

**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH SAWI PUTIH
(*Brassica chinensis* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
KACANG KAPRI (*Pisum sativum* L.) SERTA SUMBANGANNYA PADA
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh

Tri Oktavia Adinda

NIM: 06091381924056

Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

**PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH SAWI PUTIH
(Brassica chinensis L.) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
KACANG KAPRI (Pisum sativum L.) SERTA SUMBANGANNYA
PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh

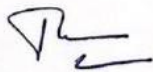
Tri Oktavia Adinda

NIM: 06091381924056

Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan:

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi,**



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

**Mengesahkan,
Pembimbing,**



**Dr. Rahmi Susanti, M.Si.
NIP 196702121993032002**



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tri Oktavia Adinda

NIM : 06091381924056

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Kapri (*Pisum sativum* L.) serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara 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 di 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 sesungguhnya tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 20 November 2023

Yang membuat pernyataan,



Tri Oktavia Adinda

NIM 06091381924056

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Kapri (*Pisum sativum* L.) serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” 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 mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi ini dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Rahmi Susanti, M.Si., sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Hartono, M.A., selaku Dekan FKIP Unsri, Dr. Rita Inderawati, M.Pd. sebagai Wakil Dekan 1 FKIP, Kodri Madang, M.Si.,Ph.D. sebagai sekretaris Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Mgs. M. Tibrani, S.Pd., M.Si. sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi, Ibu Dr. Ermayanti, S.Pd., M.Si., sebagai dosen pembimbing akademik sekaligus dosen reviewer dan penguji yang telah memberikan saran-saran perbaikan dalam penulisan skripsi, Ibu Elvira Destiansari, M.Pd dan Bapak Firman Effendi, S.Pd sebagai dosen dan guru validator yang telah memberikan saran demi menyempurnakan sumbangan hasil penelitian berupa LKPD. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada pengelola administrasi Pendidikan Biologi, Kak Budi Eko Wahyudi, S.Pd., M.Si. dan Kak Novran Kesuma, S.Pd. selaku pengelola laboratorium Pendidikan Biologi, yang senantiasa memberikan bantuan, saran serta kemudahan dalam urusan administrasi dan penelitian.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kedua orangtua, Bapak Rusdi Erwani dan Ibu Maruya, yang selalu memberikan semangat, kasih sayang, dukungan moral, materi, dan doa untuk kesuksesan penulis serta kesabaran dan pengorbanannya dalam memberikan pendidikan terbaik untuk menggapai cita-cita

penulis. Terima kasih kepada Bapak Rusdi Erwani dan Ibu Maruya yang selalu memperjuangkan segalanya demi anakmu ini untuk menuntut ilmu setinggi-tingginya, doa kan aku mah.. pah.. Agar bisa terus membahagiakan kalian berdua. Kepada ketiga saudara penulis, M. Firmansyah, S.Kep, Ners., Ayu Ananda S.Kep, Ners., M. Abidzar Alghifari. Terima kasih atas doa dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.

Terimakasih kepada teman-teman seperjuangan dalam penulisan skripsi ini dari awal hingga akhir Maharani Putri Chania, S.Pd., Dewi Sriyani dan Annisa Hamida atas kebersamaan dalam suka duka, berdiskusi, saling memberikan semangat dan dukungan, memberikan kontribusi yang besar dalam membantu penelitian serta penyelesaian skripsi. Terima kasih juga kepada teman-teman Program Studi Pendidikan Biologi angkatan 2019 yang telah membantu dan memberikan semangat, serta semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Biologi dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Palembang, 20 November 2023

Penulis,



Tri Oktavia Adinda

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Hipotesis Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Pupuk	9
2.1.1 Pupuk Anorganik	10
2.1.2 Pupuk Organik	10
2.2 Pupuk Organik Cair	10
2.3 Limbah Sawi Putih (<i>Brassica chinessis</i> L.).....	10
2.4 Kacang Kapri (<i>Pisum sativum</i> L.).....	12
2.5 Syarat Tumbuh Kacang Kapri (<i>Pisum sativum</i> L.).....	13
2.6 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman.....	13
2.7 Sumbangan Hasil Penelitian Pada KD 3.1	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Variabel Penelitian.....	16

3.4	Metode Penelitian	16
3.5	Cara Kerja	18
3.5.1	Pembuatan Pupuk Organik Cair Limbah Sawi Putih.....	18
3.5.2	Persiapan Media Tanam.....	19
3.5.3	Penanaman	19
3.5.4	Pemupukan.....	19
3.5.5	Penyiangan	19
3.5.6	Pengendalian Hama.....	19
3.5.7	Penyiraman	20
3.5.8	Pemasangan Bambu	20
3.5.9	Pemanenan	20
3.6	Parameter Pengamatan.....	20
3.7	Analisis Data.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Hasil Penelitian	25
4.1.1	Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Sawi Putih terhadap Jumlah Biji Dalam Polong Tanaman Kacang Kapri.....	26
4.1.2	Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Sawi Putih terhadap Jumlah Daun Kacang Kapri	28
4.1.3	Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Sawi Putih terhadap Jumlah Polong Kacang Kapri	30
4.1.4	Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Sawi Putih terhadap Jumlah Bunga Kacang Kapri	31
4.1.5	Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Sawi Putih terhadap Jumlah Cabang Kacang Kapri	33
4.1.6	Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Sawi Putih terhadap Waktu Muncul Bunga Kacang Kapri.....	35
4.1.7	Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Sawi Putih terhadap Berat Basah Biji Kacang Kapri.....	37
4.1.8	Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Sawi Putih terhadap Berat Kering Kacang Kapri	39
4.2	Pembahasan.....	42
4.3	Sumbangan Hasil Penelitian	48
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		49
5.1	Simpulan	49

5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Rancangan Penelitian.....	17
Tabel 2	Daftar Analisis Sidik Ragam.....	22
Tabel 3	Kategori Koefisien Keragaman (KK)	22
Tabel 4	Validasi LKPD.....	23
Tabel 5	Interpretasi Kappa	24
Tabel 6	Rekapitulasi Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Sawi Putih terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Kapri	25
Tabel 7	Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Biji dalam Polong Kacang Kapri	27
Tabel 8	Hasil Uji Lanjut BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Biji dalam Polong Kacang Kapri	27
Tabel 9	Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Kacang Kapri.....	29
Tabel 10	Hasil Uji Lanjut BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Daun Kacang Kapri	29
Tabel 11	Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Polong Kacang Kapri	30
Tabel 12	Hasil Uji Lanjut BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Polong Kacang Kapri	31
Tabel 13	Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Bunga Kacang Kapri.....	32
Tabel 14	Hasil Uji Lanjut BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Bunga Kacang Kapri	33
Tabel 15	Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Cabang Kacang Kapri	34
Tabel 16	Hasil Uji Lanjut BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Cabang Kacang Kapri	35
Tabel 17	Hasil Analisis Sidik Ragam Waktu Muncul Bunga Kacang Kapri	36
Tabel 18	Hasil Uji Lanjut BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Waktu Muncul Bunga Kacang Kapri.....	37
Tabel 19	Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Basah Biji Kacang	
Tabel 20	Hasil Uji Lanjut BJND Pengaruh Perlakuan Berat Basah Biji Kacang Kapri	39
Tabel 21	Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Kering Biji Kacang Kapri	40
Tabel 22	Hasil Uji Lanjut BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Kering Biji Kacang Kapri	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Bagian-bagian dari Tanaman Kacang Kapri	12
Gambar 2	Tata Letak Penelitian.....	17
Gambar 3	Rata-Rata Jumlah Biji Dalam Polong	26
Gambar 4	Rata-rata Jumlah Daun Kacang Kapri.....	28
Gambar 5	Rata-rata Jumlah Polong Kacang Kapri	30
Gambar 6	Rata-rata Jumlah Bunga Kacang Kapri.....	32
Gambar 7	Rata-rata Jumlah Cabang Kacang Kapri	34
Gambar 8	Rata-rata Waktu Muncul Bunga Kacang Kapri	36
Gambar 9	Rata-rata Berat Basah Biji Kacang Kapri	38
Gambar 10	Rata-rata Berat Kering Biji Kacang Kapri	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Silabus Pembelajaran Biologi.....	56
Lampiran 2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	58
Lampiran 3	Lembar Kerja Peserta Didik	71
Lampiran 4	Dokumentasi Penelitian.....	79
Lampiran 5	Validasi LKPD	86
Lampiran 6	Analisis Data.....	90
Lampiran 7	Usul Judul Skripsi.....	109
Lampiran 8	Sk Pembimbing	110
Lampiran 9	Surat Izin Penelitian.....	112
Lampiran 10	Lembar Persetujuan Seminar Proposal.....	113
Lampiran 11	Lembar Persetujuan Seminar Hasil	114
Lampiran 12	Lembar Persetujuan Ujian Akhir Program	115
Lampiran 13	Hasil Cek Plagiasi.....	116
Lampiran 14	Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	118
Lampiran 15	Surat Keterangan Bebas Pustaka Unsri	119
Lampiran 16	Surat Keterangan Bebas Pustaka Fkip.....	120
Lampiran 17	Kartu Bimbingan Skripsi	121

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap pertumbuhan tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.) dan untuk mengetahui konsentrasi terbaik pupuk organik cair. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri atas P0 (0%), P1 (60%), P2 (70%), P3 (80%), dan P4 (90%). Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Jarak Nyata Duncan. Konsentrasi 80% adalah perlakuan terbaik pada parameter jumlah biji dalam polong 9,6, jumlah daun 40, jumlah polong 4,6, jumlah bunga 4,6, jumlah cabang 26, waktu muncul bunga 29 hari, berat basah biji kacang kapri 1,9 g, dan berat kering biji kacang kapri 0,8 g. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pupuk organik cair limbah sawi putih berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman kacang kapri. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi pembelajaran Biologi SMA kelas XII KD 3.1. Materi pertumbuhan dan perkembangan yang disumbangkan dalam bentuk perangkat pembelajaran (Silabus, RPP, dan LKPD).

Kata kunci : Pupuk organik cair, limbah sawi putih, kacang kapri

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of liquid organic fertilizer of chicory waste (*Brassica chinensis* L.) on the growth of capri beans (*Pisum sativum* L.) and to determine the best concentration of liquid organic fertilizer. The method used is an experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 5 replicates. The treatments consisted of P0 (0%), P1 (60%), P2 (70%), P3 (80%), and P4 (90%). The results of the study were analyzed using analysis of variance and continued with Duncan's Real Distance Test. The 80% concentration is the best treatment in the parameters of the number of seeds in pods 9.6, number of leaves 40, number of pods 4.6, number of flowers 4.6, number of branches 26, flower emergence time 29 days, wet weight of capri bean seeds 1.9 g, and dry weight of capri bean seeds 0.8 g. Based on these results, it can be concluded that liquid organic fertilizer of chicory waste has a very significant effect on the growth of capri bean plants. The results of this study can be utilized as a source of information for high school Biology learning class XII KD 3.1. Growth and development material contributed in the form of learning tools (Syllabus, lesson plans, and LKPD).*

Keywords: *Liquid organic fertilizer, chicory waste, capri beans*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.) menghasilkan tiga macam hasil utama, yaitu polong muda, biji tua dan pucuk (Abidah, dkk., 2021). Bagian polong muda tanaman kapri dapat dikonsumsi sebagai sayur, sedangkan biji tua untuk pangan dan pakan. Komponen dalam biji-bijian kacang kapri mengandung protein, mineral, dan nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan (Diniyah & Lee, 2020). Menurut Rahayu & Nur (1994) tanaman kacang kapri dapat hidup pada dataran tinggi maupun dataran rendah, asalkan menggunakan biji kacang kapri yang unggul agar pertumbuhan tanaman kacang kapri dapat tumbuh subur dan sehat. Tanaman kacang kapri akan tumbuh optimal dalam tanah yang memiliki tekstur gembur dan kaya akan humus atau bahan organik.

Dalam proses pertumbuhan tanaman kacang kapri agar meningkatkan kesuburan dan unsur hara yang baik bagi tanaman diperlukan pupuk sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Pupuk adalah suatu bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara yang berfungsi sebagai memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk diaplikasikan pada media tanaman untuk mencukupi nutrisi yang diperlukan oleh tanaman tersebut, sehingga pertumbuhan dan perkembangannya optimal (Handayani & Riyadi, 2016).

Pupuk terbagi menjadi dua macam, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik merupakan pupuk yang seluruh bagiannya terdiri dari bahan organik yang berasal dari hasil penguraian sisa tumbuhan atau hewan, sedangkan pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat oleh pabrik-pabrik pupuk dengan menggunakan campuran bahan kimia yang mengandung unsur hara tinggi (Setyaningsih, dkk., 2019). Penelitian yang menggunakan pupuk organik, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Sembiring, dkk., (2019) pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis terbaik 300 g/tanaman dan konsentrasi air kelapa terbaik 300 ml/tanaman pada tanaman arcis berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 176.85 cm, jumlah cabang 4.77. Dosis terbaik 400 ml/tanaman jumlah polong tertinggi

rata-rata 61.65, dosis tertinggi 400 g/tanaman berat polong/sampel rata-rata 5.63 gram, dosis pupuk kandang ayam 400 g/tanaman hasil polong/plot tertinggi rata-rata 1.41 kg. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Munib, dkk., (2018) pada tanaman kacang kapri menggunakan dosis pupuk p 1,5 g dan media tanam tanah latosol menghasilkan hasil terbaik pada tinggi tanaman 180.13 cm, jumlah nodulasi 13.33, panjang polong 7.07, berat polong 5.56, jumlah polong 5.67, berat kering tanaman 15.85. Selanjutnya penelitian Hastuti, dkk., (2018) menggunakan pupuk organik (pupuk kandang ayam) dan pupuk anorganik (pupuk urea, SP-36 dan KCl) 5 ton/ha pada tanaman kacang hijau memberikan hasil optimal dengan tinggi tanaman mencapai 55,32%, jumlah cabang 13,33%, umur berbunga pada 35 hari setelah tanam (HST), jumlah polong sebanyak 35,50 g, berat basah 19,19 g, beban kering brangkasan 6,74 g, dan berat 100 biji 5,52 g.

Berdasarkan bentuknya pupuk organik terdiri dari padat dan cair. Menurut Lingga & Marsono (2001) penggunaan pupuk organik dalam bentuk cair lebih efektif dan efisien karena kandungan hara yang terdapat dalam pupuk tersebut telah terurai, sehingga memudahkan tanaman untuk menyerapnya dengan lebih baik. Menurut Hadisuwito (2007) kelebihan penggunaan pupuk organik cair dibandingkan dengan pupuk organik padat ialah karena pupuk organik cair memiliki kandungan seperti hara mikro dan makro, penyerapan nutrisi ke tanaman lebih cepat, dapat memperbaiki struktur tanah dan kualitas tanah seperti fisik, kimia, dan biologi tanah. Menurut Indrakusuma (2000) penggunaan pupuk organik cair dari limbah organik seperti limbah sayuran memiliki kadar air yang tinggi yang dapat meningkatkan produksi tanaman dan meningkatkan kualitas produk tanaman. Menurut Purwendro & Nurhidayat (2007) bahan utama pupuk organik cair yang baik unsurnya yaitu, bahan organik basah. Bahan organik basah tersebut mempunyai kandungan kadar air yang tinggi seperti limbah buah-buahan atau sayur- sayuran.

Penelitian yang menggunakan limbah sayuran sawi putih yang diolah menjadi pupuk organik cair saat ini sudah banyak, namun untuk pengaplikasian POC limbah sawi putih pada tanaman kacang kapri belum ada. Tanaman uji yang dipilih pada penelitian ini yaitu kacang kapri. Hal ini dikarenakan agar dapat

mengetahui apakah tanaman kacang kapri dapat tumbuh optimal di daerah dataran rendah mengingat tanaman kacang kapri ini biasanya tumbuh optimal di daerah pegunungan dataran tinggi. Beberapa penelitian tentang pemanfaatan limbah sawi putih sebagai pupuk organik cair yang telah dilakukan yaitu menurut penelitian Amalia, dkk., (2022) dengan nilai kandungan pupuk organik cair dari limbah sawi putih sebagai berikut: C=16.21, N =3.45, P =3.84, K =4.44, dan dengan merujuk pada Standar Kandungan Pupuk Organik berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No.70/Permentan/SR.140/10/2011, dimana nilai standar untuk pupuk organik cair adalah C minimum 6, N=3-6, P=3- 6, K=3-6, dapat disimpulkan bahwa pupuk organik cair limbah sawi putih memiliki nilai kandungan yang signifikan dan layak untuk digunakan, membantu dalam menyediakan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman secara efektif.. Menurut Sugeng (1992) pada proses pertumbuhannya kacang kapri membutuhkan kandungan unsur seperti nitrogen, fosfor dan kalium. Kebutuhan unsur NPK yang dibutuhkan oleh tanaman kacang kapri memiliki peranannya, peranan nitrogen bagi tanaman kacang kapri, yaitu untuk merangsang pertumbuhan batang, cabang, dan daun. Pada fosfor bagi tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan akar kacang kapri, mempercepat pembungaan serta pemasakan biji kacang kapri. Sedangkan pada kalium berperan memperkuat tubuh tanaman agar daun, biji, dan bunga kacang kapri tidak mudah gugur.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rahmah, dkk., (2014) bahwa pemberian pupuk organik cair yang berasal dari limbah sawi putih memiliki hasil yang bervariasi pada pertumbuhan tanaman yaitu 3 mL/L tanaman tertinggi, 1 mL/L dan 4 mL/L jumlah daun tertinggi, dan 1 mL/L berat basah dan berat kering tertinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Pernanda, dkk., (2022) menggunakan campuran limbah sawi putih dan limbah kubis dengan variasi konsentrasi. Konsentrasi 50% jumlah daun 6,20 helai. Konsentrasi 75% berat kering akar 0,1 gram, konsentrasi 100% luas daun 151,1 cm², berat basah taruk 4,24 gram, berat kering taruk 0,36 gram, berat basah akar 0,97 gram, dan rasio taruk akar 3,07 gram.

Parameter pertumbuhan tanaman kacang kapri yang diamati dalam penelitian ini mencakup jumlah biji dalam polong, jumlah daun, jumlah polong, jumlah bunga, jumlah cabang, waktu muncul bunga, berat basah biji kacang kapri,

berat kering biji kacang kapri. Parameter tersebut dipengaruhi oleh dua faktor pertumbuhan yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Dengan memahami pengaruh kedua faktor ini, penelitian dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang bagaimana tanaman kacang kapri merespons perubahan kondisi lingkungan, serta bagaimana pupuk organik cair dari limbah sawi putih dapat berperan penting dalam mengatur pertumbuhan tanaman tersebut. Pupuk organik cair dapat dianggap sebagai contoh faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kacang kapri. Dalam pembelajaran biologi kelas XII SMA, penerapan pupuk organik cair dari limbah sawi putih dapat menjadi suatu studi kasus yang menarik untuk mendemonstrasikan konsep-konsep biologi, terutama yang terkait dengan pertumbuhan tanaman dan pengaruh faktor lingkungan. Pembelajaran biologi pada tingkat SMA tidak hanya berkaitan dengan penyerapan informasi, tetapi juga mencakup metode ilmiah, observasi, dan pemahaman terhadap prose-proses biologis. Melalui penggunaan pupuk organik cair, siswa dapat memahami bagaimana faktor eksternal, seperti nutrisi dari limbah organik, dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pembelajaran biologi memang sangat berkaitan dengan proses mencari tahu dan pemahanan tentang alam secara sistematis. Siswa tidak hanya diminta untuk menggali informasi lebih banyak, tetapi juga diberikan peluang untuk melatih keterampilan berpikir kritis, kreatif dan analiti. Melalui proses ini dapat mengajak siswa untuk terlibat dalam proses pembelajaran dan memicu rasa ingin tahu. Dengan demikian, pembelajaran biologi bukan hanya tentang penguasaan informasi, tetapi juga mengenai pengembangan kemampuan berpikir siswa, sehingga mereka dapat menjadi pembelajar yang mandiri dan kritis terhadap fenomena alam dan dunia biologi secara umum (Tanjung, I, 2016).

Salah satu materi pembelajaran biologi mengenai pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan memerlukan contoh konkret dalam konteks pelatihan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan analitis yaitu KD 3.1 “Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup”. Dalam mengembangkan pemahaman tentang pertumbuhan dan perkembangan tanaman beserta faktor-faktor yang

mempengaruhinya, peserta didik dapat mengikuti serangkaian kegiatan dan pembelajaran yang konkret dan kontekstual. Hasil penelitian ini akan disajikan dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dapat menjadi materi pembelajaran, menyediakan informasi yang diperlukan untuk memastikan kelancaran dan efektivitas proses pembelajaran (Kasih & Darussyamsu, 2018)

Dengan merujuk kepada penjelasan sebelumnya, maka peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai pengaruh pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap pertumbuhan tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.) serta sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA, yaitu materi pertumbuhan dan perkembangan dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kelas XII SMA KD 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sejauh mana pengaruh pupuk organik cair yang berasal dari limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap pertumbuhan tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.) dan berapa konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)

1.3 Batasan Masalah

Untuk mencapai tujuan penelitian ini, permasalahan dibatasi dengan menetapkan batasan, dimana limbah sayuran yang menjadi fokus penelitian ini adalah limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) diperoleh dari pasar. Tanaman untuk penelitian ini adalah kacang kapri (*Pisum sativum* L.). Parameter pertumbuhan yang akan diamati, yaitu jumlah biji dalam polong, jumlah daun, jumlah polong, jumlah bunga, jumlah cabang, waktu muncul bunga, berat basah biji kacang kapri, berat kering biji kacang kapri.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai pengaruh penggunaan pupuk organik cair yang berasal dari limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap pertumbuhan tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.) dan menentukan konsentrasi optimal pupuk organik cair yang berasal dari limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengetahuan peneliti tentang pengaruh penggunaan pupuk organik cair yang berasal dari limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap pertumbuhan tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.). Selain itu, hasil penelitian ini akan disajikan ke dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai sumber pembelajaran biologi. Bagi masyarakat umum, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat umum dengan menyediakan informasi yang lebih luas tentang potensi penggunaan pupuk organik cair dari limbah sawi putih dalam mendukung pertumbuhan tanaman, serta memberikan wawasan terkait pemanfaatan limbah organik secara berkelanjutan.

1.6 Hipotesis Penelitian

H₀:

H₀₁: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*brassica chinensis* L.) berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah biji dalam polong tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)

H₀₂: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)

H₀₃: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)

- H0₄: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah bunga tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)
- H0₅: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)
- H0₆: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh tidak nyata terhadap waktu muncul bunga tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)
- H0₇: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah biji tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)
- H0₈: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah biji tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)
- H1:
- H1₁: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh nyata terhadap jumlah biji dalam polong tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)
- H1₂: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)
- H1₃: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)
- H1₄: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)

- H1₅: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)
- H1₆: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh nyata terhadap waktu muncul bunga tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)
- H1₇: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh nyata terhadap berat basah biji tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.)
- H1₈: Penggunaan pupuk organik cair limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) berpengaruh nyata terhadap berat kering biji tanaman kacang kapri (*Pisum sativum* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Abidah, F., Saptadi, D., & Waluyo, B. (2021). Tahap Awal Seleksi Galur Murni Ercis (*Pisum sativum* L.) Populasi Lokal Boyolali dan Temanggung Berdasarkan Karakteristik Fisik Biji. *Journal of Agricultural Science*. 6(1): 86–95.
- Alviani. (2019). *Bertanam Hidroponik Untuk Pemula*. Yogyakarta: Bio Genesis
- Amalia Karyanto, S., Pungut, P., & Widodo, W. (2022). Pupuk Organik Cair dari Limbah Sayur (kangkung, Bayam, Sawi). *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*. 20(01): 49–54.
- Anzelina, G., & Nababan, B. R. (2018). Pengaruh Pemberian POC Limbah Sawi Putih dan Pupuk Hijau (*Mucuna bracteata*) terhadap Pertumbuhan Bibit Tembakau Deli (*Nicotiana tabaccum* L.). *Skripsi*. Medan: Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Burhan, B. (2005). Pengaruh Jenis Pupuk dan Konsentrasi Benzyladenin (BA) terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Anggrek *Dendrobium Hibrida* *Effect of Fertilizer and Concentration Benzyladenine (BA) on The Growth and Flowering of Orchid Hybrid Dendrobium* . *Jurnal Penelitian Pertanian*. 194–204.
- Campbell, N.A., Reece, J.B. & Mitchell, L.G. (2008). *Biologi*. Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Diniyah, N., & Lee, S.-H. (2020). Komposisi Senyawa Fenol dan Potensi Antioksidan dari Kacang-Kacangan. *Jurnal Agroteknologi*.14(01): 91–102.
- Fitter, A.H., & Hay R.K. (1981). *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1991). *Physiologi of Crop Plants* .Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Ghina, A. R., Kholila, A., Erpita, L., & Fevria, R. (2022). Pemanfaatan Limbah Sayuran Sebagai Pembuatan Pupuk *Ecoenzyme Utilization Of Vegetable Waste As Ecoenzyme Fertilizer Production*. Disajikan dalam Seminar Nasional BIO, 11 Oktober 2022, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Hadisuwito, S., (2007). *Membuat Pupuk Kompos Cair*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Hanafiah, K. A. (2021). *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi (3rd ed.; K. A. Hanafiah, Ed.)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Handayani, T., & Riyadi, S. (2016). Sistem informasi Penyaluran Pupuk dan

- Managemen Penyuluhan pada Dinas Pertanian Kabupaten Kotawaringin Timur Berbasis Dekstop. *Jurnal Penelitian Dosen FIKOM (UNDA)*. 5(2): 1–7.
- Hanolo, W. (1997). Tanggapan Tanaman Selada dan Sawi terhadap Dosis dan Cara Pemberian Pupuk Organik Cair Stimulan. *Jurnal Agrotropika*. 1(10): 25-29.
- Hastuti, D. P., Supriyono, S., & Hartati, S. (2018). Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata*, L.) pada Beberapa Dosis Pupuk Organik dan Kerapatan Tanam. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*. 33(2): 89–95.
- Hutapea. S dan Apriyia. I. (2021). Nitrogen Tanah dan Tanaman. https://edokumen.id/dokumen/894b_nitrogen-tanah-dan-tanamanagroteknologi.html. Diakses pada 24 Oktober 2023.
- Indrakusuma. (2000). *Pupuk Organik Cair Supra Alam Lestari*. Yogyakarta: PT Surya Pratama Alam.
- Jalaluddin, ZA, N., & Syafrina, R. (2016). Pengolahan Sampah Organik Buah-Buahan Menjadi Pupuk dengan Menggunakan Effektiv Mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 5(1): 17.
- Jayawardana, H. B. ., & Rina, G. D. S. (2020). Inovasi Pembelajaran Biologi di Era Revolusi Industri 4 . 0. *Jurnal Biologi*. 6(1): 58–66.
- Kasih, I., & Darussyamsu, R. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Eksperimen Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Peserta Didik Kelas XI Semester 1 *Development of Experimental Student Worksheets Based on Scientific Approach for Student Grade XI Semester 1. Bioeducation Journal*. 2(2): 1–12.
- Lakitan, B. (2012). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Lingga, P. & Marsono. (2013). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Leonanda, B. D., & Zolanda, Y. (2018). Reaktor Nitrifikasi Biofilter untuk Air Limbah Sisa Makanan dan Feses Ikan. *METAL: Jurnal Sistem Mekanik Dan Termal*. 2(1): 9–14.
- Marsidi, R., & Herlambang, A. (2002). Proses Nitrifikasi dengan Sistem Biofilter untuk Pengolahan Air Limbah yang Mengandung Amoniak Konsentrasi Tinggi. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 3(3): 195–205.
- Mukhlis.(2017). Unsur Hara Makro dan Mikro yang dibutuhkan oleh Tanaman. <https://dtphp.luwuutarakab.go.id/berita/3/unsur-hara-makro-dan-mikro->

yang-dibutuhkan-oleh-tanaman.html. Diakses pada 25 Oktober 2023.

- Mulyati, R. S. Tejowulan, dan V. A. Octarina. (2007). Respon Tanaman Tomat terhadap Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Urea terhadap Pertumbuhan dan Serapan N. *Agroteknos*. 17(1): 51-56.
- Munib, A., Ginting, C., & Hastuti, P. B. (2018). Nodulasi Akar Kacang Kapri (*Pisum sativum* Var *Saccaratum*) pada Berbagai Dosis Pupuk P dan Jenis Tanah. *Agromast*.3(1): 84–93.
- Nikmah, K., & Musni, M. (2019). Peningkatan Kemampuan Serapan Nitrogen (N) Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Melalui Mutasi Gen Secara Kimiawi. *Agritrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*. 17(1): 1.
- Noprinda, C. T., & Soleh, S. M. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*. 2(2): 168–176.
- Novriani. (2014). Respon Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Asal Sampah Organik Pasar. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*. 9(2): 57–61.
- Nugroho, P. (2019). *Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Pernanda, E. W., & Susanti, R. (2022). Pengaruh Pupuk Organik Cair Campuran Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) dan Limbah Kubis (*Brassica oleracea* L . Var. *capitata*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Sistem Hidroponik Sumbu. *Skripsi*. Palembang: FKIP Unsri.
- Purnomo, R., Santoso, M., & Heddy, S. (2013). Pengaruh Berbagai Macam Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(3): 93–100.
- Purwendro, D. dan Nurhidayat T. (2007). *Pembuatan Pupuk Cair*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Rahayu, E., & Nur B.V.A. (1994). *Budidaya Polong, Pucuk, dan Baby*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahmah, A., Izzati, M., Parman, S., & Biologi, J. (2014). Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *Saccharata*). *Jurnal Buletin Anatomi Dan Fisiologi*. 12(1): 65–71.
- Rukmana, H.R. (2014). *Sukses Budi Daya Aneka Kacang Sayur di Pekarangan dan*

Perkebuna. Yogyakarta: Lily Publisher Perpustakaan Nasional.

- Salisbury, F.B. & Ross C.W. (1995). *Fisiologi tumbuhan*. Jilid 1. Diterjemahkan oleh Diah R. Lukman. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sandra, E. (2002). *Membuat Anggrek Rajin Berbunga*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Saptiningsih, E., & Haryanti, S. (2015). Kandungan Selulosa dan Lignin Berbagai Sumber Bahan Organik Setelah Dekomposisi pada Tanah Latosol. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*. 23(2): 34–42.
- Sembiring, R., Tarigan, S., & Sembiring, M. (2019). Aplikasi Pupuk Organik Kandang Ayam dan Konsentrasi Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ercis (*Pisum sativum* L.). *Jurnal Agroteknosains*. 3(2): 20–32.
- Setyaningsih, I., Widad, A., Mulyati, S., & Ridwani, W. D. (2019). Pelatihan Mengolah Limbah Sapi menjadi Pupuk di Desa Nagasari, Kecamatan Serang Baru, Kabupaten Bekasi. *Jurnal Komunitas : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2(1): 78–86.
- Setyanti, Y. H., S. Anwar, & W. Slamet. 2013. Karakteristik Fotosintetik dan Serapan Fosfor Hijauan Alfalfa (*Medicago sativa*) pada Tinggi Pemotongan dan Pemupukan Nitrogen yang Berbeda. *Animal Agriculture Journal*. 2(1) : 86–96.
- Simarmata, T., Benny J., & Nana D. (2012). Peranan Penelitian dan Pengembangan Pertanian pada Industri Pupuk Hayati. Disajikan dalam Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi, Bogor.
- Sit Masganti. (2012). *Perkembangan Peserta Didik*. Medan: Perdana Publishing.
- Soedomo, P. (2006). Pengaruh Tiga Macam Pupuk daun Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Hasil Tunas Kacang Kapri (*Pisum Sativum* L.). *Agrijati*. 3(1): 34–41.
- Sugeng. (1992). *Bercocok Tanam Sayuran*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Sutedjo, M. M. (2010). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Tanjung, I, F. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran *Kooperatif Tipe Think Pair Share* (TPS) Dan *Numbered Heads Together* (NHT) terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Madrasah Aliyah Negeri 1 Medan. *Angewandte Chemie International Edition*. 6(11): 951–952.
- Winarso, S. (2005). *Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Yogyakarta. Gava Media.

Viera, A. J., & Garrett, J. M. (2005). Anthony J. Viera, MD; Joanne M. Garrett, PhD (2005). *Understanding interobserver agreement: the kappa statistic.. Family Medicine*. 37(5): 360–363.