)

Tinggi tanaman

Duncan

Kombinasi Nutrisi	N	Subset		
		1	2	3
K4	9	8.0000		
K3	9	8.0556		
K2	9	8.1667		
K1	9		10.1111	
K0	9			12.1111
Sig.		.831	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2.367.

Tinggi tanaman

Duncan

Bahan sumbu	N	Subset	
		1	2
Serat bambu	15	8.1667	
Sabut kelapa	15	9.0333	
Flanel	15		10.6667
Sig.		.133	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2.367.

2. JUMLAH DAUN

Descriptive Statistics

Dependent Variable:Jumlah Daun

Kombinasi	Bahan sumbu	Mean	Std. Deviation	N
K0	Flanel	16.3333	1.15470	3
	Sabut kelapa	9.3333	2.30940	3
	Serat bambu	9.0000	2.64575	3
	Total	11.5556	4.03457	9
K1	Flanel	13.0000	2.00000	3
	Sabut kelapa	11.3333	1.15470	3
	Serat bambu	8.3333	1.52753	3
	Total	10.8889	2.47207	9
K2	Flanel	8.0000	1.73205	3
	Sabut kelapa	9.0000	1.73205	3
	Serat bambu	7.0000	1.00000	3
	Total	8.0000	1.58114	9
K3	Flanel	9.3333	2.08167	3
	Sabut kelapa	7.6667	.57735	3
	Serat bambu	7.6667	.57735	3
	Total	8.2222	1.39443	9
K4	Flanel	9.0000	1.00000	3
	Sabut kelapa	8.3333	.57735	3
	Serat bambu	8.3333	.57735	3
	Total	8.5556	.72648	9
Total	Flanel	11.1333	3.50238	15
	Sabut kelapa	9.1333	1.76743	15
	Serat bambu	8.0667	1.43759	15
	Total	9.4444	2.68460	45

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Jumlah Daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	247.111 ^a	14	17.651	7.565	.000
Intercept	4013.889	1	4013.889	1.720E3	.000
Kombinasi_nutrisi	98.222	4	24.556	10.524	.000
Bahan_sumbu	72.711	2	36.356	15.581	.000
Kombinasi_nutrisi * Bahan_sumbu	76.178	8	9.522	4.081	.002
Error	70.000	30	2.333		
Total	4331.000	45			
Corrected Total	317.111	44			

a. R Squared = .779 (Adjusted R Squared = .676)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Jumlah Daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	247.111 ^a	14	17.651	7.565	.000
Intercept	4013.889	1	4013.889	1.720E3	.000
Kombinasi_nutrisi	98.222	4	24.556	10.524	.000
Bahan_sumbu	72.711	2	36.356	15.581	.000
Kombinasi_nutrisi * Bahan_sumbu	76.178	8	9.522	4.081	.002
Error	70.000	30	2.333		
Total	4331.000	45			

Jumlah Daun

Duncan

Kombinasi Nutrisi	N	Subset	
		1	2
K2	9	8.0000	
K3	9	8.2222	
K4	9	8.5556	
K1	9		10.8889
K0	9		11.5556
Sig.		.474	.362

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2.333.

Jumlah Daun

Duncan

Bahan sumbu	N	Subset	
		1	2
Serat bambu	15	8.0667	
Sabut kelapa	15	9.1333	
Flanel	15		11.1333
Sig.		.065	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2.333.

3. BERAT BASAH

Descriptive Statistics

Dependent Variable:Berat Basah

Kombinasi	Bahan sumbu	Mean	Std. Deviation	N
K0	Flanel	30.3333	3.78594	3
	Sabut kelapa	9.0000	2.64575	3
	Serat bambu	9.0000	2.64575	3
	Total	16.1111	10.99369	9
K1	Flanel	24.0000	4.58258	3
	Sabut kelapa	16.3333	1.52753	3
	Serat bambu	9.0000	1.73205	3
	Total	16.4444	6.98411	9
K2	Flanel	15.0000	3.00000	3
	Sabut kelapa	11.0000	2.00000	3
	Serat bambu	6.5000	.50000	3
	Total	10.8333	4.10792	9
K3	Flanel	13.6667	3.51188	3
	Sabut kelapa	8.8333	.28868	3
	Serat bambu	5.6667	.57735	3
	Total	9.3889	3.91933	9
K4	Flanel	10.5000	1.50000	3
	Sabut kelapa	7.8333	.76376	3
	Serat bambu	6.1667	.76376	3
	Total	8.1667	2.10654	9
Total	Flanel	18.7000	8.13678	15
	Sabut kelapa	10.6000	3.45481	15
	Serat bambu	7.2667	1.95363	15
	Total	12.1889	7.04635	45

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Berat Basah

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2016.478 ^a	14	144.034	25.695	.000
Intercept	6685.606	1	6685.606	1.193E3	.000
Kombinasi_nutrisi	534.144	4	133.536	23.822	.000
Bahan_sumbu	1037.211	2	518.606	92.516	.000
Kombinasi_nutrisi * Bahan_sumbu	445.122	8	55.640	9.926	.000
Error	168.167	30	5.606		
Total	8870.250	45			
Corrected Total	2184.644	44			

a. R Squared = .923 (Adjusted R Squared = .887)

Berat Basah

Duncan

Kombinasi Nutrisi	N	Subset		
		1	2	3
K4	9	8.1667		
K3	9	9.3889	9.3889	
K2	9		10.8333	
K0	9			16.1111
K1	9			16.4444
Sig.		.282	.205	.767

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 5.606.

Berat Basah

Duncan

Bahan sumbu	N	Subset		
		1	2	3
Serat bambu	15	7.2667		
Sabut kelapa	15		10.6000	
Flanel	15			18.7000
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 5.606.

4. LUAS DAUN

Descriptive Statistics

Dependent Variable:Luas Daun

Kombinasi	Bahan sumbu	Mean	Std. Deviation	N
K0	Flanel	22.1333	5.18106	3
	Sabut kelapa	12.6667	3.42394	3
	Serat bambu	15.7000	9.10988	3
	Total	16.8333	6.92207	9
K1	Flanel	19.3667	3.10054	3
	Sabut kelapa	19.2667	1.25831	3
	Serat bambu	10.0000	1.40000	3
	Total	16.2111	4.99911	9
K2	Flanel	14.2000	4.10000	3
	Sabut kelapa	10.1333	.94516	3
	Serat bambu	8.9667	.72342	3
	Total	11.1000	3.19648	9
K3	Flanel	10.6000	1.65227	3
	Sabut kelapa	9.6667	.92376	3
	Serat bambu	8.3667	.90738	3
	Total	9.5444	1.43013	9
K4	Flanel	9.4667	.64291	3
	Sabut kelapa	8.6333	.70946	3
	Serat bambu	8.8667	.49329	3
	Total	8.9889	.65468	9
Total	Flanel	15.1533	5.81978	15
	Sabut kelapa	12.0733	4.23901	15
	Serat bambu	10.3800	4.49956	15
	Total	12.5356	5.18933	45

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Luas Daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	867.870 ^a	14	61.991	5.866	.000
Intercept	7071.307	1	7071.307	669.181	.000
Kombinasi_nutrisi	500.103	4	125.026	11.832	.000
Bahan_sumbu	175.692	2	87.846	8.313	.001
Kombinasi_nutrisi * Bahan_sumbu	192.074	8	24.009	2.272	.049
Error	317.013	30	10.567		
Total	8256.190	45			
Corrected Total	1184.883	44			

a. R Squared = .732 (Adjusted R Squared = .608)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Luas Daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	867.870 ^a	14	61.991	5.866	.000
Intercept	7071.307	1	7071.307	669.181	.000
Kombinasi_nutrisi	500.103	4	125.026	11.832	.000
Bahan_sumbu	175.692	2	87.846	8.313	.001
Kombinasi_nutrisi * Bahan_sumbu	192.074	8	24.009	2.272	.049
Error	317.013	30	10.567		
Total	8256.190	45			

Luas Daun

Duncan

Kombinasi Nutrisi	N	Subset	
		1	2
K4	9	8.9889	
K3	9	9.5444	
K2	9	11.1000	
K1	9		16.2111
K0	9		16.8333
Sig.		.203	.688

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 10.567.

Luas Daun

Duncan

Bahan sumbu	N	Subset	
		1	2
Serat bambu	15	10.3800	
Sabut kelapa	15	12.0733	
Flanel	15		15.1533
Sig.		.164	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 10.567.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp (0341) 558933, Fax. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Rokhmah Indra Cahyani
NIM : 17620101
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil TA 2023/2024
Pembimbing : Dr.H.Ahmad Barizi, M.A
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Bahan Sumbu Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa Chinensis L.*) Dengan Teknik Hidroponik Sistem Wick

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	16 / 11 / 2023	Konsultasi mengenai Integrasi bab IV	
2.	28 / 11 / 2023	Konsultasi dan revisi bab IV	
3	13 / 12 / 2023	Konsultasi dan revisi bab IV	
4	14 / 12 / 2023	ACC Masalah Skripsi	

Pembimbing Skripsi,

Dr.H.Ahmad Barizi, M.A
NIP. 19731212 199803 1 008

Malang, 15 Desember 2023
Kepada Program Studi,

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP.197410182 00312 2 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp (0341) 558933, Fax. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Rokhmah Indra Cahyani
NIM : 17620101
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil TA 2023/2024
Pembimbing : Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Bahan Sumbu Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa Chinensis L.*) Dengan Teknik Hidroponik Sistem Wick

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	26 / 05 / 2023	Konsultasi Mengenai Judul Penelitian	
2.	10 / 08 / 2023	Konsultasi BAB I, II, III	
3.	23 / 11 / 2023	Konsultasi dan Revisi BAB I, II, III	
4.	24 / 01 / 2023	Konsultasi dan Revisi BAB I,II,III	
5.	20 / 03 / 2023	Konsultasi dan Revisi BAB I,II,III	
6.	2 / 03 / 2023	ACC Naskah Proposal	
7.	2 / 10 / 2023	Konsultasi BAB IV	
8.	15 / 11 / 2023	Konsultasi dan Revisi BAB IV dan V	
9.	24 / 11 / 2023	Konsultasi dan Revisi BAB IV dan V	
10.	5 / 12 / 2023	Konsultasi dan Revisi BAB IV dan V	
11.	7 / 12 / 2023	Konsultasi dan Revisi BAB IV dan V	
12.	14 / 12 / 2023	ACC Naskah Skripsi	

Malang, 15 Desember 2023

Pembimbing Skripsi,

Dr.H. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 19630114 199903 1 001



Program Studi,

Dr. Evika Sandi Savitri, M
NIP.19741018 200312 2 002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

Form Checklist Plagiasi Skripsi

Nama : Rokhmah Indra Cahyani
NIM : 17620101
JUDUL : Pengaruh Variasi Bahan Sumbu Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa Chinensis L.*) Dengan Teknik Hidroponik Sistem Wick

No	Tim Cek Plagiasi	Tgl Cek	Skor Plagiasi	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc			
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc			
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si	02 Jan' 2024	246	
4	Tyas Nyonita Punjungsari, M.Sc			

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Dr. Erika Sândi Savitri, M.P
0741018 200312 2 002