

**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR KOMBINASI DAUN
KELOR DAN CANGKANG TELUR AYAM TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT CERI (*Lycopersicum
esculentum* Mill.) DAN SUMBANGANNYA PADA BIOLOGI
SMA**

SKRIPSI

Oleh

NURHALIZA

NIM: 06091282126019

Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR KOMBINASI DAUN
KELOR DAN CANGKANG TELUR AYAM TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT CERI (*Lycopersicum
esculentum Mill.*) DAN SUMBANGANNYA PADA BIOLOGI
SMA**

SKRIPSI

Oleh
Nurhaliza
Nim: 06091282126019
Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan:

Koordinator Program Studi,



Dr. Mgs. M. Tibrani, S.Pd., M.Si
NIP.1979041320031221001

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 : Nurhaliza

NIM : 06091282126019

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Pupuk Organik Cair Kombinasi Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat Ceri (*Lycopersicum Esculentum* Mill.) dan Sumbangannya pada Biologi SMA” ini adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan peraturan pemerintah Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya saya, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

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

Indralaya, 15 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Nurhaliza

NIM 06091282126019

PRAKATA

Puji dan syukur saya panjatkan bagi Allah swt. atas limpahan rahmat, karunia, dan bimbingan-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pupuk Organik Cair Kombinasi Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat Ceri (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan Sumbangannya pada Biologi SMA” yang menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan serta merupakan wujud nyata dari upaya saya untuk menggali potensi bahan-bahan organik lokal yang mudah didapat, murah, serta ramah lingkungan dalam mendukung pertanian berkelanjutan. Pemilihan topik ini dilatarbelakangi oleh kesadaran akan pentingnya pengelolaan sumber daya alam secara bijaksana, khususnya dalam bidang pertanian. Di tengah tingginya penggunaan pupuk kimia yang berdampak negatif terhadap lingkungan, pupuk organik cair berbasis daun kelor dan cangkang telur ayam menjadi alternatif yang potensial.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta motivasi. Oleh karena itu, melalui prakata ini, izinkan saya menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada: Dr. Hartono, M.A. selaku Dekan FKIP Unsri; Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd. selaku ketua Jurusan Pendidikan MIPA; Dr. Muhammad Tibrani, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya; Dr. Ermayanti, S.Pd., M.Si. yang dengan sabar dan penuh perhatian membimbing saya dalam menyelesaikan setiap tahapan penelitian dan penulisan; Ibu Susy Amizera SB, S.Pd., M.Si. sebagai reviewer dan penguji yang telah memberikan kritik serta saran untuk perbaikan skripsi ini agar lebih baik; Laboran pada Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP Unsri yaitu Budi Eko Wahyudi, S.Pd., M.Si. yang telah membantu dalam proses penelitian skripsi ini; Ibu Nike Anggraini, S.Pd., M.Sc. dan Bapak Muhammad Khoirul Antony, S.Pd., M.Pd. sebagai validator *LKPD* yang telah memberikan bimbingan dan nasihat selama menempuh Pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi; Dosen Pembimbing akademik yaitu Dr. Muhammad Tibrani, S.Pd., M.Si. yang telah memberikan arahan; Seluruh

dosen dan staff di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga selama masa studi saya; Saudari kandung Melin Karunia yang membantu saya setiap saya mau meminta bantuan; Teruntuk “kak ellys” yang kukenal secara online semenjak tahun 2023 yang selalu memberikan dukungan saat aku merasa down dan memberikan nasehat yang membuat aku bangkit dan semangat lagi; Teman kampusku “Mersiana” yang selalu memberikan jawaban setiap pertanyaanku tentang masalah kuliah dan memberikan tempat tinggal di kostannya; Teman SD “Adinda & Azzahra Rania Pratiwi” yang selalu mendengarkan curhatanku tentang hal random dan selalu mau mengajak keluar rumah supaya tidak galau; Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan dan semangat di setiap proses penyelesaian skripsi ini; Terima kasih kepada “dracin (Chenzheyuan) dan bollywood” yang senantiasa meningkatkan moodku setiap pengerjaan skripsi ini; Terakhir, terima kasih banyak kepada jiwa yang membuat tulisan ini, saat ada rasa ingin menyerah, dia justru memilih bertahan hingga akhir; Terimakasih teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda Ailin Umar dan Ibunda Khodijah atas segala dukungan berupa segalanya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saya sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki kualitas karya ini di masa mendatang. Saya berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat, baik bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pertanian organik, maupun bagi masyarakat yang membutuhkan solusi alternatif dalam budidaya tanaman.

Akhir kata, saya berharap agar skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif, serta menjadi pijakan awal bagi penelitian-penelitian lebih lanjut di masa depan.

Tanjung Batu, 15 Juli 2025



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB II	1
PENDAHULUAN.....	1
2.1 Latar Belakang	1
2.2 Rumusan Masalah	3
2.3 Batasan Masalah.....	3
2.4 Tujuan.....	3
2.5 Manfaat.....	3
2.6 Hipotesis Penelitian.....	4
BAB III.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
3.1 Tomat Ceri (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.)	5
3.2 Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	8
3.3 Cangkang Telur Ayam	9
3.4 Pupuk Organik Cair.....	10
3.5 Peranan Media Tanam	10
3.6 Sumbangan Penelitian LKPD.....	11
BAB IV	12
METODE PENELITIAN	12
4.1 Metode Penelitian.....	12
4.2 Variabel Penelitian.....	13
4.3 Tempat dan Waktu	13
4.4 Alat dan Bahan	13
4.5 Cara Kerja.....	14

4.5.1 Pembuatan POC Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam.....	14
4.5.2 Pembuatan POC Campuran Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam...	15
4.5.3 Penyemaian.....	15
4.5.4 Persiapan Media dan Bahan Tanam.....	15
4.5.5 Penanaman.....	16
4.5.6 Aplikasi POC Ke Tanaman Tomat Ceri	16
4.5.7 Pemeliharaan.....	16
4.5.8 Pengamatan.....	17
4.6 Populasi dan Sampel	17
4.6.1 Populasi.....	17
4.6.2 Sampel	17
4.7 Teknik Analisis Data.....	17
4.8 Validasi LKPD.....	18
BAB V.....	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	20
5.1 Hasil Penelitian.....	20
5.1.1 Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Tinggi Tanaman	21
5.1.2 Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Jumlah Daun	23
5.1.3 Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Jumlah Bunga	24
5.1.4 Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Jumlah Buah	26
5.1.5 Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Jumlah Cabang.....	27
5.1.6 Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Berat Basah Buah.....	29
5.1.7 Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Berat Basah Taruk.....	30
5.1.8 Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Berat Basah Akar	32
5.1.9 Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Berat Kering Buah	33
5.1.10 Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Berat Kering Taruk	35
5.1.11 Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Berat Kering Akar	36
5.2 Pembahasan	38
5.3 Sumbangan Penelitian	44
BAB VI	46
SIMPULAN DAN SARAN	46
6.1 Simpulan.....	46
6.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47

LAMPIRAN.....	55
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman Tomat Ceri (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.).....	6
Gambar 2.2	Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	8
Gambar 4.1	Pertumbuhan Tanaman Tomat Ceri.....	20
Gambar 4.2	Rata- Rata Tinggi Tanaman Tomat Ceri pada Setiap Konsentrasi POC Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam.....	22
Gambar 4.3	Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Tomat Ceri pada Setiap Konsentrasi POC Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam.....	23
Gambar 4.4	Rata-Rata Jumlah Bunga Tanaman Tomat Ceri pada Setiap Konsentrasi POC Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam.....	25
Gambar 4.5	Rata-Rata Jumlah Buah Tanaman Tomat Ceri pada Setiap Konsentrasi POC Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam.....	26
Gambar 4.6	Rata-Rata Jumlah Cabang Tanaman Tomat Ceri pada Setiap Konsentrasi POC Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam.....	28
Gambar 4.7	Rata-Rata Berat Basah Buah Tanaman Tomat Ceri pada Setiap Konsentrasi POC Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam.....	29
Gambar 4.8	Rata-Rata Berat Basah Taruk Tanaman Tomat Ceri pada Setiap Konsentrasi POC Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam.....	31
Gambar 4.9	Rata-Rata Berat Basah Akar Tanaman Tomat Ceri pada Setiap Konsentrasi POC Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam.....	32
Gambar 4.10	Rata-Rata Berat Kering Buah Tanaman Tomat Ceri pada Setiap Konsentrasi POC Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam.....	34
Gambar 4.11	Rata-Rata Berat Kering Taruk Tanaman Tomat Ceri pada Setiap Konsentrasi POC Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam.....	35
Gambar 4.12	Rata-Rata Berat Kering Akar Tanaman Tomat Ceri pada Setiap Konsentrasi POC Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Pengenceran Larutan POC.....	12
Tabel 3.2	Rancangan Aplikasi POC Kombinasi Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam.....	12
Tabel 3.3	Alat Penelitian.....	13
Tabel 3.4	Bahan Penelitian.....	14
Tabel 3.5	Analisis Sidik Ragam.....	18
Tabel 3.6	Variasi Persetujuan Diantara Ahli	19
Tabel 3.7	Interpretasi Kappa.....	19
Tabel 4.1	Rekapitulasi Rata-Rata Pertumbuhan Tanaman Tomat Ceri.....	20
Tabel 4.2	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Tinggi Tanaman Tomat Ceri.....	22
Tabel 4.3	Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam Terhadap Tinggi Tanaman Tomat Ceri.....	24
Tabel 4.4	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Jumlah Daun Tanaman Tomat Ceri.....	24
Tabel 4.5	Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam Terhadap Jumlah Daun Tanaman Tomat Ceri.....	24
Tabel 4.6	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Jumlah Bunga Tanaman Tomat Ceri.....	25
Tabel 4.7	Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam Terhadap Jumlah Bunga Tanaman Tomat Ceri.....	26
Tabel 4.8	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Jumlah Buah Tanaman Tomat Ceri.....	27
Tabel 4.9	Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam Terhadap Jumlah Buah Tanaman Tomat Ceri.....	27
Tabel 4.10	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Jumlah Cabang Tanaman Tomat Ceri.....	28

Tabel 4.11	Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam Terhadap Jumlah Cabang Tanaman Tomat Ceri.....	29
Tabel 4.12	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Berat Basah Buah Tanaman Tomat Ceri.....	30
Tabel 4.13	Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam Terhadap Berat Basah Buah Tanaman Tomat Ceri.....	30
Tabel 4.14	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Berat Basah Taruk Tanaman Tomat Ceri.....	31
Tabel 4.15	Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam Terhadap Berat Basah Taruk Tanaman Tomat Ceri.....	32
Tabel 4.16	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Berat Basah Akar Tanaman Tomat Ceri.....	33
Tabel 4.17	Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam Terhadap Berat Basah Akar Tanaman Tomat Ceri.....	33
Tabel 4.18	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Berat Kering Buah Tanaman Tomat Ceri.....	34
Tabel 4.19	Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam Terhadap Berat Kering Buah Tanaman Tomat Ceri.....	35
Tabel 4.20	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Berat Kering Taruk Tanaman Tomat Ceri.....	36
Tabel 4.21	Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam Terhadap Berat Kering Taruk Tanaman Tomat Ceri.....	36
Tabel 4.22	Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Berat Kering Akar Tanaman Tomat Ceri.....	37
Tabel 4.23	Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam Terhadap Berat Kering Akar Tanaman Tomat Ceri.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1	Modul Ajar Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan pada Fase F (Kelas 12)	57
Lampiran 1.2	Instrumen Hasil Validasi Oleh Validator	86
Lampiran 1.3	Data Hasil Penelitian	96
Lampiran 1.4	Hasil Analisis Koefisien Kappa	112
Lampiran 1.5	Dokumentasi Penelitian	113
Lampiran 1.6	SK Pembimbing	121
Lampiran 1.7	Mohon Izin Penggunaan Laboratorium	123
Lampiran 1.8	Mohon Izin Peminjaman Alat Laboratorium	124
Lampiran 1.9	Mohon Izin Penelitian	125
Lampiran 1.10	Bebas Laboratorium	126
Lampiran 1.11	Keterangan Bebas Pustaka	127

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair kombinasi daun kelor dan cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tanaman Tomat Ceri (*Lycopersicum esculentum* Mill.) serta mengetahui konsentrasi pupuk organik cair daun kelor dan cangkang telur ayam yang optimal untuk pertumbuhan tanaman Tomat Ceri. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan lima kali pengulangan. Adapun lima perlakuan tersebut yaitu P0 (kontrol), P1 (15%), P2 (30%), P3 (45%), dan P4 (60%). Pemberian POC sebanyak 100 ml setiap satu minggu sekali setelah pindah tanam. Data dianalisis menggunakan uji statistik *One Way ANOVA* serta dilanjutkan uji beda jarak nyata Duncan (BJND). Hasil uji statistik *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa pupuk organik cair kombinasi daun kelor dan cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman Tomat Ceri. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa konsentrasi 45% merupakan konsentrasi terbaik, karena memberikan hasil paling signifikan pada parameter yang berpengaruh terhadap produktivitas tanaman Tomat Ceri, yaitu jumlah bunga, jumlah buah, serta berat buah basah, dan kering. Hasil penelitian ini dimanfaatkan sebagai sumber belajar dalam bentuk LKPD dalam pembelajaran biologi SMA Kelas XII materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.

Kata kunci: *Pupuk organik cair, daun kelor, cangkang telur ayam, pertumbuhan, tomat ceri.*

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of liquid organic fertilizer combination of Moringa leaves and chicken eggshells on the growth of Cherry Tomato plants (*Lycopersicum esculentum* Mill.) and to determine the optimal concentration of liquid organic fertilizer of Moringa leaves and chicken eggshells for the growth of Cherry Tomato plants. The research method used is an experimental method using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of five treatments and five replications. The five treatments are P0 (control), P1 (15%), P2 (30%), P3 (45%), and P4 (60%). The administration of 100 ml of POC once a week after transplanting. Data were analyzed using the *One Way ANOVA* statistical test and continued with the Duncan's significant difference test (BJND). The results of the *One Way ANOVA* statistical test showed that the liquid organic fertilizer combination of Moringa leaves and chicken eggshells had a significant effect on the growth of Cherry Tomato plants. The results of the Duncan's further test showed that the 45% concentration was the best concentration, because it gave the most significant results on the parameters that affect the productivity of Cherry Tomato plants, namely the number of flowers, the number of fruits, and the weight of fresh fruit, and the results of this study were used as a learning resource in the form of student worksheets (LKPD) for Grade 12 high school biology lessons on the growth and development of living things.

Keyword: *Liquid organic fertilizer, moringa leaves, chicken eggshells, growth, cherry tomatoes.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman merupakan tumbuhan yang dapat dirawat atau dipelihara dalam suatu media tanam untuk memperoleh keuntungan atau dapat dipanen apabila sudah mencapai tahap tertentu. Dalam pemeliharaan tanaman banyak faktor yang sangat mempengaruhi, seperti tanah yang merupakan media tumbuh, air, cahaya matahari, serta unsur-unsur esensial.

Tanaman membutuhkan berbagai unsur esensial untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya secara optimal. Unsur-unsur penting tersebut mencakup makronutrien seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta mikronutrien seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan unsur-unsur lainnya (Prasetyo et al. , 2020; Putra & Wahyuni, 2021). Jika unsur-unsur tersebut tidak cukup tersedia di dalam tanah, pertumbuhan tanaman akan terganggu, sehingga mempengaruhi hasil panen dan kualitas produk pertanian (Triastinurmiatiningsih et al., 2019).

Pemupukan menjadi solusi utama dalam upaya memenuhi kebutuhan unsur esensial tersebut. Pemupukan seharusnya dilaksanakan dengan tepat jenis, waktu, tempat, cara, serta dosis (Sobari, 2020). Pupuk umumnya dibagi menjadi dua jenis, yaitu pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik adalah pupuk sintetis yang diproduksi oleh pabrik, sedangkan pupuk organik berasal dari bahan-bahan alami seperti tumbuhan yang sudah mati, kotoran hewan, atau bagian-bagian hewan. Meskipun pupuk anorganik memiliki keunggulan dalam memberikan nutrisi secara cepat, penggunaannya secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan tanah dan lingkungan. Oleh karena itu, digunakanlah pupuk organik sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Herdiyanto, 2015). Pupuk organik terdiri dari beberapa jenis, seperti pupuk kompos, humus, dan pupuk kandang, serta bisa berbentuk padat atau cair. Pupuk organik padat mempunyai tekstur padat dan lambat diserap oleh akar tanaman, sedangkan pupuk organik cair (POC) lebih cepat dan mudah diserap oleh akar tanaman (More et al., 2017)

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa POC daun kelor berdampak signifikan terhadap pertumbuhan tanaman terong ungu menurut Tomia dan Pelia (2021), bawang daun menurut Mare dan tim (2023), serta jagung menurut Laepo dan Aksarah Pas (2019). Selain itu, penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa POC cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman selada menurut Huda (2020), dan sirih hijau menurut Murliani (2021).

Daun kelor (*Moringa oleifera*) dan cangkang telur ayam adalah bahan alami yang kaya akan zat esensial yang dibutuhkan oleh tanaman. Daun kelor memiliki kandungan nitrogen (N) sebesar 4,02%, fosfor (P) 1,17%, dan kalium (K) 1,80% (Rahmadina & Tambunan, 2017). Daun ini juga mengandung sejumlah hormon tumbuhan, seperti zeatin yang memiliki sifat antioksidan dan mampu mencegah penuaan, serta sitokinin yang berperan dalam memicu pembelahan sel, pertumbuhan sel, serta menghambat proses penuaan sel, sementara cangkang telur ayam mengandung Ca dalam jumlah tinggi 8%, N sebanyak 0,18 %, kadar P sebanyak 7 %, dan zat organik yaitu 5,2 %, C atau N sebanyak 30% (Gani et al., 2021). Kombinasi kedua bahan ini berpotensi menjadi sumber pupuk organik cair yang efektif untuk tanaman Tomat Ceri (*Lycopersicum esculentum* Mill.), yang diketahui memerlukan unsur-unsur esensial tersebut untuk tumbuh subur (Andrade et al., 2021).

Masalah yang dihadapi saat ini adalah ketidakmampuan tanah untuk menyediakan unsur-unsur esensial tersebut dalam jumlah yang cukup bagi tanaman Tomat Ceri. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada penggunaan daun kelor dan cangkang telur ayam sebagai sebagai pupuk organik cair yang bertujuan meningkatkan pertumbuhan serta hasil panen tomat ceri. Bahan-bahan alami ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan unsur esensial bagi tanaman secara efisien dan tetap ramah lingkungan. Sehingga, fokus penelitian ini adalah **Pengaruh Pupuk Organik Cair Kombinasi Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat Ceri (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan Sumbangannya pada Biologi SMA.**

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pupuk organik cair kombinasi daun kelor dan cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah buah, jumlah cabang, berat basah buah, berat basah taruk, berat basah akar, berat kering buah, berat kering taruk, serta berat kering akar Tomat Ceri dan sumbangannya pada Biologi SMA?
2. Berapa konsentrasi terbaik pupuk organik cair kombinasi daun kelor dan cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tanaman Tomat Ceri?

1.3 Batasan Masalah

Variabel prediktor di dalam penelitian ini yaitu pupuk organik cair campuran daun kelor dan cangkang telur.ayam Variabel kriterium di dalam penelitian ini yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah buah, jumlah cabang, berat basah buah, berat basah taruk, berat basah akar, berat kering buah, berat kering taruk, serta berat kering akar tanaman Tomat Ceri.

1.4 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh POC kombinasi daun kelor dan cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah bunga, jumlah buah, jumlah cabang, berat basah buah, berat basah taruk, berat basah akar, berat kering buah, berat kering taruk, serta berat kering akar tanaman Tomat Ceri dan sumbangannya pada Biologi SMA.
2. Mengetahui konsentrasi terbaik pupuk organik cair kombinasi daun kelor dan cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tanaman Tomat Ceri.

1.5 Manfaat

1. Manfaat bagi peneliti, dapat memberikan informasi mengenai pengaruh POC daun kelor dan cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tanaman Tomat Ceri dan sumbangannya pada biologi SMA berupa LKPD serta diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi selanjutnya.
2. Manfaat bagi pendidik, penelitian dapat memberikan sumbangan terhadap pembelajaran siswa di tingkat SMA tepatnya kelas XII Semester I yang

disajikan di dalam LKPD dengan materi Pertumbuhan dan Perkembangan Fase F.

3. Bagi petani, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi pedoman yang bermanfaat untuk meningkatkan produksi Tomat Ceri.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan deskripsi di atas, hipotesis mengenai penelitian “Pengaruh Pupuk Organik Cair Kombinasi Daun Kelor dan Cangkang Telur Ayam terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat Ceri (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dan Sumbangannya pada Biologi SMA” dapat dirumuskan sebagai berikut:

- H_0 : Pupuk organik cair kombinasi daun kelor dan cangkang telur ayam tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman Tomat Ceri.
- H_1 : Pupuk organik cair kombinasi daun kelor dan cangkang telur ayam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman Tomat Ceri.

DAFTAR PUSTAKA

- Addeka Nurrahmi, Baiq Erna Listiana, & Jayaputra. (2023). Pengaruh Pupuk Organik Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*. 2(1): 122–128.
- Ade, M. Y. N., Bare, Y., & Mago, O. Y. T. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Teka-Teki Silang (TTS) Pada Materi Sistem Gerak Untuk Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan MIPA* 11(2): 63–75.
- Afandi, D. (2016). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi dan Macam Media Substrat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat Cherry (*Lycopersicum esculentum* var. *cerasiforme*) dengan Sistem Hidroponik. *Skripsi*. Jawa Timur: Universitas Jember.
- Andrade, H. A. F., Vieira, I. G., Oliveira, I. M. S., Rocha, J. C. S., Soares, I., & Artur, A. G. (2021). Nutritional status of cherry tomato with omission of macronutrients. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal of Agricultural Sciences*. 16(2): 1–7.
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., & Gilani, A. H. (2007). *Moringa oleifera* : a food plant with multiple medicinal uses. *Phytotherapy Research*. 21(1): 17–25.
- Arini, D. (2020). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Discovery Learning pada Materi Kalor di SMP*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Darussalam Banda Aceh.
- Berawi, K. N., Wahyudo, R., & Pratama, A. A. (2019). Potensi Terapi *Moringa oleifera* (Kelor) pada Penyakit Degeneratif. *JK Unila*, 3: 210–214.
- Bhardwaj R, C., K, K., S, G., R, K., & R, K. (2013). Lycopene in oral health. *Indian J Oral Sci*. 4: 125–129.
- Bui, F. Maria. A. L., & Roberto. I.C.O.T. (2015). Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Ukuran Polybag terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*. 1(1): 2477–7927.
- Dahan K, F., & M, K. N. (2008). Lycopene in the prevention of prostate cancer. *J Soc Integr Oncol*. 6: 29–36.
- Damayanti, W., Nurdin, H., & Saragih, B. (2022). Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat. *Jurnal Agroteknologi*. 10(1): 12–20.
- Daryanto, & Dwicahyono. (2014). Media Pembelajaran. *Raja Grafindo Persada*.
- Dayanti, J. K. dkk. (2018). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Penggunaan Metode Kontrasepsi pada Pasangan Usia Subur di Rowosari. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 7(2): 1049–1062.

- Dewi, E. C. (2020). Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Kombinasi Daun kelor (*Moringa oleifera*) dan Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sunan Kalijaga.
- Dj Laepo, K., & Aksarah Pas, A. (2019). Respons Pemberian Berbagai Dosis Mol Daun Kelor dengan Penambahan Kulit Buah Pisang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis Giving Response Of Various Dosage Of Kelor Leaf Moll With Addition Of Banana Fruit Leather To Growth And Results Of Sweet Corn Plants. *Jurnal Agroteach*. 9(1): 12–18.
- Elci, T. N., Yohanes Bare, & Oktavius Yoseph Tuta Mago. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Materi Sistem Ekskresi Di Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 11(2): 54–62.
- Epstein, E., & Bloom, A. J. (2005). Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives (2nd ed.). *Sinauer Associates*.
- Falowo, A. B., Mukumbo, F. E., Idamokoro, E. M., Lorenzo, J. M., Afolayan, A. J., & Muchenje, V. (2018). Multi-functional application of *Moringa oleifera* Lam. in nutrition and animal food products: A review. *Food Research International*. 106: 317–334.
- Febriyanti, P. R., Masnang, A., & Karmanah, K. (2023). Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Kulit Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat Sayur (*Lycopersicum Esculentum* Mill.). *Jurnal Ilmiah Respati*. 14(1): 107–121.
- Fikri, A., Wibowo, Y. S., & Lestari, S. D. (2021). Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*). *Jurnal Agroteknologi*. 9(2): 120–127.
- Foidl, N., Makkar, H. P. S., & Becker, K. (2001). The potential of *Moringa oleifera* for agricultural and industrial uses. In L.J. Fuglie (Ed.). *The Miracle Tree: The Multiple Attributes of Moringa* (pp. 45-76). CTA.
- Fuglie, L. J. (Ed.). (2001). *The Miracle Tree: The Multiple Attributes of Moringa*. CTA Publication.
- Gani, A., Widiyanti, S., & Sulastri. (2021). Analisis Kandungan Unsur Hara Makro Dan Mikro Pada Pupuk Kompos Campuran Kulit Pisang Dan Cangkang Telur Ayam. *Jurnal Kimia Riset*. 6(1): 8–19.
- Hadi, Wisnu. S.(2005). Sifat Fisik Dan Organoleptik Minuman Instan Madu Bubuk Dengan Penambahan Efek Effervescent Dari Tepung Kerabang Telur. *Skripsi*. Jawa Barat: Institut Pertanian Bogor.
- Hadisuwito, S. (2007). *Membuat Pupuk Kompos Cair*, PT. Agromedia Pustaka.

- Handayati, L., & Nurbaity, N. (2021). Pengaruh Kalium terhadap Produktivitas Tanaman Hortikultura. *Jurnal Hortikultura*. 5(2): 34–40.
- Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo.
- Herdianto, D. , & S. A. (2015). *Upaya Peningkatan Kualitas Tanah Melalui Sosialisasi Pupuk Hayati, Pupuk Organik, Dan Olah Tanah Konservasi di Desa Sukamanah Dan Desa Nanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya*, 4(1): 1-9.
- Hidayat, T., Susanto, R., & Yuliana, N. (2020). *Pengaruh Pupuk Organik Cair dari Bahan Nabati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat*. 11(2): 150–157.
- Huda, N. (2020). Efektivitas pupuk organik cair cangkang telur ayam boiler terhadap pertumbuhan selada (*lactuca sativa*) secara hidroponik sebagai penunjang praktikum fisiologi tumbuhan. *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Irfan, M. (2023). Aplikasi Pupuk Organik Cair Limbah Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Skripsi*. Riau: UIN Suska Riau.
- Irwansyah, E. (2013). *Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi* (Ed.1). Digibooks.
- Isnani, W., & Nurhaedah, M. (2017). Ragam Manfaat Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* lamk.) bagi Masyarakat. *Eboni*. 14(1): 63–75.
- Jaratenghar, A. S. (2017). Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) F1 Hasil Induksi Medan Magnet yang Diinfeksi *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* (Fol) Universitas Lampung. *Skripsi*. Lampung: Universitas Lampung.
- Joessi, E. (2010). *Membuat Tanaman Hias Rajin Berbunga*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Kasmawan., G., Sutapa, & Yuliara. (2018). Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Teknologi Kompasting Sederhana. *Buletin Udayana Mengabdi*. 17(2): 49-55.
- Kristina, N. N., & Syahisusetyd, S. F. (2014). Pemanfaatan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) Untuk Meningkatkan Produksi Air Susu Ibu. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri*. 20(3): 26–29.
- Kumalasari, I. (2019). Perbaikan Sifat Kimia Tanah Pasiran oleh Pupuk Biopellet dari Kombinasi Biochar Blotong Tebu. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Latief, H. (2021). Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) kombinasi Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Sabut Kelapa terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum*). *Skripsi*. Yogyakarta: UIN SUKA.

- Lestari, D. (2017). *Baku Mutu Tanah*. Laporan Penelitian, Kementerian Lingkungan Hidup.
- Lubisa, N., & Refnizuidaa, H. I. F. R. (2019). *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Daun Kelor Dan Pupuk Kotoran Puyuh Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (Vigna Cylindrica L)*. 9(1): 12–18.
- Lumentut RAN, G., & PN, M. C. (2013). Status periodontal dan kebutuhan perawatan pada usia lanjut. *Jurnal E-Gigi*. 2(1): 79–83.
- Manalu, G. (2017). Pertumbuhan dan Produksi Tomat Cherry (*Lycopersicum esculentum* Miller.) pada Konsentrasi Nutrisi yang Berbeda dengan Sistem Hidroponik. *Skripsi*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Manggara, A. B., & Shofi, M. (2018). Analisis Kandungan Mineral Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk.) Menggunakan Spektrometer Xrf (X-Ray Fluorescence). *Akta Kimindo*. 3(1): 104–111.
- 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.
- Marliaah, A., Hayati, M., & Muliansyah, I. (2012). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.). *Jurnal Agrista*. 16(3): 122–128.
- Marques, C. S., Lima, M. J. R., Oliveira, J., & Lemos, E. T. D. (2015). Tomato Lycopene: Functional Proprieties and Health. *International Scholarly and Scientific Research & Innovation*. 10: 458–468.
- Marschner, H. (2012). *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants* (3rd ed.). *Academic Press*.
- Maulidar. (2019). Pengembangan Lkpd Berbasis PBL (Problem Based Learning) Pada Materi Laju Reaksi di SMA Negeri 1 Simpang Kiri. UIN Ar-Raniry. *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Menezes JBC, C. C., Sampaio RA, C. H., & Guilherme DO, M. R. (2012). Fruit production and classification of four cherry tomato genotypes under an organic cropping system. *IDESIA (Chile)*. 3(30): 29–35.
- Mika, F. L. (2018). Pengaruh Frekuensi Pemberian Larutan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Produksi dua Varietas Tomat Chery (*Lycopersicum esculentum* Miller.) Sistem Fertigasii. *Skripsi*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Moi, A. R., D.Pandingan, P.Siahaan, & A.M.Tangapo. (2015). Pengujian Pupuk Organik Cair dari Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sai (*Brassica juncea*). *MIPA UNSTRAT*. 4(1): 15–1.

- More, A., Srinivasan, A., Liao, P. H., & Lo, K. V. (2017). Microwave enhanced oxidation treatment of organic fertilizers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 97(10): 3233–3239.
- Muflihatin, I., Sulistyowati, L., & Fadillah, H. (2017). Pemanfaatan Cangkang Telur Sebagai Pupuk Organik untuk Tanaman Cabai. *Jurnal Sains Dan Terapan Kimia*. 11(1:), 45–51.
- Murliani, E. (2021). Pengaruh Poc Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sirih Hijau (*Piper Betle L.*) sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. *Skripsi: Banda Aceh: UIN Ar-Raniry*.
- Noer, H. (2022). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Daun Kelor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculantum Mill.*). *Jurnal Agrotech*. 12(1): 53–58.
- Nurfadila, Hasmari, N., Sayani, & Idris. (2022). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Daun Kelor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculantum Mill.*). *Jurnal Agrotech*. 12(1): 1-6.
- Nurjanah, A., Putra, D., & Ramadhani, F. (2022). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Sumber Kalsium pada Tanaman Hortikultura. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Sumberdaya Lahan*. 12(3): 220–228.
- Nuryani, A., Sumarni, W., & Rizqiyah, E. (2018). Pengaruh Pemberian Tepung Cangkang Telur terhadap Pertumbuhan Akar Tanaman Tomat. *Jurnal Pertanian Terapan*. 3(2): 75–81.
- Oliveira, T. S., Rios, M. A., Andrade, B. R., & Leite, L. F. C. (2013). *Eggshell waste as an alternative calcium source for agriculture*. 44(3): 599–606.
- Pramesti, A. D., & Hermiyanto, B. (2019). Pengaruh Pemupukan Kompos Blotong dan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Terhadap Infeksi Endomikoriza dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) Pada Lahan Pasir Pantai Paseban Kabupaten Jember. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 2(3): 108–114.
- Pramitasari, H. E., Wardiyati, T., & Nawawi, M. (2016). Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen Dan Tingkat Kepadatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica Oleraceae L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(1): 49–56.
- Prasetyo, B. H., Supriyadi, E., & Lestari, A. (2020). Peran unsur hara makro dan mikro dalam mendukung pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa L.*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 25(2): 110–117.
- Purnomo. (2018). Tanaman Kultural dalam Perspektif Adat Jawa. *UB Press*, 67–68.
- Putra, D. R., & Wahyuni, D. (2021). Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Agroteknologi Tropika*. 9(1): 45–52.

- Putra, I., Anak A., & IUH m. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali Indonesia. *Medicus Veterinus*. 5(5): 464–473.
- Putri, N. L., Rahayu, S., & Ramadhani, A. (2020). Efektivitas pupuk organik cair daun kelor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 11(1): 23–30.
- Putri, R. M., Sari, L., & Akbar, H. (2021). Kandungan Hara Mikro pada Limbah Rumah Tangga dan Potensinya sebagai Pupuk Organik. *Jurnal Riset Pertanian*. 19(1): 33–40.
- Rachmawati, A., & Rukmana, M. R. (2019). Pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai sumber kalsium organik untuk pertanian. *Jurnal Agroteknologi Tropika*. 7(1): 12–19.
- Raditya, F. T. (2021). Pengaruh pemberian pupuk cair daun kelor dan cangkang telur terhadap pertumbuhan sawi samhong (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Pertanian*. 6(1): 1–6.
- Rahmadina, R., & Tambunan. (2017). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur, Kulit Bawang Dan Daun Kering Melalui Proses Sains Dan Teknologi Sebagai 33 Alternatif Penghasil Produk Yang Ramah Lingkungan. *Klorofil: Jurnal Lmu Biologi Dan Terapan*. 1(1): 48–55.
- Rahmawati, R., Wahyuni, S., & Damayanti, E. (2020). Pengaruh POC daun kelor terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica rapa*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 17(2): 78–84.
- Rahmi, Y., Santosa, D. A., & Fitriani, E. (2019). Peranan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. *Jurnal Lmu Pertanian Indonesia*. 24(3): 167–173.
- 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.). *Jurnal Agroteknologi Tropika*. 11(2): 45–52
- Rizkiana, R., & Nurfadilah, N. (2020). Pengaruh Pupuk Organik dari Limbah Cangkang Telur terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat. *Jurnal Pertanian Tropik*. 7(3): 189–195.
- Safitri, R., Yuliani, E., & Hidayat, T. (2020). Efektivitas pupuk organik cair berbahan alami terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman hortikultura. *Agrosains*. 22(1): 45–52.
- Santoso, P. F. (2019). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat Cherry (*Lycopersicum esculentum* Mill, var. *Cerasiforme* alef) Asal Stek Tunas pada Berbagai Media Tanam serta Pemberian Pupuk Cair Bio-Slurry. *Skripsi. Sumatera Selatan: Universitas Muhammadiyah Palembang*.

- Setiawan, D., Wibowo, A., & Sulastri, E. (2021). Pengaruh pupuk organik cair berbasis tanaman lokal terhadap pertumbuhan dan hasil tomat. *Jurnal Lmu Pertanian Indonesia*. 26(2): 110–118.
- Setiawan, R., Ulpah, S., Raisa Baharuddin, dan, Studi Agroteknologi, P., Pertanian Islam Riau, F., & Kaharuddin Nasution, J. (2019). The Effect of Chicken Eggshell Powder and NPK 16:16:16 on Plant Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.). In *Jurnal Dinamika Pertanian*. 35: 100–108.
- Sobari, E. (2020). Rekayasa Dosis Nutrisi Melalui Drip Irrigation System terhadap Produksi Tomat Cherry (*Solanum pimpinellifolium*) Lokal Subang. *Agrotechnology Research Journal*. 4(2): 65.
- Suhastyo, A. A., & Raditya, F. T. (2021). Pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai pupuk organik cair (POC) guna mendukung program lorong garden (Longgar) Kota Makassar. *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*. 6 (1): 1–6.
- Suprihatin, E., Ardiansyah, R., & Wulandari, F. (2020). Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Cangkang Telur sebagai Sumber Kalsium bagi Tanaman. *Jurnal Ilmu Tanaman*. 8(1): 14–22.
- Susanti, D., & Munawaroh, H. (2020). Pemanfaatan Daun Kelor sebagai Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman. *Jurnal Pertanian*. 8(1): 45–51.
- Sutejo, M. M. (2002). *Pemupukan dan Cara Pemupukan*. CV Pustaka Ilmu.
- Syefani, & Lilia. (2013). *Lada Budidaya dan Tata Biaganya* (Edisi Revisi, Vol. 15). Penebar Swadaya.
- Tech, V. (2008). *The Egg*. Virginia State University.
- Tilong, A. D. (2012). Ternyata, Kelor Penakluk Diabetes. *DIVA Press*.
- Tisdale, S. L., Nelson, Beaton, J. D., & Havlin, J. L. (1993). Soil Fertility and Fertilizers (5th ed.). *Macmillan*.
- Tomia, L. M., & Pelia, L. (2021). Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terong Ungu. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 1(3): 77–81.
- Triastinurmiatiningsih, E., H. T., & Wahyuni, D. (2019). Dampak kekurangan unsur hara makro terhadap pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Agrohorti*. 7(2): 101–108.
- White, P. J., & Broadley, M. R. (2003). Calcium in plants. *Annals of Botany*. 92(4): 487–511.
- Yuliani, E., Ardianysah, R., & Wulandari, F. (2020). Pengaruh Kalsium terhadap Pembentukan Buah dan Kualitas Panen pada Tanaman Hortikultura. *Jurnal Lmu Tanaman*. 8(1): 14–22.

- Yuliani, N., Sari, R. P., & Nurjaya, I. (2021). *Pengaruh pemberian POC daun kelor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau*. 6(2): 55–61.
- Yuliasari, N., & Sudaryono, S. (2018). Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(8): 1393–1400.
- Yusnita, Y., Lestari, W., & Hafni, H. (2020). Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit. *Jurnal Pertanian Tropik*. 7(3): 113–119.