

**PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH SAYUR DAN
AIR TAHU PADA PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG
(*Ipomoea reptans* Poir) SEBAGAI PENUNJANG
MATA KULIAH FISILOGI TUMBUHAN**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

ROSLAINY
NIM. 190207062

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2024 M/1446 H**

**PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH SAYUR DAN AIR
TAHU PADA PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea reptans* Poir)
SEBAGAI PENUNJANG MATA KULIAH FISILOGI TUMBUHAN**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
(FTK) Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darusalam
Banda Aceh Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Dalam Ilmu Pendidikan Biologi

OLEH:

Roslainy

NIM. 190207062

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing

Nurdin Amin, M. Pd.

NIDN/2019118601

**PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH SAYUR DAN AIR
TAHU PADA PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea reptans* Poir)
SEBAGAI PENUNJANG MATA KULIAH FISILOGI TUMBUHAN**

SKRIPSI

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

Pada Hari/Tanggal

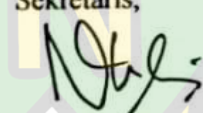
Rabu, 15 Januari 2025
15 Rajab 1446 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

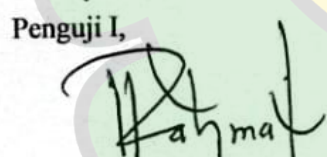
Sekretaris,

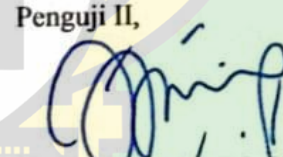

Nurdin Amin, M. Pd.
NIDN. 2019118601


Nurlia Zahara, S.Pd.I, M.Pd.
NIP. 198809212023212029

Penguji I,

Penguji II,


Lina Rahmawati, S.Si., M. Si.
NIP. 197505271997032003


Zuraidah, S.Si., M. Si.
NIP. 197704012006042002

A R Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh




Prof. Saiful Mutaq, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 197501021997031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Roslainy

NIM : 190207062

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Sayur Dan Air Tahu
Pada Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans*
Poir) Sebagai Penunjang Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkannya dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

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

Banda Aceh, 27 Desember 2024

Yang Menyatakan



Roslainy
Roslainy

ABSTRAK

Kangkung (*Ipomoea repatans* Poir) merupakan jenis sayuran yang sering dibudidayakan dengan menggunakan metode hidroponik. Larutan nutrisi hidroponik terdiri dari unsur mineral. Limbah yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair yaitu limbah sayur dan air tahu diperoleh dari limbah masyarakat dan membantu mengurangi pencemaran lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh terhadap pembuatan pupuk cair dari limbah sayur dan air tahu pada pertumbuhan tanaman kangkung, untuk mengetahui konsentrasi berapakah yang meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung dan untuk menganalisis hasil uji kelayakan modul pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayur dan air tahu pada pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea repatans* Poir). Penelitian ini menggunakan metode RAL dengan 5 perlakuan dan 5 pengulangan. Tempat dan waktu penelitian dilaksanakan di Gampong Lam Bheu, Kecamatan Darul Imarah, Aceh Besar pada tanggal 28 Juli sampai 19 Agustus 2024. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan uji kelayakan. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANAVA dengan taraf signifikan 5% dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Parameter yang diukur yaitu tinggi batang, jumlah daun, tanaman kangkung, ppm, suhu dan pH POC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi batang paling baik terdapat pada P0 dengan rata-rata 29,62 cm dan P1 dengan rata-rata 15,82 cm. Pertumbuhan jumlah daun paling baik terdapat pada P0 dengan rata-rata 24,8 cm dan P1 dengan rata-rata 11,6 cm. Hasil analisis modul ajar yaitu 80,9% dengan kategori sangat layak direkomendasikan. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa POC limbah sayur dan air tahu berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi batang dan jumlah daun tanaman kangkung.

Kata Kunci : Kangkung (*Ipomoea repatans* Poir), POC Limbah Sayur dan Air Tahu, Uji Kelayakan.



KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik dan hidayah sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Sayur dan Air Tahu Pada Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomoea repatans* Poir) Sebagai Penunjang Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan”. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Shalawat dan salam penulis sanjung sajikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya yang telah membawa risalah Islam bagi seluruh umat manusia. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Fd., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Mulyadi, S.Pd.I., M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Nurdin Amin, S.Pd.I., M.Pd. selaku Penasehat Akademik (PA) serta Pembimbing yang tidak henti-hentinya memberikan arahan, bimbingan, bantuan, ide, dan nasehat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

4. Ibu Nurlia Zahara, S.Pd.I., M.Pd., selaku Pembimbing yang tidak henti-hentinya memberikan arahan, bimbingan, bantuan, ide, dan nasehat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak/Ibu staf pengajar serta asisten Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
6. Terima kasih teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Alm. Nurdin Andib dan Ibunda Sri Mursyida atas segala pengorbanan, dukungan, kasih sayang, serta perhatian tulus yang dicurahkan kepada penulis, dan doa yang tak henti-henti diberikan selama menempuh pendidikan hingga terselesainya tulisan skripsi ini. Kepada saudara kandungku Kakak Sri Wahyuni, Kakak Erna Wati, Abang Ridwan Munanar, dan Adik Riska Akmalia yang senantiasa menjadi penyemangat penulis selama menempuh Pendidikan hingga selesai.
7. Terima kasih kepada suami Daiyan Triko Atmajaya yang telah memberikan dukungan, perhatian, kasih sayang, serta doa sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Kepada anak tersayang Alm. Aaqil Umais Atmajaya, keponakan T. Abidzar Al-Ghifari, dan semua keponakan tersayang lainnya yang telah menjadi penyemangat dalam hidup penulis.
8. Teimakasih kepada mertua Ayahanda Sukanto S, Ibunda Alm. Rosdiana, Abang Didit Afridianto Puja Kusuma, Kakak Dekca Afridianingsih, dan Adik tersayang Dekci Gustianingsih yang telah

memberikan dukungan, dan doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

9. Terima kasih kepada rekan-rekan seperjuangan seluruh mahasiswa Pendidikan Biologi Angkatan 2019, terkhusus kepada Mella Mediana, Sahara Yulis, Atika, dan Zahratun Raihan yang telah banyak membantu, memberikan motivasi, masukan, semangat, dan doa kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu diperlukan masukan dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun dan semoga ilmu yang diperoleh berkah dan bermanfaat bagi kita semua. Amin Ya Rabbal'alam. Demikian skripsi ini penulis buat atas bantuan dan partisipasi yang diberikan kepada penulis semoga menjadi amal ibadah disisi Allah SWT. Aamiin Yaa Rabbal 'alamiin.

Banda Aceh, 20 Desember 2024

Penulis,

A R - R A N I R Y

Roslainy

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	10
E. Definisi Operasional.....	11
 BAB II KAJIANPUSTAKA	 14
A. Pertumbuhan Tanaman.....	14
B. Proses Pertumbuhan Tanaman.....	15
C. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan.....	16
D. Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir).....	18
E. Pupuk.....	25
F. Sistem Hidroponik	31
G. Kekurangan dan Kelebihan Sistem Hidroponik.....	33
H. Uji Kelayakan	35
I. Fisiologi Tumbuhan	36

BAB III METODELOGI PENELITIAN	40
A. Rancangan Penelitian	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	41
C. Subjek Penelitian.....	42
D. Objek Penelitian.....	42
E. Parameter Penelitian.....	42
F. Alat dan Bahan.....	43
G. Prosedur Penelitian.....	45
H. Pelaksanaan Penelitian	47
I. Teknik Pengumpulan Data	50
J. Instrumen Penelitian.....	51
K. Teknik Analisis Data.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
A. Hasil Penelitian	57
B. Pembahasan	93
BAB V PENUTUP	100
A. Kesimpulan	14
B. Saran.....	15
DAFTAR PUSTAKA.....	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Akar Kangkung.....	19
Gambar 2.2	Batang Kangkung.....	20
Gambar 2.3	Daun Kangkung	20
Gambar 2.4	Bunga Kangkung.....	21
Gambar 2.5	Buah Kangkung	21
Gambar 3.1	Desain Perlakuan.....	41
Gambar 4.1	Nilai Rata-rata Tinggi Batang Kangkung pada 7 HST	59
Gambar 4.2	Nilai Rata-rata Tinggi Batang Kangkung pada 14 HST.....	62
Gambar 4.3	Nilai Rata-rata Tinggi Batang Kangkung pada 21 HST.....	65
Gambar 4.4	Nilai Rata-rata Tinggi Batang Kangkung pada 28 HST.....	67
Gambar 4.5	Nilai Rata-rata Tinggi Batang Kangkung pada 35 HST.....	69
Gambar 4.6	Pertumbuhan Tinggi Batang Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada hari 7, 14, 21, 28, dan 35 HST.....	71
Gambar 4.7	Nilai Rata-rata Jumlah Daun Kangkung pada 7 HST	73
Gambar 4.8	Nilai Rata-rata Jumlah Daun Kangkung pada 14 HST	76
Gambar 4.9	Nilai Rata-rata Jumlah Daun Kangkung pada 21 HST	78
Gambar 4.10	Nilai Rata-rata Jumlah Daun Kangkung pada 28 HST	80
Gambar 4.11	Nilai Rata-rata Jumlah Daun Kangkung pada 35 HST	82
Gambar 4.12	Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada hari 7, 14, 21, 28, dan 35 HST	83
Gambar 4.13	Cover Modul Ajar Fisiologi Tumbuhan.....	90

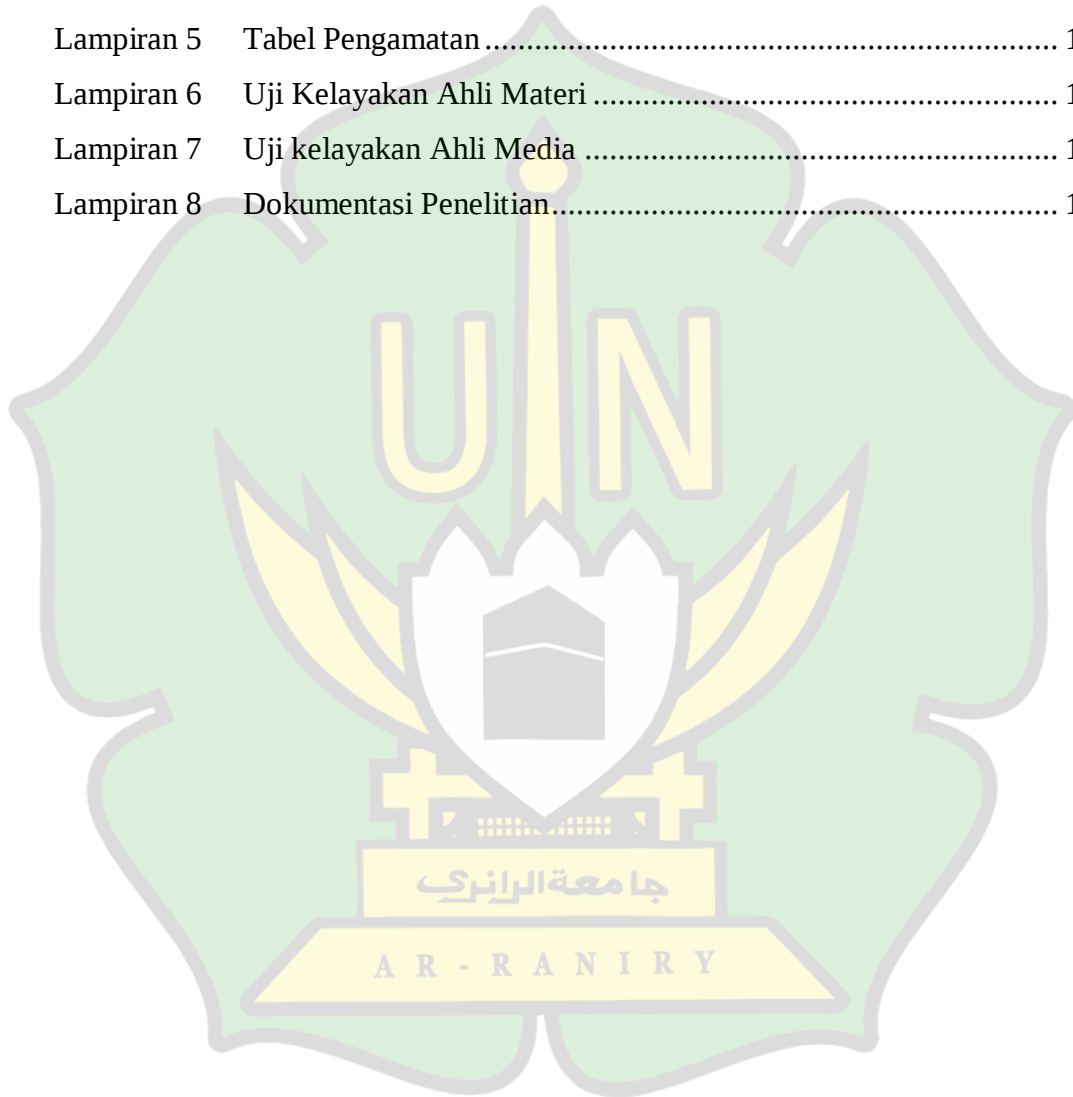
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Alat yang digunakan dalam penelitian	44
Tabel 3.2	Bahan yang digunakan dalam Penelitian	44
Tabel 3.3	Lembar Observasi	51
Tabel 3.4	Lembar Validasi Ahli Materi	52
Tabel 3.5	Lembar Validasi Ahli Media	52
Tabel 3.6	Kriteria Kategori Kelayakan	55
Tabel 4.1	Nilai Rata-Rata Tinggi Batang dan Jumlah Daun Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada 7,14,21,28, dan 35 HST .	57
Tabel 4.2	Nilai Rata-Rata Tinggi Batang Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada 7 HST	58
Tabel 4.3	Analisis Sidik Ragam Tinggi Batang Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) selama 7 HST	61
Tabel 4.4	Nilai Rata-Rata Tinggi Batang Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada 14 HST	61
Tabel 4.5	Analisis Sidik Ragam Tinggi Batang Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) selama 14 HST	63
Tabel 4.6	Nilai Rata-Rata Tinggi Batang Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada 21 HST	64
Tabel 4.7	Analisis Sidik Ragam Tinggi Batang Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) selama 21 HST	66
Tabel 4.8	Nilai Rata-Rata Tinggi Batang Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada 28 HST	66
Tabel 4.9	Analisis Sidik Ragam Tinggi Batang Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) selama 28 HST	68
Tabel 4.10	Nilai Rata-Rata Tinggi Batang Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada 35 HST	68
Tabel 4.11	Analisis Sidik Ragam Tinggi Batang Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) selama 35 HST	70
Tabel 4.12	Analisis Varians (ANOVA) pada Pertumbuhan Tinggi Batang Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir)	71

Tabel 4.13	Nilai Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada 7 HST	72
Tabel 4.14	Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) selama 7 HST	74
Tabel 4.15	Nilai Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada 14 HST	75
Tabel 4.16	Nilai Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada 14 HST	76
Tabel 4.17	Nilai Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada 21 HST	77
Tabel 4.18	Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) selama 21 HST	79
Tabel 4.19	Nilai Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada 28 HST	79
Tabel 4.20	Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) selama 28 HST	81
Tabel 4.21	Nilai Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) pada 35 HST	81
Tabel 4.22	Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir) selama 35 HST	83
Tabel 4.23	Analisis Varians (ANOVA) pada Jumlah Daun Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea repatans</i> Poir)	84
Tabel 4.24	Pengukuran ppm, Suhu, dan pH Air Baku Sebelum Pencampuran POC	85
Tabel 4.25	Pengukuran ppm, Suhu, dan pH Air Baku Sesudah Pencampuran POC	86
Tabel 4.26	Hasil Uji Kelayakan Ahli Media	91
Tabel 4.27	Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi	92
Tabel 4.28	Hasil Kelayakan oleh Ahli Media dan Ahli Materi.....	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	SK Pembimbing	109
Lampiran 2	Surat Izin Penelitian	110
Lampiran 3	Surat Selesai Penelitian	111
Lampiran 4	Surat Bebas Laboratorium	112
Lampiran 5	Tabel Pengamatan	113
Lampiran 6	Uji Kelayakan Ahli Materi	122
Lampiran 7	Uji kelayakan Ahli Media	125
Lampiran 8	Dokumentasi Penelitian.....	128



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman yang dilakukan tanpa menggunakan tanah dan disebut juga sebagai media tumbuh. Budidaya tanaman dengan menggunakan hidroponik dilakukan dengan cara tanaman ditanam dalam air yang kaya akan nutrisi ataupun bisa ditanam dalam media lain seperti pasir, kerikil, arang, atau serat tanaman yang tidak mengandung nutrisi.¹ Nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman disediakan melalui larutan nutrisi yang diberikan secara teratur. Metode hidroponik memungkinkan tanaman untuk tumbuh dengan lebih efisien karena nutrisi yang tepat dapat terkendali dan diserap langsung oleh akar tanaman. Sistem hidroponik air dan nutrisi dapat diatur dengan cermat untuk memenuhi kebutuhan tanaman, sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman dapat ditingkatkan. Metode ini juga meminimalisir penggunaan air dan mengurangi risiko terjadinya penyakit tanaman yang biasanya terkait dengan tanah.²

Tanaman yang biasa dibudidayakan secara hidroponik antara lain selada (*Lactuca sativa* L.), bayam (*Amaranthus tricolor* L.), pakcoy (*Brassica rapa* L.), kailan (*Brassica oleraceae* L.), dan kangkung (*Ipomoea reptans* Poir.). Kangkung merupakan salah satu jenis sayuran yang sering dibudidayakan dengan menggunakan metode hidroponik. Kangkung dapat tumbuh dengan baik di

¹ Ida Syamsu Roidah, "Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik", Vol.1, No.2 (2014), 43–50.

² Makruf, "Rancang Bangun Hidroponik DFT Untuk Pertumbuhan Selada (*Lactuca Sativa* L)", UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM, 2021.

berbagai jenis media tanam hidroponik, seperti arang sekam, rockwool, atau sabut kelapa³. Media ini berfungsi sebagai penyangga bagi tanaman dan tempat akar untuk menyerap nutrisi dan air. Kangkung membutuhkan nutrisi yang seimbang untuk tumbuh dengan baik. Larutan nutrisi hidroponik umumnya terdiri dari campuran berbagai unsur mineral seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan zat mikro lainnya. Nutrisi dapat diberikan secara teratur ke dalam air dalam jumlah yang tepat sesuai dengan fase pertumbuhan kangkung⁴.

Sebagaimana firman Allah dalam Al-Qur'an Surah Al-An'am ayat 99:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ ۚ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Artinya: “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman”. (Q.S. Al-An'am Ayat 99).⁵

³ L Yang and Dibudidayakan Secara, ‘Pengaruh Pupuk Organik Cair Teknologi Nano Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (Amaranthus’, 19.1 (2023).

⁴ Shinta Humaira Arven, Siska Alicia Farma, and Resti Fevria, ‘Review : Perbandingan Tanaman Yang Dibudidayakan Secara Hidroponik Dan Non Hidroponik’, *Jurnal Universitas Negeri Padang*, 1 (2021).

⁵ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Terjemahan, Juz 1-30*, (Bandung: Depatemen Agama RI, 2011), h.408.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di Lam Ara, Kecamatan Banda Raya, Kota Banda Aceh, terdapat budidaya tanaman hidroponik seperti kailan, pakcoy, seledri, dan kangkung. Kangkung memiliki masa pertumbuhan yang cepat, sehingga bisa dipanen dalam waktu 25-28 hari. Sementara pakcoy dan seledri membutuhkan waktu 35 hari untuk dipanen, sedangkan kailan membutuhkan waktu 45 hari. Kangkung juga relatif mudah dalam pemeliharaannya. Selain itu, kangkung yang dibudidayakan secara hidroponik memiliki tekstur yang lebih renyah dan lebih higienis dibandingkan dengan yang dibudidayakan secara konvensional.

Tanaman hidroponik memerlukan pemeliharaan yang baik agar pertumbuhan tanaman dapat berjalan optimal. Pastikan larutan nutrisi yang diberikan ke tanaman sesuai dengan kebutuhannya. Perhatikan komposisi nutrisi yang tepat untuk setiap fase pertumbuhan tanaman. Monitor konsentrasi nutrisi secara teratur dan pastikan pH larutan nutrisi tetap dalam rentang yang ideal. Suhu, kelembaban, dan pencahayaan yang tepat sangat penting untuk pertumbuhan tanaman hidroponik⁶. Pastikan suhu ruangan atau greenhouse dijaga pada rentang yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Perhatikan kelembaban udara dan sirkulasi udara yang cukup. Jika menggunakan lampu pertumbuhan, atur intensitas dan durasi pencahayaan sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Pupuk organik cair (POC) adalah larutan yang diperoleh dari penguraian bahan organik dari sisa tanaman, limbah agroindustri, kotoran manusia dan ternak yang mengandung lebih dari satu unsur hara. Pupuk

⁶ TAUFANAPRI MAHA PUTRA DYKA, '*Pengendalian Ph Dan Ec Pada Larutan Nutrisi Hidroponik Tomat Ceri*' (INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA, 2018).

organik cair (POC) difermentasi dan ditambahkan aktivator untuk mendapatkan pupuk organik cair (POC) yang stabil. Keuntungan dalam menggunakan POC yaitu tidak merusak tanah atau tanaman walaupun sering digunakan.⁷ Pembuatan pupuk organik cair (POC) biasanya sederhana dengan bahan yang banyak dan mudah ditemukan di lingkungan. Pupuk yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah kecil oleh tanaman.

Limbah organik termasuk bahan sisa yang sudah tidak diperlukan lagi. Limbah organik dapat meningkatkan produktivitas lahan sebagai sumber energi dan unsur hara, serta meningkatkan ketersediaan bahan organik di dalam tanah. Penggunaan berbagai jenis bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.⁸ Pemanfaatan sampah organik ini dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan pemupukan tanaman dengan pupuk organik cair (POC) dapat meningkatkan kandungan hara didalam tanah dan dapat memperbaiki strukturnya.⁹

Unsur hara mikro meliputi zat besi (Fe), tembaga (Cu), mangan (Mn), seng (Zn), boron (B), molibdenum (Mo), dan klorin (Cl). Pupuk mikro biasanya berupa campuran garam mineral seperti sulfat besi, sulfat

⁷ Rasmito, "Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Fermentasi Limbah Cair Tahu, Starter Filtrat Kulit Pisang dan Kubis, dan Bioaktivator EM4", *Jurnal Iptek: Media Komunikasi Nasional*, vol. 23, No.1, (2019), h. 55-62.

⁸ Adnan, "Efektivitas Mulsa Organik dan POC Limbah Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan dan hasil Umbi Kentang Kuning (*Solanum tuberosum* L.) di Curup. *Jurnal ilmu Pertanian Tirtayasa*, Vol.3, No.2, (2019), h.351-362.

⁹ Iqbal, "Pengaruh Pemberian pupuk Limbah Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Curcumis sativus* L.), *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, Vol.19, No.2, (2020), h.115-120.

tembaga, dan boraks, meskipun harga pupuk konvensional dalam sistem hidroponik cenderung mahal, inovasi alternatif telah diusulkan untuk menggantikan nutrisi tersebut. Salah satu alternatif yang ditawarkan adalah penggunaan pupuk organik, seperti pupuk organik cair (POC). Pupuk organik cair mengandung komposisi nutrisi atau unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, dan telah banyak dikembangkan dan digunakan dalam masyarakat. Penggunaan pupuk organik cair sebagai pengganti pupuk konvensional diharapkan dapat menjadi solusi yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan dalam budidaya hidroponik.¹⁰ Bahan alternatif pembuatan pupuk organik cair (POC) dapat memanfaatkan limbah dari sayuran dan limbah dari air tahu.

Limbah dari sayuran yang dibuang tanpa pengolahan yang lebih lanjut dapat merusak lingkungan, dikarenakan pembusukannya yang mengeluarkan bau yang tidak sedap. Umumnya pupuk organik cair itu mengandung unsur hara makro, yaitu N, P, dan K dalam jumlah yang sedikit, akan tetapi kaya unsur hara mikro dalam jumlah yang sangat cukup untuk pertumbuhan tanaman. Limbah dari sayuran yang diolah untuk menjadi pupuk organik cair mengandung karbohidrat, lemak dan protein yang selanjutnya akan diuraikan menjadi lebih sederhana oleh

¹⁰ Ananda Sekar Widyawati And Others, 'Pertumbuhan Dan Kualitas Tanaman Kangkung (*Ipomea Reptans Poir*) Menggunakan Teknologi Hidroponik Nft Dengan Penambahan Pertumbuhan Dan Kualitas Tanaman Kangkung (*Ipomea Reptans Poir*) Menggunakan Teknologi', 2023.

mikroorganisme selama proses fermentasi.¹¹ Sayuran yang diolah menjadi pupuk organik cair (POC) seperti kol, wortel, dan kol + wortel.

Limbah dari air tahu memiliki potensi besar untuk dijadikan pupuk organik yang ramah di lingkungan. Limbah air tahu memiliki ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman dan mengandung unsur hara. Kandungan unsur hara pada limbah air tahu yang telah di fermentasi dapat langsung diserap oleh tanaman. Pemanfaatan limbah air tahu sebagai pupuk dapat dipercepat dengan bantuan bakteri pengurai berupa mikroorganisme lokal. Penguraian bahan organik, protein dan senyawa organik yang terdapat didalam limbah air tahu, kemudian dikonversi menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga akan lebih mudah diserap oleh tanaman.¹²

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Riezky Amalia Natasya menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik cair (POC) berupa air cucian ikan pada sistem hidroponik memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi batang dan jumlah daun kangkung (*Ipomoea reptans* Poir.). Dalam penelitian ini, konsentrasi terbaik untuk pupuk organik cair (POC) air cucian ikan terhadap pertumbuhan kangkung adalah pada perlakuan P1. Selain itu, uji kelayakan terhadap modul praktikum Fisiologi Tumbuhan yang menggunakan pupuk organik

¹¹ Dwianjarhadi, "Penggunaan Pupuk Organik Cair dari Limbah Sayuran pada Budidaya Tanaman Caisim (*Brassica Chinensis* var. *Parachinensis*) dengan Sistem Hidroponik", *Jurnal Enviroscentee*, Vol.18, No.2, (2018), h.168-176.

¹² Mardiyah, dkk, "Pemanfaatan Unsur Hara Makro (NPK) Limbah Cair Tahu untuk Pembuatan Pupuk Cair Secara Aerobik", *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, Vol.9, No.2, (2018), h.1-12.

cair (POC) air cucian ikan menunjukkan skor penilaian dengan kategori layak pada bidang materi dan kategori sangat layak pada bidang media. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan pupuk organik cair (POC) air cucian ikan dapat memberikan hasil yang baik dalam pertumbuhan kangkung hidroponik dan dianggap sebagai pilihan yang layak untuk digunakan dalam praktik budidaya tanaman hidroponik kangkung¹³.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Annisa Nuzulul Karomah hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pupuk organik cair (POC) limbah ampas tahu dan AB mix memberikan hasil yang lebih baik pada berbagai parameter yang diamati dalam pertumbuhan tanaman bawang putih (*Allium sativum* L.), termasuk tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, diameter umbi, jumlah umbi, dan berat total tanaman. Analisis persamaan linier menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi POC ampas tahu saja terus meningkat namun belum mencapai titik optimal dalam penelitian ini. Konsentrasi optimum pada kombinasi POC limbah ampas tahu dan AB mix berkisar antara 23,8% hingga 29,5%. Dosis 40% POC ampas tahu memberikan hasil tertinggi pada berat total tanaman, sementara dosis 30% POC ampas tahu dan AB mix memberikan hasil tertinggi pada semua variabel yang diamati. Pada keragaman tanaman bawang putih, terdapat perbedaan antara perlakuan POC ampas tahu dan perlakuan kombinasi POC dan AB mix. Pada perlakuan kombinasi POC ampas tahu dan AB mix, tanaman bawang putih memiliki tinggi yang lebih baik, jumlah daun yang lebih banyak, bentuk daun yang

¹³ Widyawati And Others, 'Pertumbuhan Dan Kualitas Tanaman Kangkung (*Ipomea Reptans* Poir) Menggunakan Teknologi Hidroponik Nft Dengan Penambahan Pertumbuhan Dan Kualitas Tanaman Kangkung (*Ipomea Reptans* Poir.) Menggunakan Teknologi', 2023.

lebih lebar dan panjang, warna daun yang lebih hijau tua, panjang akar yang lebih panjang, serta jumlah umbi yang lebih banyak¹⁴. Sedangkan pada perlakuan POC ampas tahu saja, daun memiliki warna hijau muda dengan bentuk yang lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan kombinasi POC ampas tahu dan AB mix.

Fisiologi Tumbuhan salah satu mata kuliah yang dipelajari di Prodi Pendidikan Biologi (PBL) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry pada semester ganjil yaitu semester V (lima) dengan bobot 3 SKS yang terdiri dari 2 SKS teori dan 1 SKS ajar di laboratorium. Prinsipnya fisiologi tumbuhan dapat meliputi beberapa aspek tentang metabolisme, hubungannya dengan air, nutrisi mineral, perkembangan, gerak, iritabilitas atau respon terhadap lingkungan, organisasi tumbuh dan proses transportasi pada tumbuhan.¹⁵ Salah satu materi yang diajarkan pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan adalah pengaruh zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah mengambil mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, diperoleh informasi bahwa belum ada modul ajar yang khusus tentang pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayur dan air tahu pada pertumbuhan tanaman kangkung. Mahasiswa juga menyampaikan bahwa masih minimnya informasi terkait pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayur

¹⁴ Annisa Nuzulul Karomah, "Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Ampas Tahu Dan Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Putih (*Allium Sativum* L.) Varietas Tawangmangu Dengan Hidroponik Sistem Substrat', 2022.

¹⁵ Advinda Linda, *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan Edisi 1*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2018), h.2.

dan air tahu pada pertumbuhan tanaman kangkung. Hal ini terlihat juga dari modul ajar pegangan mahasiswa yang tidak ditemukan topik pengamatan tersebut.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Sayur dan Air Tahu Pada Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomoea repatans* Poir) Sebagai Penunjang Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan”**.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat pengaruh terhadap pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayur dan air tahu pada pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea repatans* Poir)?
2. Perlakuan berapakah POC yang meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea repatans* Poir)?
3. Bagaimanakah hasil uji kelayakan terhadap modul ajar pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayur dan air tahu pada pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea repatans* Poir)?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk menganalisis pengaruh terhadap pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayur dan air tahu pada pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea repatans* Poir).
2. Untuk mengetahui perlakuan berapakah POC yang meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea repatans* Poir).

3. Untuk menganalisis hasil uji kelayakan modul ajar pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayur dan air tahu pada pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea repatans* Poir).

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Mahasiswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang konsep fisiologi tumbuhan, terutama dalam konteks pertumbuhan dan perkembangan tanaman hidroponik. Mereka dapat mempelajari bagaimana pupuk organik dan pupuk organik cair memengaruhi proses fisiologis dalam tanaman kangkung, seperti pertumbuhan tinggi batang, jumlah daun, dan perkembangan akar.
2. Bagi Dosen, Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam memperluas pengetahuan dosen mengenai pengaruh konsentrasi pupuk organik dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman hidroponik. Dosen dapat memperbarui informasi dan pemahaman tentang metode budidaya hidroponik dan penggunaan pupuk organik dalam konteks pertumbuhan tanaman.
3. Bagi Masyarakat, Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai panduan dalam praktik budidaya kangkung hidroponik secara efektif. Informasi mengenai konsentrasi pupuk organik yang optimal dapat membantu petani atau pecinta tanaman dalam meningkatkan hasil panen kangkung secara berkelanjutan.

E. Definisi Operasional

1. Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair adalah bentuk pupuk yang terdiri dari campuran bahan-bahan organik yang diencerkan dalam air. Pupuk ini sering kali diperkaya dengan nutrisi penting bagi tanaman, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, serta mikroelemen seperti zat besi, seng, dan mangan. Pupuk organik cair dapat diberikan langsung ke akar tanaman melalui penyiraman atau penyemprotan daun.

2. Limbah Sayur

Limbah dari sayur yang dibuang tanpa pengolahan yang lebih lanjut dapat merusak lingkungan, dikarenakan pembusukannya yang mengeluarkan bau yang tidak sedap. Umumnya pupuk organik cair itu mengandung unsur hara makro, yaitu N, P, dan K dalam jumlah yang sedikit, akan tetapi kaya unsur hara mikro dalam jumlah yang sangat cukup untuk pertumbuhan tanaman.

3. Limbah Air Tahu

Limbah dari air tahu memiliki potensi besar untuk dijadikan pupuk organik yang ramah di lingkungan. Limbah air tahu memiliki ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman dan mengandung unsur hara. Kandungan unsur hara pada limbah air tahu yang telah di fermentasi dapat langsung diserap oleh tanaman.

4. Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomoea Reptans* Poir)

Pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) merujuk pada proses perkembangan dan peningkatan ukuran serta struktur tanaman kangkung dari tahap benih hingga tahap pematangan. Kangkung, yang dikenal dengan nama ilmiah *Ipomoea reptans* Poir adalah sejenis tumbuhan hijau yang termasuk dalam keluarga Convolvulaceae. Pertumbuhan kangkung ditandai oleh serangkaian perubahan fisiologis dan morfologis, dimulai dari perkecambahan benih, pertumbuhan akar, batang, daun, hingga pembentukan bunga dan buah.

5. Media Tanam Hidroponik

Media tanam hidroponik merujuk pada substrat atau material yang digunakan untuk menopang dan menyediakan dukungan nutrisi bagi tanaman yang tumbuh dalam sistem hidroponik. Dalam sistem ini, tanaman ditanam tanpa menggunakan tanah sebagai media utama, melainkan menggunakan media lain yang lebih efisien dalam mengirimkan nutrisi ke akar tanaman.

6. Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan

Mata kuliah Fisiologi Tumbuhan adalah suatu program akademik yang mempelajari berbagai proses fisiologis yang terjadi dalam tanaman. Fisiologi tumbuhan melibatkan pemahaman tentang bagaimana tanaman berinteraksi dengan lingkungannya, mengatur pertumbuhan dan perkembangan, serta menjalankan berbagai fungsi vital untuk kelangsungan hidupnya.

7. Uji Kelayakan

Uji kelayakan adalah percobaan untuk mendapatkan data awal kualitas modul ajar oleh ahli yang dapat memberikan penilaian terhadap kelayakan secara struktur dan komponen produk modul ajar.¹⁶ Uji kelayakan dalam penelitian ini yaitu uji kelayakan modul ajar meliputi cakupan materi, kelayakan penyajian dan pengembangan.

8. Modul Ajar

Modul ajar merupakan bagian dari bahan ajar untuk suatu mata kuliah. Modul ajar disusun dan digunakan oleh pengajar sebagai referensi dalam perkuliahan. Modul ajar yang dimaksud pada penelitian ini adalah modul ajar mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, khususnya materi tentang pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayuran dan air tahu pada pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea Reptans* Poir).

¹⁶ Zulfirman, *Ajar Sebagai Penunjang Pendidikan*, (Mataram: STMIK Bumigora, 2010), h.76.