

**PENGARUH PUPUK KOMPOS KOMBINASI DAUN KELOR
DAN KULIT JAGUNG TERHADAP PERTUMBUHAN SAWI
PAKCOY (*Brassica rapa* L.) DAN SUMBANGANYA PADA
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh

Nama : Puspa Dwiwandari

NIM : 06091182126003

Program Studi Pendidikan Biologi



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

**PENGARUH PUPUK KOMPOS KOMBINASI DAUN KELOR
DAN KULIT JAGUNG TERHADAP PERTUMBUHAN SAWI
PAKCOY (*Brassica rapa L.*) DAN SUMBANGANYA PADA
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh

Puspa Dwiwandari

NIM: 06091182126003

Program Studi Pendidikan Biologi

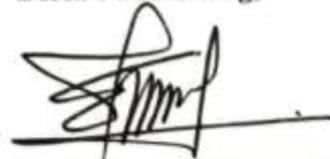
Mengesahkan:

Koordinator Program Studi,



Dr. Mgs. M. Tibrani, S.Pd., M.Si.
NIP. 197904132003121001

Dosen Pembimbing,



Dr. Ermayanti, S.Pd., M.Si
NIP. 197608032003122001

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.
NIP. 197905222005011005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Puspa Dwiwandari

NIM : 06091182126003

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul " Pengaruh Pupuk Kompos Kombinasi Daun Kelor dan Kulit Jagung terhadap Pertumbuhan Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dan Sumbanganya pada Pembelajaran Biologi SMA " ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Mei 2025

Yang membuat
pernyataan,



Puspa Dwiwandari

06091182126003

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim. Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman penuh ilmu dan cahaya. Skripsi yang berjudul “Pengaruh Pupuk Kompos Kombinasi Daun Kelor dan Kulit Jagung terhadap Pertumbuhan Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam perjalanan panjang penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tanpa pertolongan Allah SWT serta dukungan dari berbagai pihak, tentu penyelesaian karya ini tidak akan tercapai. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan hati, izinkan penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Dr. Hartono, M.A., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya; Bapak Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA; serta Bapak Dr. Mgs. M. Tibrani, S.Pd., M.Si., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi atas segala dukungan, kesempatan, dan fasilitas yang telah diberikan selama masa studi.
2. Ibu Dr. Ermayanti, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing skripsi, yang dengan penuh kesabaran dan ketelatenan telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan motivasi kepada penulis dari awal masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Susy Amizera, S.Pd., M.Si., selaku dosen penguji, atas masukan, kritik, serta saran berharga yang sangat membantu dalam penyempurnaan karya ini.

4. Ibu Elvira Destiansari, M.Pd., dan Ibu Nike Anggraini, S.Pd., M.Sc., yang telah memberikan bantuan dalam validasi LKPD serta kontribusi dalam meningkatkan kualitas penelitian ini.
5. Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak M. Ridwan dan Ibu Sri Untari, terima kasih yang tak terhingga atas kasih sayang yang tak pernah putus, doa-doa yang terucap dalam setiap sujud panjang, serta segala pengorbanan yang mungkin tak pernah sepenuhnya mampu penulis balas. Setiap langkah yang penulis ambil hari ini adalah buah dari tetesan keringat, kesabaran, dan cinta yang tanpa pamrih dari Ayah dan Ibu. Terima kasih telah menjadi pelita di saat dunia terasa gelap, menjadi sandaran saat langkah terasa berat, dan menjadi rumah yang selalu menerima tanpa syarat. Semoga pencapaian kecil ini menjadi persembahan sederhana atas segala cinta dan perjuangan yang telah Ayah dan Ibu berikan, dan semoga Allah SWT senantiasa membalasnya dengan keberkahan dan kebahagiaan yang tiada batas.
6. Kakak dan kakak ipar tercinta, M. Eka Styta Nugroho dan Wika Susilawati, yang senantiasa memberikan dukungan moral, nasihat, dan motivasi yang menguatkan penulis di setiap langkah perjalanan ini.
7. Keponakan tercinta, Adnan Kamil Nugroho, yang selalu menjadi sumber keceriaan dan penyemangat di tengah penatnya penyusunan skripsi ini.
8. Keluarga besar Satiman dan Wagiman, yang telah memberikan doa, dukungan, serta semangat yang luar biasa. Kehangatan, perhatian, dan motivasi dari keluarga besar ini menjadi kekuatan tambahan bagi penulis untuk menyelesaikan perjalanan akademik ini. Semoga kebaikan yang diberikan menjadi ladang pahala dan keberkahan bagi kita semua.
9. Kepada diri saya sendiri, Puspa Dwiwandari, terima kasih atas keberanian untuk bermimpi, tekad untuk berjuang, dan keteguhan untuk bertahan. Terima kasih telah berani melangkah, meski jalan terasa berat dan berliku. Dalam sepi, dalam gelisah, dalam tekanan yang menghimpit, engkau memilih untuk tetap berdiri dan melanjutkan perjalanan. Terima kasih telah mempercayai bahwa setiap tetes air mata, setiap lelah, setiap rintangan, bukanlah akhir, melainkan bagian dari jalan menuju keberhasilan. Terima

kasih karena tidak menyerah, karena berani meyakini bahwa di balik setiap kesulitan, Allah telah menyiapkan kemudahan yang indah. Percayalah, semua perjuangan ini adalah bentuk cinta terhadap mimpi dan masa depan. Teruslah melangkah, sekecil apa pun itu.

10. Kak Budi Eko Wahyudi, S.Pd., M.Si., Kak Ferdi Diwalga, S.P., dan Kak Novran Kusuma, selaku Laboran Pendidikan Biologi, atas bantuan, arahan, serta kerjasama yang sangat membantu dalam kelancaran proses penelitian.
11. Seluruh dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan nilai-nilai luhur yang menjadi bekal berharga untuk masa depan.
12. Teman-teman seperjuangan di Simbiosis Mutualisme Group: Dliya Syahirah Eka Martin, Dwi Wahdini, Kinanti Adara Natasha, May Liza Anggraini, Nadiyah Khoiroh Ummah, Putri Dewi, Sella Oktarianita, dan Septi Rianiza. Terima kasih atas persahabatan, kebersamaan, semangat, dan bantuan yang tak ternilai harganya selama perjalanan perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
13. Teman-teman di Per Jok An Group: Anggela, Rica Yulianti, Razan Gantama NJ, dan Rezky Febriyanti atas segala canda tawa, dukungan, dan semangat yang selalu menemani suka dan duka selama masa kuliah.
14. Seluruh teman seangkatan Pendidikan Biologi Angkatan 2021, atas perjuangan bersama, berbagi pengalaman, serta saling mendukung satu sama lain hingga akhirnya kita sampai pada tahap ini.

Indralaya, Mei 2025
Yang membuat pernyataan,

Puspa Dwiwandari
06091182126003

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LatarBelakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Hipotesis Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pupuk.....	8
2.2 Pupuk Organik.....	8
2.3 <i>Effective Microorganisms</i> (EM4)	10
2.4 Tumbuhan Kelor.....	10
2.5 Tumbuhan Jagung	12
2.6 Tanaman Sawi	13
2.7 Pertumbuhan dan Perkembangan Pada Tumbuhan	14
2.8 Lembar Kerja Peserta Didik.....	14
2.8.1 Definisi Lembar Kerja Peserta Didik	14
2.8.2 Manfaat LKPD	15
2.8.3 Fungsi LKPD.....	15
2.8.4 Langkah-Langkah Penyusunan LKPD.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	17
3.2 Variabel Penelitian.....	17

3.3	Alat dan Bahan	17
3.4	Metode Penelitian.....	18
3.5	Prosedur Penelitian.....	19
3.5.1	Tahap Pembuatan Pupuk Kompos.....	19
3.5.2	Penyemaian	20
3.5.3	Penanaman	21
3.5.4	Pemupukan	21
3.6	Parameter Penelitian.....	21
3.7	Analisis Data.....	22
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1	Hasil Penelitian	24
4.1.1	Pertumbuhan Tanaman Pakcoy	24
4.1.2	Jumlah Daun.....	25
4.1.3	Luas Daun	26
4.1.4	Berat Basah Akar.....	28
4.1.5	Berat Basah Tajuk.....	30
4.2	Pembahasan	31
4.3	Kontribusi pada Proses Pembelajaran Biologi	35
BAB V	PENUTUP.....	36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.1	Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....		37
LAMPIRAN.....		44

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kandungan Unsur Hara Kelor (<i>Moringa oleifera L</i>)	11
Tabel 2 Kandungan Unsur Hara Jagung (<i>Zea mays</i>).....	12
Tabel 3 Rancangan Penelitian	18
Tabel 4 Daftar Analisis Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap	22
Tabel 5 Variasi Persetujuan diantara Ahli	23
Tabel 6 Interpretasi Kappa	23
Tabel 7 Rekapitulasi Hasil Ansira Pengaruh Pupuk Kompos Kombinasi Daun Kelor dan Kulit Jagung terhadap Pertumbuhan Sawi Pakcoy (<i>Brassica rapa L.</i>)	24
Tabel 8 Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Kompos Kombinasi Daun Kelor dan Kulit Jagung terhadap Jumlah Daun Tanaman Pakcoy.....	25
Tabel 9 Hasil Uji BJND Pengaruh Pupuk Kompos Kombinasi Daun Kelor dan Kulit Jagung terhadap Jumlah Daun Tanaman Pakcoy.....	26
Tabel 10 Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Kompos Kombinasi Daun Kelor dan Kulit Jagung terhadap Luas Daun Tanaman Pakcoy	27
Tabel 11 Hasil Uji BJND Pengaruh Pupuk Kompos Kombinasi Daun Kelor dan Kulit Jagung terhadap Luas Daun Tanaman Pakcoy	27
Tabel 12 Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Kompos Kombinasi Daun Kelor Dan Kulit Jagung Terhadap Berat Basah Akar	29
Tabel 13 Hasil Uji BJND Pengaruh Pupuk Kompos Kombinasi Daun Kelor dan Kulit Jagung terhadap Berat Basah Akar Tanaman Pakcoy	29
Tabel 14 Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Kompos Kombinasi Daun Kelor Dan Kulit Jagung Terhadap Berat Basah Tajuk.....	30
Tabel 15 Hasil Uji BJND Pengaruh Pupuk Kompos Kombinasi Daun Kelor Dan Kulit Jagung Terhadap Luas Daun Tanaman Pakcoy	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tumbuhan Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L)	11
Gambar 2 Tumbuhan Jagung (<i>Zea mays</i>).....	12
Gambar 3 Sawi Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.)	13
Gambar 4 Tata Letak Penelitian Tata Letak Penelitian	19
Gambar 5 Pertumbuhan Sawi Pakcoy	24
Gambar 6 Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Pakcoy	25
Gambar 7 Rata-Rata Luas Daun Tanaman Pakcoy	27
Gambar 8 Rata-Rata Berat Basah Akar Tanaman Pakcoy	28
Gambar 9 Rata-Rata Berat Basah Tajuk Tanaman Pakcoy	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Penelitian.....	38
Lampiran 2 Hasil Validasi LKPD	49
Lampiran 3 Modul Ajar.....	50
Lampiran 4 Sumbangan LKPD	55
Lampiran 5 Instrumen Hasil Validasi LKPD	65
Lampiran 6 Usulan Judul Skripsi.....	71
Lampiran 7 Persetujuan Seminar Proposal	72
Lampiran 8 Persetujuan Seminar Hasil Penelitian.....	73
Lampiran 9 Persetujuan Ujian Akhir Program Sidang Skripsi	74
Lampiran 10 SK Pembimbing.....	75
Lampiran 11 SK UAP	77
Lampiran 12 SK Izin Penelitian.....	80
Lampiran 13 SK Izin Peminjaman Alat	81
Lampiran 14 SK Izin Penggunaan Laboratorium	82
Lampiran 15 SK Bebas Penggunaan Laboratorium.....	83
Lampiran 16 SK Bebas Pustaka FKIP	84
Lampiran 17 SK Tugas Validator LKPD	85
Lampiran 18 Surat Perbaikan Skripsi	86
Lampiran 19 Pengecekan Similaritas.....	87

**PENGARUH PUPUK KOMPOS KOMBINASI DAUN KELOR DAN
KULIT JAGUNG TERHADAP PERTUMBUHAN SAWI PAKCOY
(*Brassica rapa L.*) DAN SUMBANGANYA PADA PEMBELAJARAN
BIOLOGI SMA**

Oleh

Puspa Dwiwandari

Pembimbing: Dr. Ermayanti, S.Pd., M.Si.

Program Studi Pendidikan Biologi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi daun kelor dan kompos kulit jagung terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakchoy (*Brassica rapa L.*). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan lima kali ulangan. Perlakuan tersebut terdiri dari P0 (0 gram), P1 (20 gram), P2 (40 gram), P3 (60 gram), dan P4 (80 gram). Hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Duncan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah jumlah daun, luas daun, berat segar akar dan tajuk tanaman sawi pakchoy. Dari hasil analisis sidik ragam diperoleh konsentrasi pupuk kompos untuk pertumbuhan tanaman sawi pakchoy tertinggi yaitu pada konsentrasi 80% (P4) dengan rata-rata jumlah daun terbanyak yaitu 17, luas daun yaitu 688,60 cm², berat basah akar yaitu 2,84 gram, dan berat basah tajuk yaitu 35,54 gram. Berdasarkan Uji Beda Jarak Nyata Duncan konsentrasi yang dianjurkan yaitu pada konsentrasi 20% karena lebih ekonomis dalam penggunaan bahan kompos. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kombinasi pupuk kompos daun kelor dan kulit jagung berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakchoy. Hasil penelitian dapat digunakan dalam pembelajaran Biologi SMA Kelas XII Kurikulum Merdeka pada materi pertumbuhan dan perkembangan fase F.

Kata Kunci: *Pertumbuhan, Perkembangan, Pupuk Organik, Kompos, Daun Kelor, Kulit Jagung, Sawi Pakcoy.*

**THE EFFECT OF MORINGA LEAF AND CORN SKIN COMBINATION
COMPOST FERTILIZER ON THE GROWTH OF PAKCOY MUSTARDS
(*Brassica rapa* L.) AND ITS CONTRIBUTION TO HIGH SCHOOL
BIOLOGY LEARNING**By

Puspa Dwiwandari

Advisor: Dr. Ermayanti, S.Pd., M.Si

Biology Education Study Program

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the combination of moringa leaves and corn husk compost on the growth of pakchoy mustard plants (*Brassica rapa* L.). The method used is an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of five treatments and five replications. The treatments consist of P0 (0 grams), P1 (20 grams), P2 (40 grams), P3 (60 grams), and P4 (80 grams). The results of the study were analyzed using analysis of variance and continued with Duncan's Significant Difference Test. The parameters observed in this study were the number of leaves, leaf area, fresh weight of roots and crowns of pakchoy mustard plants. From the results of the analysis of variance, the highest concentration of compost fertilizer for the growth of pakchoy mustard plants was obtained at a concentration of 80% (P4) with an average number of leaves of 17, leaf area of 688.60 cm², root wet weight of 2.84 grams, and fresh weight of the crown of 35.54 grams. Based on Duncan's Real Difference Test, the recommended concentration is at 20% because it is more economical in the use of compost materials. From these results, it can be concluded that the combination of moringa leaf compost and corn husks has a significant effect on the growth of pakchoy mustard plants. The results of the study can be used in Biology learning for Senior High School Grade XII Merdeka Curriculum on the material on growth and development of phase F.

Keywords: *Growth, Development, Organic Fertilizer, Compost, Moringa Leaves, Corn Husks, Pakchoy Mustard Greens.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pupuk berfungsi sebagai penyedia nutrisi esensial yang menjadi faktor penentu utama dalam laju perkembangan dan hasil panen tanaman (Indah dkk., 2021). Unsur makro adalah nutrisi yang harus tersedia dalam volume tinggi dengan tingkat konsentrasi 1000 mg/kg bahan kering, sedangkan unsur mikro merupakan nutrisi yang cukup diperlukan dalam porsi kecil dengan konsentrasi 100 mg/kg bahan kering. (Rika, 2022). Adapun jenis unsur hara makro berupa karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), sulfur (S), kalsium (Ca), magnesium (Mg). Unsur hara mikro berupa seng (Zn), besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), molibdenum (Mo), boron (B), klorin (Cl), natrium (Na), kobal (Co), dan silikon (Si) (Ariandi, 2019).

Berdasarkan bahan penyusunnya, pupuk terbagi menjadi dua jenis yaitu pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik merupakan pupuk yang dihasilkan dari proses rekayasa kimia, fisik, atau biologis dan dibuat oleh industri atau pabrik pupuk. Pupuk organik adalah pupuk yang dibuat dari bahan-bahan organik seperti sisa tanaman atau kotoran hewan yang telah mengalami pengolahan terlebih dahulu secara kimia, fisik, atau biologis. Jenis pupuk ini memiliki bentuk fisik berupa padatan atau cairan dan pemberian pupuk secara berkala akan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga kesuburan tanah meningkat (Simanungkalit dkk., 2006).

Penggunaan pupuk secara tepat dapat menggantikan unsur hara yang telah hilang dari tanah akibat penyerapan oleh tanaman, penguapan, serta erosi tanah dan memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman sehingga produktivitas tanaman meningkat (Mansyur dkk., 2021). Namun, penggunaan pupuk secara berlebihan akan menyebabkan keseimbangan alami nutrisi dalam tanah yang terganggu serta menurunnya kualitas tanah, terutama penggunaan pupuk anorganik. Kelebihan pupuk anorganik ialah praktis, tidak berbau menyengat, dan mudah diaplikasikan, namun pupuk anorganik memiliki kekurangan seperti harga yang

relatif mahal, dapat menimbulkan polusi pada tanah seperti residu kimia. Berdasarkan hal tersebut, aplikasi pupuk organik menjadi rekomendasi yang tepat. Pupuk kompos ialah pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik yang terurai dan berbentuk padat. Sedangkan pupuk organik cair ialah pupuk yang berbentuk cair. Pupuk kompos memiliki kekurangan seperti dosis pupuk yang diperlukan lebih besar dari pupuk anorganik, dan juga dapat menjadi sumber hama bagi tanaman. Namun, pupuk kompos juga memiliki kelebihan seperti Mengurangi pengeluaran untuk transportasi dan penyimpanan limbah, memperkecil volume limbah, serta meningkatkan nilai ekonomisnya dibandingkan dengan bahan mentah aslinya. Meningkatkan mutu hasil panen, termasuk cita rasa, kandungan gizi, dan produktivitas, menyediakan hormon serta vitamin yang dibutuhkan tanaman, menghambat pertumbuhan atau serangan organisme penyebab penyakit, dan memperbaiki ketersediaan unsur hara dalam tanah lain sebagainya (Idris, 2020). Sedangkan pupuk organik cair memiliki kekurangan seperti Mikroorganisme yang ada di dalamnya dapat dengan mudah mati, serta menghasilkan gas dan menimbulkan bau yang tidak sedap. dan tidak tahan lama. Adapun kelebihan yaitu dapat diproduksi dengan mudah dan sangat mudah untuk diaplikasikan dan tidak membutuhkan biaya yang besar (Sitanggang dkk., 2022). Oleh karena itu, jenis pupuk yang digunakan dalam penelitian ini ialah pupuk kompos karena dapat memberikan nutrisi dalam jangka panjang dan juga dapat meningkatkan kualitas tanah.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik cair dari daun kelor memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman terong ungu (Tomia dkk, 2021). Lalu pemberian pupuk daun kelor pada tanaman selada dapat memberikan respons nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (Pratiwi dkk, 2023). Selanjutnya, pemberian pupuk daun kelor dengan metode penyaringan ekstrak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) (Ihsan dkk, 2020). Aplikasi pupuk daun kelor juga menunjukkan efek nyata pada pertumbuhan tumbuhan tomat, khususnya dalam menambah tinggi tanaman, jumlah helai daun, produksi buah, serta massa buah (Nurfadila dkk, 2022). Dari beberapa penelitian yang

telah dilakukan sebelumnya masih terbatas dan belum ada yang menggunakan tentang pemanfaatan kompos daun kelor yang dikombinasikan dengan kulit jagung. Kelor (*Moringa oleifera*) termasuk dalam kategori tumbuhan yang mempunyai potensi dimanfaatkan sebagai pupuk. Daun kelor adalah tumbuhan yang berasal dari family Moringaceae. Daun kelor bisa dimanfaatkan sebagai pembuatan pupuk, karena daun kelor mengandung unsur hara seperti Nitrogen 4,02%, Fosfor 1,17%, Kalium 1,80%, C-Organik 11,1% (Adiaha, 2017). Selain dari tumbuhan kelor, limbah organik yang berasal dari kulit jagung juga bisa untuk dimanfaatkan sebagai pupuk. Berdasarkan observasi limbah kulit jagung dibuang begitu saja, ternyata memiliki banyak manfaat bagi pertumbuhan dan kesuburan tanah. Namun, masih jarang sekali orang yang mengetahui pemanfaatan dari limbah kulit jagung ini. Limbah dari kulit jagung memiliki kandungan berupa 0,7% Kalium, 0,68% Nitrogen, 0,62% Posfor, dan C-Organik 21,4% (Chan et al., 2023). Selain tumbuhan yang diberi pupuk organik ini dapat ternutrisi, pupuk dari limbah kulit jagung ini juga dapat menggemburkan tanah. Oleh karena itu, kombinasi kulit jagung dapat digunakan karena mengandung komponen organik yang dapat meningkatkan kondisi tekstur tanah, memperlancar aliran udara dalam tanah serta mengoptimalkan kapasitas tanah untuk menahan air dan nutrisi. Kondisi ini menunjang perkembangan sistem perakaran tanaman secara maksimal dan meningkatkan produktivitas tanaman secara menyeluruh.

Penelitian terkait pemanfaatan daun Kelor yang dilakukan oleh (Reyni & Binawati, 2023) menunjukkan bahwa pupuk organik cair dari batang pisang dan dedaunan kelor memberikan pengaruh terhadap perkembangan sawi hijau (*Brassica juncea* L.) yang diindikasikan melalui indikator ketinggian tanaman, massa basah, kuantitas daun, dan konsentrasi klorofil total. Lalu pada penelitian tentang efektivitas pupuk organik cair daun kelor pada pertumbuhan bawang menunjukkan pengaruh signifikan dengan konsentrasi 120 ml (Mare dkk., 2023). Penelitian mengenai pengaruh nyata terhadap pertumbuhan sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) ditunjukkan melalui penggunaan kombinasi POC yang dibuat dari bonggol pisang dan daun kelor di semua parameter pertumbuhan (Anzila & Asngad, 2022). Pada penelitian (Widyarti & Tambing, 2023) pertumbuhan dan tingkay produksi

tanaman mentimun menunjukkan hasil bahwa POC daun kelor memberikan pengaruh yang signifikan terhadap komponen pertumbuhan dan hasil tanaman. Lalu pada penelitian POC daun kelor dan sabut kelapa yang diaplikasikan ke pertumbuhan tanaman jagung mendapatkan hasil bahwa terjadi pertumbuhan tinggi tanaman jagung sebanyak 4,77 cm dan luas daun 4,46 cm² (Kartika, Susanti, 2016).

Penelitian mengenai limbah kulit jagung yang dilakukan oleh (Sumatera dkk., 2022), dengan mensosialisasikan kulit jagung sebagai pupuk kompos yang diaplikasikan ke tanaman kangkung. Lalu pada penelitian yang dilakukan oleh (Herlinawati dkk., 2022), dengan memanfaatkan limbah kulit jagung sebagai POC dengan diaplikasikan ke tanaman jagung manis. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa pada 142,5 cc limbah jagung yang diberikan pada tanaman jagung manis merupakan pemberian POC limbah jagung terbaik. Pupuk daun kelor dapat melakukan penyerapan unsur hara lebih pada tanaman dan limbah kulit jagung dapat mengemburkan tanah karena tinggi akan serat. Selain itu berdasarkan penelitian di atas umumnya menggunakan POC dan tidak dikombinasikan dengan kulit jagung. Sehingga, pada penelitian ini dilakukan penelitian lanjutan dengan pemanfaatan Daun Kelor dengan campuran Limbah Kulit Jagung sebagai bahan pembuatan pupuk kompos. Dengan campuran Daun Kelor dan limbah kulit jagung dapat membantu mensuplai zat hara dan meningkatkan kandungan unsur hara lainnya yang dibutuhkan oleh tanaman. Untuk menguji efektifitas pupuk tersebut digunakan sawi Pakcoy.

Tanaman sawi Pakcoy dipilih sebagai tanaman uji dalam penelitian ini karena peminatnya yang banyak serta mengandung banyak manfaat. Menurut (Yuniarti et al., 2018), manfaat pakcoy sangatlah banyak, diantaranya cocok untuk ibu hamil dikarenakan tingginya kandungan asam folat, mengandung vitamin A, dapat mengurangi kolestrol, dan juga berperan dalam menjaga kesehatan kulit serta membantu memperlambat proses penuaan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan mampu menjadi acuan untuk pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pembelajaran mata pelajaran Biologi untuk siswa kelas 12 SMA semester satu dalam Fase F, dengan materi pokok bahasan mengenai Pertumbuhan dan Perkembangan pada tumbuhan. Berdasarkan latar belakang tersebut, fokus

penelitian ini adalah “Pengaruh Pupuk Kompos Campuran Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Limbah Kulit Jagung (*Zea mays*) Terhadap Pertumbuhan Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dan Sumbanganya Pada Pembelajaran Biologi SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pengaruh pupuk kompos berbahan campuran daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan limbah kulit Jagung (*Zea mays*) terhadap pertumbuhan tanaman, yang meliputi jumlah daun, luas permukaan daun, dan berat basah akar serta tajuk Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.)?
2. Berapakah konsentrasi terbaik pupuk kompos berbahan campuran daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan limbah kulit Jagung (*Zea mays*) untuk Pertumbuhan Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.)?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini yaitu :

1. Proses pembuatan pupuk kompos menggunakan tumbuhan kelor dan kulit jagung. Bagian tumbuhan yang digunakan yaitu pada daun kelor adalah daunnya, sedangkan pada jagung ialah kulit jagung.
2. Penelitian ini menggunakan tanaman uji berupa Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.).
3. Pengamatan dilakukan pada periode vegetatif tanaman dengan parameter yang diukur yaitu jumlah daun, luas daun, dan bobot basah.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh pupuk kompos berbahan campuran Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Limbah Kulit Jagung (*Zea mays*) Terhadap Pertumbuhan Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada setiap konsentrasi yang berbeda.
2. Mengetahui konsentrasi yang sesuai untuk memperoleh pertumbuhan tanaman sawi Pakcoy yang optimal.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, diantaranya:

1. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang manfaat daun kelor (*Moringa oleifera*) dan kulit jagung (*Zea mays*) sebagai Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) alami.
2. Melatih kemampuan peneliti dalam melaksanakan metode ilmiah.
3. Meningkatkan kualitas peneliti melalui metode yang digunakan.
4. Memberi informasi kepada Masyarakat tentang pemanfaatan daun kelor dan kulit jagung sebagai pupuk kompos.
5. Meningkatkan pemahaman ilmiah dan memberikan edukasi tentang ketersediaan ragam sumber daya alam yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan

1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu :

- H01 : Pupuk kompos berbahan campuran Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Limbah Kulit Jagung (*Zea mays*) berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun pada tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*).
- H02 : Pupuk kompos berbahan campuran Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Limbah Kulit Jagung (*Zea mays*) berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan luas daun Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*).
- H03 : Pupuk kompos berbahan campuran Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Limbah Kulit Jagung (*Zea mays*) berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan berat basah akar Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*).
- H04 : Pupuk kompos berbahan campuran Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Limbah Kulit Jagung (*Zea mays*) berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan berat basah tajuk Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*).
- H11 : Pupuk kompos berbahan campuran Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Limbah Kulit Jagung (*Zea mays*) berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*).

- H12: Pupuk kompos berbahan campuran Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Limbah Kulit Jagung (*Zea mays*) berpengaruh nyata terhadap luas daun Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.).
- H13: Pupuk kompos berbahan campuran Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Limbah Kulit Jagung (*Zea mays*) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat basah akar Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.).
- H14 : Pupuk kompos berbahan campuran Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Limbah Kulit Jagung (*Zea mays*) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat basah tajuk Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Adiaha, M. S. (2017). Potential of Moringa oleifera as nutrient-agent for biofertilizer production. *World News of Natural Sciences*, 10, 101–104.
- Dariah, A., Sutono, S., & Nurida, N. L. (2015). Pembenh Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2); 67-84.
- Ansyari, F., & Jasmi. (2022). Pemberian Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans poir*) Sebagai Pencegahan Stunting. *Agrifor*, 21(1), 129.
- Anzila, S. M., & Asngad, A. (2022). Efektivitas Kombinasi Poc Bonggol Pisang Dan Daun Kelor Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Dengan Metode Hidroponik. *Bio-Lectura : Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 168–178.
- Ariandi, N. (2019). Efektifitas Penggunaan Pupuk Organik Padat Tepung Dan Pupuk An Organik Pada Pertumbuhan Dan Produksi Santen Jagung (*zea mays L.*). *Skripsi, Universitas Pembangunan Panca Budi*, 1-59
- Arifin, I. (2021). Pemupukan Tanaman Pangan untuk Meningkatkan Hasil dan Kualitas Tanaman. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Artiani, L. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering and Mathematic (STEM) Berbasis Picture. *Skripsi : Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*, 1–97.
- Berlianty, I. (2022). Risiko Produksi Kelor (Moringa Oleifera L.) Pada Musim Hujan Dan Musim Kemarau. (Doctoral dissertation, Universitas Siliwangi).
- Chan, S, R, O, S., Ferdinant, & Achmad, B. S. (2023). Analisis Hara Pupuk Organik Dari Berbagai Limbah Pertanian. *National Library of Medicine*. 1–14.
- Dani Alsyah, A., Darmawati, A., & Sumarsono, S. (2018). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis L.*) akibat pemberian berbagai pupuk limbah organik. *Journal of Agro Complex*, 2(1), 59.

- Dewanto, F. G., Londok, J. J. M. R., Tuturoong, R. A. V., & Kaunang, W. B. (2013). Pengaruh Pemupukan Anorganik Dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. *Zootec*, 3Lampiran 1 Foto Penelitian2(5), 1–8.
- Ekawandani, N., & Anzi Kusuma, A. (2018). Pengomposan Sampah Organik (Kubis Dan Kulit Pisang) Dengan Menggunakan Em4. *Arini Anzi Kusuma TEDC*, 12(1), 38–43.
- Fitria, D. (2020). *Teknologi dan Manajemen Pemupukan di Sektor Pertanian*. Penerbit Salemba Empat, Jakarta.
- Hafiz, M., et al. (2020). Pengaruh Pupuk Nitrogen dan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang. *Jurnal Protan*, 2(1), 45-52.
- Hartatik, S., Slameto, S., Ubaidillah, M., Dewanti, P., & Jalil, A. (2023). Penggunaan Limbah Kotoran Sapi Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Pengabdian Masyarakat IPTEKS*, 9(1), 108–112.
- Hartatik, W., Husnain., Widowati, L., R. (2015). Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 9(2), 107-120.
- Hastuti, S., Martini, T., Purnawan, C., Masykur, A., & Wibowo, A. H. (2021). Pembuatan Kompos Sampah Dapur dan Taman dengan Bantuan Aktivator EM4. *Proceeding of Chemistry Conferences*, 6(18), 18-21.
- Herlinawati, T., Rizal, M., Amalia, J., & Mahdiannoor, M. (2022). Pemanfaatan Limbah Jagung Pakan Sebagai Poc Pada Tanaman Jagung Manis. *Ziraa'Ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 47(1), 122.
- Heryanto, F. S. S., Wirnas, D., & Ritonga, A. W. (2022). Diversity Of Twenty-Three Sweet Corn (*Zea Mays L. Saccharata*) Varieties In Indonesia. *Biodiversitas*, 23(12), 6075–6081.
- Hidayat, M., Febriyanto, S., & Hanif, F. (2022). Penyerapan Air oleh Akar dan Implikasinya terhadap Berat Basah Tanaman. *Jurnal Agronomi dan Tanaman Pangan*, 18(1), 48-56.
- Idris, M. (2020). Pengaruh Pemberian Kompos Dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans Poir.*) [Skripsi]. *Medan*, 4–26.

- Ihsan, M., Rachmawati, S. J., & Styadi, I. (2020). Metode Penyaringan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Pupuk Organik Cair bagi Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea*, L). *Daun: Jurnal Ilmiah Pertanian Dan Kehutanan*, 7(2), 126–137.
- Indah., et al. 2021. Kajian Macam pupuk Organik dan Penyiraman Terhadap Hasil dan Kualitas kacang Hijau. *Jurnal Pertanian AGROS*. Vol 23 (1). Hal 9-17.
- Indriani, Y. (2012). Pengaruh Penambahan Effective Microorganism 4 (EM4) terhadap Proses Pengomposan. *Skripsi*. Universitas Jambi.
- Jailani. (2022). Pengaruh pemberian pupuk kompos terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Jurnal Sains Dan Aplikasi*, 10(1), 1–8.
- Kalasari, R., Syafrullah, S., Astuti, D. T., & Herawati, N. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Semangka. *KLOROFIL*, XV(1), 30–36.
- Kartika, Susanti, S. 2014. (2016). Pengaruh pupuk organik cair kombinasi daun kelor dan sabut kelapa terhadap pertumbuhan tanaman jagung. *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Surakarta. 6.
- Kurniawan, D., et al. (2022). Pengaruh Pupuk KCl dan Pupuk Kompos terhadap Tanaman Sayur: *Studi Literatur*. Greenation Publisher.
- Kusumawati, A. (2022). Panduan Praktikum Dasar Ilmu Tanah Dan Pemupukan (Aneka Tanaman Dan Sawit). Yogyakarta: Poltek LPP Press.
- Lakitan, B. (1996). *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Letty, I. M., Hendrik, A., & Ngginak, J. (2021). Respon Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Bayam Hijau (*Amaranthus viridis* L.) Dengan Pemberian Kompos Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata*). *Indigenous Biologi Jurnal Pendidikan Dan Sains Biologi*, 4(2), 71–78.
- Mansyur, N. I., Pudjiwati, E. H., & Murtilaksono, A. (2021). Pupuk Dan Pemupukan. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Mare, T. W., Gresinta, E., & Noer, S. (2023). Efektivitas Pupuk Organik Cair Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun

- (*Allium fistulosum* L.). *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 3(1), 47.
- Marschner, P. (2012). *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants* (3rd ed.). London: Academic Press.
- Munajab, A., Tajidan, & Nursan, M. (2023). Analisis Perbandingan Produksi Dan Pendapatan Usahatani Padi Yang Menggunakan Pupuk Organik Ecofarming Dan Tanpa Ecofarming Di Kecamatan Moyo Hilir Kabupaten Sumbawa. *Agribisnis*.
- Muslimah. (2020). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3(3), 1471–1479.
- Nahak, O, R., Ulu, B, R., Neonbeni, E, Y. (2022). Aplikasi FMA (Fungi Mikoriza Arbuskula) dan Pupuk Kompos Terhadap Kesuburan Tanah. *Jurnal of Animal Science*, 7(1), 1-4.
- Nuraini, I Wayan Sutresna, & I Komang Damar Jaya. (2023). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Chinensis* L.) Akibat Perlakuan Dosis Beberapa Pupuk Kandang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(1), 195–202.
- Nurfadila, N. H. , & Sayani. (2022). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Daun Kelor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculantum* Mill.). *Jurnal Agrotech*, 12 (1), 53-58
- Parmonangan, R. M., dkk. (2023). Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Sifat Kimia Tanah. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(9), 487.
- Patra, M., Kartini, N. L., & Soniari, N. N. (2019). Pengaruh Pupuk Organik Eceng Gondok dan Pupuk Hayati Terhadap Sifat Biologi Tanah, Pertumbuhan, dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 8(1), 118–126.
- Permana, I., Anggoro, O., Carsidi, D., Alam, S., Kittu, N, S., Killa, Y, M., Ode, W, A, W., Putra, R., Mutiara, C., Masnang, A., Wirda, Z. (2023) Kesuburan tanah dan pemupukan. Padang: Get Press Indonesia.

- Ponidi, P., & Rizaly, A. (2023). Pengembangan Mikroba Em4 Untuk Fermentasi Pupuk Organik Di Desa Carang Wulung Wonosalam. *Jurnal Kreativitas Dan Inovasi (Jurnal Kreanova)*, 3(2), 76–80.
- Pratiwi. (2023). Respon Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Daun Kelor pada Jenis Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) *Jurnal Agrotekno*. 03-07.
- Rahardjo, B., & Widodo, S. (2018). Pengaruh Pupuk Kompos terhadap Peningkatan C-Organik Tanah dan Kualitas Tanaman. *Jurnal Agronomi*, 6(4), 289-298.
- Ramadhan, S., Syaefudin, & Nurcholis, W. (2022). Perlakuan Naungan dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Fisiologis Tanaman Gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm. F.). *Skripsi*. Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Reyni, I. M., & Binawati, D. K. (2023). Respon Pemberian Pupuk Organik Cair Kombinasi Bonggol Pisang Dan Daun Kelor Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Snhrp-5*, 6, 2963–2970.
- Rika, M. A. (2022). Kajian Unsur Hara Makro Dan Mikro Pada Pertumbuhan Tanaman. In *Thesis (Diploma)*. Uin Raden Intan Lampung.
- Rosalina, D., Sari, R. N., & Wahyuni, S. (2023). Mekanisme Pengaruh Hormon Tanaman dalam Proses Perkembangan. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 11(1), 44–51.
- Sakinah, N., Hasjim Bintoro Djoefrie, M., Dyah Manohara. (2014). Pemanfaatan Limbah Kulit Biji Mete Sebagai Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Tanaman Mete Waste of Cashew Nut Shell Used as Organic Fertilizer to Increase Growth of Cashew Nut Seedling. *J. Agron. Indonesia*, 42(3), 250–255.
- Saputri, L., Hastuti, E. D., & Budihastuti, R. (2018). Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Minyak Atsiri. *Jurnal Biologi*, 7(1), 1–7.
- Sari, M., Hadi, S., & Kartika, T. (2023). Analisis Penentuan C-Organik pada Sampel Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman dan Keberlanjutan Umur Tanaman dengan Metoda Spektrofotometri UV-Vis. *ResearchGate*.

- Sari, R., Maryam, & Yusmah, R. A. (2023). Penentuan C-Organik pada Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman dan Keberlanjutan Umur Tanaman dengan Metoda Spektrofotometri UV VIS. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 11–19.
- Sari, D. P., & Yuliani, S. (2023). Efektivitas Penggunaan LKPD dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 4291–4299.
- Setya, P., Widodo, B., & Nugroho, A. (2019). Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 7(3), 112–118.
- Simanungkalit, Ardi, D. S., Saraswati, R., Setyorini, D., Hartatik, W. (2006). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Sitanggang, Y., Sitinjak, E. M., Mey, V., Marbun, D., Gideon, S., Sitorus, F., & Hikmawan, O. (2022). Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Berbahan Baku Limbah Sayuran/ Buah di Lingkungan I, Kelurahan Namo Gajah Kecamatan Medan Tuntungan, Medan. *Jurnal Pengabdian Ilmiah Dan Teknologi*, 1, 17–33
- Soepriyanto, S., Sulistyawati, S., & Purnamasari, R. T. (2021). Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Nitrogen Terhadap Jumlah Klorofil Daun Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 5(1), 1–10.
- Sumatera, S., Haryati Yuliany, E., Handaiyani, S., Parwanti, S., & Marliasari, S. (2022). Sosialisasi Pemanfaatan Kulit Jagung (*Zea mays* Lamk.) Sebagai Pupuk Kompos Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir.). *Jurnal PKM Linggau: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(2), 73-78.
- Sutardi, Y., & Wijaya, A. (2020). Peran Pupuk Organik dalam Peningkatan Kesuburan Tanah dan Produksi Tanaman. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 19(1), 45-54.
- Syafitri, R., & Marlina, M. (2023). Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*). *Jurnal Ilmu Pertanian Terapan*, 5(1), 15–22.

- Syamsiyah, J., Herdiyansyah, G., Hartati, S., Suntoro, S., Widijanto, H., Larasati, I., & Aisyah, N. (2023). Pengaruh Substitusi Pupuk Kimia Dengan Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Dan Produktivitas Jagung Di Alfisol Jumantono. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(1), 57–64.
- Tomia, L. M., & Pelia, L. (2021). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Terong Ungu Effect of Moringa Leaf Liquid Organic Fertilizer on Growth. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian*, 1, 77–81.
- Trisanti, M, M., Gulo, Dancervis. (2024). Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Perbaikan Struktur dan Stabilitas Tanah. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 1(1), 1–10.
- Usmadi, U., Rahma, N. D., & Harsanti, R. S. (2022). Karakter Morfologi Dan Fisiologi Tanaman Jagung Semi (*Zea mays L.*) pada Tiga Bentuk Sistem Tanam. *Jurnal Cemara*, 21(1), 1–10.
- Wahyuni, S., Anwar, R., & Cahyani, A. (2021). Pengaruh Pupuk Kompos terhadap Ketersediaan Unsur Hara dan Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Ilmu Tanah*, 45(2), 155-163
- Widyarti, N. M. P., & Tambing, Y. (2023). Pengaruh berbagai konsentrasi pupuk organik cair daun kelor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*). *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 11(1), 189–196.
- Yuniarti, A., Suriadikusumah, A., & Gultom, J. U. (2018). Pengaruh pupuk anorganik dan pupuk organik cair terhadap ph, n-total, c-organik, dan hasil pakcoy pada inceptisols. *Prosiding Semnastan*, 213–219.
- Yulianty, R. (2008). Pembuatan Minuman Jeli Daun Kelor (*Moringa oleifera Lamk*) Sebagai Sumber Vitamin C dan β -karoten.[Skripsi]. Bogor:IPB.
- Yuliasari, E., Rahmatika, D., & Fadillah, R. (2022). Tinjauan Biologi Sel dalam Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 101–108.