

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH
CAIR TEMPE DAN LIMBAH BAWANG MERAH (*Allium cepa*
L.) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN PAKCOY
(*Brassica rapa* L.) DAN SUMBANGANNYA KEPADA
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

SKRIPSI

Oleh :
Cherly Istihara
NIM: 06091281722030
Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH
CAIR TEMPE DAN LIMBAH BAWANG MERAH (*Allium cepa*
L.) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN PAKCOY
(*Brassica rapa* L.) DAN SUMBANGANNYA KEPADA
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh :
Cherly Istihara
NIM: 06091281722030
Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

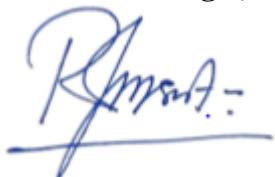
**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH
CAIR TEMPE DAN LIMBAH BAWANG MERAH (*Allium cepa*
L.) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN PAKCOY
(*Brassica rapa* L.) DAN SUMBANGANNYA KEPADA
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh :
Cherly Istihara
NIM: 06091281722030
Program Studi Pendidikan Biologi Indralaya

Mengesahkan:

Pembimbing 1,



Dr. Rahmi Susanti, M.Si.
NIP 196702121993032002

Pembimbing 2,



Drs. Didi Jaya Santri, M.Si
NIP 1968091919930331003

Mengetahui:

Koordinator Program Studi



Dr. Yenny Anwar, M.Pd.
NIP 197910142003122002



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cherly Istihara

Nim : 06091281722030

Program studi : Pendidikan Biologi

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Cair Tempe dan Limbah Bawang Merah (*Allium cepa L.*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rappa L.*) dan Sumbangannya kepada 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 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.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 29 Juli 2021

Yang membuat pernyataan



Cherly Istihara

NIM 06091281722030

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Cair Tempe dan Limbah Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dan Sumbangannya kepada 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 terima kasih kepada Dr. Rahmi Susanti, M.Si dan Drs. Didi Jaya Satri, M.Si. sebagai pembimbing, atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A., Dekan FKIP Unsri, Dr. Ismet, S.Pd., M.Si., Wakil Dekan 1 FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd., ketua Jurusan Pendidikan MIPA, serta Dr. Yenny Anwar, M.Pd Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi, Rizky Permata Aini, A.Ma., Darmawan Choirulsyah, S.E., pengurus administrasi, Budi Eko Wahyudi S.Pd., pengurus laboratorium yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga ditunjukkan kepada Dr. Ermayanti, M.Si. sebagai reviewer dan penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk skripsi ini.

Ucapan terima kasih kepada kedua orang tua penulis, Ibu Jumaerah dan Bapak Vera Ikromi, adik penulis Shofya Rubi Syahira dan Fauzaan Azka Halim, yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan, motivasi, dan materil untuk keberhasilan penulis sampai berada di titik ini. Ucapan terimakasih juga penulis tujuhan kepada sahabat penulis Khairan Adilla, Nandiva Puteri Wahidarta, Santi Aprilia, dan Vira Fransisca Aurora, tidak lupa kepada keluarga keduaku Muhammad Rizki, cekngah Suci Syalifa Dwi Zara, Nurul Syafitri, Ayu lestari,

dan Dinda Milenia Salsabila yang selalu membantu, memberi semangat, dan menjadi tempat berbagi tawa dan duka dalam penulisan skripsi ini.

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

Indralaya, Juli 2021

Penulis



Cherly Istihara

NIM 06091281722030

DAFTAR ISI

HALAMAN MUKA	i
PENGESAHAN SKRIPSI OLEH PEMBIMBING	ii
PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	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.....	9
2.3 Pupuk Organik Cair.....	9
2.4 Tempe.....	11
2.5 Limbah Tempe	11
2.5.1 Limbah Padat Tempe	11
2.5.2 Limbah Cair Tempe	12

2.6 Karakteristik Limbah Cair Tempe.....	14
2.6.1 Karakteristik fisika Limbah Cair Tempe.....	14
2.6.2 Karakteristik Kimia Limbah Cair Tempe.....	15
2.7 Tanaman Bawang Merah (<i>Allium cepa L.</i>)	15
2.7.1 Klasifikasi Bawang Merah (<i>Allium cepa L.</i>).....	15
2.7.2 Morfologi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium cepa L.</i>).....	16
2.7.3 Kandungan Gizi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium cepa L.</i>).....	16
2.8 Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa L.</i>).....	17
2.8.1 Klasifikasi Tanaman Pakcoy.....	17
2.8.2 Morfologi Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa L.</i>)	17
2.8.3 Syarat Tumbuh Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa L.</i>).....	18
2.8.4 Kandungan Gizi Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa L.</i>)	19
2.8.5 Manfaat Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa L.</i>).	20
2.9 Effective Mikroorganism (EM4)	21
2.10 Materi Kompetensi Dasar 3.1.....	22
2.11 Pertumbuhan dan Perkembangan	23
2.12 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan.....	23
2.13 Lembar Kerja Peserta Didik	25
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Tempat dan Waktu	27
3.2 Variabel Penelitian	27
3.3 Alat dan Bahan	27
3.4 Metode Penelitian.....	28
3.5 Prosedur Penelitian.....	29
3.5.1 Pembuatan Pupuk Organik Cair Limbah Cair Tempe dan Limbah Bawang Merah	30
3.5.2 Persiapan Bibit Tanaman	31
3.5.3 Penanaman	31
3.5.4 Pemupukan	31
3.5.5 Pemanenan	32

3.6 Parameter Penelitian.....	32
3.7 Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Penelitian	37
4.1.1 Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Cair Tempe dan Limbah Bawang Merah terhadap Jumlah Daun Tanaman Pakcoy	39
4.1.2 Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Cair Tempe dan Limbah Bawang Merah terhadap Berat Basah Taruk Tanaman Pakcoy .	41
4.1.3 Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Cair Tempe dan Limbah Bawang Merah terhadap Berat Basah Akar Tanaman Pakcoy ...	43
4.1.4 Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Cair Tempe dan Limbah Bawang Merah terhadap Berat Kering Taruk Tanaman Pakcoy 45	
4.1.5 Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Cair Tempe dan Limbah Bawang Merah terhadap Berat Kering Akar Tanaman Pakcoy..47	
4.2 Pembahasan	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kandungan Gizi Limbah Cair Tempe	14
Tabel 2 Kandungan Gizi Bawang Merah.....	17
Tabel 3 Kandungan Gizi Tanaman Pakcoy.....	20
Tabel 4 Rancangan Penelitian.....	28
Tabel 5 Daftar Analisis Ragam Rancangan Acak Lengkap.....	33
Tabel 6 Variasi Persetujuan Diantara Para Ahli	35
Tabel 7 Interpretasi Kappa.....	36
Tabel 8 Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Cair Tempe dan Limbah Bawang Merah (<i>Allium cepa</i> L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.)	37
Tabel 9 Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Pakcoy	39
Tabel 10 Hasil Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap	40
Tabel 11 Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Basah Taruk Tanaman Pakcoy.....	42
Tabel 12 Hasil Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Basah Taruk Tanaman Pakcoy	42
Tabel 13 Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Basah Akar Tanaman Pakcoy	44
Tabel 14 Hasil Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Basah Akar Tanaman Pakcoy	45
Tabel 15 Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Kering Taruk Tanaman Pakcoy	46
Tabel 16 Hasil Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Kering Taruk Tanaman Pakcoy	47
Tabel 17 Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Sawi Tanaman Pakcoy	48
Tabel 18 Hasil Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Kering Akar Tanaman Pakcoy	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Proses Pembuatan Tempe.....	13
Gambar 2 Tanaman Pakcoy	18
Gambar 3 Tata Letak Penelitian.....	29
Gambar 4 Tanaman Pakcoy Usia 43 Hari Setelah Tanam Tiap Perlakuan.....	38
Gambar 5 Rata-Rata Jumlah Daun pada Masing-Masing Perlakuan.....	39
Gambar 6 Rata-Rata Berat Basah Taruk pada Masing-Masing Perlakuan	41
Gambar 7 Rata-Rata Berat Basah Akar pada Masing-Masing Perlakuan.....	43
Gambar 8 Rata-Rata Berat Kering Taruk pada Masing-Masing Perlakuan.....	46
Gambar 9 Rata-Rata Berat Kering Akar pada Masing-Masing Perlakuan	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Silabus Pembelajaran Biologi.....	64
Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	67
Lampiran 3 Lembar Kerja Peserta Didik	82
Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian.....	99
Lampiran 5 Analisis Data.....	110
Lampiran 6 Perhitungan Koefisien Kappa.....	127
Lampiran 7 Validasi LKPD	128
Lampiran 8 Plagiasi.....	144
Lampiran 9 Surat Izin Penelitian.....	145
Lampiran 10 Surat Keputusan Pembimbing	146
Lampiran 11 Surat Usul Judul	148
Lampiran 12 Surat Keterangan Bebas Pustaka	149
Lampiran 13 Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	150

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH CAIR TEMPE DAN LIMBAH BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) TERHADAP PERTUMBUAHAN TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) DAN SUMBANGANNYA KEPADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

Cherly Istihara¹, Rahmi Susati², Didi Jaya Santri³

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya

^{2,3}Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya

E-mail¹: cherlyistihara99@gmail.com

E-mail²: rahmi_susanti@fkip.unsri.ac.id

E-mail³: dj_santri@fkip.unsri.ac.id

ABSTRAK

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap pertumbuhan tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rancangan acak lengkap (RAL) faktor tunggal dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Pengkombinasian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah menggunakan perbandingan P0 (0% : 0%), P1 (100% : 0%), P2 (100% : 0%), P3 (75% : 25%), P4 (50% : 50%), P5 (25% : 75%). Hasil penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji beda jarak nyata Duncan (BJND). Kombinasi pupuk organik cair limbah cair tempe 75% dan limbah bawang merah 25% adalah perlakuan terbaik dengan rata-rata jumlah daun 26 helai, berat basah taruk 102.8 gram, berat basah akar 5.46 gram, berat kering taruk 4.01 gram, berat kering akar 0.65 gram. Kesimpulan pada penelitian ini adalah pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman Pakcoy. Hasil dari penelitian ini disumbangkan dalam bentuk (Lembar Kerja Peserta Didik) LKPD yang ada pada Kompetensi Dasar 3.1 Biologi Kelas 12 Kurikulum 2013 yang berisi Menganalisis hubungan antara faktor internal dan eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup berdasarkan hasil percobaan.

Kata-Kata Kunci: *Pupuk organik cair, limbah cair tempe, limbah bawang merah, tanaman Pakcoy, pertumbuhan.*

**THE EFFECT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER
APPLICATION OF TEMPE LIQUID WASTE AND SHALLOT
WASTE (*Allium cepa* L.) ON THE GROWTH OF TANAMAN
PAKCOY (*Brassica rapa* L.) AND ITS CONTRIBUTION TO HIGH
SCHOOL BIOLOGY LEARNING**

Cherly Istihara¹, Rahmi Susati², Didi Jaya Santri³

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya

^{2,3}Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya

E-mail¹: cherlyistihara99@gmail.com

E-mail²: rahmi_susanti@fkip.unsri.ac.id

E-mail³: dj_santri@fkip.unsri.ac.id

ABSTRACT

The objective of this research is to find out the effect of liquid organic fertilizer from tempe liquid waste and Shallot waste (*Allium cepa* L.) on the growth of Pakcoy (*Brassica rapa* L.). The method used in this research is a single factor completely randomizes design (CRD) method with six treatments and four replications. The combination of liquid organic fertilizer from tempe liquid waste and shallot waste using a comparison P0 (0% : 0%), P1 (100% : 0%), P2 (100% : 0%), P3 (75% : 25%), P4 (50% : 50%), P5 (25% : 75%). The result of this research were analyzed by analysis of variance and continued with duncan's real differences test (DRDT). Combination of liquid organic fertilizer from tempe liquid waste 75% and shallot waste 25% is the best treatment on average number of 26 leaves, wet weight of shoot 102.8 gram, wet weight of root 5.46 gram, dry weight of shoot 4.01 gram, dry weight of root 0.65 gram. The conclusion in this research is that liquid organic fertilizer from tempe liquid waste and Shallot waste (*Allium cepa* L.) has a very real effect on the growth of Pakcoy. The result of the research donated in the from of student work sheet LKPD which is on basic competence 3.1 Biology Class 12 Curriculum 2013 which contains Analyze the relationship between internal and external factors with the growth and development process in living things based on the results of experiments.

Keywords: *Liquid organic fertilizer, tempe liquid waste, shallot liquid waste, Pakcoy, growth.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pupuk anorganik merupakan pupuk buatan industri yang mengandung unsur-unsur hara atau zat-zat makanan yang diperlukan tanaman. Pupuk-pupuk tersebut pada umumnya mengandung unsur hara yang tinggi. Di daerah tropis terutama bagi penduduknya yang melakukan usaha di bidang pertanian, pupuk anorganik sangat dikenal dan disukai karena pupuk anorganik sangat praktis dalam penggunaannya (Sutedjo, 2010).

Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus menyebabkan pemanfaatan pupuk anorganik tersebut menjadi tidak terlalu efektif. Kurang efektifnya peranan pupuk anorganik disebabkan oleh tanah pertanian yang sudah jenuh oleh residu sisa bahan kimia. Menggunakan pupuk anorganik dengan rutinitas terlalu sering menyebabkan ekosistem biologi tanah menjadi tidak seimbang, sehingga tujuan pemupukan untuk mencukupkan unsur hara di dalam tanah tidak tercapai. Potensi genetis tanaman pun tidak dapat dicapai mendekati maksimal (Supartha, dkk., 2012). Setiap tahun ribuan hektar lahan yang subur mengalami pengurangan akibat penggunaan pupuk anorganik, namun karena adanya kesadaran masyarakat akan produk yang sehat (*healty food*), terutama yang bebas residu bahan-bahan kimia berbahaya, maka penggunaan pupuk organik semakin meningkat (Sundari, dkk., 2014).

Salah satu cara untuk menanggulangi kelemahan dari pupuk anorganik adalah dengan memanfaatkan pupuk organik. Pupuk organik adalah pupuk alami yang memanfaatkan peruraian akhir sisa tumbuhan dan hewan. Misalnya seperti pupuk hijau yang berasal dari tanaman dan merupakan sisa panen, pupuk kandang yang merupakan sisa-sisa kotoran hewan peternakan, bungkil yang merupakan ekstrak biji

mamba, guano sisa kotoran kelelawar, dan sebagainya. Pupuk organik juga mempunyai keunggulan seperti dapat menggemburkan lapisan permukaan tanah (*top soil*), memperbanyak populasi mikroorganisme, meningkatkan daya tampung dan kapasitas air, semua keunggulan tersebut akan membuat pupuk organik cair berpotensi untuk meningkatkan kesuburan tanah (Sutedjo, 2010).

Jenis pupuk organik terbagi menjadi dua yaitu pupuk organik padat dan organik cair. Pupuk organik cair memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan pupuk organik padat. Pupuk berwujud cair lebih mudah untuk diserap tanaman, hal itu terjadi akibat unsur hara yang tersedia di dalamnya telah terurai. Salah satu fungsi akar adalah untuk menyerap unsur hara. Bagian tubuh tanaman lain seperti daun juga mempunyai potensi untuk menyerap unsur hara, karena itu pengaplikasian pupuk cair tidak hanya dapat diberikan pada tanah namun juga dapat diberikan dengan cara disiram daunnya, sehingga unsur-unsur hara tersebut dapat diserap oleh stomata (Bachtiar, dkk., 2018). Keunggulan yang dimiliki pupuk organik cair selanjutnya adalah unsur hara yang tersedia sangat bervariasi, contohnya seperti unsur makro dan unsur mikro. Pupuk organik cair biasanya berasal dari limbah cair peternakan, limbah dedaunan, limbah sayuran, limbah buah, limbah cair tahu, bahkan limbah cair tempe (Nugroho, 2013).

Di daerah Palembang dapat ditemukan beberapa tempat usaha tempe khususnya di kecamatan Kalidoni kelurahan Bukit Sangkal tercatat 13 tempat usaha tempe yang saling berdekatan (Gaol, dkk., 2018). Hasil samping dibalik banyaknya tempat usaha tempe ini ialah limbah cair tempe. Limbah cair tempe merupakan limbah sisa dari proses pembuatannya, mulai dari proses pencucian hingga proses perendaman yang tidak diolah dengan baik. Air limbah yang hanya dibuang dan dialirkan ke selokan dan sungai akan menyebabkan pengendapan yang berlanjut pada proses pembusukan dan berkembangnya mikroorganisme patogen. Selain merusak ekosistem air, air yang tidak bersih akan menimbulkan bau dan berbagai penyakit (Supinah, dkk., 2020).

Limbah cair tempe yang selama ini dibuang ternyata memiliki kandungan organik yang tinggi. Zat yang masih terkandung berupa 0.42% protein, 0.13% lemak, 0.11% karbohidrat, 98.87% air, 13.60 ppm kalsium, 4.55 ppm besi dan kandungan dengan konsentrasi tertinggi pada limbah cair tempe adalah protein sebanyak 226.10 mg.l⁻¹ hingga 434.80 mg.l⁻¹, hal tersebut dapat membuat limbah cair tempe menjadi berpotensi meningkatkan kadar nitrogen di perairan tempat pembuangan limbah cair tempe (Said & Wahjono, 1999). Berdasarkan penelitian Supriyatno dan Pratiwi (2019) menyatakan pupuk organik cair limbah padat bakpia dan cair tempe pada konsentrasi 60% berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). Menurut Diba dkk (2013) kandungan nitrogen yang terkandung pada limbah cair tempe mencapai 0.05%, fosfor 0.048%, dan kalium 0.02%. Kandungan nitrogen dan fosfor yang cukup tinggi membuat limbah tersebut dapat dijadikan sumber nutrisi dan mampu untuk menjadi pupuk organik (Kurniawan, dkk., 2017). Namun untuk mengoptimalkan fungsi dari pupuk organik cair limbah cair tempe ini, kurangnya kandungan kalium pada limbah cair tempe patut diperhatikan. Menurut Nugroho (2013) fungsi dari kalium adalah untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman, meningkatkan ketahanan tanaman dari serangan hama, dan memperbaiki mutu hasil tanaman.

Salah satu tanaman dengan kandungan kalium yang tinggi ialah bawang merah. Menurut data (*US Departement of Agriculture* USDA Per 100 gram bawang merah mengandung 334 mg kalium. Bawang merah juga memiliki kandungan auksin dan giberelin (Jayanti, dkk., 2019). Auksin atau asam indol asetat (IAA) berperan sebagai perangsang pembelahan dan pembesaran sel yang terdapat pada pucuk dan menyebabkan pertumbuhan pucuk baru, serta merangsang pembentukan akar, menghambat peluruhan atau perontokan daun, bunga, dan buah (Pangaribuan, 2004). Giberelin memiliki peran sebagai pemacu terbentuknya enzim hidrolase yang dapat menguraikan bahan cadangan makanan pada biji untuk pertumbuhan kecambah (Polhaupessy & Sinay, 2014).

Di kecamatan 2 Ulu Palembang terdapat produksi rumahan pengupasan bawang merah dengan omset pengupasan minimal 1000 kg perhari. Bawang merah hasil pengupasan akan dijual ke Pasar Induk Jakabaring Palembang sedangkan limbahnya dibuang, ditumpuk, dan dibakar. Kurangnya pemanfaatan limbah bawang merah akan mengakibatkan pencemaran dan kerusakan ekosistem (Hidayati, dkk., 2015). Tidak banyak orang mengetahui bahwa limbah bawang merah berpotensi untuk dijadikan pupuk. Menurut penelitian Yolanda dkk (2019) kompos kulit bawang merah pada perlakuan B2N2 600 gram/polybag berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan cabai dimulai dari tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah, dan berat kering cabai sehingga penggunaan kompos kulit bawang merah dapat mengantikan pupuk kimia seperti pupuk NPK. Lalu pada penelitian Marfirani dkk (2009) dapat disimpulkan bahwa filtrat bawang merah berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan akar, karena bawang merah mengandung auksin dan giberelin dan berpotensi untuk dijadikan zat pengatur tumbuh alami. Berdasarkan latar belakang yang telah tersusun, pengkombinasian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah diharapkan dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal karena unsur hara yang dimiliki keduanya saling menutupi dan menyempurnakan.

Tanaman uji yang akan digunakan pada penelitian ini adalah tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). Pakcoy merupakan tanaman yang mudah hidup, mempunyai siklus hidup yang singkat berkisar di 35-40 hari. Pakcoy juga merupakan tanaman yang tahan di berbagai cuaca dan hama (Wahyuningsih, dkk., 2016).

Hasil dari penelitian ini dapat dikembangkan menjadi (Lembar Kerja Peserta Didik) LKPD. LKPD ini diharapkan dapat membantu pemahaman konsep dan proses pembelajaran peserta didik khususnya pada Kompetensi Dasar 3.1 Biologi SMA Kelas 12 Kurikulum 2013 Menganalisis hubungan antara faktor internal dan eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup berdasarkan hasil percobaan. LKPD ini juga diharapkan dapat membantu peserta didik mengetahui informasi baru tentang pemanfaatan limbah-limbah di sekitar yang dapat

digunakan sebagai pupuk organik cair dan zat pengatur tumbuh yang termasuk dari faktor internal dan eksternal pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah (*Allium cepa L.*) terhadap pertumbuhan tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini diantaranya adalah:

1. Bahan yang digunakan merupakan bahan organik dari limbah cair tempe yang didapatkan dari usaha tempe yang berada di kecamatan Alang-Alang Lebar dan limbah bawang merah dari tempat usaha bawang goreng Alang-Alang Lebar.
2. Tanaman uji coba penelitian ini menggunakan tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) yang telah disemai serta memiliki 3 helai daun dengan pertumbuhan yang sama pada tiap perlakuan.
3. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu jumlah helai daun, berat basah taruk, berat basah akar, berat kering taruk, dan berat kering akar tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah (*Allium cepa L.*) terhadap pertumbuhan tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat penelitian:

1. Dapat menambah pengetahuan tentang pupuk organik cair yang efektif untuk pertumbuhan tanaman sawi tanaman Pakcoy.
2. Dapat menambah pengetahuan tentang pemanfaatan sampah industri rumah tangga khususnya limbah cair tempe dan limbah bawang merah.
3. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pada pembelajaran biologi di SMA Kelas XII pada KD 3.1 Menganalisis pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup.

1.6 Hipotesis Penelitian

H0:

- H0₁: Pemberian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah (*Allium cepa L.*) berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah helai daun pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).
- H0₂: Pemberian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah (*Allium cepa L.*) berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah taruk pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).
- H0₃: Pemberian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah (*Allium cepa L.*) berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah akar pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).
- H0₄: Pemberian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah (*Allium cepa L.*) berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering taruk pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).
- H0₅: Pemberian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah (*Allium cepa L.*) berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).

H1:

- H1₁: Pemberian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah (*Allium cepa L.*) berpengaruh nyata terhadap jumlah helai daun pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).
- H1₂: Pemberian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah (*Allium cepa L.*) berpengaruh nyata terhadap berat basah taruk pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).
- H1₃: Pemberian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah (*Allium cepa L.*) berpengaruh nyata terhadap berat basah akar pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).
- H1₄: Pemberian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah (*Allium cepa L.*) berpengaruh nyata terhadap berat kering taruk pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).
- H1₅: Pemberian pupuk organik cair limbah cair tempe dan limbah bawang merah (*Allium cepa L.*) berpengaruh nyata terhadap berat kering akar pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*).

DAFTAR PUSTAKA

- Bachtiar, T., Nurrobfahmi, Citraresmini, A., Flatian, A. N., Slamet, S., & Tarmizi. (2018). Peningkatan Produksi Kedelai Hitam Varietas Mutiara 2 Melalui Pemberian Pupuk Organik Cair. *Prosiding Seminar Nasional APISORA*, 2, 41–48.
- Cahyono, B. (2003). *Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai-Tsai)*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., & Mitchell, L. G. (2003). *Biologi*. Edisi Kelima. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. (2014). Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah. Jakarta.
- Depdiknas. (2016). Permendikbud No. 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 . Jakarta.
- Diba, P. F., Susatyo, E. B., & Pratjojo, W. (2013). Peningkatan Kadar N,P Dan K Pada Pupuk Organik Cair Dengan Pemanfaatan Bat Guano. *Indonesia Journal of Chemical Science*, 2(1), 1–11.
- Fitter, A. H., & Hay, R. K. M. (1981). *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta: Press.
- Gaoi, F. S. M. L., Suleman, Z., & Yusnaini. (2018). Jaringan Ekonomi Usaha Tempe Di Tanjung Sari kelurahan Bukit Sangkal Kota Palembang. *Jurnal Sosiologi Universitas Sriwijaya*, 21, 29–40.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1991). *Physiologi of Crop Plants* . Dalam Fisiologi Tanaman Budidaya. Diterjemahkan Susilo dan Subiyanto. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF).(2019). Clasification of (*Allium cepa* L.). <https://www.gbif.org/species/2857697> [diakses pada tanggal 7 juli 2021]
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF). (2019). Clasification of (*Brassica rapa* L.). <https://www.gbif.org/species/7903057> [diakses pada tanggal 7 juli 2021]
- Hala, Y., Mushawwir Taiyeb, A., Negeri, S., Biologi, J., & Negeri Makassar, U. (2016). Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Pendekatan Ilmiah Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar IPA Biologi Kelas VII Peserta Didik SMP Negeri 2 Watampone. *Jurnal Sainsmat*, 5(1), 42–57.
- Herlina, I., Yani, R., Latifah, E., Widi, H., & Peniasiani, D. (2009). *BIOLOGI 3 SMA Dan MA Kelas XII*. Dalam P. Latifah, Jakarta: Pusat Perbukuan.

- Hidayat, N., Padaga, M. c, & Suhartini, S. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Dalam S. Suyantoro, Yogyakarta: Andi.
- Hidayati, N., Syarif, N., & Kusumawati, H. Y. (2015). Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Merah Untuk Produksi Telur Pindang. *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*, 1, 550–555.
- Irnanintyas. (2013). *Biologi Untuk SMA/MA Kelas XII*. Dalam R. R. H. Putri, Jakarta: Erlangga.
- Jayanti, F. D., Duryat, D., & Bintoro, A. (2019). Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge Dan Bawang Merah Pada Pertumbuhan Bibit Gaharu (*Aquilaria Malaccensis*). *Jurnal Belantara*, 2(1), 70–75.
- Kaswinarni, F. (2008). Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat Dan Cair Industri Tahu. *Majalah Ilmiah Lontar*, 22(2), 1–20.
- Kurniawan, E., Ginting, Z., & Nurjannah, P. (2017). Pemanfaatan Urine Kambing Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair Terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (NPK). *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, (23), 1–10.
- Lakitan, B. (2013). *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Marfirani, M., Rahayu, Y. S., & Ratnasari, E. (2009). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Filtrat Umbi Bawang Merah Dan Rootone-F Terhadap Pertumbuhan Stek Melati “Rato Ebu.” *LenteraBio*, 3(1), 73–76.
- Marliah, 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.
- Nugroho, P. (2013). *Panduan Membuat Kompos Cair*. Dalam Ari, Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Pangaribuan, N. (2004). Peranan Auksin Dalam Usaha Menekan Kelayuan Buah Muda Kakao (*Theobroma Kakao L.*). *Jurnal Matematika, Sains, Dan Teknologi*, 5(1), 31–38.
- Polhaupessy, S., & Sinay, H. (2014). Pengaruh Konsentrasi Giberelin Dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Biji Sirsak (*Annona muricata L.*). *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 1(1), 73–79.
- Pramushinta, I. A. K., & Yulian, R. (2020). Pemberian POC (Pupuk Organik Cair) Air Limbah Tempe Dan Limbah Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Journal of Pharmacy and Science*, 5(1), 29–32.
- Prasojo, S. (2012). *Memupuk Uang Dari Sampah Cara Kaya Dengan Kompos*. Dalam E. H. S, Jakarta: Bestari.

- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis Dan Praktis*. Indonesia: Kencana.
- Purwati. (2016). *Membuat Aneka Olahan Kedelai*. Jakarta: Wahyu Agria.
- Said, N. I., & Wahjono, H. D. (1999). *Teknologi Pengolahan Air Limbah Tahu-Tempe Dengan Proses Biofilter Anaerob Dan Aerob*. Jakarta: BPPT.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. w. (1995). *Plant Physiology*. Dalam Fisiologi Tumbuhan Jilid 1. Diterjemahkan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono. Bandung: ITB.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. w. (1995). *Plant Physiology*. Dalam Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. Diterjemahkan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono. Bandung: ITB.
- Samadi, B. (2017). *Teknik Budidaya Tanaman Pakcoy*. Depok: Pustaka Mina.
- Sembiring, L., & Sudjino. (2009). *Biologi Untuk SMA Dan MA Kelas 12*. Dalam O. W.H, S. Lestari, & K. Ariyanti, Jakarta: Pusat Perbukuan.
- Sundari, I., Maruf, W. F., & Dewi, E. N. (2014). Pengaruh Penggunaan Bioaktivator EM4 Dan Penambahan Tepung Ikan Terhadap Spesifikasi Pupuk Organik Cair Rumput Laut (*Gracilaria sp*). *Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3), 88–94.
- Supartha, I. N. Y., Gede, W., & Adnyana, G. menaka. (2012). Aplikasi Jenis Pupuk Organik Pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)*, 1(2), 98–106.
- Supinah, P., Setiawan, W. F., & Mulya, S. P. (2020). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Tempe Sebagai Pupuk Organik Cair untuk Pengelolaan Berkelanjutan di Desa Kuripan Kertoharjo. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(4), 642–646.
- Supriyanto, S., Muslimin, M., & Umar, H. (2014). Pengaruh Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair Urin Sapi terhadap Pertumbuhan Semai Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil). *Jurnal Warta Rimba*, 2(2), 149–157.
- Supriyatn, E., & Pratiwi, A. (2019). Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Padat Bakpia Dan Cair Tempe Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa L.*). *Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)*, 1, 38–47.
- Susetya, D. (2018). *Panduan lengkap Membuat Pupuk Organik*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sutedjo, M. M. (2010). *Pupuk Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutiyoso, Yos . (2003). *Meramu Pupuk Hidropotik*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Tintondp. (2016). *Hidropotik Wick System Cara Paling Praktis Pasti Panen*. Dalam D. A. Setiyani, Jakarta: AgroMedia Pustaka.

- Tjitosoepomo, Gembong. (2005). *Morfologi Tumbuhan* Ed.15. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- USDA National Nutrients. (2018). Cabbage, chinense (pak-choi), raw. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html/food-details/170390/nutrients>.
- Viera, A. J., & Garret, J. M. (2005). Understanding Interroserver Agreement: The Kappa Statistic. *Family Medicine Journal*, 37(5), 360–363.
- Wahyuningsih, A., Fajriani, S., & Aini, N. (2016). Komposisi Nutrisi Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Sistem Hidroponik. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(8), 595–601.
- Wibowo, S. (2003). *Budidaya Bawang Putih, Merah, Dan Bombay*. Jakarta: PT. Penebar swadaya.
- Wijaya, A. J., Nuraini, N., & Aka, R. (2017). Pengaruh Pemberian Tepung Limbah Padat dari Industri Pengolahan Tempe terhadap Bobot Potong, Persentase Karkas, dan Lemak Badan Abdominal Ayam Broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*.2(1), 10-14.
- Wijaya, K. A. (2020). *Nutrisi Tanaman*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Wiryani, E. (2007). Analisis kandungan Limbah Cair Pabrik Tempe. *BIOMA*, 2, 1–11.
- Yolanda, S., Adam, Y., Nurjasmi, R., & Banu, S. (2019). Pengaruh Kompos Kulit Bawang Merah dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Ilmiah Respati*, 10(2), 146–155.