

**PENGARUH MIKROORGANISME LOKAL (MOL)
PELEPAH DAN BONGGOL PISANG LILIN (*Musa
acuminata* Colla) TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN CAISIM (*Brassica juncea* L.) SERTA
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN
BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

oleh

Melni Sayona

06091381320005

Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2017

**PENGARUH MIKROORGANISME LOKAL (MOL)
PELEPAH DAN BONGGOL PISANG LILIN (*Musa
acuminata* Colla) TERHADAP PERTUMBUHAN
TANAMAN CAISIM (*Brassica juncea* L.) SERTA
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN
BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

oleh

Melni Sayona

06091381320005

Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2017

**PENGARUH MIKROORGANISME LOKAL (MOL) PELEPAH
DAN BONGGOL PISANG LILIN (*Musa acuminata* Colla)
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CAISIM (*Brassica
juncea* L.) SERTA SUMBANGANNYA PADA
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh:


Melni Sayona

06091381320005

Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan:

Pembimbing 1,



**Drs. Khoiron Nazip, M.Si.
NIP 196404231991021001**


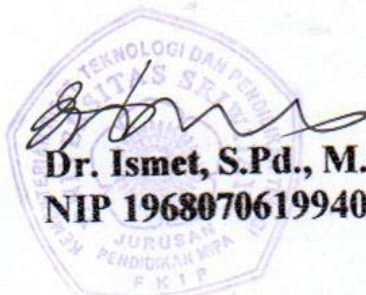
Pembimbing 2,



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

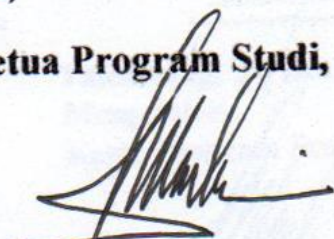
Mengetahui,

Ketua Jurusan,

**Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.
NIP 196807061994021001**

Ketua Program Studi,



**Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D.
NIP 196901281993031003**

**PENGARUH MIKROORGANISME LOKAL (MOL) PELEPAH
DAN BONGGOL PISANG LILIN (*Musa acuminata* Colla)
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CAISIM (*Brassica
juncea* L.) SERTA SUMBANGANNYA PADA
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

SKRIPSI

Oleh:

**Melni Sayona
06091381320005**

Program Studi Pendidikan Biologi

Telah diujikan dan lulus pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 21 Desember 2017

TIM PENGUJI

1. Ketua : **Dr. Kheiron Nazip, M.Si.**

2. Sekretaris : **Dr. Rahmi Susanti, M.Si.**

3. Anggota : **Dr. Adeng Slamet, M.Si.**

4. Anggota : **Dr. Kodri Madang, M.Si., Ph.D.**

5. Anggota : **Dr. Ermayanti, M.Si.**

Palembang, 28 Desember 2017

**Mengetahui,
Ketua Program Studi,**

**Dr. Kodri Madang, M.Si., Ph.D.
NIP 196901281993031003**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Melni Sayona

NIM : 06091381320005

Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Mikroorganisme Lokal (MOL) Pelepah dan Bonggol Pisang Lilin (*Musa acuminata* Colla) terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” 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 sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, Desember 2017

Yang membuat pernyataan,



Melni Sayona

NIM 06091381320005

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Mikroorganisme Lokal (MOL) Pelepah dan Bonggol Pisang Lilin (*Musa acuminata* Colla) terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Khoiron Nazip, M.Si. dan Ibu Dr. Rahmi Susanti, M.Si. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Sofendi, M.A., Phd., Dekan FKIP Unsri. Dr. Ismet, S.Pd., M.Si., sebagai Ketua Jurusan Pendidikan MIPA dan Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D. sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan berbagai administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada dosen pembimbing akademik, Drs. Didi Jaya Santri, M.Si yang sudah memberikan nasihat dan motivasi selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi juga semua dosen Prodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan semua ilmu dan nasihat yang bermanfaat.

Terima kasih kepada seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun materil, terutama dan utama kepada ayahku tercinta Alimin Surya dan ibuku tercinta Darmawati serta kedua adikku tersayang A. Kerismajaya dan Arli Triyana atas doa dan motivasi yang senantiasa mengiringi setiap langkah perjuangan penulis. Selanjutnya, teruntuk sahabat seperjuanganku, Najahlia Frisanti, Wahyu Agitasari, Muthia Dewi Kusuma, Fitria Dwi Astuti, Netya Sella Kadapo, dan Jesica Ariestia Safitri yang selalu bersama dalam suka dan duka selama menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih banyak atas bantuan, dukungan dan doa yang diberikan. Semoga impian dan cita-cita dapat kita capai.

Kepada teman-teman FKIP Biologi 2013 dan adik-adikku FKIP Biologi 2014, 2015, 2016 dan 2017, tetap semangat dalam menempuh pendidikan hingga akhir. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat berguna dalam menambah wawasan dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, Desember 2017

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Melni Sayona', written in a cursive style.

Melni Sayona

NIM 06091381320005

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN MUKA	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN OLEH PENGUJIiii
PERNYATAAN	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Hipotesis	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Pupuk Hayati	9
2.2 Mikroorganisme Lokal	10

2.3	Tanaman Caisim (<i>Brassica juncea</i> L.)	11
2.4	Syarat Tumbuh Tanaman Caisim	13
2.5	Tanaman Pisang	13
2.6	Kegunaan Pelepah dan bonggol pisang	15
2.7	Pertumbuhan dan Perkembangan	16
2.7.1	Faktor eksternal	17
2.7.2	Faktor internal	18
2.8	Analisis Kurikulum Biologi SMA.....	18
2.9	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		23
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2	Variabel Penelitian	23
3.3	Alat dan Bahan	23
3.4	Rancangan Penelitian	23
3.5	Cara Kerja.....	24
3.5.1	Tahap Persiapan	24
3.5.2	Perlakuan.....	26
3.5.3	Parameter Pengamatan	28
3.6	Analisis Data	29
3.7	Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	30
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN.....		32
4.1	Hasil.....	32
4.1.1	Jumlah Daun	33

4.1.2	Luas Daun	36
4.1.3	Berat Basah Taruk.....	39
4.1.4	Berat Kering Taruk	42
4.1.5	Berat Basah Akar	43
4.1.6	Berat Kering Akar	47
4.1.7	Rasio Taruk Akar	48
4.2	Pembahasan	50
4.3	Sumbangan Hasil Penelitian.....	58
BAB V KESIMPULAN		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN.....		68

DAFTAR TABEL

	Halaman
1 Kandungan zat gizi dalam 100 g sawi.....	13
2 Rancangan yang diperlukan untuk membuat larutan MOL pelepah dan bonggol pisang lilin (<i>Musa acuminata</i> Colla) dalam 150 ml air.....	25
3 Kombinasi perlakuan bahan MOL dan konsentrasi MOL pelepah dan bonggol pisang lilin (<i>Musa acuminata</i> Colla)	26
4 Pemberian perlakuan dengan ulangan	26
5 Tabel dua arah	29
6 Analisis sidik ragam ANAVA dua jalur.....	30
7 Variasi persetujuan di antara ahli	30
8 Interpretasi Kappa	31
9 Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam pada beberapa parameter pengamatan	32
10 Hasil analisis sidik ragam jumlah daun tanaman caisim.....	34
11 Hasil uji BJND pengaruh konsentrasi MOL terhadap jumlah daun tanaman caisim.....	34
12 Hasil uji BJND pengaruh interaksi antara bahan MOL dan konsentrasi MOL terhadap jumlah daun tanaman caisim	35
13 Hasil analisis sidik ragam luas daun tanaman caisim.....	37
14 Hasil uji BJND pengaruh konsentrasi MOL terhadap luas daun tanaman caisim	37
15 Hasil uji BJND pengaruh interaksi antara bahan MOL dan konsentrasi MOL terhadap luas daun tanaman caisim	38
16 Hasil analisis sidik ragam berat basah taruk tanaman caisim	40
17 Hasil uji BJND pengaruh konsentrasi MOL terhadap berat basah taruk tanaman caisim.....	40
18 Hasil uji BJND pengaruh interaksi antara bahan MOL dan konsentrasi MOL terhadap berat basah taruk tanaman caisim	41
19 Hasil analisis sidik ragam berat kering taruk tanaman caisim	43
20 Hasil analisis sidik ragam berat basah akar tanaman caisim.....	45

21 Hasil uji BJND pengaruh konsentrasi MOL terhadap berat basah akar tanaman caisim.....	45
22 Hasil uji BJND pengaruh interaksi antara bahan MOL dan konsentrasi MOL terhadap berat basah akar tanaman caisim	46
23 Hasil analisis sidik ragam berat kering akar tanaman caisim.....	48
24 Hasil analisis sidik ragam rasio taruk akar tanaman caisim	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1 Tanaman caisim (<i>Brassica juncea</i> L.).....	12
2 Karakter morfologi pisang lilin (<i>Musa acuminata</i> Colla): (a) pohon pisang lilin, (b) batang, (c) daun, (d) tandan, (e) buah, (f) daging buah	14
3 Morfologi pelepah & bonggol pisang: (A) pelepah pisang, (B) bonggol pisang, (C) bonggol pisang bagian atas, (D) bonggol pisang bagian bawah.	16
4 Diagram pembuatan MOL pelepah & bonggol pisang lilin	25
5 Desain pengacakan dan penempatan unit perlakuan	27
6 Rata-rata jumlah daun tanaman caisim	33
7 Rata-rata luas daun tanaman caisim	36
8 Rata-rata berat basah taruk tanaman caisim	39
9 Rata-rata berat kering taruk tanaman caisim	42
10 Rata-rata pengaruh berat basah akar tanaman caisim	44
11 Rata-rata berat kering akar tanaman caisim	47
12 Rata-rata rasio taruk akar tanaman caisim	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1 Silabus Mata Pelajaran Biologi	69
2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	72
3 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	102
4 Surat Izin Validasi.....	127
5 Instrumen Validasi LKPD 1.....	128
5 Instrumen Validasi LKPD 2.....	132
6 Perhitungan Koefisien Kappa	136
7 Foto Penelitian	139
8 Proposal Usul Judul	143
9 Surat Keputusan Ketua Jurusan tentang Penunjukan Dosen Pembimbing	144
10 Surat Bebas Laboratorium	146
11 Surat Perbaikan Skripsi	147
12 Kartu Bimbingan Skripsi	148

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Mikroorganisme Lokal (MOL) pelepah dan bonggol pisang lili (*Musa acuminata* Colla) terhadap pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea* L.). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari 15 perlakuan dan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu bahan MOL yang terdiri dari MOL pelepah pisang (M1), bonggol pisang (M2) dan campuran pelepah dan bonggol pisang (M3). Faktor kedua yaitu konsentrasi MOL yang terdiri dari 5% (K1), 10% (K2), 15% (K3), 20% (K4) dan 25% (K5). Data dianalisis dengan ANAVA dan Uji Beda Jarak Nyata *Duncan* (BJND). Parameter yang diamati adalah jumlah daun, luas daun, berat basah taruk, berat kering taruk, berat basah akar, berat kering akar dan rasio taruk akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan MOL berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman caisim pada semua parameter. Pada konsentrasi MOL dan interaksi antara bahan MOL dan konsentrasi MOL berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun, luas daun, berat basah taruk dan berat basah akar, namun berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering taruk, berat kering akar dan rasio taruk akar tanaman caisim. Perlakuan M1K3 adalah perlakuan yang dianjurkan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim, karena sudah memberikan hasil yang optimum. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi pada Pembelajaran Biologi SMA kelas XII semester I pada Kompetensi Dasar 3.1 dan 4.1 yaitu tentang materi Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tumbuhan. Adapun hasil penelitian akan disumbangkan dalam bentuk lembar kerja peserta didik (LKPD).

Kata-kata kunci: MOL pelepah dan bonggol pisang lili, caisim, pertumbuhan.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of local microorganisms stem and hump of “Pisang Lilin” (*Musa acuminata* Colla) to the growth of caisim (*Brassica juncea* L.). The experimental method used Complete Random Design (CRD) of factorial pattern consisting of 15 treatments and 3 repetitions. The first factor is the local microorganisms material consisting of banana stem (M1), banana hump (M2) and mixture of banana stem and hump (M3). The second factor is concentration consisting of 5% (K1), 10% (K2), 15% (K3), 20% (K4) and 25% (K5). The data was analyzed using ANAVA and Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The parameters observed were number of leaf, leaf area, wet weight of taruk, dry weight of taruk, root wet weight, root dry weight and root taruk ratio. The results showed that MOL material have no significant effect on caisim plant growth on all parameters. The MOL concentration and the interaction between MOL material and MOL concentration have significant effect in parameter of leaf number, leaf area, wet weight of taruk and wet root weight, but have no significant effect on dry weight of taruk, dry weight of root and root taruk ratio. The treatment of M1K3 is the recommended treatment to increase the growth of caisim plant because it gives optimum results. The results of this study can be used as information in Biology Learning on the first semester in XII class of SMA in Basic Competence 3.1 and 4.1 which is about the material of Growth and Development in Plants. The results of the study will be used as a form of students worksheets.

Keywords: *MOL stem and hump of “pisang lilin”, caisim, growth.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan merupakan suatu proses yang tidak dapat balik (*irreversible*), sebagai akibat pertambahan ukuran karena adanya pembesaran sel dan pertambahan jumlah sel atau pembelahan sel (pembelahan mitosis) atau keduanya. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman ada 2 yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Salah satu contoh faktor eksternal adalah ketersediaan nutrisi (Salisbury dan Ross, 1995). Nutrisi tanaman adalah suatu zat yang sangat penting bagi produksi tanaman pertanian. Nutrisi yang diserap oleh tanaman digunakan untuk pertumbuhan, perkembangan dan proses reproduksi tanaman tersebut. Tanaman mendapatkan nutrisi yang dibutuhkan dari berbagai sumber.

Pemupukan adalah salah satu cara pemberian nutrisi dalam meningkatkan produktivitas tanaman dengan cara menambahkan bahan ke dalam tanah untuk menyediakan unsur-unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman. Ada dua jenis bahan yang sering digunakan dalam pembuatan pupuk yaitu bahan anorganik dan bahan organik. Bahan anorganik adalah bahan hasil proses rekayasa secara kimia, fisik dan biologis yang merupakan hasil industri, sedangkan bahan organik adalah bahan yang berasal dari tanaman atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat dibentuk padat atau cair (Dewanto dkk., 2013).

Penggunaan pupuk anorganik sangat praktis dalam meningkatkan produktivitas tanaman, terutama pada tanaman pertanian. Namun, dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan tanah dan pencemaran lingkungan, hal ini diakibatkan dengan meningkatnya residu bahan kimia, fisik, dan biologi di dalam tanah, yang berakibat menurunnya produktivitas lahan (Marpaung, 2014). Kondisi ini akibatnya membuat organisme-organisme pembentuk unsur hara (organisme penyubur tanah) menjadi mati atau berkurang populasinya. Beberapa binatang yang menggemburkan tanah seperti cacing tidak mampu hidup di kawasan

tersebut dan kehilangan unsur alamiahnya. Bila ini terjadi secara berlebihan maka akan berdampak pada penurunan kualitas lingkungan dan kesehatan manusia akibat tercemarnya bahan-bahan sintesis tersebut (Roidah, 2013).

Solusi terbaik untuk meminimalisir penggunaan pupuk anorganik yaitu dengan menggunakan pupuk yang berasal dari bahan organik, karena terbuat dari bahan alami yang tidak berbahaya. Salah satu pupuk yang terbuat dari bahan organik yaitu pupuk hayati. Pupuk hayati yaitu semua bentuk bahan organik yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman sebagai akibat dari aktivitas mikroorganisme didalamnya. Pupuk hayati mengandung inokulan berbahan aktif mikroorganisme yang berfungsi untuk menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman (Antralina dkk., 2015).

Salah satu jenis pupuk hayati yaitu larutan MOL (Mikroorganisme Lokal). Larutan MOL adalah larutan yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya alam yang tersedia setempat. Larutan MOL mengandung unsur hara makro dan mikro dan juga mengandung mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai agen pengendali hama penyakit tanaman (Purwasasmita dan Kunia, 2009). Oleh karena itu, kita harus mempertahankan mikroorganisme berguna ini dengan cara memperbanyaknya dan mendayagukannya untuk memperbaiki ekosistem yang telah rusak terutama ekosistem yang ada di dalam tanah agar menjadi sehat kembali sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman.

Bahan utama pembuatan MOL terdiri atas beberapa komponen yaitu karbohidrat, glukosa, dan sumber mikroorganisme. Bahan dasar untuk fermentasi larutan MOL dapat berasal dari hasil pertanian, perkebunan, maupun limbah organik rumah tangga (Palupi, 2015). Bahan dasar dalam pembuatan larutan MOL dapat menggunakan beberapa bahan limbah yang tidak terpakai dengan cara memfermentasi bahan-bahan tersebut. Salah satu bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan larutan MOL adalah pelepah dan bonggol pisang. Pelepah dan bonggol pisang ini merupakan bagian dari tanaman pisang yang belum banyak dimanfaatkan dan sering dijumpai di lingkungan sekitar kita. Pelepah dan bonggol pisang terlihat menumpuk di lingkungan sekitar hal ini dikarenakan pohon pisang

memang hanya berbuah sekali sehingga batang pisang yang terdiri dari pelepah pisang dan bonggol pisang tersebut dibiarkan begitu saja setelah memanen buahnya dan setelah itu dia akan mati dengan sendirinya.

Pelepah pisang ternyata kaya akan kandungan glukosa dan selulosa namun rendah kadar lignin, glukosa merupakan salah satu karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga bagi hewan dan tumbuhan. Pelepah tanaman pisang cukup banyak mengandung zat-zat mineral. Kadar airnya cukup tinggi sedangkan kadar zat karbohidratnya sedikit. Adapun Susunan kimiawi dari pelepah tanaman pisang sebagai berikut : Air 92,5%, Protein, 0,35% dan Karbohidrat 4,4% (Suprihatin, 2011).

Selain itu, bonggol pisang juga dapat dijadikan bahan dasar dalam pembuatan MOL. Menurut Wulandari dkk. (2009), dalam 100 g bahan bonggol pisang kering mengandung karbohidrat 66,2 g. Menurut Bilqisti dkk. (2010) dalam Ole dkk.(2013), bonggol pisang memiliki komposisi yang terdiri dari 76% pati dan 20% air. Hal ini didukung oleh pendapat Ole dkk. (2013) yang menyatakan bahwa kandungan gizi dalam bonggol pisang berpotensi digunakan sebagai sumber mikroorganisme lokal karena kandungan gizi dalam bonggol pisang dapat digunakan sebagai sumber makanan sehingga mikroba dapat berkembang dengan baik.

Berdasarkan beberapa penelitian mengenai pelepah dan bonggol pisang yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa penggunaan kedua bahan tersebut sebagai nutrisi untuk tanaman berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Hasil penelitian Wulandari dkk. (2011) melaporkan bahwa pengaruh media terhadap berat kering total semai jabon (*A. Cadamba* Miq.) dengan menggunakan penambahan kompos pelepah pisang memberikan pengaruh paling baik dibandingkan dengan perlakuan penambahan kompos ofer, andam, *cocopeat*, dan guano. Penambahan kompos pelepah pisang mampu meningkatkan berat kering total 177,3%. Selain itu penambahan kompos pelepah pisang mampu meningkatkan tinggi semai jabon sebesar 57,3% dibandingkan kontrol. Penambahan pelepah pisang berpengaruh terhadap sifat fisik kompos pada

perubahan kadar air dan berpengaruh pada sifat kimia dengan peubah C/N rasio dan kadar kalium (Kusmiadi dkk., 2015).

Selain itu, hasil penelitian Cahyono (2016) melaporkan bahwa kombinasi pupuk organik cair dari daun kelor dan bonggol pisang berpengaruh terhadap tinggi batang, jumlah daun, dan berat basah tanaman bayam. Kesumoningwati (2015) melaporkan bahwa dekomposisi kompos menggunakan dekomposer MOL bonggol pisang memiliki pH, rasio C/N, Nitrogen total, Fosfor, dan Kalium yang lebih tinggi dibandingkan dengan kompos yang menggunakan dekomposer EM4. Bonggol pisang mengandung mikrobial pengurai bahan organik. Mikrobial tersebut terletak pada bonggol pisang bagian luar maupun bagian dalam (Suhastyo, 2011).

Berdasarkan uraian-uraian diatas penelitian mengenai MOL pelepah dan bonggol pisang belum banyak dilakukan, jika dilihat kandungan gizi dalam pelepah dan bonggol pisang berpotensi digunakan sebagai sumber mikroorganisme lokal karena kandungan gizi dalam pelepah dan bonggol pisang dapat digunakan sebagai sumber makanan bagi mikrobial untuk berkembang dengan baik. Hal inilah yang menjadi dasar perlunya dilakukan penelitian mengenai pengaruh MOL pelepah dan bonggol pisang untuk diujikan pada pertumbuhan tanaman caisim. Pelepah dan bonggol pisang yang digunakan yaitu dari tanaman pisang lili, hal ini dikarenakan penelitian mengenai MOL pelepah dan bonggol pisang lili belum pernah dimanfaatkan dalam penelitian, selama ini yang sering dimanfaatkan adalah dari tanaman pisang kepok dan pisang ambon, sedangkan pemilihan caisim sebagai tanaman uji dikarenakan tanaman tersebut dapat tumbuh baik di tempat yang beriklim panas maupun beriklim dingin, sehingga dapat dibudidayakan di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah dan umur panennya cukup pendek yaitu dapat dipanen pada umur 40-50 hari setelah ditanam (Edi dan Julistia, 2010).

Penelitian ini dilakukan karena informasinya sangat cocok sebagai sumber belajar peserta didik pada pembelajaran biologi di SMA. Pembelajaran biologi menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung, sehingga peserta didik perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan proses sains supaya mereka mendapatkan pengetahuan dan terbentuk sikap ilmiah (Yokhebed dkk.,

2012). Hal ini berkaitan dengan Kompetensi Dasar 3.1 tentang menganalisis hubungan antara faktor internal dan eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup berdasarkan hasil percobaan dan Kompetensi Dasar 4.1 Kompetensi Dasar 4.1 tentang merencanakan dan melaksanakan percobaan tentang faktor luar yang memengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dan melaporkan secara tertulis dengan menggunakan tatacara penulisan ilmiah yang benar merupakan salah satu materi pembelajaran yang memerlukan contoh kontekstual.

Berdasarkan rumusan KD 3.1 dan KD 4.1 tersebut jika dianalisis, menunjukkan bahwa setelah mengikuti proses pembelajaran peserta didik diharapkan memiliki kompetensi menganalisis hubungan antara faktor eksternal dan faktor internal terhadap pertumbuhan dan perkembangan didalam tubuh suatu makhluk hidup melalui suatu percobaan yang dapat berupa data dari suatu penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa dalam melaksanakan pembelajaran guru dituntut untuk dapat memfasilitasi peserta didik dengan bahan ajar yang dapat berupa data yang bisa diperoleh dari suatu percobaan dengan cara menganalisis data tentang pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan tanaman berdasarkan suatu penelitian, selain itu diperlukan juga adanya pengamatan secara langsung melalui praktikum sehingga pembelajaran biologi dapat memberikan berbagai pengalaman bagi peserta didik secara langsung, tidak hanya melalui teori saja. Salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah nutrisi.

Pada penelitian ini MOL pelepah dan bonggol pisang dapat berperan sebagai nutrisi yang merupakan salah satu contoh dari faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, dalam hal ini dipilih tanaman caisim. Data penelitian yang dihasilkan dapat menjadi sumbangan data untuk dianalisis oleh peserta didik. Data tersebut akan dituangkan dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh MOL pelepah pisang lilin (*Musa acuminata* Colla) terhadap pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) pada parameter jumlah daun, luas daun, berat basah taruk, berat kering taruk, berat basah akar, berat kering akar dan rasio taruk akar ?.
2. Bagaimana pengaruh MOL bonggol pisang lilin (*Musa acuminata* Colla) terhadap pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) pada parameter jumlah daun, luas daun, berat basah taruk, berat kering taruk, berat basah akar, berat kering akar dan rasio taruk akar ?.
3. Bagaimana pengaruh MOL campuran pelepah dan bonggol pisang lilin (*Musa acuminata* Colla) terhadap pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) pada parameter jumlah daun, luas daun, berat basah taruk, berat kering taruk, berat basah akar, berat kering akar dan rasio taruk akar ?.
4. Berapa konsentrasi optimum yang dibutuhkan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) pada parameter jumlah daun, luas daun, berat basah taruk, berat kering taruk, berat basah akar, berat kering akar dan rasio taruk akar ?.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pelepah dan bonggol pisang yang diambil yaitu dari pisang lilin (*Musa acuminata* Colla) yang sudah pernah berbuah.
2. Benih caisim yang digunakan adalah benih caisim (*Brassica juncea* L.) yang dibeli di toko pertanian.
3. Air cucian beras yang dipakai adalah air cucian beras pertama dari jenis pandan wangi.
4. Tanah yang digunakan adalah campuran tanah kebun.
5. Parameter pertumbuhan tanaman caisim yang diamati meliputi, jumlah daun (helai), luas daun (cm²), berat basah taruk (g), berat kering taruk (g), berat basah akar (g), berat kering akar (g), dan rasio taruk akar (g).

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Pengaruh MOL pelepah pisang lilin (*Musa acuminata* Colla) terhadap pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) pada parameter jumlah daun, luas daun, berat basah taruk, berat kering taruk, berat basah akar, berat kering akar dan rasio taruk akar.
2. Pengaruh MOL bonggol pisang lilin (*Musa acuminata* Colla) terhadap pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) pada parameter jumlah daun, luas daun, berat basah taruk, berat kering taruk, berat basah akar, berat kering akar dan rasio taruk akar.
3. Pengaruh MOL campuran pelepah dan bonggol pisang lilin (*Musa acuminata* Colla) terhadap pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) pada parameter jumlah daun, luas daun, berat basah taruk, berat kering taruk, berat basah akar, berat kering akar dan rasio taruk akar.
4. Konsentrasi optimum yang dibutuhkan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) pada parameter jumlah daun, luas daun, berat basah taruk, berat kering taruk, berat basah akar, berat kering akar dan rasio taruk akar.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai manfaat pelepah dan bonggol pisang lilin dari pelepah dan bonggol pisang lilin (*Musa acuminata* Colla) sebagai alternatif untuk membuat pupuk hayati sebagai nutrisi untuk pertumbuhan tanaman sayuran.
2. Bagi siswa hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan kontekstual pada faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.
3. Bagi guru dapat digunakan sebagai media belajar kontekstual mengenai analisis faktor eksternal dan internal pada pembelajaran biologi di SMA kelas XII semester I kurikulum 2013 pada materi pokok pertumbuhan dan

perkembangan KD 3.1 tentang menganalisis hubungan antara faktor internal dan eksternal dengan proses pertumbuhan dan perkembangan pada makhluk hidup berdasarkan hasil percobaan dan Kompetensi Dasar 4.1 tentang merencanakan dan melaksanakan percobaan tentang faktor luar yang memengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dan melaporkan secara tertulis dengan menggunakan tatacara penulisan ilmiah yang benar, merupakan salah satu materi pembelajaran yang memerlukan contoh kontekstual.

4. Bagi peneliti, penelitian ini memberikan pengetahuan dan pengalaman dalam mengaplikasikan pengaruh mikroorganisme lokal sebagai pupuk hayati terhadap pertumbuhan tanaman.

1.6 Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- Ha₁: MOL pelepah dan bonggol pisang lili berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman caisim
- Ha₂: MOL pelepah dan bonggol pisang lili berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman caisim
- Ha₃: MOL pelepah dan bonggol pisang lili berpengaruh nyata terhadap berat basah taruk tanaman caisim
- Ha₄: MOL pelepah dan bonggol pisang lili berpengaruh nyata terhadap berat kering taruk tanaman caisim
- Ha₅: MOL pelepah dan bonggol pisang lili berpengaruh nyata terhadap berat basah akar tanaman caisim
- Ha₆: MOL pelepah dan bonggol pisang lili berpengaruh nyata terhadap berat kering akar tanaman caisim
- Ha₇: MOL pelepah dan bonggol pisang lili berpengaruh nyata terhadap rasio taruk akar tanaman caisim

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2012). Pembelajaran berbasis pemanfaatan sumber belajar. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*. 12 (2): 216-231.
- Ambarita, M.D.Y., Bayu, E.S & Setiado, H. (2015). Identifikasi karakter morfologis pisang (*Musa spp.*) di Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Agroekoteknologi*. 4 (1): 1911-1924.
- Ambarwati, R. (2008). Kajian dosis pupuk urea dan macam media tanam terhadap hasil kandungan *Andrographolide* tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness). *Tesis*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Antonius dan Rahmi, A. (2016). Pengaruh pemberian pupuk NPK *DGW compaction* dan POC ratu biogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabe rawit (*Capsicum frutescent* L.) hibrida F-1 varietas Bhaskara. *Jurnal Agrifor*. 15 (1) : 15-22.
- Antralina, M., Kania, D & Santoso, J. (2015). Pengaruh pupuk hayati terhadap kelimpahan bakteri penambat nitrogen dan pertumbuhan tanaman kina (*Cinchona ledgeriana* Moens) klon cib.5. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*.18 (2): 177-185.
- Arinong, A.R., Chrispen D. & Luwie. (2011). Aplikasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. *Jurnal Agrisistem*. 7 (1) : 47-54.
- Astari, W., Kristanti & Warisnu. (2014). Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2 (1): 2337-3520.
- Badan Litbang Pertanian. (2011). Peran dan pemanfaatan mikroorganisme lokal (MOL) mendukung pertanian organik [.http://sulsel.litbang.deptan.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=690](http://sulsel.litbang.deptan.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=690) .Diakses pada 31 Maret 2017.
- Bhattacharjee, R., & Dey, U. (2014). Biofertilizer, A Way Towards Organic Agriculture. *A Review. African Journal of Microbiology Research*. 8(24): 2332-2342.

- Cahyono, N.R. (2016). Pemanfaatan daun kelor dan bonggol pisang sebagai pupuk organik cair untuk pertumbuhan tanaman bayam (*Amarhantus sp.*).*Skripsi*.Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Danapriatna, N., Hutagalung, B., & Hindersah, R. (2013). Optimasi produksi hormon, nitrogen total dan kepadatan sel *Azotobacter* pada inokular cair melalui penambahan Fe dan Mo. *Jurnal Agroteknos*. 3 (2): 115-120.
- Dewanto, F.G., Londok, J.J.M.R,Tuturoong R.A.V., & Kaunang W.B. (2013). Pengaruh pemupukan anorganik dan organik terhadap produksi tanaman jagung sebagai sumber pakan. *Jurnal ZooteK*. 32 (5):3.
- Direktorat Gizi. (1979). Kandungan gizi dalam 100 g sawi. Departemen Kesehatan RI.
- Edi, S., & Julistia, B. (2010). *Budidaya tanaman sayuran*. Jambi: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP).
- Fahrudin, F. (2009). Budidaya caisim (*Brassica juncea* L.) menggunakan ekstrak teh dan pupuk kascing.*Skripsi*.Semarang: Universitas Semarang.
- Fitter, A.H. & Hay, R.K.M. (1998). *Fisiologi lingkungan tanaman*. Diterjemahkan oleh S. Andani dan E.D. Purbayanti. Yogyakarta: UGM Press.
- Gardner, F.P., Pearce R.B., & Mitcheal R.L. (1991). *Fisilogi tanaman budidaya*. Diterjemahkan oleh Susilo dan Subiyanto. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Hairiah, K.,.ddk. (2001). Diagnosis faktor penghambat pertumbuhan akar sengon (*Paraserianthes falcataria* L.Nielsen) pada Ultisol di Lampung Utara. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Hanafiah, K. A.(2010). *Rancangan percobaan*. Palembang: Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Hanafiah, K. A. (2013). *Dasar-dasar ilmu tanah*. Jakarta: Rajawali Press.
- Handayani, S.H., Yunus, A., & Susilowati, A. (2015). Uji kualitas pupuk organik cair dari berbagai macam Mikroorganisme Lokal (MOL). *Jurnal EL-VIVO*. 3 (1): 54-60.

- Haryanto, E., Suhartini, T., & Rahayu, E. (2007). *Sawi dan Selada*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hayati, E. (2010). Pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap kandungan logam berat dalam tanah dan jaringan tanaman selada. *Jurnal Floratek*. 5: 113-123.
- Higa, T. & James F. Parr. (1994). Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. *Artikel ilmiah*. Jepang: International Nature Farming Research Center.
- Imas T, Setiadi Y. (1988). *Mikrobiologi tanah*. Bogor : Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor.
- Juanda, Irfan, Nurdiana. (2011). Pengaruh metode dan lama fermentasi terhadap mutu larutan molase (Mikroorganisme Lokal). *Jurnal Floratek*. 6 : 140-143.
- Kemendikbud. (2013). *Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kesumaningwati, R.(2015). Penggunaan bonggol pisang sebagai dekomposer untuk pengomposan tandan kelapa sawit. *Jurnal Ziraah*. 40 (1): 40-45.
- Kusmiadi, R., Khodijah N.S., & Royalaitani. (2015). Penambahan gedebong pisang pada kompos bulu ayam dengan berbagai jenis aktivator. *Jurnal Pertanian dan Lingkungan*. 8 (1): 19-30.
- Kuruseng, M.A., Faisal H. (2011). Pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman jarak pagar. *Jurnal Agrisistem*. 7 (1).
- Martasari, N. (2014). Pemanfaatan larutan MOL (Mikroorganisme Lokal) dari batang semu pisang sebagai pupuk hayati terhadap pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea raptans*) dan kontribusinya pada pembelajaran biologi SMA. *Skripsi*. Inderalaya: Universitas Sriwijaya.
- Manuhuttu, A. P., Rehatta, H., & Kailola, J.J.G. (2014). Pengaruh konsentrasi pupuk hayati bioboost terhadap peningkatan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman*. 3 (1)

- Manullang G.S., Rahmi. A., & Astuti, P. (2014). Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) varietas tosan. *Jurnal Agrifor*. 13 (1): 33-40.
- Marpaung, A.E. (2014). Pemanfaatan pupuk organik padat dan pupuk organik cair dengan pengurangan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Saintech*. 6 (4): 8-15.
- Maspary. (2012). “Apa kelebihan Mol bonggol pisang”. <http://www.gerbangpertanian.com/>. Diakses pada tanggal 25 oktober 2017.
- Mohammadi, K. & Sohrabi, Y. (2012). Bacterial Biofertilizer For Sustainable Crop Production : A Review. *ARPN Journal Of Agriculture and BiologicalScience*. 7(5): 307-316.
- Mujiyati & Supriyadi. (2009). Pengaruh pupuk kandang dan NPK terhadap populasi bakteri *Azotobacter* dan *Azospirillum* dalam tanah pada budidaya cabai (*Capsicum annum*). *Jurnal Nusantara Bioscience*. 1: 59-64.
- Mukarim, A.K., Suhartatik, E., & Fagi, A.M. (2009). Analisis sistem dan Simulasi peningkatan produksi padi melalui penggunaan teknologi spesifik lokasi. http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itkp_16.pdf. Diakses pada tanggal 17 oktober 2017.
- Nuramanah, E. (2012). Kajian aktivitas antioksidan kulit pisang raja bulu (*Musa paradisiaca L.*) var spientum dan produk olahannya. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nurshanti, D.F. (2009). Pengaruh pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Agrobisnis*. 1 (1): 89-98.
- Oktiningtyas, L. Y. (2015) Efektifitas mikroorganisme lokal (MOL) kulit pisang dan bonggol pisang terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa L.*) pada media hidroponik. *Skripsi*. Surakarta: Universtas Muhammadiyah Surakarta.

- Ole, M.B.B. (2013). Penggunaan mikroorganisme bonggol pisang (*Musa Paradisiaca*) sebagai dekomposer sampah organik. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Ole, M.B.B, Jati, W.N., & Sidharta, B.B.R. (2013). Penggunaan mikroorganisme bonggol pisang (*Musa Paradisiaca*) sebagai dekomposer sampah organik. *Jurnal UAJY*. 1-16.
- Palupi, N.P. (2015). Karakter kimia kompos dengan dekomposer mikroorganisme lokal asal limbah sayuran. *Jurnal Ziraa'ah*. 40 (1): 54-60.
- Pamungkas, R.Y., & Prasetya, B. (2017). Pemanfaatan bakteri penambat N sebagai pupuk hayati dan pengaruhnya terhadap Serapan Nitrogen tanaman kedelai pada alfisol. *Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan*. 4 (2): 533-541.
- Parman, S. (2007). Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Anatomi dan Fisiologi*. 15 (2): 21-31.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan bahan ajar tematik tinjauan teoritis dan praktis*. Jakarta: Kencana.
- Purwasmita M, & Kunia, K. (2009). Mikroorganisme lokal sebagai pemicu siklus kehidupan dalam bioreaktor tanaman. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia- SNTKI 2009. Bandung 19-20 Oktober 2009.
- Rahmi, A., & Jumiati. (2007). Pengaruh konsentrasi dan waktu penyemprotan pupuk organik cair super ACI terhadap pertumbuhan dan hasil jagung. *Jurnal Agritrop* 26 (3) : 105-109
- Rao, N.S. (1994). Mikroorganisme tanah dan pertumbuhan tanaman. Jakarta: UI Press.
- Roidah, I.S. (2013). Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*. 1 (1).
- Rosmarkam, A., & Yuwono, N. W. (2002). *Ilmu kesuburan tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Salisbury, F.B. & Ross, C.W. (1995). Fisiologi tumbuhan. Diterjemahkan oleh Dian, R.L., & Sumaryono. 1995. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

- Salirawati, D. (2007). Teknik penyusunan modul pembelajaran. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sanjaya, W. (2010). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Jakarta: Prenanda Media Group.
- Sari, D.N.,Surti, K., &Teti, R.R. (2012). Pengaruh pemberian mikroorganism lokal (MOL) bonggol pisang nangka terhadap produksi rosella (*Hibiscus sabdariffa l*)". *Skripsi*. Bogor: Universitas Pakuan Bogor.
- Solichatun, Anggarwulan, E., & Mudyantini, W. (2005). Pengaruh ketersediaan air terhadap pertumbuhan dan kandungan bahan aktif saponin tanaman ginseng jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.). *Biofarmasi*. 3 (2): 47-51.
- Suhastyo, A.A. (2011). Studi mikrobiologi dan sifat kimia Mikroorganism Lokal (MOL) yang digunakan pada budidaya padi metode SRI. *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sunarjono, H. (2004). *Bertanam 30 jenis sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suprihatin. (2011). Proses pembuatan pupuk cair dari batang pohon pisang. *Jurnal Teknik Kimia*. 5: 429-433.
- Suriaman, E. (2010). Potensi bakteri endofit dari akar tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) dalam memfiksasi N₂ di udara dan menghasilkan hormon IAA (*Indole Acetid Acid*) secara *In Vitro*. *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Malang.
- Susilana, R. (2009). Sumber belajar dalam pendidikan. Dalam T. P. FIP-UPI, *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan, Bagian II: Ilmu Pendidikan Praktis*. Bandung: PT. Imperial Bakti Utama.
- Suswandi & Imam S. (2011). Pembelajaran penerapan SRI (System of Rice Intensification) di lahan tadah hujan di Kabupaten Boyolali. Surakarta: Lsk bina bakat VECO Indonesia.
- Suyanti & Supriyadi, A. (2008). *Pisang budidaya pengolahan dan prospek pasar*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- United State Departement of Agriculture (USDA). *Brassica juncea* L. Natural resources conservation service united state department of Agriculture. <https://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=BRJU>. Diakses tanggal 13 April 2017.
- Wulandari, D.N., Fatmawati, E.N., Qolbaini, K.E.M., & Praptinasari, S. (2009). Penerapan MOL (mikroorganisme Lokal) bonggol pisang sebagai biostarter pembuatan kompos. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Wulandari, A.S., Irdika, M., & Helga S. (2011). Pengaruh pemberian kompos batang pisang terhadap pertumbuhan semai jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.). *Jurnal Silvikultur Tropika*. 3 (1): 78-81.
- Yeremia, E. (2016). Pengaruh mikroorganisme lokal dari rebung bambu terhadap pertumbuhan tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L.). *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Yokhebed, S., Sudarisman, & Sunarno, W (2012). Pembelajaran biologi menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan keterampilan proses sains untuk meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar. *Jurnal inquiri*, 1 (3) : 183-184.