

## **PENGARUH PEMBERIAN CAMPURAN MOL LIMBAH BUAH DENGAN MOL LIMBAH SAYURAN TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN LOBAK (*RAPHANUS SATIVUS*) SERTA IMPLEMENTASINYA SEBAGAI BAHAN AJAR MATERI BIOTEKNOLOGI**

Meyra Marantika<sup>1</sup>, Peni Suharti<sup>2</sup>

1,2) Universitas Muhammadiyah Surabaya

Email: meyramarantika5@gmail.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mendeskripsikan pengaruh pemberian campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran terhadap pertumbuhan tanaman lobak (*Raphanus Sativus*), (2) mengetahui pemberian campuran MOL mana yang paling efektif terhadap pertumbuhan tanaman lobak (*Raphanus Sativus*), serta (3) mendeskripsikan bentuk bahan ajar yang dapat digunakan. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan desain penelitian menggunakan *posttest-only control design*. Metode yang digunakan adalah RAK (Rancang Acak Kelompok) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 5 kali pengulangan. Perlakuan terdiri dari P1 = Tanpa Perlakuan (kontrol negatif), P2=Pemberian NPK (kontrol positif), P3 = Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:3, P4 = Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:1, P5 = Perlakuan campuran MOL perbandingan 3:1. Data dianalisis dengan anova. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) pemberian campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman lobak berdasarkan parameter tinggi tanaman tetapi tidak ada pengaruh berdasarkan parameter jumlah helaian daun, (2) pemberian campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran pada semua perbandingan terhadap pertumbuhan tanaman lobak berdasarkan parameter tinggi tanaman menunjukkan hasil yang sama dengan rata-rata perbandingan 1:1 sebesar 14,96 cm, perbandingan 3:1 sebanyak 15,14 cm, dan perbandingan 1:3 sebesar 15,56 cm, serta (3) bahan ajar yang dapat dimanfaatkan adalah LKS sebagai pedoman praktikum pada materi bioteknologi.

Kata kunci: Campuran; MOL limbah buah; MOL limbah sayuran; tanaman lobak; tinggi tanaman

### **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan sebuah negara yang penduduknya mayoritas bekerja sebagai petani. Salah satu jenis tanaman yang diproduksi oleh petani adalah tanaman lobak. Tanaman lobak memiliki kandungan gizi yang banyak seperti kalsium, fosfor, vitamin C, dan

kandungan gizi lainnya. Tanaman lobak memiliki manfaat bagi tubuh untuk memperbaiki jaringan agar berfungsi dengan baik. Komponen serat yang terdapat didalam tanaman lobak memiliki khasiat dalam mengurangi resiko serangan jantung koroner karena dapat menekan senyawa kolesterol yang terdapat didalam tubuh (Ali dan Rahayu, 2003 dalam Syaranamual, Siska, 2012).

Dalam masa penanaman tanaman lobak, pemupukan yang digunakan untuk tanaman lobak menurut Berlian Nur V.A. dan Estu Rahayu (1995) terdiri dari pupuk urea dengan dosis yang diberikan 100 Kg/ha, TSP 200 Kg/ha serta pupuk KCL 50 kg/ha. Pemupukan yang digunakan dengan menggunakan pupuk kimia adalah untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman lobak untuk mendapatkan hasil yang baik dengan cara yang instan.

Pemberian pupuk kimia yang terus-menerus akan mengganggu fungsi tanah dalam menyerap kandungan zat hara yang terdapat pada tanah sehingga terdapat zat residu yang tidak dapat diserap oleh tanaman. Tumpukan zat residu pada tanah akan menjadi racun tanah yang menyebabkan tanah menjadi sakit sehingga berbagai organisme yang berada di tanah dapat terbunuh. Sehingga tumpukan zat residu pada tanah akan mendorong hilangnya unsur hara tertentu, polusi lingkungan dan rusaknya kondisi alam (Hairah dkk, 2000 dalam Basri,2018).

Selanjutnya, untuk mengurangi dampak penggunaan pupuk kimia maka pupuk organik dianjurkan dalam pertanian. Pupuk organik merupakan suatu bahan organik yang ditambahkan kedalam tanah untuk menyediakan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman (Hadisuwito, 2012). Salah satu jenis pupuk organik cair yang dapat dimanfaatkan adalah Mikroorganisme Lokal. Mikroorganisme Lokal atau yang sering disingkat MOL merupakan pupuk organik berbentuk cairan yang dihasilkan dari proses fermentasi yang mengandalkan suatu organisme lokal dari berbagai bahan organik yang didapat dari sumber daya setempat. MOL merupakan larutan yang memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro serta bakteri yang memiliki fungsi sebagai perangsang tumbuhan tanaman dan sebagai dekomposer bahan-bahan organik serta sebagai pengendali hama dan penyakit pada tumbuhan sehingga MOL dapat berguna sebagai pupuk hayati, dekomposer dan pestisida organik (Purwasasmita, 2009 dalam Suhastyo, 2013).MOL memiliki beberapa jenis bahan dasar pembuatannya yaitu dengan memanfaatkan limbah yang ada disekitar seperti limbah sayuran dan buah yang telah busuk, sehingga MOL memiliki kegunaan mengurangi sampah organik menjadi pupuk serta dapat memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisik tanah.

Berdasarkan hal diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran untuk menghasilkan MOL yang efisien terhadap pertumbuhan tanaman lobak (*Raphanus sativus*). Hasil penelitian akan diaplikasikan dalam bidang pendidikan sebagai bahan ajar materi Bioteknologi untuk menambah pengetahuan peserta didik.

Adapun tujuan penelitian ini adalah bertujuan untuk (1) mendeskripsikan pengaruh pemberian campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran terhadap pertumbuhan tanaman lobak (*Raphanus Sativus*), (2) mengetahui pemberian campuran MOL mana yang paling efektif terhadap pertumbuhan tanaman lobak (*Raphanus Sativus*), serta (3) mendeskripsikan bentuk bahan ajar yang dapat digunakan.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran terhadap pertumbuhan tanaman lobak (*Raphanus sativus*). Bentuk desain eksperimen yang digunakan adalah posttest-only control design (Sugiono, 2015) terdiri dari 5 perlakuan dan 5 pengulangan. Populasi yang digunakan adalah tanaman lobak dengan sampel 50 tanaman lobak dengan teknik pengambilan sampel dilakukan secara random melalui undian. Penempatan sampel dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yaitu menempatkan sampel pada setiap kelompok secara acak.

Prosedur penelitian yang akan dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu: pembuatan MOL limbah buah dan MOL limbah sayuran, pembuatan media tanam, penanaman benih lobak, pembuatan perlakuan campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran serta tahapan terakhir menguji pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman lobak dengan mengamati tinggi tanaman dan jumlah helaian daun. Pemberian perlakuan dimulai pada tanaman lobak umur 14 hari setelah tanam, selanjutnya pemberian perlakuan dilakukan setiap seminggu sekali.

Adapun perlakuan campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran yang diberikan pada tanaman lobak sebagai berikut:

P1 = Tanpa pemberian perlakuan (P1)

P2 = Perlakuan dengan pemberian NPK (P2)

P3 = Perlakuan dengan pemberian campuran MOL perbandingan 1:3 (P3)

P4 = Perlakuan dengan pemberian campuran MOL perbandingan 1:1 (P4)

P5 = Perlakuan dengan pemberian campuran MOL perbandingan 3:1 (P5)

Data yang dikumpulkan adalah data tinggi tanaman dan jumlah helaian daun yang dilakukan dengan teknik observasi secara langsung terhadap tanaman lobak. Data tinggi tanaman didapatkan dengan cara mengukur tanaman dari atas permukaan tanah hingga ujung bagian tanaman terpanjang dan data jumlah helaian daun didapatkan dengan cara menghitung daun yang telah membuka secara sempurna. Pengamatan dilakukan setiap seminggu sekali hingga tanaman berumur 63 hari setelah tanam. Tanaman diukur mulai umur 21 hari setelah tanam.

Data hasil pengamatan pertumbuhan tanaman lobak berdasarkan parameter tinggi tanaman dan jumlah helaian daun dianalisis menggunakan anova dengan taraf signifikansi 0,05.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dari pengamatan pemberian campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran terhadap pertumbuhan tanaman lobak (*Raphanus sativus*) yang ditandai dengan tinggi tanaman dan jumlah helaian daun diperoleh data hasil yang disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut ini:

Tabel 1 Data Tinggi Tanaman Lobak (*Raphanus sativus*)

Ulangan	Rata-rata Tinggi Tanaman Satuan Percobaan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	14,4	20,3	16,2	11,7	14,8
2	12,6	18,4	15,7	13,8	11,4
3	9,1	16,1	16,9	17	16,6
4	10,3	16,7	14,1	16,8	16
5	15,3	15,3	14,9	15,5	16,9
$\Sigma$	61,7	86,8	77,8	74,8	75,7
$\bar{x}$	12,34	17,36	15,56	14,96	15,14
Sd	2,63	1,99	1,09	2,22	2,24

Tabel 2 Data Jumlah Helaian Daun Lobak (*Raphanus sativus*)

Ulangan	Rata-rata Jumlah Helaian Daun Satuan Percobaan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	10	9	8	7	10
2	11	11	8,5	11	7
3	6	10	8	8	9
4	6	9,5	8,5	10	8,5
5	9	8	8	8,5	8
$\Sigma$	42	47,5	41	44,5	42,5
$\bar{x}$	8,4	9,5	8,2	8,9	8,5
Sd	2,30	1,11	0,27	1,59	1,11

Berdasarkan hasil pengamatan dari pemberian campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran terhadap pertumbuhan tanaman lobak (*Raphanus sativus*) dapat disajikan hasil analisis dari hasil uji anova dalam bentuk tabel dibawah ini:

Hasil analisis data tinggi tanaman dan jumlah helaian daun untuk mengetahui pertumbuhan tanaman lobak (*Raphanus sativus*) disajikan pada hasil uji anova. Hasil dari anova disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini :

Tabel 3 Hasil Anova Data Tinggi Tanaman Lobak dari Berbagai Perlakuan

ANOVA					
TinggiTanaman					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	64.770	4	16.193	3.663	.021
Within Groups	88.400	20	4.420		
Total	153.170	24			

Dari hasil anova tinggi tanaman di atas menunjukkan nilai signifikan ( $p$ )  $0,021 < \alpha$  (0,05). Hal ini menunjukkan bahwa  $H_a$  diterima, yang berarti ada pengaruh yang berbeda dari pemberian campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran terhadap tinggi tanaman lobak (*Raphanus sativus*). Untuk mengetahui perbedaan pengaruh setiap perlakuan

maka dilanjutkan dengan uji tukey HSD. Hasil dari tukey HSD disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 4 Uji Tukey HSD Tinggi Tanaman Lobak

Perlakuan	N	TinggiTanaman		Notasi
		Subset for alpha = 0.05		
		1	2	
P1 Tanpaperlakuan (Kontrol Negatif)	5	12.3400		a
P4 Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:1	5	14.9600	14.9600	ab
P5 Perlakuan campuran MOL perbandingan 3:1	5	15.1400	15.1400	ab
P3 Perlakuan campuran MOL perbandingan 1:3	5	15.5600	15.5600	ab
P2 Pemberian NPK (Kontrol Positif)	5		17.3600	b
Sig.		.150	.398	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
 a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Berdasarkan Tabel 4.31 di atas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada setiap perlakuan. Pada perlakuan P1 menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4, P5, dan P3 tetapi memiliki pengaruh yang berbeda nyata dengan Perlakuan P2. Pada perlakuan P4, P5, dan P3 menunjukkan pengaruh yang sama. Sedangkan perlakuan P2 menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4, P5, dan P3. Dari hasil tersebut dapat diartikan bahwa pada perlakuan P4, P5 dan P3 dapat direkomendasikan untuk digunakan sebagai pupuk organik karena memiliki pengaruh yang tidak berbeda dengan pemberian pupuk NPK.

Tabel 5 Hasil Anova Data Jumlah Helaian Daun Lobak dari Berbagai Perlakuan

ANOVA					
Jumlah Helaian Daun					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.300	4	1.325	.635	.643
Within Groups	41.700	20	2.085		
Total	47.000	24			

Dari hasil anova jumlah helaian daun di atas menunjukkan nilai signifikan ( $p$ ) 0,643  $>$   $\alpha$  (0,05). Hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima, yang berarti tidak ada pengaruh yang berbeda dari pemberian campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran terhadap jumlah helaian daun lobak (*Raphanus sativus*) sehingga tidak diperlukan uji lanjut.

### Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil anova dari pengamatan tinggi tanaman menunjukkan ada pengaruh yang berbeda dari pemberian berbagai perlakuan terhadap tinggi tanaman. Berdasarkan hasil dari Tukey HSD didapatkan bahwa pada perlakuan P1 (tanpa perlakuan) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 (perlakuan campuran MOL perbandingan 1:3), P4 (perlakuan campuran MOL perbandingan 1:1), dan P5 (perlakuan campuran MOL perbandingan 3:1). Pada perlakuan P2 (pemberian NPK) juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3, P4, dan

P5. Pada perlakuan P3, P4, dan P5 menunjukkan pengaruh yang sama. Sedangkan pada perlakuan P1 (tanpa perlakuan) berbeda secara nyata dengan perlakuan P2 (pemberian NPK).

Pemberian perlakuan pupuk NPK menunjukkan tinggi tanaman yang baik daripada pemberian tanpa perlakuan, hal ini dikarenakan pemberian pupuk NPK secara anorganik sudah mampu memenuhi unsur hara yang diperlukan secara langsung oleh tanaman lobak. Sedangkan tanaman yang diberikan perlakuan campuran MOL perbandingan 1:3, 1:1, dan 3:1 tidak berbeda nyata pada tanaman yang tidak diberikan perlakuan dan tanaman yang diberikan perlakuan pupuk NPK, hal ini menunjukkan bahwa kandungan unsur hara dan mikroorganisme yang berada pada pemberian campuran MOL terutama unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium sudah mampu untuk memenuhi unsur hara yang diperlukan oleh tanaman lobak untuk tumbuh.

Campuran MOL mengandung unsur hara baik makro dan mikro serta mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik untuk mendukung kehidupan dan berkembangbiaknya berbagai jenis mikroorganisme tanah (Sisworo, 2006 dalam Suhastyo, 2017). Mikroba yang terkandung dalam MOL buah adalah *Pseudomonas*, *Bacillus* sp, *Azospirillum* sp (Fajar, 2013 dalam Sari, Surya F.I., 2018) dan mikroba yang terkandung dalam MOL sayuran adalah *Pseudomonas*, *Aspergillus*, *Syntrophococcus*, *Megasphaera*, dan *Lactobacillus* (Indrajaya, Ahmad R., dan Suhartini, 2018). Mikroba yang terkandung dalam MOL buah dan MOL sayuran merupakan mikroba penambat nitrogen dan pelarut fosfat.

Menurut Lakitan (2011) pertambahan tinggi tanaman merupakan proses fisiologi dimana sel melakukan pembelahan sehingga membutuhkan unsur N, P, dan K yang harus tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Nitrogen dalam tanah memiliki peran dalam merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun (Lingga dan Marsono, 2013). Unsur nitrogen juga berperan dalam pembentukan sel dan jaringan serta berperan dalam perpanjangan sel yang menyebabkan membesarnya batang dan daun pada tanaman. Selain itu nitrogen juga berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis. Nitrogen yang tersedia bagi tanaman dapat mempengaruhi pembentukan protein, dan disamping itu juga merupakan bagian integral dari klorofil (Bala & Fagbayide 2009 dalam Firmansyah dkk, 2016).

Unsur fosfor berperan dalam proses pembelahan sel untuk membentuk organ tanaman serta sebagai sumber energi yang membantu tanaman dalam perkembangan fase vegetatif. Unsur fosfor juga memiliki peran dalam merangsang pertumbuhan akar (Lingga dan Marsono, 2013). Menurut Sutedjo (2010) fungsi dari fosfor dalam tanaman diantaranya dapat mempercepat pertumbuhan akar semai dan dapat mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa. Sehingga pertumbuhan akar akan mendorong peningkatan jumlah hara yang dapat diserap oleh tanaman.

Kalium memiliki peran sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta enzim yang berperan dalam sintesis protein (Lakitan, 2011). Selain itu, salah satu peranan kalium adalah meningkatkan kekuatan batang (Supardi, 1983 dalam Ruhnayat, 2007). Kandungan kalium yang meningkat didalam tanaman akan menambah daya tahan tanaman terhadap penyakit karena dinding sel tanaman semakin tebal (Zaubin, 1996 dalam Ruhnayat, 2007).

Tanaman membutuhkan unsur nitrogen, fosfor dan kalium untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman sehingga unsur hara tersebut harus tersedia bagi tanaman. Unsur hara makro dan mikro yang terkandung dalam campuran MOL telah memenuhi kebutuhan nutrisi pada tanaman lobak. Sehingga campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran baik untuk digunakan sebagai pengganti pupuk NPK.

### **Jumlah Helaian Daun**

Berdasarkan hasil pengamatan dari jumlah helaian daun menunjukkan bahwa rata-rata helaian daun memiliki rerata yang berbeda seperti pada minggu ketujuh rerata jumlah helaian daun P1 sebesar 8,4, P2 sebesar 9,5, P3 sebesar 8,2, P4 sebesar 8,9, dan P5 sebesar 8,5. Tetapi berdasarkan hasil anova menunjukkan tidak ada pengaruh dari berbagai perlakuan yang diberikan terhadap jumlah daun. Hal ini disebabkan jumlah helaian daun belum tentu efisien terhadap terjadinya fotosintesis pada tanaman. Hal tersebut dapat dilihat dari helaian daun pada tanaman, dimana daun memiliki ukuran yang berbeda. Terdapat tanaman yang menunjukkan jumlah helaian daun berjumlah banyak tetapi memiliki lebar daun berukuran kecil. Sedangkan tanaman lain memiliki jumlah helaian daun berjumlah sedikit dengan lebar daun berukuran besar.

Pada tanaman lobak masa pertumbuhan tanaman masih 30ndi tumbuh secara 30ndicator30 hingga umur 80 hari. Menurut Berlian Nur V.A. dan Estu Rahayu (1995) lobak jenis dalam memiliki umur panen yakni 60-80 hari setelah tanam. Sehingga dalam umur 63 hari belum 30ndi dipakai untuk mengukur daun yang menyebabkan tidak berpengaruh terhadap jumlah helaian daun. Selain itu, dalam pengukuran pertumbuhan tanaman tidak hanya mengukur jumlah helaian daun saja, ada beberapa parameter lainnya yang dibutuhkan sebagai 30ndicator pertumbuhan tanaman seperti lebar daun dan jumlah stomata. Sehingga, jika hanya mengukur jumlah helaian daun dan tidak mengukur 30ndicator lainnya dapat menyebabkan tidak ada pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

### **LKS**

Pada penelitian ini dihasilkan LKS (Lembar Kerja Siswa) yang diperuntukan untuk pembelajaran di SMA yaitu pada materi bioteknologi pada kelas XII. LKS merupakan sebuah sarana pembelajaran untuk memudahkan siswa untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan serta menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan (Prastowo, 2012). Jenis LKS yang digunakan adalah LKS sebagai panduan praktikum yang berisi tentang langkah-langkah dalam melakukan sebuah praktikum. LKS yang dibuat sesuai dengan KD 3.10 menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia dan 4.10 Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan scientific method. LKS yang dibuat berisikan langkah-langkah dalam pembuatan pupuk organik sebagai alternatif dari penggunaan pupuk anorganik.

### **SIMPULAN**

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada pengaruh pemberian campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran terhadap pertumbuhan tanaman lobak secara signifikan berdasarkan parameter tinggi tanaman. Dan tidak ada pengaruh pemberian campuran MOL limbah buah dengan MOL

limbah sayuran terhadap pertumbuhan tanaman lobak secara signifikan berdasarkan parameter jumlah helaian daun.

2. Pemberian campuran MOL limbah buah dengan MOL limbah sayuran pada semua perbandingan berdasarkan parameter tinggi tanaman menunjukkan hasil yang sama dengan rata-rata perbandingan 1:1 sebesar 14,96 cm, perbandingan 3:1 sebanyak 15,14 cm, dan perbandingan 1:3 sebesar 15,56 cm.
3. Hasil penelitian ini dimanfaatkan sebagai bahan ajar berbentuk LKS sebagai panduan praktikum pada mata pelajaran bioteknologi

## REFERENSI

- Basri, hasan. 2018. *Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Kangkung Cabut (Ipomoea Reptans POIR)*. Skripsi: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Berlian Nur V.A. dan Estu Rahayu. 1995. Wortel dan Lobak. Jakarta: PT Penerba Swadaya.
- Firmansyah, dkk. 2017. *Pengaruh Kombinadi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (Solarium melongena L.)*. Badan penelitian dan Pusat Pengembangan Jawa Tengah: J. Hort. Vol. 27 No. 1, Juni 2017:69-78.
- Hadisuwito, Sukamto. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. Jakarta: Agro media pustaka.
- Indrajaya, Ahmad R.dan Suhartini. 2018. *Uji Kualitas dan Efektivitas POC dari MOL Limbah Sayuran Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Sawi*. Universitas Negeri Yogyakarta: Jurnal Prodi Biologi Vol 7 No 8 Tahun 2018.
- Lakitan. 2011. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Lingga, Pinus dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Ruhnayat, Agus. 2007. *Penentuan Kebutuhan Pokok Unsur Hara N, P, K untuk Pertumbuhan Tanaman Panili*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik : Vol. XVIII NO. 1, 2007, 49-59.
- Sari, Surya F.I. 2018. *Uji Respon Beberapa Varietas Tanaman Sawi Terhadap Bahan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang, Limbah Buah dan Limbah Sayuran*. Skripsi: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Suhastyo, Arum A., Dkk. 2013. *Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal (MOL) yang Digunakan Pada Budidaya Padi Metode Sri (System Of Rice Intensification)*. Institut Pertanian Bogor: Sainstek Volume X No. 2 Oktober 2013.
- Suhastyo, Arum A dan Setiawan Bondan H. 2017. *Aplikasi Pupuk Cair MOL pada Tanaman Padi Metode SRI (System of Rice Intensification)*. Politeknik Banjarnegara: Agritech : Vol. XIX No. 1 Juni 2017 : 26-34. ISSN : 1411-1063.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabet.
- Syaranamual, Siska. *Pengaruh Kombinasi Beberapa Jenis Bokashi Dan Mulsa Terhadap Hasil Lobak*. Universitas Negeri Papua. Jurnal AGROTEK Vol.3, No.1 Januari 2012. ISSN 1907-039X