PENGARUH BERBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP KUALITAS DAN HASIL DUA VARIETAS KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)

(Skripsi)

Oleh

AISYAH DWI RAPHITA
NPM 1714121007

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021

ABSTRAK

PENGARUH BERBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP KUALITAS DAN HASIL DUA VARIETAS KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)

Oleh

AISYAH DWI RAPHITA

Tanaman kacang panjang menjadi salah satu tanaman hortikultura yang disukai oleh banyak konsumen tetapi berdasarkan data produksi kacang panjang dari tahun 2014 sampai 2018 mengalami penurunan, hal ini disebabkan penggunaan pupuk anorganik dan tidak memakai varietas unggul. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh varietas dan berbagai pupuk organik cair serta interaksinya terhadap kualitas dan hasil kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). Perlakuan pada penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial 2x5 dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu varietas yang terdiri dari varietas Pertiwi dan varietas Kanton Tavi. Faktor kedua yaitu pupuk organik cair yang terdiri atas kontrol, daun kelor, daun lamtoro, vermikompos, dan pupuk kandang ayam. Parameter penelitian yang diamati adalah tinggi tanaman 4 dan 5 MST, jumlah cabang, umur lamanya panen, diameter polong, bobot buah per sampel, *fruit set* dan *fruit drop*, polong *grade* A B dan C, dan bobot basah akar. Hasil penelitian menunjukan bahwa penggunaan varietas Pertiwi lebih unggul dibandingkan Kanton Tavi karena dapat meningkatkan bobot buah per sampel sebesar 43,89 g dan jumlah *fruit set* sebesar 11,31 polong Penggunaan pupuk organik cair pupuk kandang ayam dapat meningkatkan bobot buah per sampel sebesar 47,46 g dan pupuk organik cair vermikompos dapat meningkatkan jumlah *fruit set* sebesar 12,18 polong. Interaksi antara varietas dan berbagai pupuk organik cair tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 4 dan 5 MST, umur lamanya panen, jumlah cabang, bobot polong segar per tanaman, diameter polong, *fruit set*, *fruit drop*, dan bobot segar akar.

Kata Kunci : Kacang Panjang, Varietas, Pupuk Organik Cair.

PENGARUH BERBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP KUALITAS DAN HASIL DUA VARIETAS KACANG PANJANG (*VIGNA SINENSIS* L.)

Oleh

Aisyah Dwi Raphita

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021

: **PENGARUH BERBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP KUALITAS DAN HASIL DUA VARIETAS KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)**

Nama Mahasiswa : **Aisyah Dwi Raphita**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1714121007**

Program Studi : **Agroteknologi**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc.	**Septi Nurul Aini, S.P., M.Si.**
NIP 19630131 198603 1 004	NIP 19920202 201903 2 021

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 19630508 198811 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc.** _____

Sekretaris : **Septi Nurul Aini, S.P., M.Si.** _____

Penguji
Bukan Pembimbing : **Sri Ramadiana, S.P., M.Si.** _____

2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **23 Desember 2021**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **Pengaruh Berbagai Pupuk Organik Cair terhadap Kualitas dan Hasil Dua Varietas Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)** , merupakan hasil karya sendiri bukan hasil karya orang lain. Akan tetapi beberapa bagian tertentu yang mendukung dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain dan semua tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil Salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 23 Desember 2021
Penulis.

Aisyah Dwi Raphita
NPM 1714121007

RIWAYAT HIDUP

Aisyah Dwi Raphita dilahirkan di Pringsewu pada tanggal 3 November 1999. Lahir dari pasangan Bapak Bambang Lukito dan Ibu Nurlely sebagai anak kedua dari empat bersaudara.

Penulis menempuh Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) Dharma Wanita Bumi Dipasena Mulya yang diselesaikan pada tahun 2006, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD 1 Pringsewu Selatan pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP 3 Pringsewu pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA 1 Gadingrejo pada tahun 2017.

Tahun 2017, penulis diterima sebagai mahasiswi Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian di Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswi penulis pernah menjadi asisten praktikum Pengantar Ilmu Tanah. Pada tahun 2020 penulis melakukan Praktek Umum (PU) di Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Pringsewu dan pada tahun 2021 penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Kutoarjo, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran.

PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang selalu melimpahkan segala nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya sederhana dan shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai bukti dan kasih cintaku yang tulus kepada:

1. Orang tuaku tersayang, Bapak Bambang Lukito dan Ibu Nurlely dengan cinta dan kasihnya telah mendidik, membesarkan, dan selalu mendoakan kebaikan kepadaku, semoga Allah SWT memberikan kesempatan kepadaku untuk selalu membahagiakan mereka.
2. Kakakku Siti Khairunnisa dan kedua adikku Muhammad Adilla Ambiamto, dan Riski Aulia Ramdhani yang telah memberikan semangat dan motivasi sehingga skrispsi ini dapat diselesaikan.
3. Para pendidik yang telah mengajarkan banyak hal baik tentang ilmu pengetahuan, ilmu agama, dan ilmu tentang kehidupan.
4. Semua sahabat yang selalu menyayangi, memberikan semangat dan motivasi, dari kalian saya mempelajari banyak hal dalam hidup.
5. Almamater tercinta.

SANWACANA

Syukur alhamdullilah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena telah memberikan segala berkah dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ‘’**Pengaruh Berbagai Pupuk Organik Cair terhadap Kualitas dan Hasil Dua Varietas Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)**’’ sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universita Lampung.

Skripsi ini dapat selesai karena bantuan dari banyak pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Kus Hendarto, M.S., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
4. Bapak Dr. Ir. Darwin H. Pangaribuan., M.Sc., selaku Pembimbing I atas kesabarannya yang selalu memberikan bimbingan, semangat, motivasi, arahan kepada penulis selama menulis skripsi.
5. Ibu Septi Nurul Aini, S.P., M.Si., selaku Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan dan semangat kepada penulis selama menulis skripsi.
6. Ibu Sri Ramadiana, S.P., M.Si., selaku dosen pembahas/penguji yang memberikan saran dan kritik yang bersifat positif terhadap skripsi penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen serta Staf Jurusan Agroteknologi.
8. Kepada Orang Tua Bapak Bambang Lukito dan Ibu Nur Lely yang telah memberikan semangat dan doa kepada penulis serta kakak dan adikku tersayang (Nisa, Abil, dan Rizki).

9. Bapak dan Ibu Anisa, Mbak Eni, serta Yuli yang telah memberikan tempat, lahan untuk melakukan penelitian dan selalu membantu penulis selama melakukan penelitian
10. Sahabat seperjuangan penelitian yaitu Anisa Ayuningtyas yang selalu membantu dan memberikan semangat, motivasi saat melakukan penelitian dan penulisan skripsi.
11. Sahabat seperjuangan skripsi yaitu Dinar Tri Zulfa Qatrunnada yang selalu memberikan semangat dan motivasi sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan.
12. Teman-teman seperjuangan program studi Agroteknologi 2017 yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah Swt dapat membalas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dan penulis ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, Desember 2021
Penulis

Aisyah Dwi Raphita

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI i

DAFTAR TABEL..... iii

DAFTAR GAMBAR v

DAFTAR LAMPIRAN..... vi

I. PENDAHULUAN..... 1
1.1 Latar Belakang..... 1
1.2 Tujuan Penelitian 4
1.3 Kerangka Pemikiran 4
1.4 Hipotesis 8

II. TINJAUAN PUSTAKA 9
2.1 Morfologi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) 9
2.2 Varietas Kacang Panjang 10
2.2.1 Varietas Pertiwi 10
2.2.2 Varietas Kanton Tavi 11
2.3 Definisi Pupuk Organik Cair 11
2.4 Berbagai Macam Pupuk Organik Cair dan Manfaatnya 12
2.4.1 Pupuk Organik Cair Daun Kelor..... 13
2.4.2 Pupuk Organik Cair Daun Lamtoro 15
2.4.1 Pupuk Organik Cair Vermikompos 16
2.4.2 Pupuk Organik Cair Pupuk Kandang Ayam 17

III. BAHAN DAN METODE 19
3.1 Waktu dan Tempat 19
3.2 Alat dan Bahan 19
3.3 Metode Penelitian..... 19
3.4 Pelaksaan Penelitian 21
3.4.1 Pembuatan Pupuk Organik Cair 21
3.4.2 Persiapan Lahan 23
3.4.3 Penanaman 24
3.4.4 Aplikasi Pupuk Anorganik 24

3.4.5 Aplikasi Pupuk Organik Cair 25
3.4.6 Pemeliharaan 25
3.4.7 Pemanenan 25
3.5 Variabel Pengamatan 26

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 28
4.1 Hasil 28
4.1.1 Hasil Analisis Tanah dan Pupuk Organik Cair 28
4.1.2 Hasil Percobaan Penanaman Dua Varietas Kacang Panjang akibat Pemberian Pupuk Organik Cair 30
4.2 Pembahasan 34

V. SIMPULAN DAN SARAN 41
5.1 Simpulan 41
5.2 Saran 41

DAFTAR PUSTAKA 43

LAMPIRAN 50

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel

1. Daftar perlakuan kombinasi varietas dan pupuk organik cair pada tanaman kacang panjang 20
2. Hasil analisis kimia tanah awal 28
3. Hasil analisis kandungan pupuk organik cair di laboratorium Politeknik Negeri Lampung..... 29
4. Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh berbagai pupuk organik cair terhadap dua varietas kacang panjang..... 30
5. Pengaruh varietas dan berbagai pupuk organik cair terhadap tinggi tanaman 4 ,5 mst, umur lamanya panen jumlah cabang, dan bobot per sampel kacang panjang 31
6. Pengaruh varietas dan berbagai pupuk organik cair terhadap diameter polong, *fruit set*, *fruit drop*, dan bobot segar akar ... 31
7. Presentase *grade* polong dua varietas kacang panjang 32
8. Jumlah *Grade* Polong A, B, dan C 53
9. Data pengamatan tinggi tanaman 4 MST 55
10. Analisis ragam tinggi tanaman 4 MST..... 55
11. Data pengamatan tinggi tanaman 5 MST 56
12. Analisis ragam tinggi tanaman 5 MST..... 56
13. Data pengamatan jumlah cabang 57
14. Analisis ragam jumlah cabang 57
15. Data pengamatan umur lamanya panen 58
16. Analisis ragam umur lamanya panen 58
17. Data pengamatan diameter polong 59
18. Analisis ragam diameter polong..... 59
19. Data pengamatan bobot polong segar per-tanaman 60

20. Analisis ragam bobot polong segar per-tanaman 60
21. Data pengamatan *fruit set*..... 61
22. Analisis ragam *fruit set* 61
23. Data pengamatan *fruit drop* 62
24. Analisis ragam *fruit drop* 62
25. Data pengamatan bobot segar akar 63
26. Analisis ragam bobot segar akar 63

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar

1. Skema kerangka pemikiran penelitian pemberian ekstrak biostimulan alami terhadap kualitas dan hasil dua varietas kacang panjang (*Vigna sinensis* L) 7
2. Tata letak percobaan) 21
3. Pembuatan pupuk organik cair daun kelor 23

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran

1. Perhitungan pupuk anorganik 51

2. Perhitungan dosis aplikasi pupuk organik cair 52

3. Perhitungan *grade* polong A, B, dan C..... 53

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kacang panjang merupakan tanaman hortikultura berjenis sayuran yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Tanaman yang memiliki ciri khas berupa bentuknya yang panjang ini termasuk tanaman sayuran yang favorit untuk dikonsumsi. Kacang panjang selain enak untuk dikonsumsi, juga memiliki beragam manfaat kesehatan untuk tubuh. Hal ini disebabkan kacang panjang memiliki kandungan vitamin dan mineral yang sangat baik bagi tubuh. Vitamin dan mineral yang terkandung diantaranya adalah vitamin A, vitamin C, vitamin B6, asam folat, kalsium, zat besi, magnesium, dan lain-lain.

Menurut Sutopo (2002) sifat fisologi, morfologi, dan sitologi pada tanaman ditunjukkan oleh varietas dan sifat tersebut berbeda dengan tanaman lainnya. Jenis varietas akan memberikan keunikan dan kelebihan bagi tanaman sesuai dengan varietas yang digunakan. Varietas kacang panjang cukup beragam, dan penggunaan varietas-varietas yang unggul akan membuat produksi kacang panjang menjadi maksimal dan dapat memberikan kualitas kacang panjang yang disukai oleh konsumen seperti warnanya yang hijau muda, panjang polong berkisar 50-60 cm, bentuk polong yang lurus, dan rasanya yang manis.

Tanaman kacang panjang yang sering dikonsumsi membuat produksi kacang panjang harus tetap stabil supaya tetap bisa memenuhi permintaan pasar. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2018), produksi kacang panjang selama lima tahun terakhir cenderung menurun dari tahun sebelumnya. Produksi tanaman kacang panjang dari tahun 2014 sampai dengan 2018 secara berturut-turut yaitu

450,727 ton tahun^{-1}, 395,524 ton tahun^{-1}, 388,059 ton tahun^{-1}, 387,189 ton tahun^{-1}, dan 370,225 ton tahun^{-1}. Terjadinya penurunan produksi ini disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan sehingga menyebabkan terjadinya degradasi lahan. Selain itu, sebagian besar petani masih mennggunakan varietas hasil perbanyakan sendiri atau tidak memakai varietas yang unggul. Hal ini disebutkan oleh Putri *et al* (2015), bahwa salah satu penyebab rendahnya produksi kacang panjang adalah petani yang masih menggunakan varietas yang sudah sering digunakan tanpa melihat varietas tersebut merupakan varietas unggul atau bukan varietas unggul.

Petani meningkatkan produksi dengan memakai pupuk kimia atau pupuk anorganik. Pupuk anorganik ini merupakan pupuk berbahan dasar kimia yang dapat memberikan tambahan unsur hara pada tanaman, tetapi penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus memiliki dampak negatif. Hal ini disebutkan oleh Simanjutak (2013), bahwa penggunan pupuk anorganik secara terus menerus membuat lahan terdegradasi dan dapat mencemari lingkungan. Lahan yang terdegradasi ini dapat menyebabkan produksi tanaman berkurang karena lahan yang terdegradasi memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah sehingga akan membuat produksi tanaman berkurang.

Permasalahan penggunaan pupuk anorganik yang memberikan dampak negatif ini dapat dikurangi penggunaannya dengan menggunakan pupuk organik cair. Pupuk organik cair didefinisikan sebagai pupuk organik yang berbentuk larutan yang mengandung unsur hara atau hormon yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Nurhadi, 2019). Menurut Febriani (2020) pupuk organik cair merupakan pupuk yang berasal dari fermentasi bahan organik seperti tanaman, kotoran hewan dan berbentuk cairan. Penggunaan pupuk organik cair pada tanaman lebih mudah diserap oleh tanaman karena unsur di dalamnya sudah terurai (Febrianna, 2018). Penggunaan pupuk organik cair sudah banyak digunakan dalam pertanian dan diaplikasikan pada tanaman, penggunaan pupuk organik cair banyak diminati karena memakai bahan-bahan alami yang mudah didapatkan dan memiliki harga yang murah. Pupuk organik cair dapat dibuat dengan berbagai bahan alami yang memiliki beragam manfaat, manfaat pupuk

organik cair diantaranya adalah dapat mengatasi kekurangan unsur hara, dapat menyediakan unsur hara secara cepat, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman dan penggunaan pupuk organik cair tidak merusak tanah walaupun sering digunakan (Marpaung, 2017).

Penggunaan pupuk organik cair daun lamtoro, daun kelor, vermikompos, dan pupuk kandang ayam dapat meningkatkan hasil dan kualitas tanaman. Hal tersebut dibuktikan oleh penelitian Rahmah (2017) dimana pemberian pupuk organik cair daun kelor dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman cabai rawit karena daun kelor mengandung hormon sitokonin yaitu zeatin yang dapat memicu pertumbuhan yaitu munculnya tunas baru. Penggunaan pupuk organik cair daun lamtoro menurut Febriani (2020) dapat meningkatkan jumlah daun pada tanaman kangkung karena mengandung N yang tinggi. Penggunaan pupuk organik cair pupuk kandang ayam dalam penelitian Suwardike (2019) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bayam karena pupuk kandang ayam dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah dan mengandung unsur hara makro. Vermikompos yang merupakan hasil perombakan bahan organik oleh cacing tanah dapat digunakan sebagai pupuk organik cair, Syahroni (2021) menyebutkan vermikompos mengandung unsur hara yang tinggi dan berpengaruh positif pada pada peningkatan kesuburan tanah.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai pupuk organik cair (daun kelor, daun lamtoro, vermikompos, dan pupuk kandang ayam) dan penggunaan varietas (varietas Kanton Tavi dan varietas Pertiwi) terhadap kualitas dan hasil tanaman kacang panjang.

Berdasarkan hal tersebut, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Jenis varietas mana yang memberikan kualitas dan hasil terbaik
2. Apa pengaruh pemberian berbagai pupuk organik cair terhadap kualitas dan hasil kacang panjang?
3. Jenis interaksi varietas dan pupuk organik cair mana yang memberikan kualitas dan hasil terbaik?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, didapatkan tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui jenis varietas kacang panjang yang memberikan kualitas dan hasil terbaik.
2. Mengetahui pupuk organik cair yang memberikan kualitas dan hasil terbaik pada kacang panjang.
3. Mengetahui interaksi antara varietas dan pupuk organik cair yang memberikan kualitas dan hasil terbaik.

1.3 Kerangka Pemikiran

Kacang panjang merupakan salah satu tanaman hortikultura yang masuk ke dalam jenis sayuran. Tanaman ini sudah tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia karena sering dikonsumsi dan banyak peminatnya. Kacang panjang mengandung banyak vitamin dan mineral sehingga memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh. Plasma nutfah kacang panjang diduga berasal dari India dan Cina (Zaevie, 2014). Penggunaan varietas kacang panjang yang unggul dapat meningkatkan produksi kacang panjang tetapi para petani umumnya masih sering menggunakan benih hasil tanaman sebelumnya dan tidak memperhatikan varietas yang digunakan merupakan varietas unggul atau bukan varietas unggul. Hal ini dapat mempengaruhi hasil produksi kacang panjang dan disebutkan oleh disebutkan oleh Putri *et al* (2015), bahwa salah satu penyebab rendahnya produksi kacang panjang adalah petani yang masih menggunakan varietas yang sudah sering digunakan tanpa melihat varietas tersebut merupakan varietas unggul atau bukan varietas unggul.

Varietas unggul kacang panjang yang dapat digunakan adalah varietas Kanton Tavi dan varietas Pertiwi. Masing-masing dari varietas memiliki kelebihan seperti pada varietas Kanton Tavi yang tahan virus MYMIV, layu fusariumm, layu bakteri, memiliki potensi hasil 25-30 ton/ha, dan panjang polong 63-67 cm.

Varietas Pertiwi tahan terhadap virus kuning, memiliki potensi hasil 35-37 ton/ha, dan panjang polong 68-82 cm.

Produksi kacang panjang cenderung menurun. Hal ini berdasarkan data Badan Pusat Statistik dimana produksi kacang panjang dari tahun 2014-2018 mengalami penurunan. Penurunan produksi ini salah satunya disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus tanpa diimbangi oleh penggunaan pupuk organik.

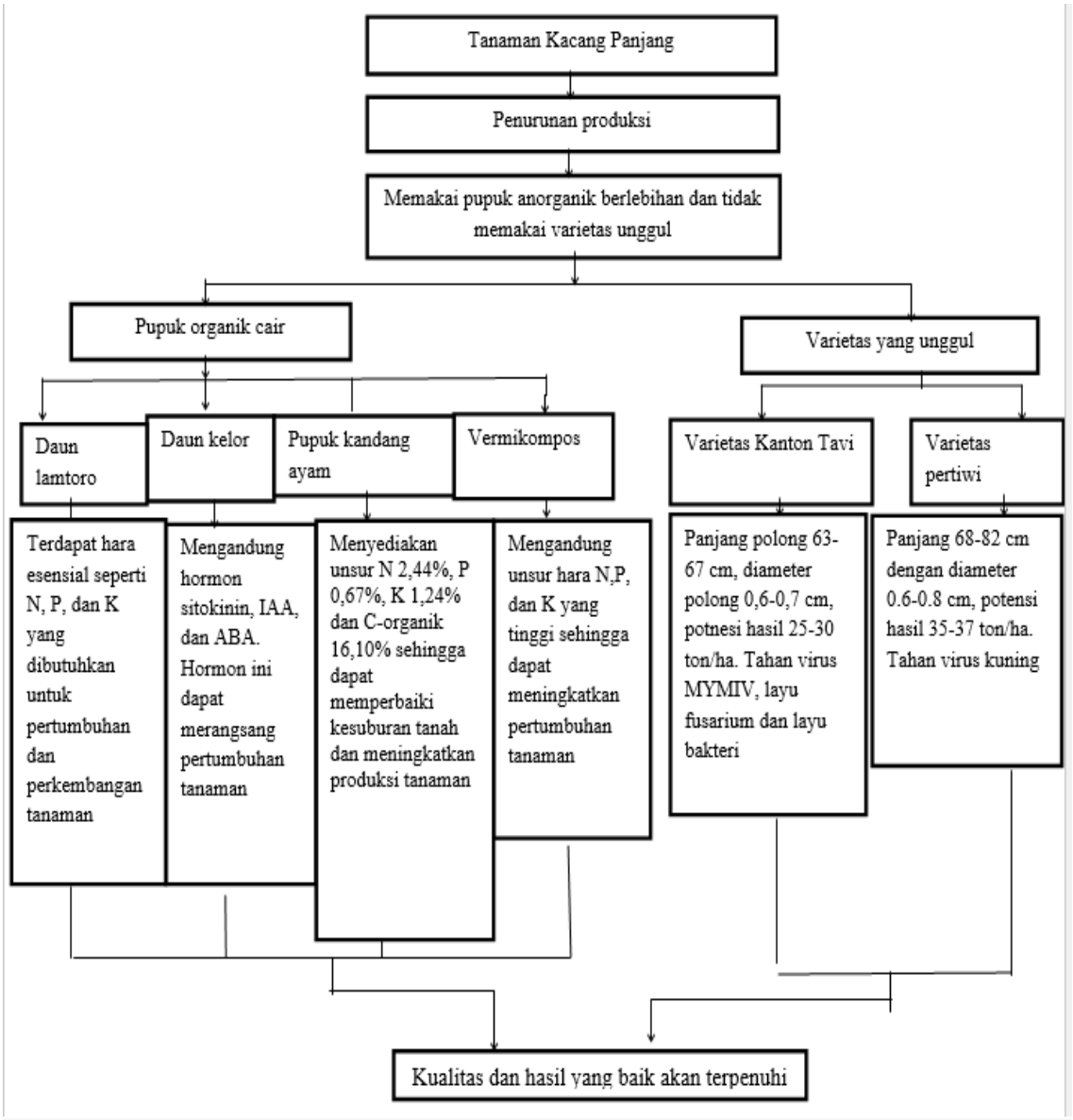
Pemupukan merupakan proses pemberian unsur hara pada tanaman, pemupukan perlu dilakukan agar tanaman tercukupi kebutuhan unsur haranya. Pemberian pupuk yang biasa dilakukan oleh petani adalah pupuk anorganik yaitu pupuk NPK. Pupuk NPK mengandung unsur N, P, dan K yang merupakan unsur hara essensial yang dibutuhkan oleh tanaman dan fungsinya dalam tanaman tidak bisa digantikan oleh unsur lain. Pupuk anorganik memang sangat dibutuhkan oleh tanaman tetapi apabila pemberiannya secara berlebihan akan membuat kerusakan fisik, kimia, dan biologi tanah. Akibatnya lahan terdegradasi dan membuat tanah kehilangan kesuburan tanah dan menurunkan produksi tanaman (Sofyan, 2018).

Permasalahan penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan ini dapat dikurangi dengan pemakaian bahan alami seperti pupuk organik cair. Pupuk organik cair merupakan pupuk yang berasal dari bahan alami yang difermentasi dan hasil produknya berbentuk cairan. Aplikasi pupuk organik cair pada tanaman biasanya diberikan di daun dan tanah. Pupuk organik cair memiliki banyak manfaat diantaranya adalah meningkatkan fotosintesis tanaman, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap cekaman, menyediakan unsur hara bagi tanaman hal ini disebabkan pupuk organik cair mengandung kandungan hara yang lengkap, senyawa organik, hormon yang dapat mendorong pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair juga dapat memperbaiki kesuburan tanah karena mengandung berbagai mikroba dan bakteri yang berdampak positif pada kesuburan tanah (Wenda, 2017). Menurut Purbajanti (2020) pupuk organik cair mudah diserap oleh tanaman dibandingkan pupuk organik dalam bentuk padat dan penggunaan pupuk organik cair dapat memasok nutrisi secara cepat dan dalam penelitiannya

juga disebutkan penggunaan pupuk organik cair berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah daun tanaman pakchoy.

Bahan alami yang digunakan pada pupuk organik cair bermacam-macam dan tiap bahan memiliki manfaat jika diaplikasikan pada tanaman. Bahan dari pupuk organik cair yaitu daun lamtoro, daun kelor, vermikompos, dan pupuk kandang ayam. Penggunaan ke lima bahan ini memiliki manfaat bagi tanaman. Menurut Zulfiqar *et al* (2019) daun kelor menjadi pupuk organik cair karena efek positifnya terhadap produktivitas tanaman, daun kelor mengandung hormon pertumbuhan seperti sitokinin dan juga mengandung protein, asam amino essensial, dan mineral yang tinggi. Vermikomposting merupakan proses biologis mengubah bahan organik menggunakan cacing dan produk yang dihasilkan merupakan kotoran cacing yang disebut vermikompos (Devi dan Meena, 2019). Kotoran cacing ini memiliki manfaat seperti mengubah nitrogen tidak tersedia menjadi tersedia (Anwar, 2009). Pemberian ekstrak pupuk kandang ayam dapat meningkatkan pemasokan unsur hara dan retensi air, pemberian pupuk kandang ayam juga dapat meningkatkan kadar P, K, Ca, dan Mg tersedia (Silalahi *et al*, 2018). Hasil dari penelitian Silalahi *et al* menunjukan pemberian pupuk kandang ayam berpengaruh terhadap tinggi, jumlah daun, dan panjang daun sorgum. Menurut Ratriani *et al* (2014) daun lamtoro memiliki unsur hara essensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan. Hasil dari penelitian Septiroysa *et al* (2019) menunjukan pemberian ekstrak daun lamtoro pada tanaman tomat dapat meningkatkan jumlah buah dan tinggi tanaman.

Dengan teori dan hasil penelitian tersebut, diharapkan penggunaan varietas dan berbagai pupuk organik cair dapat meningkatkan kualitas dan hasil tanaman kacang panjang. Skema kerangka pemikiran disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran penelitian pemberian berbagai pupuk organik cair terhadap kualitas dan hasil dua varietas kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas maka didapatkan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat varietas kacang panjang yang memberikan kualitas dan hasil terbaik.
2. Terdapat perlakuan pupuk organik cair terbaik dalam meningkatkan kualitas dan hasil kacang panjang.
3. Terdapat interaksi antara pupuk organik cair dan varietas kacang panjang dalam meningkatkan kualitas dan hasil.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.)

Tanaman kacang panjang sebagai salah satu produk hortikultura memiliki morfologi dan morfologi ini penting untuk dipelajari. Menurut Rambabu *et al* (2016) karakter morfologi tanaman ini sebagai karakterisasasi tanaman yang mencirikan tanaman dan sebagai penanda fenotip tanaman.

Tanaman kacang panjang merupakan tanaman semak, menjalar, semusim dengan tinggi kurang lebih 2,5 m. Akar tanaman kacang panjang berbentuk tunggang dan terdapat bintil akar yang dapat mengikat nitrogen. Batang kacang panjang berukuran panjang, membelit , silindris, lunak, sedikit berbulu, dan berwarna hijau dengan permukaan licin. Daunnya berwana hijau muda sampai hijau tua, berbentuk majemuk yang tersusun atas 3 helai, panjang 6-8 cm, lebar 3-4,5 cm, tepi rata, pangkal membulat, ujung lancip, pertulangan menyirip. Bunga berbentuk seperti kupu-kupu dengan warna beragam yaitu putih, kuning, biru. Bunganya terdapat pada ketiak daun, dan setiap tangkai bunga memiliki 3 sampai 5 bunga. Buah tanaman kacang panjang berbentuk polong, berwarna hijau muda jika masih muda dan berwarna kekuningan jika sudah tua , panjang polong berkisar 15-25 cm. Bijinya lonjong, pipih, berwarna coklat muda (Hutapea, 1994).

2.2 Varietas Kacang Panjang

Menurut Sutopo (2002) varietas adalah sifat fisologi, morfologi, dan sitologi pada tanaman dan sifat menunjukan karakteristik tanaman. Penggunaan varietas yang unggul merupakan hal yang penting dilakukan pada sebuah budidaya tanaman. Penggunan varietas unggul akan memberikan manfaat seperti tahan terhadap hama dan penyakit, menghasilkan produksi yang tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Astari (2019) bahwa penggunaan varietas unggul membuat tanaman kacang panjang memiliki pertumbuhan yang baik.

Pemilihan varietas unggul juga menjadi hal yang perlu diperhatikan pada budidaya kacang panjang. Varietas kacang panjang cukup beragam dan varietas baru juga sudah banyak bermunculan.

Varietas yang beragam ini merupakan hasil dari pemulia tanaman yang terus menciptakan varietas baru yang sesuai dengan iklim, keadaan tanah, lokasi penanaman sehingga dapat tumbuh pada daerah tertentu dan menghasilkan produksi yang tinggi (Nooprom dan Quanchit, 2015).

2.2.1 Varietas Pertiwi

Varietas kacang panjang yang beragam tentu memberikan manfaat sesuai dengan penggunaan varietas tersebut. Berikut deskripsi dari kacang panjang varietas Pertiwi. Kacang panjang pertiwi berasal dari PT. Agri Makmur Pertiwi, diameter batang 0,4-0,6 cm, warna daun hijau, warna kelopak bunga hijau dengan mahkota bunga berwarna putih, ungu, dan kuning. Umur mulai berbunga 29-40 hari setelah tanam, umur mulai panen 38-51 hari setelah tanam. Polong berwarna hijau berbentuk gilig, panjang polong 69-82 cm, diameter polong 0.6-0.8 cm, warna biji merah putih, berat polong per tanaman 0.9-1 kg, jumlah polong 33-40 , dan potensi hasil 35-37 ton/ha. Penciri utama varietas pertiwi adalah ruas batang panjang, bentuk pangkal daun runcing terus melebar dan bagian tengah mengecil sampai ujung daun sehingga bentuk daun seperti keris. Keunggulan dari varietas ini adalah diameter polong besar dan produktivitas tinggi (Setjen Pertanian, 2016).

2.2.2 Varietas Kanton Tavi

Varietas Kanton Tavi berasal dari PT *East West Seed* Indonesia. Warna batang dan daun hijau. Bentuk bunga seperti kupu-kupu dengan warna kelopak bunga ungu kehijauan dan mahkota bunga ungu keputihan. Umur mulai berbunga 34-36 hari setelah tanam dan umur mulai panen 43-45 hari.setelah tanam. Polong muda berwarna hijau agak tua, polong tua berwarna hijau kekuningan dengan bentuk polong silindirs. Panjang polong 63,25-63,65 cm, diameter polong 0,68-0,71 cm, warna biji hitam dengan ujung putih, berat polong per tanaman 0,76-1,04 kg, dan potensi hasil polong per hektar 18,59-25,50 ton/ha. Penciri utama varietas kanton tavi adalah warna kelopak ungu kehijauan, warna paruh polong ungu, dan bijinya yang berwarna hitam dengan ujung putih. Keunggulan dari varietas ini adalah tahan Gemini Virus, dan produksinya tinggi.

2.3 Definisi Pupuk Organik Cair

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari bahan alami seperti sisa tanaman, kotoran hewan yang memiliki kandungan hara dan mineral yang bermanfaat bagi tanaman. Pupuk organik dibedakan menjadi pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik cair adalah pupuk yang berbentuk laarutan yang berasal dari pembusukan bahan organik seperti sisa tanaman, kotoran hewan dan berisi kandungan unsur hara yang bermanfaat bagi tanaman. Putra (2019) mendefinisikan upuk organik cair sebagai pupuk yang berbentuk larutan yang berisi unsur hara yang dapat diserap tanaman secara cepat karena berbentuk larutan. Hal ini juga disebutkan oleh Ji (2017) bahwa kandungan nutrisi dalam pupuk organik cair lebih mudah diserap tanaman dan cepat tersedia bagi tanaman. Pupuk organik cair didapatkan dari proses fermentasi yang memakai bahan dasar tanaman dan mikroorganisme, dalam proses fermentasi ini mikroorganisme berperan penting dalam mengubah atau merombak bahan organik dan pada proses akhirnya akan terdapat fitohormon seperti auksin, sitokonin, asam organik di dalam pupuk organik cair yang sangat bermanfaat bagi tanaman (Phibunwatthanawong, 2019).

Menurut Ginandjar (2019) pemberian pupuk organik cair sangat bagus diberikan pada tanaman karena pupuk organik cair memiliki unsur hara yang lengkap dan pada saat pengaplikasian dapat dilakukan secara merata dan konsentrasi yang diberikan pada tanaman dapat diatur.sesuai dengan kebutuhan. Menurut Hasan (2018) kelebihan penggunaan pupuk organik cair dibandingkan dengan pupuk lainnya adalah kandungan hara dalam pupuk organik cair mudah diserap oleh tanaman, dapat menyediakan hara secara cepat, mengandung mikroorganisme yang beragam, dan haranya tidak mudah tercuci oleh air.

2.4 Berbagai Macam Pupuk Organik Cair dan Manfaatnya

Pupuk organik cair dapat digunakan sebagai bagian dalam pertanian modern, penggunaan pupuk organik cair yang berisi kandungan unsur hara diharapakan dapat meningkatkan hasil dan kualitas tanaman. Pupuk organik cair dapat mengurangi penggunaan pupuk tanpa mengurangi hasil dan kualitas tanaman, pada tanaman sayuran penggunaan pupuk organik cair daun gamal dapat meningkatan jumlah daun tanaman sawi, pertumbuhan tanaman dan berat segar tanaman sawi kemudian pada tanaman berbunga atau tanaman hias dapat memacu pertumbuhan bunga untuk mekar lebih awal (Tridiawarman, 2019).

Pupuk organik cair merupakan pupuk yang berbentuk cair yang dapat diaplikasikan langsung ke daerah perakaran tanaman (Nasukha, 2015) dalam penelitiannya disebutkan bahwa penggunaan pupuk organik cair pada tanaman bawang merah dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah. Dalam penelitian Hasan (2018) penggunaan POC berbahan kotoran kelelawar mengandung hara N dan P yang tinggi sehingga berpengaruh pada jumlah bunga dan daya kecambah tanaman kangkung.

Penggunaan pupuk organik cair berbahan dasar pupuk kandang ayam juga dapat mengurangi kerusakan tanah karena pupuk kandang ayam merupakan bahan organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan dapat meningkatan kandungan dan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah, pupuk kandang ayam juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah yaitu meningkatkan mengikat air di

dalam tanah dan porositas kemudian dapat memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah (Dalimunthe, 2018). Dalam penelitiannya disebutkan bahwa penggunaan pupuk kandang ayam dalam bentuk cair dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang kacang tanah. Bhoki (2021) menyebutkan pupuk kandang ayam memiliki kandungan nitrogen paling tinggi dibandingkan pupuk kandang lainnya, pupuk kandang ayam juga mengandung unsur hara lain seperti P dan K yang bermanfaat dalam pertumbuhan vegetaif, pertumbuhan akar, batang, dan pembentukan klorofil daun.

Menurut Mahanani (2018) pupuk organik cair berbahan dasar esktrak tanaman seperti daun kelor dapat memfasilitasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman . Dalam penelitian Mahanani disebutkan penggunaan pupuk organik cair daun kelor mengandung zat pengatur tumbuh yang dapat meningkatkan .tinggi tanaman dan bobot segar tanaman selada.

2.4.1 Pupuk Organik Cair Daun Kelor

Pupuk organik cair daun kelor memberikan manfaat pada pertumbuhan tanaman. Daun kelor mengandung hormon yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Hormon tersebut diantaranya adalah hormon giberelin, IAA, dan ABA. Hormon giberelin dapat merangsang pertumbuhan seperti menstimulasi perkecambahan biji, pemanjangan batang, insiasi bunga, pengembangan buah. Hormon giberelin juga dapat mengurangi stress tanaman akibat tekanan abiotik. Daun kelor selain mengandung hormon-hormon pertumbuhan tanaman juga mengandung nutrisi makro dan mikro seperti N, P, K, Ca, Ba, Mg, Cu, Zn, Fe. Nutrisi makro dan mikro ini dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman, dengan kandungan k daun kelor yang kaya akan nutrisi tersebut, daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia. Pembuatan pupuk organik cair daun kelor juga cukup mudah dan murah serta ramah lingkungan. Penggunaan ekstrak daun kelor sebagai pupuk organik cair sudah digunakan oleh petani dan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Sutopo, 2019).

Penggunaan daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai bahan pupuk organik cair, pupuk organik cair daun kelor dapat digunakan sebagai produk yang murah dan alami, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan membuat tanah lebih subur dan sehat. Manfaat postif penggunaan pupuk organik cair daun kelor diantaranya adalah meningkatan toleransi cekaman biotik dan abiotik, meningkatkan perkecambahan biji, pertumbuhan bibit, dan meningkatkan pigmen fotosintesis (Soares, 2021).

Menurut Abd-El-Mageed (2017) ekstrak daun kelor sangat baik digunakan sebagai pupuk organik cair, dalam penelitiannya penggunaan esktrak daun kelor pada tanaman labu siam dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, indeks panen lebih tinggi, pigmen fotosintesis, meningkatkan toleransi kekeringan pada tanah salin, dalam penelitiannya juga disebutkan daun kelor mengandung gula larut, prolin bebas , asam amino bebas, antioksidan, dan vitamin.

Pemberian pupuk organik cair daun kelor dapat meningkatkan pertumbuhan, hal tersebut dibuktikan oleh penelitian Rajiman (2019) dimana pemberian pupuk organik cair daun kelor dapat meningkatkan tinggi tanaman bawang merah pada 3 dan 5 MST hal ini disebabkan estrak daun kelor mengandung N dan C organik tinggi sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman. Pada penelitian Banu (2015) pemberian pupuk organik cair daun kelor dengan dosis yang tinggi dapat memberikan dampak yang baik pada tanaman sawi yaitu tanaman lebih tinggi, akar yang lebih panjang , bobot brangkasan basah lebih berat, serta nilai indeks panen lebih besar. Pada penelitian Junaidi (2021) penggunaan ekstrak daun kelor pada tanaman jagung pulut berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, bobot tongkol segar perklobot, jumlah baris biji pada tongkol.

2.4.2 Pupuk Organik Cair Daun Lamtoro

Daun lamtoro mengandung unsur hara mikro dan mikro yang jika diaplikasikan ke tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Ainiya *et al* (2019) pemberian daun lamtoro dalam bentuk pupuk organik cair dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil dari jagung manis, hal ini disebakan pemberian esktrak lamtoro ini dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Hasil penelitiannya juga membuktikan pemberian ekstrak lamtoro meningkatkan panjang tongkol jagung manis, hal ini disebabkan daun lamtoro mengandung unsur P dan K dimana unsur P dan K ini berpengaruh terhadap pertumbuhan generatif tanaman.

Pupuk organik cair daun lamtoro dapat memperbaiki kesuburan tanah hal ini disebabkan pupuk organik cair daun lamtoro dapat meningkatkan kandungan mikroorganisme pada tanah dan menyebabkan tanah menjadi lebih subur sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Sulham, 2019). Pada penelitian Pary (2015) pemberian pupuk organik cair daun lamtoro berpangaruh signifikan pada pertumbuhan daun tanaman sawi.

Daun lamtoro mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap, pemberian esktrak daun lamtoro pada tanaman akan memberikan hasil produksi yang baik pada tanaman karena terpenuhinnya unsur hara makro dan mikro (Aulia, 2020) pada penelitiannya juga disebutkan bahwa pemberian pupuk organik cair daun lamtoro dapat meningkatkan tinggi tanaman, bobot tongkol, jumlah daun, panjang tongkol pada tanaman jagung.

Menurut Septiroysa *et al* (2019) pemberian pupuk organik caif daun lamtoro dapat meningkatkan tinggi tanaman tomat hal ini disebabkan esktrak daun lamtoro dapat meningkatkan ketersedian unsur N sehingga sangat berpengaruh pada pertumbuhan vegetatif tanaman.

2.4.3 Pupuk Organik Cair Vermikompos

Vermikompos merupakan kompos yang dihasilkan dari cacing tanah, cacing tanah ini memakan dan merombak bahan organik yang ada di dalam tanah sehingga kompos yang dihasilkan merupakan campuran dari kotoran cacing. Penggunaan vermikompos yang merupakan bahan organik membuat pemakaiannya tidak merusak lingkungan dan proses pembuatannya yang cepat. Vermikompos memiliki banyak kandungan yang sangat bermanfaat bagi tanaman diantaranya adalah hormon seperti giberellin, sitokinin, auxin, dan unsur hara seperti N, P, K, Mg, Ca (Nawawi, 2017). Pada penelitiannya juga disebutkan bahwa penggunaan vermikompos berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman sawi hal ini disebabkan vermikompos mengandung N sebesar 1,58% yang dapat berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu pertambahan tinggi tanaman dan bertambahnya jumlah daun.

Vermikompos dapat memperbaiki sifat biologi tanah hal ini disebabkan vermikompos mengandung bahan organik yang dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme dalam tanah, mikroorganisme ini akan membuat tanah menjadi lebih subur dan sehat sehingga berdampak baik pada tanaman karena membuat tanaman dapat menyerap unsur hara dengan baik (Suparno, 2013). Pada penelitian Libra (2018) pemberian vermikompos berpengaruh nyata pada hasil dan kualitas tanaman jagung.

Dari hasil penelitian Suparno *et al* (2013) pemberian vermikompos pada tanaman ubi jalar dapat meningkatkan panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang per tanaman dan berat umbi ubi jalar per plot. Hal ini disebabkan penggunaan vermikompos yang merupakan bahan organik dari hasil cacing tanah mengandung unsur hara yang tinggi sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Kawal dan Anubha (2020) penggunaan vermikompos dapat mengurangi logam berat Cu, Zn, Pb, Cr,Co, Cd, dan As di dalam tanah. Vermikompos ini mengandung nutrisi yang secara bebas tersedia bagi tanaman.

2.4.4 Pupuk Organik Cair Pupuk Kandang Ayam

Menurut Sari *et al* (2016) pupuk kandang ayam mengandung unsur N 2,44%, P 0,67%, K 1,24%, dan C-organik 16,10%. Dengan kandungan unsur hara makro N, P, dan K yang lengkap membuat penggunaan pupuk kandang ayam dapat memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan produksi tanaman. Hasil dari penelitiannya menunjukan pemberian pupuk kandang ayam mampu meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki sifat fisik, kimia , dan biologi tanah.
Pupuk kandang ayam memiliki kandungan hara yang lebih tinggi dibandingkan jenis pupuk kandang lainnya, hal ini disebutkan oleh Laude (2010) bahwa pupuk kandang ayam memiliki kandungan hara yang lebih tinggi yaitu kandungan unsur N sebesar 2,71% dimana kandungan unsur hara tersebut lebih tinggi dibandingkan jenis pupuk kandang lainnya hal ini menyebabkan pemberian pupuk kandang ayam pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Pemberian pupuk organik cair pupuk kandang ayam dapat meningkatkan penyerapan unsur hara pada tanaman, hal ini disebutkan oleh Sulasmi (2020) pemberian pupuk kandang ayam dapat meningkatkan penyerapan unsur hara hal ini disebabkan pupuk kandang ayam dapat memperbaiki kesuburan tanah seperti tanah menjadi lebih gembur dan dapat mengikat air lebih lama hal ini membut akar tanaman menjadi tumbuh dengan baik sehingga penyerapan unsur hara menjadi lebih efesien, pupuk kandang ayam juga mengandung bahan organik yang memiliki manfaat yang penting yaitu dapat meningkatkan kandungan mikroba di dalam tanah yang dapat membuat unsur hara tersedia bagi tanaman. Menurut Bulan *et al* (2016) pemberian pupuk kandang ayam dapat meningkatkan daya ikat air tanah dan meningkatkan aktivitas mikroba, hasil penelitiannya menunjukan pemberian pupuk kandang ayam pada tanah dapat membuat produksi polong kacang panjang menjadi tinggi.

Pada penelitian Sabri (2017) disebutkan bahwa penggunakan esktrak pupuk kendang ayam dapat meningkatkan tinggi tanaman, berat basah, dan berat kering tanaman sawi. Pada penelitian Rasyid (2020) disebutkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dapat meningkatkan fase vegetatif tanaman yaitu tinggi tanaman

dan jumlah daun tanaman mentimun hal ini disebabkan pupuk kandang ayam tersebut memiliki kandungan N, P, dan K yang tinggi dan semakin tinggi dosis yang diberikan ke tanaman maka semakin bagus hasil dari pertumbuhan tanaman.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2020 sampai Maret 2021. Lokasi penelitian yaitu di Pekon Dadapan, Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah peralatan pengolahan tanah, peralatan pemeliharaan tanaman, alat tulis, oven, meteran, timbangan gram digital, embar plastik. selang ukuran kecil. Bahan yang digunakan adalah benih kacang panjang varietas Pertiwi dan Kanton Tavi, daun kelor, daun lamtoro, pupuk kandang ayam, vermikompos, air, tetes tebu, air limbah tahu, EM-4.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah varietas (V) yang terdiri dari dua taraf yaitu:

V1 = Varietas kacang panjang Kanton Tavi

V2 = Varietas kacang panjang Pertiwi

Faktor kedua adalah perlakuan pupuk organik cair (B) yang terdiri dari 5 taraf yaitu :

B1 = Kontrol tanpa pupuk organik cair

B2 = Pupuk organik cair daun kelor 20%

B3 = Pupuk organik cair lamtoro 20%

B4 = Pupuk organik cair vermikompos 20%

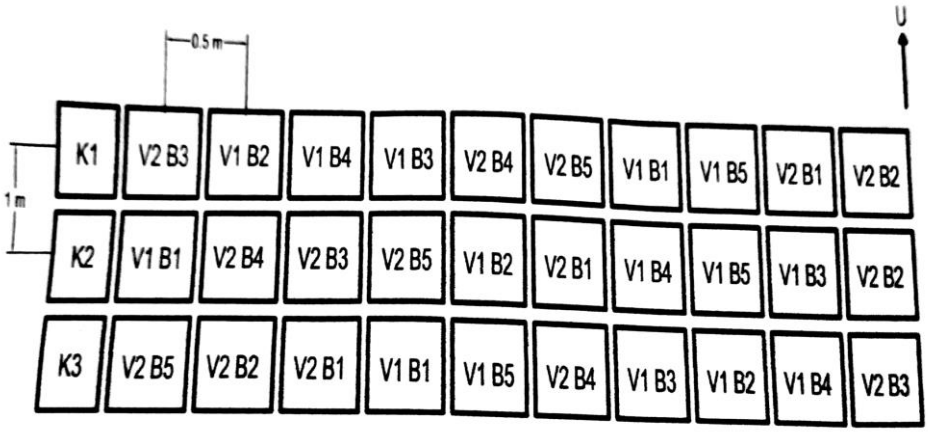
B5 = Pupuk organik cair pupuk kandang ayam 20%

Perlakuan pada penilitian ini terdapat 10 kombinasi perlakuan yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Daftar perlakuan kombinasi varietas dan pupuk organik cair pada tanaman kacang panjang

No	Perlakuan	Simbol
1	Varietas Kanton Tavi + tanpa POC	V_1B_1
2	Varietas Kanton Tavi + POC daun kelor 20%	V_1B_2
3	Varietas Kanton Tavi + POC daun lamtoro 20%	V_1B_3
4	Varietas Kanton Tavi + POC vermikompos 20%	V_1B_4
5	Varietas Kanton Tavi + POC pupuk kandang ayam 20%	V_1B_5
6	Varietas Pertiwi + tanpa POC	V_2B_1
7	Varietas Pertiwi + POC daun kelor 20%	V_2B_2
8	Varietas Pertiwi + POC daun lamtoro 20%	V_2B_3
9	Varietas Pertiwi + POC vermikompos 20%	V_2B_4
10	Varietas Pertiwi + POC pupuk kandang ayam 20%	V_2B_5

Data yang diperoleh diuji homogenitas ragam dengan menggunakan uji Bartlett dan adivitas data diuji dengan uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi dilakukan uji anara dan pemisahan nilai tengah dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%.



Gambar 2. Tata letak percobaan.

Keterangan :

V1 = Varietas kacang panjang Kanton Tavi

V2 = Varietas kacang panjang Pertiwi

B1 = Kontrol tanpa pupuk organik cair

B2 = Pupuk organik cair daun kelor 20%

B3 = Pupuk organik cair daun lamtoro 20%s

B4 = Pupuk organik cair vermikompos 20%

B5 = Pupuk organik cair pupuk kandang ayam 20%

Pelaksaanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Pupuk Organik Cair

Pembuatan pupuk organik cair daun kelor dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan. Alat yang digunakan adalah pisau, ember, selang kecil, dan botol. Bahan yang digunakan daun kelor muda dan tua tanpa rantingnya dicacah sebanyak 5 kg air 10 liter, tetes tebu ½ liter, air limbah tahu 2 liter, dan EM-4 ¼ liter. Bahan-bahan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam ember dan ditutup. Bagian tutup ember kemudian dilubangi dan diberi selang kecil, selang kecil tersebut disalurkan ke botol yang berisi air. Hal ini berguna supaya ketika dilakukan fermentasi maka gas yang terdapat di dalam ember dapat keluar melalu selang tersebut. Fermentasi

dilakukan selama 14 hari. Hasil fermentasi kemudian diambil ekstraknya dan diencerkan. Untuk pembuatan pupuk organik cair daun lamtoro memakai alat , bahan dan cara pembuatan yang sama dengan pembuatan pupuk organik cair daun kelor.

Pembuatan pupuk organik cair pupuk kandang ayam memakai alat berupa pisau, ember, selang kecil, dan botol. Bahan yang digunakan yaitu pupuk kandang ayam sebanyak 1 kg, air 10 liter, tetes tebu ½ liter, air limbah tahu 2 liter, dan EM-4 ¼ liter. Pembuatan pupuk organik cair vermikompos memakai alat berupa pisau, ember, selang kecil, dan botol. Bahan yang digunakan yaitu pupuk vermikompos sebanyak 1 kg, air 10 liter, tetes tebu ½ liter, air limbah tahu 2 liter, dan EM-4 ¼ liter. Cara pembuatan pupuk organik cair pupuk kandang ayam dan vermikompos sama seperti pembuatan pupuk organik cair daun lamtoro dan daun kelor. Salah satu cara pembuatan dari pupuk organik dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Pembuatan pupuk organik cair daun kelor (a) Daun kelor dicacah sebanyak 5kg;(b) daun kelor cacah 5 kg dimasukkan ke dalam ember; (c) EM-4 sebanyak ¼ liter ditambahkan ke dalam ember; (d) tetes tebu sebanyak ½ liter ditambahkan ke dalam ember; (e) air limbah tahu sebanyak 2 liter ditambahkan ke dalam ember; (f) kemudian air ditambahkan sebanyak 10 liter; (g) proses pencampuran semua bahan sudah selesai kemudian difermentasi selama 14 hari, setelah 14 hari biostimulan siap diaplikasikan.

3.4.2 Persiapan lahan

Pengolahan tanah dilakukan sebanyak 2 kali. Pengolahan lahan pertama yaitu membalik tanah , manfaat pembalikan tanah ini untuk menghilangkan akar-akar gulma atau tanaman sebelumnya kemudian menghilangkan biji-biji gulma yang terpendam di dalam tanah. Pengolahan tanah kedua dilakukan untuk menggemburkan tanah dan menyiapkan petak-petak percobaan. Pada pengolahan tanah kedua juga lahan diberikan pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha yang

diaplikasikan 2 minggu sebelum dilakukan penanaman kacang panjang. Petak dibuat dengan luasan petak percobaan adalah 3 x 3 m^2 . Jarak antar perlakuan 0,5 m dan jarak antar kelompok adalah 1 meter.

3.4.3 Penanaman

Penanaman kacang panjang dilakukan dengan cara ditugal. Lubang tanam yang dibuat sedalam 3-5 cm dan tiap lubang tanamn berisi 2 benih, jika sudah ditanam benihnya kemudian ditutup dengan tanah. Jarak tanam yang dipakai adalah 70 x 30 cm dan terdiri dari empat baris tanaman Apabila sudah tumbuh disisakan 1 tanaman setiap lubang. Penyulaman dilakukan saat tanaman berumur 7 HST.

3.4.4 Aplikasi Pupuk Organik Cair

Aplikasi pupuk organik cair daun kelor, daun lamtoro, pupuk kandang ayam, dan vermikompos diberikan ke tanaman dengan dosis masing-masing pupuk organik cair sebanyak 20%. Pemberian pupuk organik cair dilakukan setiap 5 hari sekali pada sore hari. Pemberian pupuk organik cair dilakukan dengan cara penyemprotan diseluruh bagian tanaman sampai basah dan apabila masih terdapat sisa dari POC maka disiramkan ke tanah. Pemberian pupuk organik cair dilakukan pada saat tanaman kacang panjang berumur 3 MST. Aplikasi pupuk organik cair memakai bahan dari hasil fermentasi yang sama dari tanaman berumur 3 MST sampai 6 MST. Dosis pupuk organik cair yang diberikan pada tanaman berumur 3 MST adalah 540 ml pupuk organik cair + 2160 ml air, pada tanaman berumur 4 MST adalah 720 ml pupuk organik cair + 2880 air, pada tanaman berumur 5 MST adalah 800 ml pupuk organik cair + 3200 ml air, pada tanaman berumur 6 MST adalah 1000 ml pupuk organik cair + 4000 ml air.

3.4.5 Aplikasi Pupuk Anorganik

Penggunaan pupuk anorganik NPK dibutuhkan oleh tanaman karena pupuk NPK mengandung unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk anorganik yang digunakan adalah urea 100 kg ha-1, TSP 200 kg ha-1, dan KCL 100 kg ha-1, pupuk anorganik diaplikasikan pada umur 1 MST dan 3 MST. Pemberian pupuk anorganik diberikan dengan cara ditugal.

3.4.6 Pemeliharaan

Pemeliharaan berupa penyiraman tanaman, penyiangan gulma, pembumbunan, pemasangan ajir dan pengendalian HPT jika diperlukan. Penyiraman dilakukan secara rutin pada pagi dan sore hari, tetapi jika terdapat hujan maka tanaman tidak perlu disiram. Penyiangan gulma dilakukan jika terdapat gulma di sekitar tanaman, penyiangan dapat dilakukan secara manual seperti dicabut menggunakan tangan atau secara mekanik menggunakan alat seperti arit atau sabit untuk membersihkan gulma. Pembumbunan dilakukan untuk menggemburkan tanah di sekitar tanaman. Pemasangan ajir dilakukan sebelum tanaman ditanam supaya tidak merusak akar tanaman. Pengendalian hama penyakit dilakukan secara manual dan dengan pemberian pestisida nabati yang berasal dari bahan tanaman , pada penelitian ini memakai bawang putih sebagai bahan dasar pestisida nabati.

3.4.7 Pemanenan

Pemanenan untuk varietas Pertiwi dapat dilakukan 38-51 HST, untuk varietas Kanton Tavi panen dilakukan 48-55 HST, kacang panjang yang siap panen dapat dilihat dari polong kacang panjang berwarna hijau keputihan, polong terisi penuh, polong mudah dipatahkan. Cara panen dilakukan dengan cara dipetik secara manual. Pemanenan dilakukan setiap 3-4 hari sekali.

3.5 Variabel Pengamatan

3.5.1 Variabel utama

Variabel utama yang diamati pada penelitian ini adalah :

1. Tinggi tanaman (4, dan 5 MST)
   Tinggi tanaman dihitung tiap sampel petak perlakuan dengan memakai meteran dari pangkal tanaman sampai puncak daun tertinggi.
2. Jumlah cabang
   Jumlah cabang dihitung dengan menghitung jumlah cabang dari tiap sampel tanaman per petak perlakuan.
3. Umur lamanya panen
   Umur lamanya panen dengan melihat berapa lama tanaman kacang panjang dapat dipanen sejak dari pemanenan pertama sampai tanaman kacang panjang habis dan tidak bisa dipanen lagi. Ciri-ciri kacang panjang yang dapat dipanen adalah polongnya terisi penuh, warna polong hijau, kulit permukaan agak kasar, dan polong mudah dipatahkan.
4. Diameter polong (saat panen)
   Diameter polong dari tanaman sampel perlakuan diukur pada saat panen. Diameter polong diukur dengan menggunakan jangka sorong.
5. Bobot polong segar per-tanaman
   Bobot polong segar per-tanaman dihitung dari bobot buah tanaman sampel setiap perlakuan setiap panen.
6. Fruit set dan fruit drop
   Fruit set dihitung berdasarkan jumlah buah yang hidup dari tanaman sampel dan fruit drop berdasarkan jumlah buah yang mati dari tanaman sampel.
7. Polong *grade* A, B, C
   Polong kacang panjang pada tanaman sampel pada tiap perlakuan dipisahkan berdasarkan *grade* A, B, dan C. Polong *grade* A memiliki bentuk polong yang lurus, panjang polong 50-60 cm, polong sehat, polong berwarna hijau segar, polong memiliki tingkat ketuaan yang muda, dan biji tidak menonjol. Polong *grade* B memiliki bentuk polong yang lurus, panjang polong <50 cm, warna hijau kusam, dan biji terlihat menonjol. Polong *grade* C memiliki

bentuk polong yang abnormal, polong terdapat bintik hitam, berlubang, busuk, polong tergolong tua, dan warna polong mulai kekuningan.

8. Bobot segar akar

   Bobot segar akar diambil dari perwakilan sampel tanaman. Bobot segar akar dihitung setelah tanaman kacang panjang selesai dipanen. Tanaman yang sudah dipanen kemudian diambil bagian akarnya dan langsung ditimbang.

3.5.2 Variabel pendukung

Variabel pendukung yang diamati pada penelitian adalah:

1. Analisis awal sampel tanah untuk melihat kandungan N-total, P-tersedia, Kalium, C-organik, dan pH
2. Analisis kandungan pupuk organik cair daun kelor, daun lamtoro, vermikompos, pupuk kandang ayam untuk melihat kandungan N-total, P-tersedia, Kalium, C-organik, dan pH

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dari penggunaan berbagai pupuk organik cair pada dua varietas kacang panjang maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Varietas Pertiwi lebih unggul dibandingkan varietas Kanton Tavi karena dapat meningkatkan hasil bobot polong segar per tanaman sebesar 43,89 gram dan jumlah *fruit set* sebesar 11,31 polong.
2. Pupuk organik cair pupuk kandang ayam dapat meningkatkan hasil bobot polong segar per tanaman sebesar 47,46 gram dibandingkan dengan kontrol sebesar 27,38 gram, pupuk organik cair daun kelor sebesar 37,40 gram, pupuk organik daun lamtoro sebesar 40,16 gram dan pupuk organik vermikompos sebesar 42,65 gram. Pupuk organik cair vermikompos dapat meningkatkan jumlah *fruit set* sebesar 12,18 polong dibandingkan kontrol sebesar 7,06 polong, pupuk organik cair daun kelor dan daun lamtoro sebesar 10,03 polong, dan pupuk organik cair pupuk kandang ayam sebesar 11,98 polong.
3. Tidak ada interaksi antara varietas dengan pupuk organik cair pada semua variabel pengamatan.

5.2 Saran

Saran setelah dilakukan penelitian ini adalah:

Penelitian dengan memakai berbagai pupuk organik cair dapat dilanjutkan dengan memakai tanaman dan varietas yang berbeda atau bisa dengan memakai sumber

pupuk organik cair yang berbeda. Pengurangan penggunaan dosis pupuk anorganik menjadi setengah dari dosis yang sudah dianjurkan. Pada penelitian ini juga disarankan ditambahkan variabel waktu munculnya bunga tanaman kacang panjang.

DAFTAR PUSTAKA

Abd El-Mageed Taia A., Wael, M.S., dan Mostafa M.R. 2017. Moringa leaf extract as biostimulant improves water use efficiency, physio-biochemical attributes of squash plants under deficit irrigation. *Agricultural Water Management*: 46-54.

Ainiya, M., Moch, F., dan Rika, D. 2019. Peningkatan pertumbuhan dan hasil jagung manis dengan pemanfaatan trichokompos dan POC daun lamtoro. *Agrotechnology Research Journal*. 3(2): 69-74.

Andayani dan La Sarido. 2013. Uji empat jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai kering (*Capsicum annum* L.*). Jurnal Agrifor*. 12(1): 22-28.

Anggara, A., Wisnu, E.M., dan Titiek, I. 2016. Pengaruh pemberian biourine dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (Phaseoulus vulgaris L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(5): 385-391.

Anti, W.O., La Ode, L., Abdul, R., dan Muhammad, S. 2020. Pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang (Vigna sinensis L.) terhadap pemberian dosis pupuk kandang ayam. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Pertanian*. 1(3): 227-234.

Anwar, E.K. 2009. Efektivitas cacing tanah *Pheretima hupiensis*, *Edrellus* sp. dan *Lumbricus* sp. dalam proses dekomposisi bahan organik. *Jurnal Tanah Tropika*. 14(2): 149-158.

Astari, A.A.Y., Anak, A.N.M.W., dan Luh, K. 2019. Respon beberapa varietas tanaman kacang panjang (Vigna sinensis L.) pada pemberian dosis pupuk kendang kelinci. *Gema Agro*. 24(1): 29-36.

Aulia, M.R. dan Makmur, M. 2020. Efektivitas pupuk organik cair fermentasi extrak daun lamtorogung terhadap pertumbuhan produksi jagung lokal mandar. *Agrovital : Jurnal Ilmu Pertanian*. 5(2): 55-59.

Azka, Y., Meriyanto, dan Yogi, R. 2017. Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh (zpt) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata Sturt*.). *Jurnal TriAgro*. 2(1): 14-20.

Badan Pusat Statistik. 2014. Produksi Sayuran di Indonesia, 1997-2012. *http://www.bps.go.id.* Diakses pada tanggal: 2 September 2014.

Banu, H, Roberto, I.C.O.T. dan Maria, A.L. 2015. Pengaruh dosis pupuk mitra flora dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea*, L.). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*. 1(1): 8-12.

Bhoki, M., Julianus, J. dan Henderikus, D.B. 2021. Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agro Wiralodra*. 4(2): 64-68.

Bulan, A., Marisi, N. dan Hery, S. 2016. pengaruh pupuk gandasil B dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Agrifor*. 15(1): 9-14.

Dalimunthe, B.A. dan Khairul, R. 2018. Pengaruh aplikasi pupuk kandang ayam cair terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah (Arachis hypogea L.) pada lahan gambut di desa tetap jaya kecamatan marbau kabupate labuhanbatu utara. *Jurnal Agroplasma (STIPER) Labuhanbatu*. 5(1): 10-14.

Devi, C. dan Meena, K. 2019. Bioconversion of lantana camara by vermicomposting with two different earthworm species in monoculture. *Journal Pre-proofs*: 1-26.

Dwitama, F., Rugayah, Maria, V.R. dan Kus Hendarto. 2020. Pengaruh pemberian biostimulan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (l*ycopersicum esculentum* mill.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 8(3): 501-509.

Febrianna, M., Sugeng, P. dan Novalia, K. 2018. Pemanfaatan pupuk organik cair untuk meningkatkan serapan nitrogen serta pertumbuhan dan produksi sawi (Brasicca juncea L.) pada tanah berpasir. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 5(2): 1009-1018.

Febriani, W.P., Rivo, Y.V. dan Leni, M. 2020. Pengaruh pemberian pupuk organik cair dari daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* L.) terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.). *Biocolony: Jurnal Pendidikan Biologi dan Biosains*. 3(1): 10-18.

Ginandjar, S., B, Frasetya, W, Nugraha dan M, Subandi. 2019. The effect of liquid organic fertilizer of vegetable waste and planting media on growth and yield of strawberry (*Fragaria* spp.) earlibrite cultivar. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 334: 1-9.

Hasan, A., Yosefina, L., Laurensius, L. dan Rosita, K.D. 2018. Pengaruh berbagai konsentrasi pupuk organik cair kotoran kelelawar terhadap produksi dan mutu fisologis benih kangkung. *Jurnal Agriesktensia*. 17(2): 1-6.

Herlina, C.N., Syafrudin, dan Zaitun. 2016. Efektivitas dosis vermikompos dan jenis mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merril) pada tanah ultisol jantho. *Jurnal Floratek*. 11(1): 1-9.

Hutapea, J.R. 1994. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (III).* Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Depertemen Kesehatan. Jakarta.

Ji, R., Gangqiang, D., Weiming, S., dan Ju, M. 2017. Effects of liquid organic fertilizers on plant growth and rhizosphere soil characteristics of chrysanthemum. *Sustainability*: 1-16.

Jumakir dan Endrizal. 2015. Peningkatan produktivitas padi melalui introduksi varietas unggul baru dan sistem tanam jajar legowo di lahan sawah irigasi – jambi. *Jurnal Agrifor. 2(1)*: 246-251.

Junaidi. 2021. Efektivitas pemberian pupuk organik cair daun kelor dan interval waktu pemberian terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman jagung pulut (Zea mays ceratina L.). *Jurnal Media Bina Ilmiah*. 15(9): 5067-5077.

Kantikowati, E., Karya, Y., dan Yusdian, C.S. 2019. Chicken manure and biofertilizer for increasing growth and yield of potato (Solanom tuberosum L.) of granola varieties. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 393 (2019)

Kawal, M. dan Anubha, K. 2020. Co-composting and vermicomposting of coal fly-ash with press mud: changes in nutrients, micro-nutrients and enzyme activitie. *Journal Pre-proofs*: 1-37.

Khan, S., S.M.A, Basra, M. Nawaz, I. Hussain, dan N. Foidl. 2019. Combined application of moringa leaf extract and chemical growth-promoters enhances the plant growth and productivity of wheat crop (*Triticum aestivum L.*). *South African Journal of Botany* (2019)

Lakitan, B. 2004. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Perseda. Jakarta

Laude, S. dan Yohanis, T. 2010. Pertumbuhan dan hasil bawang daun (*Allium fistulosum* L.) pada berbagai dosis pupuk kandang ayam. *Jurnal Agroland*. 17(2): 144-148.

Libra, N.I., Siti, M. dan Abdul, B. 2018. Pengaruh Aplikasi Vermikompos dan Pupuk Anorganik Terhadap Serapan Hara dan Kualitas Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*). *Jurnal Folium*. 1(2): 43-53.

Mahanani, A.U., dan Lemira, K. 2018. Pengaruh konsentrasi esktrak daun kelor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) di kabupaten jayawijaya. J-PEN Borneo: *Jurnal Ilmu Pertanian*. 2(1): 1-3.

Marpaung, A.E. 2017. Pemanfaatan jenis dan dosis pupuk organik cair (poc) untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil sayuran kubis. *Jurnal Agroteknosains*. 1(2): 117-123.

Masese, Z.A. 2019. Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam bentuk cair dan padat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine Max* (L.) MERRIL). *Jurnal Tabaro*. 3(1): 340-345.

Mattarozi, M., Jesicca, D.Z., Barbara, M., Marcello, M., Emilio, M., dan Flavio, F. 2020. Biostimulants applied to maize seeds modulate the enzymatic activity and metaproteome of the rhizosphere. *Applied Soil Ecology* 148 (2020): 1-10.

Mazepa, E., Barbara, V.M., Gilda, M., Amanda, C. de O., dan Juliana, O.A. 2021. Plant growth biostimulant activity of the green microalga *Desmodesmus subspicatus*. *Algal Research*: 1-10.

Meylia, R.D. dan Koesriharti. 2018. Pengaruh pemberian pupuk fosfor dan sumber kalium yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (Lycopersicon esculentum Mill.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(8): 1934-1941.

Nasukha, M.K., Sarjana, P. dan Rini, B. 2015. Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Biologi*. 4(2): 42-50.

Nawawi, S. 2017. Pengaruh campuran urine sapi dan vermikompos terhadap pertumbuhan dan perkembangan sawi (*Brasicca juncea*). *Simbiosa*. 6(1): 1-16.

Nooprom, K. dan Quanchit, S. 2015. Effect of varieties on growth and yield of yard long bean under songkhla conditions, southern thailand. *Modern Applied Science*. 9(13) : 247-251.

Nurhadi, A.R., Anggi, I.Y. dan Mazidatul, F. 2019. Uji efektivitas pemberian ekstrak daun gamal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy (*Brasicca rapa* L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*. 3(2): 28-35.

Oktavianti, A., Munifatul, I., dan Sarjana, P. 2017. Pengaruh pupuk kandang dan NPK mutiara terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang (Vigna sinensis L.) pada tanah berpasir. *Buletin Anotomi dan Fisologi*. 2(2) : 236-241.

Pary, C. 2015. Pengaruh pupuk organik (daun lamtoro) dalam berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan tanaman sawi. *Jurnal Fikratuna*. 7(2): 1-9.

Phibunwatthanawong, T., dan Nuntavun, R. 2019. Liquid organic fertilizer production for growing vegetables under hydroponic condition. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. 8: 369-380.

Pratama, A.W., Ansoruddin, dan Sri, S.N. 2018. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (Allium ascalonicum L.) terhadap pemberian pupuk kandang ayam dan jarak tanam yang berbeda. *Agricultural Research Journal*. 14(3): 56-68.

Purbajanti, E.D. dan Susi, S. 2020. Organic fertilizer improve the growth, physiological characters and yield of pak choy. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*. 22(2): 83-87.

Putra, B.W.R.I.H. dan Rhenny, R. 2019. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah buah dengan penambahan bioaktivatior EM4. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 11(1): 44-56.

Putri, M.F., Ardian, Nyimas, S. dan Akari, E. 2015. Uji mutu hasil produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) F_1 dan tetuanya. *Jurnal Agrotek Tropika*. 3(3) : 316-320.

Rajiman. 2019. Pengaruh ekstrak daun kelor terhadap produktivitas dan kualitas bawang merah. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 26(1): 64-72.

Rahmah, F., Elfrida, dan Ekarina, S.P. 2019. Pengaruh ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan cabai rawit (*Capsicum frutescens* L). *Jurnal Jeumpa*. 6(2): 287-293.

Rahman, M., Karno, B.A. dan Kristanto. 2017. Pemanfaatan tanaman kelor (*Moringa oleifera*) sebagai hormon tumbuh pada pembibitan tanaman tebu (*Saccharum officinarum L.*). *Jurnal Agro Complex* 1(3): 94-100.

Rambabu, E., Ravinder, R.K., Kamala, V., Saidaiah, P. dan Pandravada, S.R. 2016. Morphological characterization of yard long bean an under exploited vegetabled. *International Journal Of Science And Nature*. 7(2) : 344-348.

Rasyid, E.U., Kus Hendarto, Yohanes, C.G., dan Akari, E. 2020. Pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 8(1): 87-94.

Ratriani, P.W., Maruf, W.F. dan Dewi, E.N. 2014. Pengaruh penggunaan bioaktivator EM4 dan penambahan daun lamtoro (*Leuecaena leucophala*) terhadap spesifikasi pupuk organik cair rumput laut *Eucheuma spinosum*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(3): 82-87.

Sabri, Y. 2017. Pengaruh pemberian pupuk organik cair dari sabut kelapa dan bokashi cair dari kotoran ayam terhadap pertumbuhan tanaman sawi caism (*Brassica juncea* L). *Jurnal Pertanian Faperta UMSB*. 1(1): 35-42.

Sari, K.M., Anshar, P., dan Imam, W. 2016. Pengaruh pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* Var. *Bathytis* L.) pada Oxic Dystrudepts Lembantongoa. *Jurnal Agrotebis*. 4(2): 151-159.

Septiroysa, T., Ratih, H.P., dan Tahrir, A. 2019. Aplikasi pupuk organik cair lamtoro pada pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. *Agroscript*. 1(1): 1-8.

Setjen Pertanian. 2015. *Pvtpp.setjen.pertanian.go.id/berita-resmi-pemberian-hak-pvt/kacang-panjang-varietas-pertiwi/.* Diakses pada tanggal 25 April 2019. Pukul 22.00 WIB

Silalahi, M.J., A, Rumambi, Malcky, M. dan Telleng, W.B. 2018. Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan tanaman sorgum sebagai pakan. *Zootec*. 38(2): 286-295.

Simanjutak, A., Ratna, R.L., dan Edison, P. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi bawang merah (Allium ascalonicum L.) terhadap Pemberian pupuk NPK dan kompos kulit buah kopi. *Jurnal Online Agroteknologi*. 1(3): 362-373.

Soares, T.F.S.N., Ana, V.C., Silva, dan Evandro, N.M. 2021. Moringa leaf extract: a cost-effective and sustainable product to improve plant growth. *South African Journal of Botany*: 171-176.

Sofyan, E.T dan DS, Dara. 2018. The effect of organic and inorganic fertilizer Applications on N, P and K Uptake and Yield of Sweet Corn (*Zea mays saccharata Sturt*). *Journal Trop Soil*. 23(3): 111-116.

Sofyan, E.T., Yuliati, M., Hilma, Y., dan Ganjar, H. 2019. Penyerapan unsur hara N, P Dan K tanaman jagung manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt) akibat aplikasi pupuk Urea, Sp-36, Kcl dan pupuk hayati pada Fluventic Eutrudepts asal jatinangor. *Jurnal Agrotek Indonesia*. 4(1): 1-7.

Sulasmi, Safruddin, dan Rita, M.C.H. 2020. pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) top G2 dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agricultural Research Journal*. 16(1): 103-11.

Sulham dan Retno, W. 2019. Pengaruh kompos daun lamtoro (*Leucaena leucocephal*a) terhadap pertumbuhan semai cempaka kuning (*Michelia champaca* L). *Jurnal Warta Rimba*. 7(3): 107-112.

Suparno, Budi,P., Abu, T., dan Soemarno. 2013. Aplikasi vermikompos dalam usahatani sawi organik di kediri, indonesia. *Indonesian Green Technology Journal*. 2(2): 78-83.

Suparno, Budi,P., Abu, T., dan Soemarno. 2013. Aplikasi vermikompos pada budidaya organik tanaman ubijalar (*Ipomoea batatas* L.). *Indonesian Green Technology Journal*. 2(1): 37-44.

Sutopo. 2002. *Teknologi Benih (Edisi Revisi).* Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Suwardike, P., Putu, S.W., dan I, M.K. 2019. Pengaruh dosis pupuk kandang ayam yang difermentasi EM4 dan konsentrasi biourine sapi terhadap pertumbuhan dan hasil bayam jepang (Spinacia oleracea L.). *Agro Bali*. 2(2): 106-114.

Syahroni, M.I., Istirochah, P., dan Siti, A.M. 2021. Pengaruh kombinasi vermikompos dan vermiwash terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (Brassica rapa L.). *Jurnal Agronisma*. 10(1): 13-24.

Theunissen, J.P.A, dan Laubscher, C.P. 2010. Potential of vermicompost produced from plant waste on the growth and nutrient status in vegetable production. *International Journal of the Physical Sciences* 5 (13): 1964-1973.

Tridiawarman, D. dan Rudi. 2019. Pengaruh dosis dan interval waktu pemberian pupuk organik cair daun gamal terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Pertanian Terpadu*. 7(2): 166-172.

Wenda, M., Sri, H. dan Sri, P. 2017. Aplikasi pupuk organik cair dan komposisi media tanam terhadap hasil tanaman selada (Lactuca sativa L). *Gontor Agrotech Science Journal*. 3(2): 99-118.

Zaevie, B., Marisi, N. dan Puji, A. 2014. Respon tanaman kacang panjang (Vigna sinensis L.) terhadap pemberian pupuk NPK pelangi dan pupuk Organik Cair Nasa. *Jurnal AGRIFOR*. 13(1): 19-32.

Zhang, D., Hongyan, C., Baoqiang, H., Qingjie, L. dan Wensheng, F. 2021. Effect of fresh chicken manure as a non-chemical soil fumigant on soil-borne pathogens, plant growth and strawberry fruit profitibality. *Crop Protection*. 146: 1-8.

Zulfiqar, F., Andrea, C., Henry, B. dan Sergi, M.B. 2019. An overview of plant-based natural biostimulants for sustainable horticulture with a particular focus on moringa leaf extracts. *Plant Science*: 1-10.