

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAUN
SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) TERHADAP PERTUMBUHAN
SAWI CAISIM (*Brassica juncea* (L.) Czern.) DAN
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN
BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh

Nurkholisah

NIM:06091181722045

Program Studi Pendidikan Biologi



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TAHUN 2021

Universitas Sriwijaya

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAUN
SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) TERHADAP PERTUMBUHAN
SAWI CAISIM (*Brassica juncea* (L.) Czern.) DAN
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN
BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh

Nurkholisah

NIM:06091181722045

Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan:

Pembimbing 1,



Drs. Didi Jaya Santri, M.Si.

NIP 1968091919930331003

Pembimbing 2,



Dr. Rahmi Susanti, M.Si.

NIP 196702121993032002

Mengetahui

Koordinator Program Studi



Dr. Yenny Anwar, M.Pd.

NIP 197910142003122002



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurkholisah

Nim : 06091181722045

Program studi : Pendidikan Biologi

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pertumbuhan Sawi Caisim (*Brassica juncea* (L.) Czern). dan Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila 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, Juni 2021

Yang membuat pernyataan



Nurkholisah

NIM 06091181722045

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pertumbuhan Sawi Caisim (*Brassica juncea* (L.) Czern. dan 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 terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Didi Jaya Satri, M.Si. dan ibu Dr. Rahmi Susanti, M.Si sebagai pembimbing, atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini.
2. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada bapak Dr. Hartono, M.A., Dekan FKIP Unsri, bapak Dr. Ismet, S.Pd., M.Si., Wakil Dekan 1 FKIP Unsri, bapak Dr. Ketang Wiyono, M.Pd., ketua Jurusan Pendidikan MIPA, serta ibu Dr. Yenny Anwar, M.Pd Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi, kepada ibu Rizky Permata Aini, A.Ma., dan pak Darmawan Choirulsyah, S.E., pengurus administrasi, kak Budi Eko Wahyudi S.Pd., pengurus laboratorium yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini.
3. Ucapan terimakasih juga ditunjukkan kepada ibu Dr. Ermayanti, M.Si. sebagai reviewer dan penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk skripsi ini.
4. Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada ibu Elvira Destiansari, S.Pd., M.Pd. dan bapak Firman Effendi, S.Pd. yang sudah membimbing penulis dalam pembuatan hasil sumbangan penelitian.
5. Ucapan terima kasih kepada kakekku Imron sahiman dan nenekku Nurhayati kedua orang tuaku ayahku Ali azhar serta Ibuku Almh. Murtina, serta uwakku

Amrullah dan uwakku Dewi harnila, kepada kakak kembaranku Nurfajri, adikku Nabila Husni Hidayah, yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan, motivasi, dan materil untuk keberhasilan penulis sampai berada di titik ini.

6. Ucapan terimakasih juga penulis tujukkan kepada sahabat penulis Putri setioningrum, Prama iswari, Febri A.P, Nopri davilli, Ade rizka P, Fadillah Fitriani, Sitta Syahri R, Milla Aprilliyanti, Risky Yolanda, Indri Irma, Khoirunnisa, Desi silvia, Ratna Hawalia, dea finanda, chery istikhara.
7. Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada zindi alpizan yang sudah membantu selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
8. Ucapan terimakasih dan semnagat untuk All team dari group krebi yang selalu membantu memberi semangat, untuk sahabat-sahabatku Riyurimica yang selalu menghibur disaat sedih.

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

Indralaya, Juli 2021

Penulis



Nurkholisah

NIM 06091181722045

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| PERNYATAAN..... | ii |
| PRAKATA..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | x |
| ABSTRAK..... | xi |
| ABSTRACT..... | xii |
| 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..... | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 7 |
| 2.1 Pupuk..... | 7 |
| 2.2 Pupuk Organik..... | 7 |
| 2.3 Pupuk Organik Cair..... | 8 |
| 2.4 EM4 (Effective Microorganisme 4)..... | 10 |
| 2.5 Fermentasi Anaerob..... | 11 |
| 2.6 Karakteristik Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.)..... | 12 |
| 2.7 Kandungan Unsur Hara Daun Sawit..... | 13 |
| 2.8 Karakteristik Sawi Caisim (<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern)...... | 15 |

| | | |
|-----------------------------------|---|----|
| 2.9 | Syarat Tumbuh..... | 17 |
| 2.10 | Unsur Hara Esensial Tanaman..... | 18 |
| 2.11 | Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman..... | 19 |
| 2.12 | Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan | 20 |
| 2.13 | Materi Kompetensi Dasar 3.1 dan 4.1 dan sumbangannya..... | 22 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | | 24 |
| 3.1 | Waktu dan tempat penelitian | 24 |
| 3.2 | Alat dan Bahan..... | 24 |
| 3.3 | Variabel Penelitian..... | 24 |
| 3.4 | Rancangan penelitian..... | 25 |
| 3.4.1 | Persiapan benih | 25 |
| 3.4.2 | Penanaman Bibit Sawi Caisim..... | 26 |
| 3.4.3 | Pembuatan Pupuk Organik Cair Daun Sawit..... | 26 |
| 3.4.4 | Pemberian Perlakuan | 27 |
| 3.5 | Pemeliharaan..... | 28 |
| 3.6 | Pengamatan | 28 |
| 3.7 | Analisis Data..... | 30 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 34 |
| 4.1 | Hasil Penelitian..... | 34 |
| 4.1.1 | Pengaruh pemberian Pupuk Organik Cair Daun Sawit terhadap Jumlah Daun Sawi Caisim | 35 |
| 4.1.2 | Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Sawit terhadap Luas Daun Sawi Caisim | 38 |
| 4.1.3 | Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Sawit terhadap Berat Basah Taruk Sawi Caisim..... | 40 |
| 4.1.4 | Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Sawit terhadap Berat Kering Taruk Sawi Caisim | 42 |
| 4.1.5 | Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Sawit terhadap Berat Basah Akar Sawi Caisim | 44 |

| | |
|--|----|
| 4.1.6 Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Sawit terhadap Berat Kering Akar Sawi Caisim | 46 |
| 4.2 Pembahasan | 49 |
| 4.3 Sumbangan Hasil Penelitian..... | 55 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 56 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 56 |
| 5.2 Saran | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA | 57 |
| LAMPIRAN..... | 64 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1 Persyaratan Minimal Pupuk Organik Cair | 9 |
| Tabel 2 Kandungan Zat Gizi dalam 100 gr sawi..... | 17 |
| Tabel 3 Kandungan Unsur Hara Tanaman..... | 18 |
| Tabel 4 Tata Letak Pemberian Pupuk Organik Cair | 27 |
| Tabel 5 Daftar Analisis sidik ragam Rancangan Acak Lengkap | 30 |
| Tabel 6 Penentuan Kategori KK | 31 |
| Tabel 7 Validator Ahli | 32 |
| Tabel 8 Interpretasi Kappa..... | 33 |
| Tabel 9 Perhitungan Hasil Analisis sidik ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Sawit terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim | 34 |
| Tabel 10 Perhitungan Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun | 36 |
| Tabel 11 Perhitungan Rata-rata Uji BJND Perlakuan dari Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Jumlah Daun..... | 37 |
| Tabel 12 Perhitungan Analisis Sidik Ragam Luas Daun | 39 |
| Tabel 13 Perhitungan Rata-rata Uji BJND Perlakuan dari Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Luas Daun | 39 |
| Tabel 14 Perhitungan Analisis Sidik Ragam Berat Basah Taruk | 41 |
| Tabel 15 Perhitungan Rata-rata Uji BJND Perlakuan dari Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Berat Basah Taruk..... | 41 |
| Tabel 16 Perhitungan Analisis Sidik Ragam Berat Kering Taruk | 43 |
| Tabel 17 Perhitungan Rata-rata Uji BJND Perlakuan dari Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Berat Kering Taruk | 44 |
| Tabel 18 Perhitungan Analisis Sidik Ragam Berat Basah Akar | 45 |
| Tabel 19 Perhitungan Rata-Rata Uji BJND Perlakuan dari Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Berat Basah Akar | 46 |
| Tabel 20 Perhitungan Analisis Sidik Ragam Berat Kering Akar | 47 |
| Tabel 21 Perhitungan Rata-rata Uji BJND Perlakuan dari Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Berat kering Akar | 48 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1 (a). Tanaman Kelapa Sawit dan (b). Daun Sawit..... | 12 |
| Gambar 2 Daun Sawit..... | 14 |
| Gambar 3 Tata Letak Penelitian..... | 28 |
| Gambar 4 Tanaman sawi caisim umur 35 HST pada setiap perlakuan..... | 35 |
| Gambar 5 Rata-rata Jumlah daun Sawi Caisim..... | 36 |
| Gambar 6 Rata-rata Luas Daun Sawi Caisim | 38 |
| Gambar 7 Rata-rata Berat Basah Taruk Sawi Caisim..... | 40 |
| Gambar 8 Rata-rata Berat Kering Taruk pada Masing-Masing Perlakuan | 42 |
| Gambar 9 Rata-rata Berat Basah Akar pada Masing-masing Perlakuan | 45 |
| Gambar 10 Rata-rata Berat Kering Akar pada Masing-masing Perlakuan | 47 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| Lampiran 1 Silabus Pembelajaran..... | 65 |
| Lampiran 2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) | 70 |
| Lampiran 3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) | 86 |
| Lampiran 4 Dokumentasi Foto Penelitian..... | 115 |
| Lampiran 5 Analisis Data Penelitian..... | 126 |
| Lampiran 6 Usul Judul Skripsi..... | 135 |
| Lampiran 7 Surat Keputusan Penunjukkan Pembimbing Skripsi | 136 |
| Lampiran 8 Surat Izin Penelitian..... | 130 |
| Lampiran 9 Surat Penunjukkan Validator Hasil Penelitian (LKPD) | 139 |
| Lampiran 10 Lembar Penilaian Dosen..... | 140 |
| Lampiran 11 Lembar Penilaian Guru..... | 152 |
| Lampiran 12 Koefisien Kappa | 165 |
| Lampiran 13 Surat Keterangan Bebas Laboratorium..... | 166 |
| Lampiran 14 Surat Keterangan Bebas Pustaka Ruang Baca FKIP | 167 |
| Lampiran 15 Surat Keterangan Bebas Perpustakaan Pusat..... | 168 |
| Lampiran 16 Hasil Pengecekan Plagiasi | 169 |

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DAUN SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) TERHADAP PERTUMBUHAN SAWI CAISIM
(*Brassica juncea* (L.) Czern.) DAN SUMBANGANNYA PADA
PEMBELAJARAN
BIOLOGI SMA**

Oleh:

Nurkholisah

NIM: 06091181722045

Pembimbing:

(1) Drs. Didi Jaya Santri, M.Si

(2) Dr. Rahmi Susanti, M.Si

Program Studi Pendidikan Biologi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik daun sawit terhadap pertumbuhan tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* (L.) Czern. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari delapan perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri atas P0 (kontrol), P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 dan P8 yaitu, P1 dengan konsentrasi 10%, P2 dengan konsentrasi 20%, P3 dengan konsentrasi 30%, dan P4 dengan konsentrasi 40%, P5 dengan konsentrasi 50%, P6 dengan konsentrasi 60%, P7 dengan konsentrasi 70%. Data dianalisis dengan uji ANOVA dilanjutkan dengan uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P2 dengan konsentrasi (20%) berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, luas daun, berat basah taruk, berat kering taruk, berat basah akar dan berat kering akar. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa pupuk organik cair daun sawit pada konsentrasi 20% adalah perlakuan yang memberikan pengaruh terbaik pada penelitian ini dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi caisim. Informasi penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan contoh kontekstual pada pembelajaran biologi kelas XII Semester I pada materi Kompetensi Dasar 3.1 Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup dan Kompetensi Dasar 4.1 Menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hasil penelitian ini akan disumbangkan dalam bentuk perangkat pembelajaran (Silabus, RPP, dan LKPD).

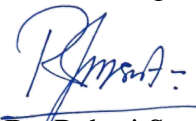
Kata kunci : *Pupuk organik cair, daun sawit, tanaman sawi caisim, pertumbuhan*

Pembimbing 1,



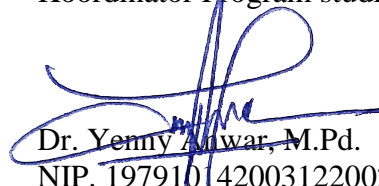
Drs. Didi Jaya Santri, M.Si.
NIP 1968091919930331003

Pembimbing 2,



Dr. Rahmi Susanti, M.Si
NIP. 196702121993032002

Mengetahui
Koordinator Program studi



Dr. Yenny Alwar, M.Pd.
NIP. 197910142003122002

**THE EFFECT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER PALM LEAF
(*Elaeis guineensis* Jacq.) ON THE GROWTH OF CAISIM (*Brassica juncea*
(L.) Czern. AND THEIR CONTRIBUTION TO HIGH BIOLOGY
LEARNING**

By:

Nurkholisah

NIM: 06091181722045

Advisors:

(1) Drs. Didi Jaya Santri, M.Si

(2) Dr. Rahmi Susanti, M.Si

Biology Education Study Program

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of organic fertilizer of palm leaves on the growth of mustard plant caisim (*Brassica juncea* (L.) Czern.) The research method used is an experimental method with a Complete Randomized Design (RAL) design consisting of eight treatments and four replays. Treatment consists of P0 (control), P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 and P8 i.e., P1 with a concentration of 10%, P2 with a concentration of 20%, P3 with a concentration of 30%, and P4 with a concentration of 40%, P5 with a concentration of 50%, P6 with a concentration of 60%, P7 with a concentration of 70%. The data was analyzed with ANOVA test followed by Duncan Real Distance Difference test (BJND). The results showed that P2 treatment with concentration (20%) very noticeable effect on leaf count, leaf area, wet weight of taruk, dry weight of taruk, wet weight of roots and dry weight of roots. Based on these results it is concluded that palm leaf liquid organic fertilizer at a concentration of 20% is the treatment that gives the best influence on this study in improving the growth of mustard caisim plants. This research information is expected to be a contextual example material in the study of biology class XII Semester I in the material Basic Competency 3.1 Explaining the influence of internal factors and external factors on the growth and development of living things and Basic Competencies 4.1 Compiling a report of the results of experiments on the influence of external factors on the process of plant growth and development. The results of this study will be donated in the form of learning tools (Syllabus, RPP, and LKPD).


Keywords: *Liquid organic fertilizer, palm leaves, mustard caisim plant, growth*

Advisor 1,



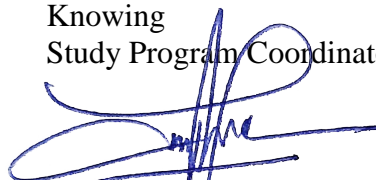
Drs. Didi Jaya Santri, M.Si.
NIP 1968091919930331003

Advisor 2,



Dr. Rahmi Susanti, M.Si
NIP. 196702121993032002

Knowing
Study Program Coordinator,



Dr. Yenny Anwar, M.Pd.
NIP. 197910142003122002

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pupuk merupakan suatu nutrisi yang diberikan kedalam tanah yang dapat diserap oleh akar ke seluruh tubuh tanaman, dapat memperbaiki unsur hara di dalam tanah serta dapat mendukung pertumbuhan tanaman (Lingga & Marsono, 2013; Mooy, dkk., 2019). Pupuk yang biasa digunakan sebagai nutrisi bagi tanaman terdiri dari pupuk anorganik dan pupuk organik.

Pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat manusia dengan mencampurkan bahan kimia yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cepat. Namun, penggunaan pupuk anorganik dianggap kurang efektif dalam pemberian nutrisi untuk tanaman karena dapat merusak struktur tanah. Pupuk anorganik dapat menimbulkan dampak negatif bagi tanah apabila digunakan dalam waktu yang lama seperti menurunkan kesuburan dan produktivitas tanah serta menyebabkan tanah menjadi keras (Karim, dkk., 2018; Mooy dkk., 2019). Menurut Neoriky & Lukiwati (2017), ada beberapa kelebihan dari pupuk anorganik yaitu dapat menyediakan unsur hara dalam waktu yang cepat, nutrisi yang tersedia sudah tertera dan siap diserap oleh akar, kandungan nutrisi lebih banyak, tidak mempunyai bau yang menyengat, dan mudah diaplikasikan ke tanaman, Namun kekurangan dari penggunaan pupuk anorganik yaitu harganya yang mahal, dapat menimbulkan masalah lingkungan terkait kesuburan biologi maupun fisik tanah jika diaplikasikan dalam jumlah atau dosis yang tinggi. Beberapa produk contoh dari pupuk anorganik antara lain Urea, SP36 dan KCL (Dewanto, dkk., 2017).

Pupuk organik menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan dan kelemahan dari pupuk anorganik. Pupuk organik terbuat dari bahan yang berasal dari makhluk hidup yang difermentasi sehingga menghasilkan pupuk yang dapat digunakan sebagai nutrisi untuk tanaman (Mufairoh, dkk., 2018). Berbagai bahan yang dapat dijadikan pupuk organik dapat berasal dari makhluk hidup, kotoran hewan dan sisa-sisa tumbuhan. Menurut Sentana (2010), kelebihan penggunaan pupuk organik yaitu meningkatkan kesuburan tanah seperti unsur hara makro dan mikro, memperbaiki kondisi kimia, biologi, dan fisika tanah, aman bagi manusia dan lingkungan, meningkatkan produksi pertanian. Kekurangan dari penggunaan pupuk organik yaitu kualitas nutrisi yang terkandung tidak konsisten tergantung bahan baku dari pembuatan pupuk organik. Produk pupuk organik yang dihasilkan dalam bentuk padat maupun cair, pupuk organik yang dalam bentuk padat misalnya pupuk kompos. Pupuk kompos merupakan pupuk yang berbentuk padat melalui proses penguraian limbah organik misalnya dedaunan (Sulistyorini, 2005). Pembuatan kompos membutuhkan waktu yang relatif lama yaitu membutuhkan sekitar 1 bulan lebih untuk proses pengomposan

Pupuk organik yang berbentuk cair contohnya pupuk organik cair. Pupuk organik cair adalah pupuk berupa cairan yang terbuat dari bahan sisa limbah organik yang mengandung unsur hara seperti nitrogen, fosfor, Kalium (Yunita & Sudrajat, 2016). Pupuk organik cair mempunyai beberapa kelebihan yaitu penggunaan pupuk organik cair dapat mendorong dan meningkatkan terbentuknya klorofil daun, mudah diaplikasikan, unsur hara yang terkandung didalamnya mudah diserap oleh tanaman, umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun dipakai secara berkelanjutan (Erickson Sarjono Siboro, dkk., 2013; Marpaung, dkk., 2014). Bahan-bahan organik yang biasa digunakan pupuk organik cair biasanya berasal dari limbah pasar, limbah industri, limbah perkebunan (Hartatik & Widowati R., 2015).

Salah satu limbah lainnya yang keberadaannya mengganggu ialah dari limbah perkebunan kelapa sawit, karena setiap tahunnya mengalami perkembangan yang pesat sehingga meningkat pula volume sampah organik yang dihasilkan salah satunya

daun kelapa sawit (Haryanti, dkk., 2014). Tidak hanya itu, Sampah padat kelapa sawit dalam 1 ton dapat menghasilkan sampah organik tandan kosong kelapa sawit sebanyak 23% atau 230 kg, sampah organik cangkang 6,5% atau 6,5 kg, limbah serat sebanyak 13% atau 130 kg (Haryanti dkk., 2014; Widyastuti & Suyantara, 2017).

Dalam mengatasi permasalahan tersebut, muncul beberapa penelitian tentang pemanfaatan dari limbah-limbah kelapa sawit yang memiliki tujuan sebagai upaya untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh limbah organik tersebut. Penelitian oleh Khalid dkk. (2014) memanfaatkan limbah pelepah kelapa sawit sebagai bahan pembuatan panel komposit. Lalu hasil penelitian dari Hawa (2016), menyatakan bahwa Pupuk Organik Cair dari limbah pelepah sawit memiliki kandungan unsur hara makro dan C-organik yang lebih tinggi dibandingkan dengan Pupuk Organik Cair komersial yaitu Golden Harvert dan Natural alam 1. Limbah daun sawit, memiliki kandungan unsur hara atau nutrisi bagi tanaman yaitu N : 1,95%, P : 0,26%, K : 0,74%, S : 0,25-0,4%, Mg : 0,3-0,45%, Ca : 0,5-0,7%, B : 15-25, C1 : 0,05-0,7%, bahan kering 48,78% dan protein kasar 5,3 (Maizar, 2015; Rizali, dkk., 2018). Protein kasar yang terkandung didalam daun sawit terdapat unsur nitrogen yang berguna sebagai unsur hara dalam pupuk organik (Mucra & Azriani, 2012).

Penelitian tentang pemanfaatan pelepah dan daun sawit telah banyak dilakukan, salah satunya yaitu pelepah dan daun sawit yang dibuat kompos dengan bantuan *EM4* dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis L.*) (Sundari, 2011). Selanjutnya penggunaan kompos daun kelapa sawit juga dapat menghemat penggunaan pupuk anorganik sebanyak 50% (Maizar, 2015).

Beberapa penelitian di atas sudah memanfaatkan beberapa bagian dari tanaman kelapa sawit, Tetapi belum ditemukan penelitian tentang pembuatan pupuk organik cair berbahan dasar daun sawit serta diaplikasikan ke tanaman, oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti tentang “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Sawit Terhadap Pertumbuhan Sawi Caisim dan Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA”.

Pupuk organik cair ini akan diujikan pada tanaman sawi caisim. Pemilihan tanaman caisim sebagai tanaman uji karena Sawi dapat merespon dengan baik keragaman unsur hara yang diberikan sehingga mudah dibudidayakan. Caisim juga salah satu sayuran yang dipanen dari bagian vegetatifnya, dan dipanen dalam umur 30-40 hari (Nurshanti, 2009; Oviyanti, dkk., 2016). Selain itu, unsur hara makro yang dibutuhkan sawi caisim ialah unsur nitrogen karena unsur ini merupakan unsur utama dalam membentuk protein, asam nukleat serta klorofil yang berfungsi untuk proses fotosintesis (Bayfurqon. dkk., 2017).

Kompetensi kurikulum 2013 tidak hanya berfokus pada kemampuan kognitif dan afektif saja tetapi juga kemampuan psikomotorik (Kemendikbud, 2013). Pada kurikulum 2013 terdapat kompetensi dasar (KD) yang harus dicapai peserta didik. Salah satu KD pada kelas XII tingkat SMA mengenai materi pokok “Pertumbuhan dan Perkembangan” yaitu KD 3.1 berisi “Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Dan 4.1 “Menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman”. Nutrisi atau unsur hara merupakan salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Diharapkan peserta didik mampu mempelajari melalui kegiatan praktikum, salah satunya dengan pendidik membuat suatu produk dari limbah organik yaitu dengan membuat Pupuk Organik Cair.

Hasil penelitian ini berkaitan dengan pembelajaran biologi di SMA pada kelas XII pada materi pertumbuhan dan perkembangan. Hasil penelitian ini dapat di desain menjadi bahan ajar praktikum berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang merupakan salah satu bahan ajar yang membantu pemahaman dalam proses belajar.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah pupuk organik cair daun sawit berpengaruh signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim ?
2. Berapa konsentrasi optimum pupuk organik cair daun sawit terhadap pertumbuhan sawi caisim.

1.3 Batasan Masalah

1. Daun yang digunakan pada penelitian ini adalah daun sawit yang sudah di *pruning* atau sudah melewati pemangkasan dan masih berwarna hijau. Bagian daun yang digunakan yaitu anak daun.
2. Tanah yang digunakan tanah humus
3. Tanaman uji yang digunakan adalah tanaman sawi caisim.
4. Parameter pertumbuhan yang diamati dalam penelitian ini adalah jumlah daun, luas daun, berat basah taruk, berat basah akar, berat kering taruk dan berat kering akar.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair dari daun sawit terhadap pertumbuhan sawi caisim .
2. Mengetahui konsentrasi optimum pupuk organik cair daun sawit pada pertumbuhan sawi caisim .

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi institusi

Hasil penelitian ini akan didesain menjadi LKPD dalam melaksanakan pembelajaran Biologi di SMA dengan KD 3.1 “Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup” dan 4.1 “Menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman”.

2. Bagi peneliti

Menambah pengetahuan dan wawasan tentang pemanfaatan limbah organik bagi peneliti dan masyarakat di lingkungan sekitar dan Mendapatkan informasi dosis optimum sebagai dasar untuk meningkatkan produksi pupuk organik.

3. Bagi masyarakat

Hasil penelitian memberikan informasi kepada masyarakat tentang pupuk organik dari daun sawit, sehingga mendorong masyarakat untuk memanfaatkan daun sawit sebagai bahan dasar pembuat pupuk organik.

1.6 Hipotesis

H₀ : Pupuk organik cair daun sawit berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi caisim.

H₁ : Pupuk organik cair daun sawit berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi caisim.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., Muttalib, A., Norkhadijah, S., Ismail, S., & Praveena, S. M. (2016). Application of Effective Microorganism (EM) in Food Waste Composting. *Asia Pacific Environmental and Occupational Health Journal*, 2(1), 37–47.
- Arinong, A. R., & Lasiwua, C. D. (2011). Aplikasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. *Jurnal Agrisistem*, 7(1), 47–54.
- Azlansyah, B., Silvina, F., & Murniati. (2014). Pengaruh Lama Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 1(1), 1–12.
- Bachtiar, T., Nurrobifahmi, Citraresmini, A., Flastian Nico, A., Slamet, S., & Tarmizi. (2018). Peningkatan Produksi Kedelai Hitam Varietas Mutiara 2 Melalui Pemberian Pupuk Organik Cair. *Prosiding Seminar Nasional APISPORA*, 41–48.
- Backer, C. ., & Van Den Brink, R. C. . (1963). *Flora of Java (Spermatophytes Only)* (Vol. I; N. V. . Noordhoff & Groningen, Eds.). Netherlands.
- Backer, C. ., & Van Den Brink, R. C. . (1968). *Flora of Java (Spermatophytes Only)* (Vol. III; Wolters, N. N.V, & Groningen, Eds.). Netherlands.
- Bayfurqon. fawzy, M., Saputro.Nurcahyo, W., & Khamid. Miftahul. Bakhrrir, R. (2017). Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Inokulan Mikroba *Trichoderma* sp. terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea* (L.) Czern). *Jurnal Pertanian Presisi*, 01(1), 83–92.
- Benbi, D. K., & Richter, J. (2002). A critical review of some approaches to modelling nitrogen mineralization. *Biol Fertil Soils*, 35(3), 168–183. <https://doi.org/10.1007/s00374-002-0456-6>
- Bulan, R., Mandang, T., & Hermawan, W. (2016). Pemanfaatan Limbah Daun Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, 9(2), 135–146.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V, & Jackson, R. B. (2008). Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2. In *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Daryono, & Alkas, T. R. (2017). Pembuatan Bokashi Limbah Pelepah dan Daun

- Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Buletin Loupe*, 14(1), 6–12.
- Dewanto, F. G., Londok, J. J. M. R., Tuturoong, R. A. V., & Kaunang, W. B. (2017). Pengaruh Pemupukan Anorganik Dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. *Zootec*, 32(5), 1–8. <https://doi.org/10.35792/zot.32.5.2013.982>
- E, V., Rubatzky, & Yamaguchi, M. (1998). *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran* (II (Terjem; C. Herison & S. Niksolihin, Eds.). Bandung: Kanisius.
- Erickson Sarjono Siboro, Edu Surya, & Netti Herlina. (2013). Pembuatan Pupuk Cair Dan Biogas Dari Campuran Limbah Sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(3), 40–43. <https://doi.org/10.32734/jtk.v2i3.1448>
- Fahmi, A., Nuryani, S., Utami, H., & Radjagukguk, B. (2010). The Effect of Interaction of Nitrogen and Phosphorus Nutrients on Maize (*Zea Mays* L .) Grown In Regosol and Latosol Soils. *Berita Biologi*, 10(3), 297–304.
- Fuad, A. (2010). *Budidaya Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. Universitas Sebelas Maret.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya (Physiology of Crop Plants)* (edisi 1; S. Herawati, Ed.). Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Hanafiah, K. A. (2010). *Rancangan Percobaan* (3rd ed.; K. A. Hanafiah, Ed.). Palembang: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hartatik, W., & Widowati R., L. (2015). Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 107–120.
- Haryanti, A., Norsamsi, Sholiha. Putri, Suci, F., & Putri.Novy, P. (2014). Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit. *Jurnal Konversi*, 3(2), 20–21.
- Haryanto, E., Tina, S., Rahayu, E., & Hendro, S. (2003). Sawi dan Selada. In *Tanaman Sayur* (9th ed.). Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hawa, S. (2016). *Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Pelepah Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq)*. Universitas Negeri Medan.
- Herlina, I., Yani, R., Latifah, E., Widi, H., & Peniasiani, D. (2009). *Biologi 3 Untuk SMA/MA Kelas 12* (P. Latifah, G. Slamet, R. Suryana, & P. S, Eds.). Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Karim, A., Nafie, N. La, & Jayadi, M. (2018). Synthesis of Liquid Organic Fertilizer Based on Chichen Manure Using Biosca and Fungus Bioactivator Trichoderma

- harzianum. *Indonesia Chimica Acta*, 11(2), 30–44.
- Kemendikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A Tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261/KTTS/SR.310/M/4/2019*. (n.d.).
- Kesumaningwati, R. (2015). Penggunaan Mol Bonggol Pisang (*Musa paradisiaca*) Sebagai Dekomposer Untuk Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Ziraa'ah*, 40(2), 40–45.
- Khalid, I., Sulaiman, O., Hashim, R., Wahab, R., Jumhuri, N., Sukhairi, M., & Rasat, M. (2014). Evaluation on layering effects and adhesive rates of laminated compressed composite panels made from oil palm (*Elaeis guineensis*) fronds. *Journal of Materials & Design*. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2014.12.007>
- Kusmiyati. (2006). Pendekatan Kontekstual Dalam Pembelajaran IPA (Biologi) di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pijar*, 3(1), 23–29.
- Lakitan, B. (2010). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan* (1st ed.; B. Lakitan, Ed.). Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Lingga, P., & Marsono. (2013). *Petunjuk Penggunaan Pupuk* (1st ed.; P. Lingga & Marsono, Eds.). Jakarta: Penebar Swadaya.
- Maizar. (2015). Pemanfaatan Limbah Daun Kelapa Sawit Yang Dikomposkan dan Pengaruhnya Terhadap Peningkatan Produksi Mentimun Yang Diberi Pupuk An-Organik. *Jurnal Dinamika Pertanian*, XXX(April), 21–28.
- Manan, A. A., & Machfudz, A. (2015). Pengaruh Volume Air dan Pola Vertikultur terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal of Agricultural Science*, 12(1), 33–43.
- Manuhuttu, A. P., Rehatta, H., & Kailola, J. J. G. (2014). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Bioboost terhadap Peningkatan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agrologia*, 3(2), 18–27. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30598/a.v3i1.256>
- Marpaung, AE, Karo, & R, T. (2014). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair dan Teknik Penanaman Dalam Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Kentang. *Jurnal Hort*, 24(1), 49–55.
- 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.
- Marta, F. A. (2013). *Analisis Literasi Sains Siswa SMP Dalam Pembelajaran IPA Terpadu pada Tema Efek Rumah Kaca*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Masdi, S. F. (2019). *Pengembangan Lkpd Biologi Pada Materi Ekosistem Sebagai Media Pembelajaran Pada Kelas X Ma Madani Alauddin Pao-Pao*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Mooy, M., Hasan, A., & Onsili, R. (2019). Growth and yield of Tomato (*Lycopersicum esculantum* Mill.) as influenced by the combination of liquid organic fertilizer concentration and branch pruning Growth and yield of Tomato (*Lycopersicum esculantum* Mill.) as influenced by the combination of li. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/260/1/012170>
- Mucra, D. ., & Azriani. (2012). Komposisi Kimia Daun Kelapa Sawit Yang di Fermentasi Dengan Feses Sapi dan Feses Kerbau. *Jurnal Peternakan*, 9(1), 27–34.
- Mufairoh, L., Laili, S., & Rahayu, T. (2018). Pengaruh Pemberian Hasil Samping Pembuatan Biogas sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium cepa* L.) The Influence of Side Products of Biogas Fermentation as Liquid Organic Fertilizer on the Growth of Onion (*Allium cepa* L.). *E-Jurnal Ilmiah SAINS ALAMI (Known Nature)*, 1(September), 39–45.
- Muin, R., Hakim, I., & Febriyansyah, A. (2015). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Konsentrasi Enzim Terhadap Kadar Bioetanol Dalam Proses Fermentasi Nasi Aking Sebagai Substrat Organik. *Jurnal Teknik Kimia*, 21(3), 59–69.
- Neoriky, R., & Lukiwati, D. R. (2017). Pengaruh pemberian pupuk anorganik dan organik diperkaya N, P organik terhadap serapan hara tanaman Selada (*Lactuca sativa*.L). *Jurnal Agro Complex*, 1(2), 72–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/joac.1.2.72-77>
- Nurshanti, D. F. (2009). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (. *Jurnal Agronobis*, 1(1), 89–98.
- Okalia, D., Nopsagiarti, T., & Ezward, C. (2018). Pengaruh Ukuran Cacahan Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Fisik Kompos Tritankos (Triko Tandan Kosong). *Jurnal Agroqua*, 16(2), 132–142.
- Oviyanti, F., Syarifah, & Hidayah, N. (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.

- P. Fictor, F., & Ariebowo, M. (2009). *Praktis Belajar Biologi Untuk SMA dan MA Kelas 12 Program IPA* (viii; A. Sobardan, Dadan, Dasiman, A. Sutisna, & Yidiana, Eds.). Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Pahan, I. (2007). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit* (3rd ed.; S. Prayugo & R. Armando, Eds.). Jakarta: Penebar Swadaya.
- Parman, S. (2007). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, *XV*(2), 21–31.
- Patima, S., Samudin, S., & Yusuf, R. (2014). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) yang Tumbuh pada Berbagai Media Tanam dan Pemberian Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agroland*, *21*(2), 86–94.
- Rahayu, M. S., & Nurhayati. (2005). Penggunaan EM-4 Dalam Pengomposan Limbah Teh Padat. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*, *3*(2), 27–31.
- Rakhman, A., Rosadi, B., & M. Zen, K. (2015). Pertumbuhan Tanaman Sawi Menggunakan Sistem Hidroponik Dan Akuaponik. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, *4*(4), 245–253.
- Ramadhany, M., Dwicaksono, B., Suharto, B., & Susanawati, L. D. (2013). Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik (Effect of Effective Microorganisms Additions on the Wastewater from Fishing Industry for Organic Liquid Fertilizers). *Jurnal Sumberdaya Alam & Lingkungan*, 7–11.
- Rizali, A., Fahcrianto, Ansari, M. H., & Wahdi, A. (2018). Pemanfaatan Limbah Pelepah dan Daun Kelapa Sawit Melalui Fermentasi *Trichoderma* sp. Sebagai Pakan Sapi Potong. *EnviroScienteeae*, *14*(1), 1–7.
- Rochmah, S. N., Widayati, S., & Miah, M. (2009). *Biologi Untuk SMA/MA Kelas 12* (E. Arinastiti, Y. Retnosari, & A. Kurniawan, Eds.). Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1995). *Fisiologi Tumbuhan* (jilid 3 te; D. R. Lukman & Sumaryono, Eds.). Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sarmento, P. d. costa., Gomes, D. C. B. B., & Nabais, C. N. (2019). Effect of Types and Dosage of Lamtoro Leaf, Gamal Leaf and Kandang Ayam Leaf Fertilizer on Growth and Result o Caisim Green Palm Plant (*Brassica juncea* L.). *International Journal of Development Research*, *09*(01), 25246–25252. Retrieved from <http://www.journalijdr.com>
- Sarwono, E. (2008). Pemanfaatan Janjang Kosong Sebagai Substitusi Pupuk

- Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal APLIKA*, 8(1), 19–23.
- Sembiring, L., & Sudjino. (2009). *Biologi Untuk SMA dan MA Kelas 12* (W. Omegawati, S. Lestari, & K. Ariyanti, Eds.). Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Sentana, S. (2010). Pupuk organik, Peluang dan Kendalanya. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia*, 1–4.
- Sharma, A., Arora, A., Singh, A., & Pranaw, K. (2014). Insights into rapid composting of paddy straw augmented with efficient microorganism consortium. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 3(2), 2–9. <https://doi.org/10.1007/s40093-014-0054-2>
- Sugiono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (Sugiono, Ed.). Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sukawati, I. (2010). *Pengaruh Kepekatan Larutan Nutrisi Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Baby Kailan (Brassica oleraceae VAR. albo-glabra) Pada Berbagai Komposisi Media Tanam dengan Sistem Hidroponik Substrat*. Universitas Sebelas Maret.
- Sulistyaningsih, C.R. (2020). *Produksi Pupuk Organik Anaerob Dengan Penambahan Biofertilizer* (1st ed.; D. Kusumaningsih, Ed.). Yogyakarta: BILDUNG.
- Sulistiyorini, L. (2005). Pengelolaan Sampah dengan Cara Menjadikannya Kompos. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Unair*, 2(1), 3951.
- Sundari, S. (2011). Pengaruh Pemberian Kompos Pelepah Kelapa Sawit Dengan Berbagai Dekomposer Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis* L.). *Fakultas Pertanian Universitas Riau*.
- Suprpto, A. (2004). Auksin : Zat Pengatur Tumbuh Penting Meningkatkan Mutu Stek Tanaman. *Dosen Fakultas Pertanian*, 21(1), 81–90.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2002). *Plant Physiology* (3rd ed.). <https://doi.org/doi:10.1093/aob/mcg079>
- Uchida, R. (2000). Essential Nutrients for Plant Growth : Nutrient Functions and Deficiency Symptoms. *Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils, Approaches for Tropical and Subtropical Agriculture*, 31–55.
- Viera, A. J., & Garrett, J. M. (2005). Understanding Interobserver Agreement : The Kappa Statistic. *Research Series*, 37(5), 360–363.

- Widiastuti, R., & Syabana. Dana, K. (2015). Serat Pelepah Kelapa Sawit (Sepawit) Untuk Bahan Baku Produk Kerajinan. *Prosiding Seminar Nasional*, 7–14.
- Widyastuti, S., & Suyantara, Y. (2017). Penambahan Sampah Sayuran Pada Fermentasi Biogas dari Kotoran Sapi dengan Starter EM4. *Jurnal Teknik Waktu*, 15(1).
- Wijanarko, A., Purwanto. Benito, H., Shiddieq, D., & Indradewa, D. (2012). Pengaruh Kualitas Bahan Organik dan Kesuburan Tanah Terhadap Mineralisasi Nitrogen dan Serapan N oleh Tanaman Ubi Kayu di Ultisol. *Jurnal Perkebunan & Lahan Tropika*, 2(2), 1–8.
- Yunita, F., & Sudrajat, H. W. (2016). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair(POC) Limbah Sayuran terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Ampibi*, 1(3), 47–56.
- Yurmianti, H., & Hidayati, Y. A. (2008). Evaluasi Produksi dan Penyusutan Kompos dari Feses Kelinci Pada Peternakan Rakyat. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 730–734.