

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC)
LIMBAH BUAH PEPAYA (*C. papaya* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAYAM MERAH (*A. tricolor* L.) SERTA
SUMBANGANNYA TERHADAP PEMBELAJARAN
BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh

Efin Yohana Anggraini

NIM : 06091181722007

Program Studi Pendidikan Biologi



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

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC)
LIMBAH BUAH PEPAYA (*C. papaya* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAYAM MERAH (*A. tricolor* L.) SERTA
SUMBANGANNYA TERHADAP PEMBELAJARAN
BIOLOGI SMA**

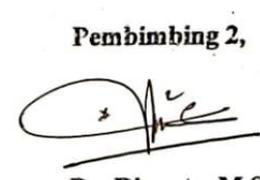
SKRIPSI

Oleh
Efin Yehana Auggraini
NIM : 06091181722007
Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan:

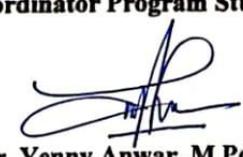
Pembimbing 1,


Drs. Kheiron Nazip, M.Si.
NIP. 196404231991021001

Pembimbing 2,


Dr. Riyanto, M.Si.
NIP. 197007251999031002

Mengetahui,
Koordinator Program Studi,



Dr. Yenny Anwar, M.Pd.
NIP. 1979101420003122002



PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini:

Nama : Efin Yohana Anggraini

NIM : 06091181722007

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) serta Sumbangannya terhadap 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 sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 29 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Efin Yohana Anggraini

NIM 06091181722007

PRAKATA

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan, sehingga dapat skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) serta Sumbangannya terhadap 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 banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Khoiron Nazip, M.Si. dan Bapak Dr. Riyanto, M.Si. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Dr. Hartono, M.A. sebagai Dekan FKIP Unsri, Dr. Ismet, S.Pd. sebagai Wakil Dekan Bidang Akademik, Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D. sebagai sekretaris Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd. sebagai Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Yenny Anwar, M.Pd. sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi, Dr. Rahmi Susanti, M.Si. sebagai reviewer sekaligus penguji yang telah memberikan saran-saran perbaikan penulisan skripsi, Rizky Permata Aini, A.Ma. dan Darmawan Choirulsyah, SE. sebagai pengurus administrasi, Budi Eko Wahyudi, S.Pd. sebagai pengurus laboratorium serta segenap dosen dan staff akademik Pendidikan Biologi yang selalu membantu dan memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kepada kedua orang tua, Bapak Agus Trimoyo dan Ibu Sri Yanti yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa yang tidak henti untuk kesuksesan penulis. Kepada kakak dan adik penulis Nugroho Susanto, Duwi Prastyaningsih dan Mikhael Christianto, serta keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan dan doa sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik. Terima kasih juga kepada teman-teman seperjuangan Sisi Dian Yuriska, Dwi Ramadhaningsih, S.Pd., Achmad Fanji Alhusein, S.Pd., Tri Nova

Riyanti, Destiliani Ramadhani, S.Pd., Yohana Yosinta Putri Simamora, dan Cindy Mentari Samosir, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada “*Support System*” Yafet Anggi Prasetyo dan teman-teman program studi Pendidikan Biologi 2017, kakak dan adik program studi Pendidikan Biologi yang senantiasa membantu, memberikan semangat dan motivasi. Serta semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

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

Indralaya, 29 Desember 2021

Penulis

Efin Yohana Anggraini

DAFTAR ISI

HALAMAN MUKA	i
LEMBAR PENGESAHAN	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.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Hipotesis Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pupuk	7
2.1.1 Pupuk Anorganik	7
2.1.2 Pupuk Organik	8
2.1.3 Pupuk Organik Cair (POC).....	8
2.1.3.1 <i>Effective Mikroorganism 4 (EM4)</i>	8
2.2 Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.).....	9
2.2.1 Kandungan Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	10
2.3 Tanaman Bayam Merah (<i>Amaranthus tricolor</i> L.).....	11
2.3.1 Klasifikasi Tanaman Bayam Merah (<i>Amaranthus tricolor</i> L.).....	11

2.3.2	Syarat Tumbuh Tanaman Bayam Merah (<i>Amaranthus tricolor</i> L.)	11
2.3.3	Unsur Hara	12
2.4	Pengaruh POC Limbah Buah Pepaya terhadap Tanaman	12
2.5	Materi Kompetensi Dasar 3.1	13
2.5.1	Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman.....	13
2.5.2	Faktor-Faktor Pertumbuhan dan Perkembangan	13
2.6	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	14
BAB III	METODE PENELITIAN.....	16
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
3.2	Variabel Penelitian.....	16
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	16
3.4	Metode Penelitian	17
3.5	Cara Kerja	18
3.5.1	Persiapan Pupuk Organik Cair Limbah Buah Pepaya	18
3.5.2	Persiapan Bibit Bayam Merah	20
3.5.3	Persiapan Media Tanam.....	20
3.5.4	Penanaman dan Penyulaman	20
3.5.5	Perlakuan	21
3.5.6	Pemeliharaan.....	21
3.5.7	Pemanenan	22
3.5.8	Parameter yang Diamati.....	22
3.6	Analisis Data.....	23
3.7	Sumbangan Materi.....	24
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1	Hasil Penelitian	26
4.1.1	Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Buah Pepaya terhadap Tinggi Tanaman Bayam Merah	27
4.1.2	Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Buah Pepaya terhadap Luas Daun Bayam Merah	29
4.1.3	Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Buah Pepaya terhadap Berat Basah Taruk Bayam Merah.....	32

4.1.4 Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Buah Pepaya terhadap Berat Kering Taruk Bayam Merah.....	34
4.1.5 Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Buah Pepaya terhadap Berat Basah Akar Bayam Merah	37
4.1.6 Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Buah Pepaya terhadap Berat Kering Akar Bayam Merah	39
4.2 Pembahasan	42
4.3 Sumbangan Hasil Penelitian	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Simpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Rancangan Penelitian	17
Tabel 2	Daftar Analisis Sidik Ragam Rancangan Acak Lengkap	24
Tabel 3	Variasi Persetujuan diantara Ahli	25
Tabel 4	Interpretasi Kappa.....	25
Tabel 5	Rata-Rata Tinggi Tanaman (TT), Luas Daun (TD), Berat Basah Taruk (BBT), Berat Kering Taruk (BKT), Berat Basah Akar (BBA), dan Berat Kering Akar (BKA) Bayam Merah pada Setiap Perlakuan.....	26
Tabel 6	Hasil Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bayam Merah.....	28
Tabel 7	Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Tinggi Tanaman Bayam Merah	28
Tabel 8	Hasil Analisis Sidik Ragam Luas Daun Bayam Merah.....	30
Tabel 9	Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Luas Daun Bayam Merah	31
Tabel 10	Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Basah Taruk Bayam Merah	33
Tabel 11	Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Basah Taruk Bayam Merah.....	33
Tabel 12	Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Kering Taruk Bayam Merah.....	35
Tabel 13	Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Kering Taruk Bayam Merah.....	36
Tabel 14	Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Basah Akar Bayam Merah.....	38
Tabel 15	Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Basah Akar Bayam Merah.....	38
Tabel 16	Hasil Analisis Sidik Ragam Berat Kering Akar Bayam Merah	40
Tabel 17	Uji BJND Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Kering Akar Bayam Merah.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	9
Gambar 2 Limbah Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.).....	10
Gambar 3 Bayam Merah (<i>Amaranthus tricolor</i> L.)	11
Gambar 4 Tata Letak Penelitian (Perlakuan dan Pengulangan).....	18
Gambar 5 Persiapan Pupuk Organik Cair Limbah Buah Pepaya.....	19
Gambar 6 Tanaman Bayam Merah Usia 35 Hari Setelah Tanam.....	26
Gambar 7 Tinggi Tanaman Bayam Merah.....	27
Gambar 8 Rata-Rata Tinggi Tanaman Bayam Merah pada Setiap Perlakuan	27
Gambar 9 Luas Daun Bayam Merah.....	29
Gambar 10 Rata-Rata Luas Daun Bayam Merah pada Setiap Perlakuan	30
Gambar 11 Berat Basah Taruk Bayam Merah	32
Gambar 12 Rata-Rata Berat Basah Taruk Bayam Merah pada Setiap Perlakuan.....	32
Gambar 13 Berat Kering Taruk Bayam Merah.....	34
Gambar 14 Rata-Rata Berat Kering Taruk Bayam Merah pada Setiap Perlakuan	35
Gambar 15 Berat Basah Akar Bayam Merah.....	37
Gambar 16 Rata-Rata Berat Basah Akar Bayam Merah pada Setiap Perlakuan	37
Gambar 17 Berat Kering Akar Bayam Merah	39
Gambar 18 Rata-Rata Berat Kering Akar Bayam Merah pada Setiap Perlakuan.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Silabus Pembelajaran Biologi.....	56
Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	60
Lampiran 3 Lembar Kerja Peserta Didik	73
Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian.....	85
Lampiran 5 Analisis Data.....	92
Lampiran 6 Perhitungan Koefisien Kappa.....	104
Lampiran 7 Validasi LKPD	105
Lampiran 8 Surat Usul Judul	114
Lampiran 9 SK Pembimbing.....	115
Lampiran 10 Hasil Cek Plagiasi.....	117
Lampiran 11 Lembar Persetujuan Seminar Proposal.....	118
Lampiran 12 Lembar Persetujuan Seminar Hasil Penelitian	119
Lampiran 13 Lembar Persetujuan Sidang Skripsi.....	120
Lampiran 14 Surat Keterangan Bebas Pustaka UPT Perpustakaan	121
Lampiran 15 Surat Keterangan Bebas Pustaka Ruang Baca FKIP	122
Lampiran 16 Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	123

Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Buah Pepaya (*C. papaya* L.) terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*A. tricolor* L.) serta Sumbangannya terhadap Pembelajaran Biologi SMA

Efin Yohana Anggraini¹, Khoiron Nazip², Riyanto³

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya

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

JL. Raya Palembang-Prabumulih KM. 32 Indralaya, OI, Sumatera Selatan 30662

Email ¹: efinyohanaanggraini14@gmail.com

Email ²: khoiron_nazip@fkip.unsri.ac.id

Email ³: riyanto@fkip.unsri.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dan konsentrasi pupuk organik cair limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) yang optimal terhadap pertumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tujuh perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan berupa pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi yaitu P0 (0%), P1 (5%), P2 (10%), P3 (15%), P4 (20%), P5 (25%), dan P6 (30%). Data dianalisis dengan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji BJND. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 20% merupakan perlakuan dengan rata-rata terbaik dengan rata-rata tinggi tanaman 19,25 cm, luas daun 204,47 cm², berat basah taruk 14,25 gram, berat kering taruk 0,64 gram, berat basah akar 2,57 gram, dan berat kering akar 0,12 gram. Kesimpulan pada penelitian ini adalah konsentrasi 20% berpengaruh sangat signifikan dalam meningkatkan semua parameter pertumbuhan tanaman bayam merah. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi pada pembelajaran SMA kelas XII materi Pertumbuhan dan Perkembangan MakhluK Hidup pada KD 3.1. Hasil penelitian ini akan disumbangkan dalam bentuk perangkat pembelajaran Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Kata-kata kunci: *Pupuk organik cair, limbah pepaya, bayam merah, dan pertumbuhan.*

Effect of Giving Liquid Organic Fertilizer (POC) Papaya Fruit Waste (*C. papaya* L.) on the Growth of Red Spinach (*A. tricolor* L.) and its Contribution to Biology Learning in High School

Efin Yohana Anggraini¹, Khoiron Nazip², Riyanto³

¹Biology Education Study Program Students FKIP Sriwijaya University

^{2,3}Lecturers Biology Education Study Program FKIP Sriwijaya University
JL. Raya Palembang-Prabumulih KM. 32 Indralaya, OI, Sumatera Selatan 30662

Email ¹: efinyohanaanggraini14@gmail.com

Email ²: khoiron_nazip@fkip.unsri.ac.id

Email ³: riyanto@fkip.unsri.ac.id

ABSTRACT

This objective of this research is to find the effect of liquid organic fertilizer papaya fruit waste (*Carica papaya* L.) on the growth of red spinach (*Amaranthus tricolor* L.) and the optimal concentration of liquid organic fertilizer papaya fruit waste (*Carica papaya* L.) on the growth of red spinach (*Amaranthus tricolor* L.). The method used is an experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of seven treatments and four replications. The treatment was in the form of liquid organic fertilizer with concentrations of P0 (0%), P1 (5%), P2 (10%), P3 (15%), P4 (20%), P5 (25%), and P6 (30%). Data were analyzed by analysis of variance and continued with DRDT test. The results showed that the application of liquid organic fertilizer (POC) of papaya fruit had a significant effect on all growth parameters of red spinach. The 20% concentration was the treatment with the best average with an average plant height of 19,25 cm, leaf area of 204,47 cm², wet weight of shoots 14,25 grams, dry weight shoots 0,64 grams, wet weight of roots 2,57 grams, and dry weight of roots 0,12 grams. The conclusion in this research is that the concentration of 20% has a very significant effect in increasing all growth parameters of red spinach plants. The results of this study can be used as a source of information in high school class XII learning material on Growth and Development of Living Things in KD 3.1. The results of this research will be donated in the form of learning tools Syllabus, Lesson Plant (RPP) and Student Work Sheet (LKPD).

Keywords: *Liquid organic fertilizer, papaya waste, red spinach, and growth.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pupuk anorganik adalah pupuk hasil industri atau hasil dari pabrik pembuat pupuk sintetik serta mengandung nutrisi yang tinggi (Sutedjo, 2010). Bagi penduduk di Indonesia, pupuk anorganik sering digunakan karena tidak berbau menyengat, kandungan unsur hara jelas, praktis dan mudah dalam penggunaannya. Kurang efektif dalam penggunaan pupuk anorganik (pupuk buatan) menyebabkan tanah (top soil) menjadi asam dan kandungan unsur hara yang tidak lengkap (Hendrika, dkk., 2017).

Salah satu cara untuk mengatasi kelemahan penggunaan pupuk anorganik yaitu dengan menggunakan pupuk organik. Pupuk organik merupakan produksi akhir dari penguraian sisa-sisa kotoran hewan (pupuk kandang), limbah buah-buahan, limbah sayuran, dan hijauan tanaman (Pramusinha, 2018). Pupuk organik memiliki kelebihan dibandingkan pupuk anorganik (pupuk buatan) yaitu meningkatkan populasi mikroorganisme, melonggarkan lapisan permukaan tanah dan memiliki nutrisi yang lengkap (Sutedjo, 2010).

POC merupakan pupuk organik dalam berbentuk cair, bahan organik biasanya berasal dari limbah sayuran, limbah buah-buahan serta kotoran hewan yang mengandung lebih dari satu nutrisi (Nugroho, 2013). Keunggulan pemberian POC dibandingkan dengan pupuk padat adalah mengandung hara mikro serta makro, penyerapan nutrisinya lebih cepat, dapat memperbaiki struktur tanah, dan kualitas tanah (Hadisuwio, 2007). Pemberian POC berbahan dasar limbah buah serta limbah sayuran secara tepat dapat memperbaiki kadar tanah karena mudah didapat, ini memiliki unsur yang dapat terurai serta lancar diserap bagi tanaman.

Pemberian POC berbahan dasar limbah sayuran serta buah dapat menangani pencemaran lingkungan dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut penelitian Istihara (2021) menyatakan penyajian POC limbah tempe dengan limbah bawang merah berpengaruh kepada pertumbuhan Pakcoy dengan konsentrasi 75% dan 25%. Lalu hasil penelitian Septiana, dkk (2017) menyatakan pemberian daun petai

cina (*Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit.) sebagai pupuk dengan konsentrasi 10% pada P1 berpengaruh nyata untuk meningkatkan pertumbuhan caisim (*Brassica juncea* L.) terhadap semua parameter. Penelitian sebelumnya dilakukan Rahmah (2014) menyatakan limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) sebagai POC berpengaruh untuk semua parameter pada tanaman jagung manis.

Selain limbah cair tempe dan bawang merah, limbah sayur kubis, daun petai cina, limbah sawi putih, dan limbah buah nanas terdapat limbah buah pepaya yang bisa dijadikan bahan POC. Buah pepaya dapat menjadi limbah apabila memiliki karakteristik yaitu daging buah lunak, berwarna kuning kemerahan, kulit pepaya berbintik gelap dan mengelupas, beraroma asam, dan buah pepaya yang didedahkan berkisar 2-3 hari akan menjadi limbah atau membusuk. Oleh karena itu, sangat diperlukan pemanfaatan limbah buah pepaya untuk mengatasi permasalahan di masyarakat.

Dalam mengatasi permasalahan terhadap limbah buah pepaya dan dapat mengetahui respon dari pemanfaatan limbah buah pepaya terhadap pertumbuhan berbagai macam tanaman telah dilaporkan oleh beberapa penelitian terdahulu. Menurut penelitian oleh Khotimah, dkk (2020) menyatakan pertumbuhan berbagai tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L.) dari pemberian POC pepaya (*Carica papaya* L.) memberikan pengaruh nyata dalam meningkatkan pertambahan jumlah daun dengan berat basah tanaman serta pertumbuhan tinggi tanaman. Lalu penelitian yang dilakukan Al Mubarak, dkk (2019) menyatakan bahwa perlakuan pemberian POC buah pepaya berpengaruh terhadap tinggi tanaman mentimun dan berpengaruh terhadap produktivitas tanaman mentimun.

Dari penelitian terdahulu limbah buah pepaya bermanfaat untuk POC karena ini memiliki kandungan nutrisi yaitu nitrogen 1,87%, fosfor 3,13%, dan kalium 3,28% yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga dapat diserap untuk tanah (top soil) sebab dengan adanya proses perangsangan dekomposisi dari mikroorganisme dapat pengadaan unsur hara yakni buah pepaya serta dapat memperluas daya serap untuk tanaman (Ramadhan, dkk., 2019). Limbah organik mengandung nutrisi nitrogen, fosfor dan kalium dalam memacu pertumbuhan tanaman. Nitrogen berfungsi untuk penyusun klorofil, meningkatkan pertumbuhan serta sintesis protein. Fosfor

berfungsi untuk pembentukan ATP serta koenzim sebagai penyimpan energi. Kalium berfungsi aktivasi enzim, aktivitas stomata serta sistem keseimbangan air (Susi, dkk., 2018).

Penelitian tentang pemanfaatan limbah buah pepaya sebagai pupuk sudah lumayan banyak. Perbedaan penelitian yang telah dilaksanakan dengan penelitian ini yaitu cara mengolah limbah buah pepaya. Buah pepaya pada penelitian ini akan dikerjakan sebagai POC dengan proses fermentasi selama 13 hari dengan penambahan EM4. Penelitian yang dilakukan Pramushinta & Yulian (2020) yang telah dilakukan sebelumnya dengan proses fermentasi selama 30 hari. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Meriatna (2018) bahwa penambahan EM4 dapat mempercepat proses fermentasi dan lamanya proses fermentasi dengan waktu lebih dari 16 hari maka kadar nitrogen sudah menurun.

Tanaman bayam merah digunakan untuk tanaman uji disebabkan mudah dibudidayakan, umur panen yang relatif sebentar serta cepat tumbuh (Warsoyo, 2018). Tanaman bayam merah juga memiliki respon pertumbuhan atau parameter pertumbuhan yang mudah diamati misalnya daun, batang dengan akar. Hal ini menjadikan tanaman bayam merah dapat mewakili jenis tanaman sayuran lainnya dan hasil penelitian ini dapat memberikan pengaruh POC limbah dari buah pepaya kepada pertumbuhann bayam merah.

Hasil dari penelitian diharapkan memberikan informasi pembelajaran biologi ditingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). Pembelajaran biologi SMA kelas XII harus dicapai peserta didik pada KD yaitu materi inti berupa “Pertumbuhan dan Perkembangan”. KD pada materi inti yaitu 3.1 Menganalisis hubungan antara faktor internal dan eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup. Dengan demikian, konsepi pertumbuhan dan perkembangan serta faktor yang mempengaruhi harus dipahami peserta didik. Keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran merupakan faktor yang dapat mempengaruhi berpikir secara logis, kreatif dan percaya diri (Ermayanti & Santri, 2020). Untuk menciptakan berpikir kreatif pada peserta didik maka pendidik dapat memberikan contoh pembelajaran kontekstual tentang faktor eksternal. Sering kali pendidik memberikan contoh faktor eksternal yaitu pengaruh cahaya dan air mengenai pertumbuhan tanaman. Padahal

selain air serta cahaya terdapat factor eksternal lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman misalnya nutrisi (unsur makro dengan unsur mikro). Sehingga pendidik dapat membuat LKPD yang terkait dengan POC limbah dari pepaya sebagai sumber nutrisi serta bayam merah sebagai tanaman uji. Maka dari itu telah dilaksanakan penelitian yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Organic Cair (POC) Limbah Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) serta Sumbangannya terhadap Pembelajaran Biologi SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi POC limbah buah pepaya terhadap tinggi tanaman, berat basah taruk, berat basah akar, luas daun, berat kering taruk, dan berat kering akar tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.)?
2. Berapa konsentrasi POC limbah dari buah pepaya yang optimal terhadap pertumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.)?

1.3 Batasan Masalah

1. Limbah buah pepaya yang digunakan yakni daging buah lunak, berwarna kuning kemerahan, kulit pepaya berbintik gelap dan mengelupas, beraroma asam yang diambil dari pasar di Ogan Ilir.
2. Tanaman uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
3. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, berat basah taruk, berat basah akar, luas daun, berat kering taruk, dan berat kering akar.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pemberian POC limbah dari buah pepaya terhadap pertumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
2. Mengetahui konsentrasi POC limbah dari buah pepaya yang optimal terhadap pertumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan tentang manfaat limbah dari buah pepaya sebagai POC terhadap pertumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
2. Bahan alternatif sebagai pembelajaran biologi SMA Kelas XII KD 3.1 Menganalisis hubungan antara factor internal dan eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup.

1.6 Hipotesis Penelitian

- H₀₁ : Pemberian pupuk organik cair (POC) limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh tidak signifikan terhadap tinggi tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
- H₁₁ : Pemberian pupuk organik cair (POC) limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
- H₀₂ : Pemberian pupuk organik cair (POC) limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh tidak signifikan terhadap luas daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
- H₁₂ : Pemberian pupuk organik cair (POC) limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh signifikan terhadap luas daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
- H₀₃ : Pemberian pupuk organik cair (POC) limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh tidak signifikan terhadap berat basah taruk bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
- H₁₃ : Pemberian pupuk organik cair (POC) limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh signifikan terhadap berat basah taruk bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
- H₀₄ : Pemberian organik cair (POC) limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh tidak signifikan terhadap berat kering taruk bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).

- H1₄ : Pemberian pupuk organik cair (POC) limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh signifikan terhadap berat kering taruk bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
- H0₅ : Pemberian pupuk organik cair (POC) limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh tidak signifikan terhadap berat basah akar bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
- H1₅ : Pemberian pupuk organik cair (POC) limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh signifikan terhadap berat basah akar bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
- H0₆ : Pemberian pupuk organik cair (POC) limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh tidak signifikan terhadap berat kering akar bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) (6).
- H1₆ : Pemberian pupuk organik cair (POC) limbah buah pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh signifikan terhadap berat kering akar bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).

DAFTAR PUSTAKA

- Advinda, L. (2018). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Alham, M & Elfarisna. (2017). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*) terhadap Efisiensi Pupuk Organik Padat. *Jurnal Pertanian UMJ*. 1(1): 88-97.
- Al Mubarak, R. F., Tripama, B., & Suroso, B. (2019). Efektivitas Pupuk Organik Cair (POC) Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Produktivitas Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*). *Jurnal Agritrop*. 17(1): 76-92.
- Aprillia, N. D. (2021). Potensi Kulit Singkong (*Manihot esculenta*) sebagai Pupuk Organik Cair (POC) bagi Pertumbuhan Tanaman Sayuran dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA. *Skripsi*. Indralaya: FKIP Unsri.
- Campbell, N. A., Reece J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2003). *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Diatri, E. A., Marlina, L & Zuhri, R. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah Pisang Lilin (*Musa paradisiaca L.*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L. var Blitum rubrum*). *Jurnal Biocolony*. 1(2): 16-24.
- Ermayanti & Santri, D. J. (2020). Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa dalam Menyusun Laporan Kegiatan Praktikum Botani Tumbuhan Tak Berpembuluh. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi dan Pembelajarannya*. 7(2): 95-102.
- Fathin, S. L., Purbajanti, E. D & Fuskhah, E. (2019). Pertumbuhan dan Hasil Kailan (*Brassica oleracea var. Alboglabra*) pada Berbagai Dosis Pupuk Kambinng dan Frekuensi Pemupukan Nitrogen. *Jurnal Pertanian Tropik*. 6(3): 438-447.
- Garner, F. P., Pearce., R. B., & Mitchell., R. L. (1991). *Physilogy of Crop Plants*. Dalam Fisiologi Tanaman Budidaya. Diterjemahkan oleh H. Susilo., & Subiyanto. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Hanafiah, K. A. (2014). *Rancangan Percobaan: Teori & Aplikasi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Harisah, Z. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Sayur

- Kubis (*Brassica oleracea* L.) terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) serta Sumbangannya terhadap Pembelajaran Biologi SMA. *Skripsi*. Indralaya: FKIP Unsri.
- Hendrika, G., Rahayu, A., & Mulyaningsih, Y. (2017). Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) pada Berbagai Komposisi Pupuk Organik dan Sintetik. *Jurnal Agronida*. 3(1): 1–9.
- Indriani, Y. H. (2011). *Membuat Kompos secara Kilat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Irnaningtyas. (2013). *Biologi untuk SMA/MA Kelas XII*. Jakarta: Erlangga.
- Istihara, C. (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*. Indralaya: FKIP Unsri.
- Khotimah, K., Dahlianah, I., & Novianti, D. (2020). Respons Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.) terhadap Pupuk Organik Cair Buah Pepaya (*Carica papaya* L.). *Indobiosains*. 2(2): 64-71.
- Lakitan, B. (2013). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Lingga, P. & Marsono. (2013). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penabar Swadaya.
- Meriatna, M., Suryati, S., & Fahri, A. (2019). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 7(1): 13-29.
- Mufida, L. (2013). Pengaruh Penggunaan Konsentrasu FPE (Fermented Plant Extrac) Kulit Pisang terhadap Jumlah Daun, Kadar Klorofil dan Kadar Kalium Pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens*). *Skripsi*. Semarang: IKIP PGRI Semarang.
- Mulyono. (2018). *Membuat MOL dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka.
- Munawar, A. (2011). *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Bogor: IPB Press
- Netiana. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Kulit Buah Nanas

- (*Ananas comosus* L. meer) terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) dan Sumbangannya terhadap Pembelajaran Biologi di SMA. *Skripsi*. Indralaya: FKIP Unsri.
- Nisa, K. (2016). *Memproduksi Kompos dan Mikro Organisme Lokal (MOL)*. Jakarta: Bibit Publisher.
- Nugroho, P. (2013). *Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Nurhuda, M., Inti, M., Nurhidayat, E., & Anggraini, D. J. (2021). Kajian Struktur Tanah Rizofer Tanaman Kacang Hijau dengan Perlakuan Pupuk Kandang dan Kascing. *Jurnal Pertanian Agros*. 23(1): 35-42.
- Oviyanti, F., Syarifah., & Nurul, H. (2016). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Biota*. 2(1): 61-67.
- Pracaya. (2016). *Bertanam 8 Sayuran Organik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pramushinta, I. A. K. (2018). Pembuatan Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Nanas dengan Eceng Gondok pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) dan Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) Aureus. *Journal of Pharmacy and Science*. 3(2): 29-32.
- 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.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktis*. Indonesia: Kencana.
- Rahmah, A., Izzati, M., & Parman, S. (2014). Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *Saccharata*). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*. 22(1): 65-71.
- Ramadhan, B. W., Putra, I. K., & Ratnawati, R. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Buah dengan Penambahan Bioaktivator. *II*(1): 44–56.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1995). *Fisiologi Tumbuhan* (Diterjemahkan oleh

- Diah R Lukman & Sumaryono). Bandung: Penertib ITB.
- Salirawati, D. (2007). *Teknik Penyusunan Modul Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Seran, R. (2017). Pengaruh Mangan sebagai Unsur Hara Mikro Esensial terhadap Kesuburan Tanah dan Tanaman. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 2(1): 13-14.
- Septiana, A., Susanti, R., & Nazip, K. (2017). Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit .) terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 STEM untuk Pembelajaran SAINS Abad 21*, 457–468.
- Sidemen , I. N., Idewa, N. R., & Putu, B. U. (2017). Pengaruh Jenis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Bayam (*Amaranthus sp.*) pada Tanah Tegalan Asal Daerah Kubu, Karangasem. *Jurnal Agrimeta*. 7(13): 31-40.
- Sugiono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Susi, N., Surtinah & Rizal, M. (2018). Pengujian Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(2): 46-51.
- Sutanto, R. (2002). *Penerapan Pertanian Organik*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutedjo, M. M. (2010). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Suwita, I. K. Maryam, R & Rizqa, A. P. (2013). Pemanfaatan Bayam Merah (*Blitum rubrum*) untuk Meningkatkan Kadar Zat Besi dan Serat pada Mie Kering. *Jurnal Agromix*. 1(1): 18-34.
- Suyamto. (2017). Manfaat Bahan dan Pupuk Organik pada Tanaman Padi di Lahan Sawah Irigasi. *Iptek Tanaman Pangan*. 12(2): 67–74.
- Suyoko. (2008). Kesesuaian Lahan Kering Untuk Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.) dan Bawang Merah (*Allium oscolonium* L.) di Sub Das Samin Kabupaten Karanganyar. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Tim Mitra Agro Sejati. (2017). *Budidaya Pepaya*. Sukoharjo: Pustaka Bengawan.
- Tim Penulis PS. (2008). *Agribisnis Tanaman Sayuran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Viera, A. J. & Garret, J. M. (2005). Understanding Interobserver Agreement: The

- Kappa Statistic. *Family Medicine*. 37(5): 360-363.
- Warsoyo, H. (2018). *Prospek Cerah Budidaya Bayam Merah*. Malang: Lembaga Kajian Profesi.
- Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., & Fauziah, S. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi. *Indonesian Journal of Chermical Analysis*. 4(1): 30-39.
- Widyawati, N. (2015). *Cara Mudah Bertanam 29 Jenis Sayur dalam Pot*. Yogyakarta: Lily Piblisher.
- Zainuddin, M. A., Rahayu, A. P., & Koesriharti. (2020). Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Sapi Diperkaya Unsur N, Ca dan Fe terhadap Hasil dan Kandungan Klorofil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 8(12): 1115-1124.
- Zuryanti, D., Arifah Rahayu, & Rochman, N. (2016). Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Kalium Nitrat (KNO₃). *Jurnal Agronida, Agroteknologi, Universitas Juandsa Bogor*. 2(2): 98–105.