
PENGARUH PUPUK HIJAU TERHADAP PERTUMBUHAN KACANG PANJANG
(*VIGNASINENSIS* L.)

Frederik Daniel Bali⁽¹⁾, Yanpiter B. Ziraluo⁽²⁾, Amaano Fau⁽³⁾

¹Mahasiswa Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Nias Raya

^{2,3}Dosen Universitas Nias Raya

(¹frederikbali97@gmail.com, ²yanpiterz@yahoo.com, ³Amaanofau58@gmail.com)

Abstrak

Rendahnya produktivitas tanaman kacang panjang. Pengaruh penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pupuk Hijau Terhadap Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vignasinensis* L.). Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif tipe deskriptif dengan metode eksperimen murni (*True eksperimen*). Yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah seluruhtanamakacangpanjang yang telahdibibitkan, yang terdiridari 30 batangdenganenam kali perlakuan dan 5 kali ulangan. Hasil dari masing-masing perlakuan yang di terapkan adalah: yang pertama untuk pengukuran tinggi tanaman kacang panjang yaitu P0=10 cm, P1=12,024 cm, P2=13,324 cm, P3=13,856 cm, P4=23,78 cm, P5=15,148 cm. Yang kedua adalah Pengukuran jumlah daun kacang panjang yaitu:P0=2,84 helai daun, P1=2,92 helai daun, P2=4,2 helai daun, P3=4,64 helai daun, P4=5,16 helai daun, P5=6,04 helai daun. Data dalam penelitian ini dianalisis dengan uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis dengan menggunakan aplikasi SPSS 15.0. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh penggunaan pupuk hijau terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang (*Vignasinensis* L.). Disetiap perlakuan dan ulangan yaitu mulai dari perlakuan pertama sampai perlakuan kelima dan pertumbuhan tanaman kacang panjang yang bagus pertumbuhannya adalah terletak pada perlakuan ke-5. Saran dari peneliti adalah hendaknya masyarakat dapat menggunakan pupuk hijau sebagai salah satu jenis pupuk alami atau pupuk organik untuk tanaman kacang panjang karena pupuk ini selain menyuburkan tanah juga meningkatkan pertumbuhan tanaman yang lebih optimal.

Kata Kunci: Pupuk hijau; kacang panjang; pertumbuhan

Abstract

The low productivity of long bean plants. The effect of this study was to determine the effect of the use of green manure on the growth of long beans (*Vignasinensis* L.). This type of research is a descriptive quantitative research with a pure experimental method (*True experiment*). The samples in this study were all seedling long bean plants, which consisted of 30 stems with six treatments

and 5 replications. The results of each treatment applied were: the first for measuring the height of long bean plants, namely $P_0 = 10$ cm, $P_1 = 12,024$ cm, $P_2 = 13,324$ cm, $P_3 = 13,856$ cm, $P_4 = 23,78$ cm, $P_5 = 15,148$ cm. The second is the measurement of the number of long bean leaves, namely: $P_0 = 2.84$ leaves, $P_1 = 2.92$ leaves, $P_2 = 4.2$ leaves, $P_3 = 4.64$ leaves, $P_4 = 5.16$ leaves, $P_5 = 6.04$ leaves. The data in this study were analyzed by normality test, homogeneity test and hypothesis testing using the SPSS 15.0 application. Based on the results of the study, it was shown that there was an effect of the use of green manure on the growth of long bean (*Vignasinesis L.*) plants. In each treatment and replication, starting from the first treatment to the fifth treatment, the growth of long bean plants that had good growth was located in the 5th treatment. The suggestion from the researcher is that people should be able to use green manure as a type of natural fertilizer or organic fertilizer for long bean plants because this fertilizer in addition to fertilizing the soil also increases plant growth more optimally.

Keywords: Green manure; long beans; growth

Pendahuluan

Pertumbuhan ekonomi negara-negara berkembang telah mengubah pola konsumsi penduduknya, dari pangan penghasil energi ke produk penghasil protein. Di Indonesia, perkembangan industri pangan berbahan baku kacang panjang dan industri pakan telah menyebabkan permintaan akan kacang panjang terus meningkat. Kebutuhan sayuran semakin meningkat seiring dengan semakin meningkatnya kepedulian masyarakat terhadap pola hidup dan makanan yang sehat dan seimbang. Untuk itu, sangat diperlukan usaha-usaha yang dapat meningkatkan produksi tanaman kacang panjang, salah satunya adalah dengan penambahan unsur hara yang dapat bersumber dari pupuk organik anorganik.

Tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis L.*) merupakan salah satu

komoditas sayuran yang sangat potensial untuk dikembangkan, karena mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi. Kacang panjang dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun diolah menjadi sayur. Dalam upaya peningkatan gizi masyarakat, kacang panjang penting sebagai sumber vitamin dan mineral. Tanaman kacang panjang sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai komoditi usaha tani karena selain mudah dibudidayakan, daya pasarnya juga cukup tinggi. Kacang panjang segar sangat dibutuhkan dalam industri pangan. Kacang panjang berperan sebagai sumber protein nabati yang sangat penting dalam rangka peningkatan gizi masyarakat, karena selain aman bagi kesehatan juga relatif murah dibandingkan sumber protein hewani.

Berkembangnya industri pangan berbahan baku kacang panjang juga

membuka kesempatan kerja, mulai dari budi daya, pengolahan, transportasi, pasar sampai pada industri pengolahan. Upaya peningkatan produktivitas kacang panjang ini, salah satunya dengan pemupukan. Pupuk merupakan suatu bahan yang diberikan pada tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung untuk mendorong pertumbuhan tanaman, meningkatkan produksi atau memperbaiki kualitas maupun kuantitas dari tanaman tersebut.

Pupuk dapat digolongkan menjadi pupuk organik maupun anorganik yang terdiri dari satu atau lebih unsur hara. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus tanpa diikuti pemberian pupuk organik dapat menurunkan kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah. Namun, pemupukan yang sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman akan meningkatkan produksi. Kelebihan pemupukan juga berarti pemborosan dan dapat menyebabkan tanaman rentan terhadap serangan hama dan penyakit, serta dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Penambahan bahan organik khususnya pada tanah sangat diperlukan lahan-lahan pertanian di Indonesia. Bahan pupuk organik dapat berperan sebagai pengikat butiran primer menjadi butir sekunder tanah dalam pembentukan agregat yang mantap. Keadaan ini besar pengaruhnya pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi tanah, dan suhu tanah.

Pupuk organik yang dapat digunakan adalah kompos, pupuk kandang, azola, pupuk hijau, limbah industri, limbah perkotaan termasuk limbah rumah tangga. Bahan dasar pupuk organik, dalam bentuk kompos dapat berasal dari limbah pertanian, seperti: sekam padi, kulit kacang, ampas tebu, belotong, batang jagung, dan bahan hijau lainnya. Pupuk hijau dengan bahan baku dedaunan tidak memiliki kandungan bahan kimia yang dapat merusak kesuburan tanah secara alami sehingga patut dan layak untuk digunakan sebagai pupuk organik. Penggunaan pupuk hijau ini akan meningkatkan kandungan hara tanah sehingga akan mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Berdasarkan studi awal yang telah peneliti lakukan bahwa menurut warga Desa Bawomataluo bahwa lahan yang cocok digunakan dalam penanaman kacang panjang adalah tanah yang kering dan memiliki unsur hara atau nutrisi yang cukup untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya melalui proses pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu usaha pengelolaan kesuburan tanah (Dermiyati, 2015:42). Tujuan utama pemupukan adalah menjamin ketersediaan hara secara optimum untuk mendukung pertumbuhan tanaman sehingga dapat diperoleh peningkatan hasil panen.

Pemberian pupuk organik seperti pupuk hijau dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah di antaranya adalah dapat meningkatkan daya tanah air, sedangkan terhadap kimia tanah dapat menambah unsur hara ke dalam tanah dan dapat pula meningkatkan daya tukar kation terhadap sifat biologi tanah adalah sebagai media jasad renik. Pemberian pupuk kandang 10-20 t/ha dapat meningkatkan hasil tanaman kacang panjang. Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah masih minimnya kepercayaan petani dalam menggunakan pupuk hijau dalam kegiatan budidayanya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dengan penggunaan pupuk hijau.

Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan beberapa petani di desa bawomataluo kecamatan fanayama bahwa petani kurang memiliki minat untuk membudidayakan tanaman kacang panjang, rendahnya pengetahuan dan kemampuan petani dalam mengolah lahan yang sesuai dengan tanaman kacang panjang, penggunaan pupuk hijau masih terbatas, keterbatasan petani dalam mengolah dedaunan menjadi pupuk hijau, dan para petani tidak mampu memanfaatkan potensi lokal yang ada berubah limbah pertanian yang tersedia melimpah yang dapat dikelola menjadi pupuk hijau. Kenyataan di Kabupaten Nias Selatan bahwa kurang ada produksi kacang panjang dimana

petani hanya menanam dalam skala kecil. Begitu pula di Kecamatan Fanayama, keberadaan kacang panjang jarang ditemukan disebabkan oleh kurangnya minat petani untuk membudidayakannya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa rendahnya produksi kacang panjang disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kurangnya ketertarikan petani untuk membudidayakan tanaman kacang panjang, serta dari aspek budidaya tanaman itu sendiri dimana para petani kurang memahami cara membudidaya tanaman tersebut. Padahal, salah satu faktor penting yang sangat berpengaruh terhadap produksi kacang panjang adalah dari aspek budidaya. Cara pembudidayaan tanaman yang baik dapat memberikan hasil panen tanaman yang baik pula. Dari uraian tersebut, maka akan dilakukan penelitian dengan menggunakan pupuk hijau untuk meningkatkan pertumbuhan kacang panjang serta mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Berdasarkan masalah di atas, maka penukis berkeinginan melaksanakan penelitian ilmiah dengan judul: **"Pengaruh Pupuk Hijau Terhadap Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)"**.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen murni

(*True experiment*). Penelitian ini dikatakan sebagai eksperimen murni karena semua variabel dapat dikontrol. Penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menghasilkan penemuan-penemuan yang dapat dicapai atau diperoleh dengan menggunakan prosedur-prosedur statistik atau cara-cara lain dari kuantifikasi/pengukuran, (Sujarweni, 2014:39). Metode kuantitatif dinamakan metode tradisional, karena metode ini sudah cukup lama digunakan sehingga sudah mentradisi sebagai metode untuk penelitian (Sugiyono, 2010:12).

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah sekelompok subjek yang akan dikenai generalisasi hasil penelitian atau keseluruhan aspek-aspek yang diteliti dan hendak dijadikan sasaran pengumpulan data. Populasi adalah “wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012:115)”. Populasi dalam penelitian ini adalah tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) yang terdiri dari 30 unit.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian dari populasi yang diduga dapat menggambarkan keseluruhan ciri populasi serta sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti”. Sampel dalam

penelitian ini adalah tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bawomataluo Kecamatan Fanayama Kabupaten Nias Selatan. Waktu pelaksanaan penelitian ini mulai pada bulan Juli sampai bulan Oktober 2021. Hasil penelitian ini diperoleh berdasarkan tujuan penelitian yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya yaitu untuk mengetahui Pengaruh Pupuk Hijau Terhadap Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). Sebelum penelitian ini dilaksanakan terlebih dahulu peneliti membuat pupuk hijau dan membibitkan benih tanaman kacang panjang.

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengambilan data sebanyak 6 (enam) kali perlakuan termasuk control dengan lima (5) kali ulangan dengan jumlah pupuk hijau dari 0 gram (tanpa pupuk) P=0 gram, P1=50 gram, P2=70 gram, P3=90 gram, P4=110 gram, P5=130 gram, serta melakukan pengamatan selama kegiatan perlakuan terutama pengamatan terhadap pertumbuhan Tanaman kacang panjang yang telah ditanam di tanah sebanyak lima (5) kali ulangan.

Data-data dalam penelitian ini meliputi data hasil dari pengukuran tinggi batang tanaman, dan jumlah daun tanaman kacang panjang terhadap penggunaan/pemberian

pupuk hijau sebagai pupuk organik alami sekaligus sebagai alternatif dalam pemupukan tanaman yang dapat menggantikan kehadiran atau penggunaan pupuk kimia atau sintetis karena pupuk hijau ini selain memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah juga dapat meningkatkan hasil atau pertumbuhan tanaman secara optimal. Data dalam penelitian ini dapat dihitung dengan menggunakan aplikasi SPSS (*statistical product and service solution*) versi 15.

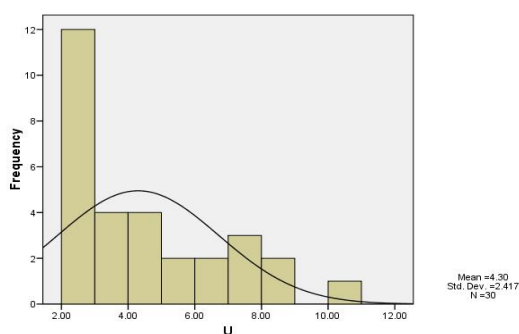
Uji Normalitas Data

Uji normalitas data hasil penelitian pengaruh penggunaan pupuk hijau terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS Versi 15. Uji normalitas data ini dilakukan dengan menggunakan rumus Kolmogorov-Smirnov Test.

1. Hasil uji normalitas data terhadap tinggi batang tanaman kacang panjang.

Gambar 4.1

Histogram jumlah daun kacang panjang.



Sumber: peneliti 2021

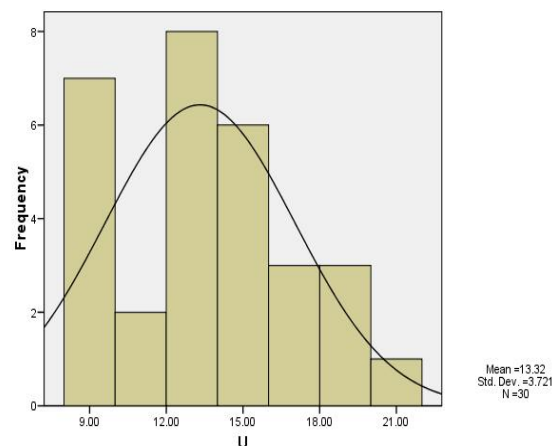
2. Hasil Uji Normalitas pada jumlah helaian daun tanaman kacang panjang.

Hasil Uji normalitas data pada jumlah helaian daun tanaman kacang panjang terhadap penggunaan pupuk

hijau sebagai pupuk organik alami terhadap pertumbuhan jumlah helaian daun batang tanaman kacang panjang dapat kita lihat pada gambar berikut ini:

Gambar 4.2

Histogram Tinggi Batang Tanaman



Sumber: Peneliti 2021

Secara umum, pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan-bahan organik yang didegradasikan secara organik, serta pupuk organik ini juga merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat maupun cair dan dapat diperkaya dengan bahan mineral atau mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik di dalam tanah. yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik di dalam tanah.

Pupuk hijau adalah salah satu pupuk organik yang berasal dari bahan organik seperti hijauan berupa sisa panen maupun yang berasal dari

penguraian sisa tanaman. Perbedaan yang dimiliki pupuk hijau organik dengan pupuk organik lainnya adalah tanaman sebagai sumber bahan organik. Pupuk hijau merupakan salah satu sumber bahan organik yang sangat potensial. Pupuk hijau organik yang berasal dari tanaman memiliki kemampuan untuk memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah, selain itu pupuk hijau organik yang diberikan pada lahan pertanian tidak memiliki dampak negatif artinya tidak meninggalkan residu seperti pada pemupukan bahan kimia atau pupuk anorganik. Pupuk hijau organik yang diaplikasikan pada lahan pertanian akan membantu lingkungan mempertahankan siklus ekologi menjadi baik.

Aplikasi di lahan pertanian yaitu tanaman yang muda langsung ditanamkan atau dikomposkan terlebih dahulu, atau tanaman dapat dijadikan mulsa atau tanaman yang ditanam khusus untuk penghasil pupuk hijau. Tanaman yang ditanamkan akan mengalami penguraian oleh mikroorganisme tanah, senyawa kompleks yang terdapat pada tanaman akan dipecah menjadi senyawa sederhana. Senyawa yang lebih sederhana ini dapat dimanfaatkan oleh tanaman budidaya, salah satunya adalah tanaman kacang panjang.

Pupuk hijau akan memberi pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut Dahlianah (2014:55) bahwa aplikasi pupuk organik

seperti pupuk hijau dapat meningkatkan pori drainase dan pori aerasi maka volume perakaran tanaman bertambah, karena O₂ cukup tersedia sehingga perakaran semakin luas. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Widowati (2015:107) menyimpulkan bahwa Pupuk organik berperan dalam meningkatkan kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah serta mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk organik hijau ini sangat baik bagi pertumbuhan tanaman salah satunya adalah tanaman kacang panjang.

Penggunaan pupuk hijau ini yang baik untuk pertumbuhan tanaman kacang panjang adalah pada jumlah takaran atau dosis 130 gram. Biasanya peneliti melakukan pemupukan pada sore hari pukul 07:00 Wib, kegiatan pemupukan ini dilakukan selama sekali seminggu dengan berturut-turut selama 5 minggu. Serta tanaman ini selalu disiram oleh peneliti baik pada pagi hari maupun di sore hari. Waktu yang diperlukan untuk mengumpulkan data yaitu mulai dari hari pertama penanaman bibit tanaman kacang panjang sampai dengan minggu ketujuh pertumbuhan setelah tanam.

Dari hasil analisis data menunjukkan bahwa rata-rata pemberian perlakuan pupuk hijau yang berbeda-beda menghasilkan tinggi dan jumlah daun yang berbeda-beda pula. Penggunaan pupuk tersebut, menunjukkan rata-rata tinggi dan

jumlah daun kacang hijau setiap perlakuan yaitu: Tinggi tanaman kacang panjang, $P_0=10,89$ cm, $P_1=12,02$ cm, $P_2=13,324$ cm, $P_3=13,856$ cm, $P_4=14,672$ cm, $P_5=15,132$ cm dan jumlah helaian daun tanaman kacang panjang, $P_0=2,84$ helaian daun, $P_1=2,9$ helaian daun, $P_3=4,2$ helaian daun, $P_4=5,16$ helaian daun, $P_5=6,04$ helaian daun. Sedangkan untuk nilai terendah dengan penggunaan pupuk hijau tersebut adalah terlihat pada perlakuan pertama. Hal ini disebabkan karena takaran pupuk yang digunakan tersebut masih kurang untuk kebutuhan tanaman karena unsur hara yang rendah mengakibatkan kurangnya nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman untuk proses fisiologis dalam menjalankan kelangsungan hidup dan jika kelebihan juga maka akan menjadi racun bagi tanaman itu sendiri.

Penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan kandungan bahan organik dan mikroorganisme didalam tanah. Mikroorganisme tersebut berperan untuk menyediakan nutrisi bagi tanaman sehingga produksi akan terus meningkat (Nurahmi, 2017:57). Pupuk organik secara umum mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Dengan kondisi tanah yang baik akan menciptakan lingkungan tumbuh yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman, yaitu tercermin pada penampilan tanaman yang berupa tinggi, dan jumlah daun tanaman.

Adapun peran bahan organik terhadap sifat fisik tanah adalah

menjadikan tanah berstruktur remah, demikian pula dengan aerasi tanah menjadi lebih baik karena porositas atau ruang pori bertambah. Pemberian bahan organik pada lahan kering dapat memperbaiki sifat tanah, yaitu menurunkan kepadatan tanah, peningkatan porositas total dan meningkatkan kapasitas penyerapan air.

Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan Hasil Penelitian dan Pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan pupuk hijau tersebut dapat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman khususnya tanaman kacang panjang.

a. Tinggi Tanaman

Untuk tinggi tanaman, diperoleh nilai $F_{hitung} = 20.929 > F_{tabel} = 0.878$ dan Nilai signifikansi 0.040 maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yaitu ada pengaruh penggunaan pupuk hijau terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kacang panjang.

b. Jumlah Daun Tanaman

Untuk jumlah daun Tanaman, diperoleh nilai $F_{hitung} = 1,466 > F_{tabel} = 0.878$ dan nilai signifikansi 0.23 maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yaitu ada pengaruh penggunaan pupuk hijau terhadap pertumbuhan jumlah helaian daun tanaman kacang panjang. Dari hasil penelitian

tersebut diatas menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hijau dengan takaran atau jumlah dosis sebanyak 130 gram memberikan pengaruh yang sangat baik bagi pertumbuhan tanaman baik dari segi tinggi batang tanamannya maupun untuk pertumbuhan jumlah daunnya. Hasilnya menunjukkan bahwa adanya pertumbuhan tinggi batang tanaman kacang panjang serta pertumbuhan jumlah daunnya yang optimal.

2. Saran

- a. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkannya.
- b. Bagi masyarakat, hendaknya masyarakat dapat menggunakan pupuk hijau sebagai salah satu jenis pupuk alami untuk tanaman kacang panjang dan berbagai tanaman budidaya lainnya, karena pupuk ini selain menyuburkan tanah juga meningkatkan pertumbuhan tanaman yang lebih optimal.
- c. Bagi Guru, hendaknya guru mampu menerapkan dan mengetahui langkah dan cara pembudidayaan tanaman serta penggunaan pupuk yang tepat dalam pembudidayaan berbagai jenis tanaman, salah satunya adalah tanaman kacang panjang?
- d. Bagi Siswa, yaitu penelitian ini dapat menjadi acuan untuk

menambah wawasan yang baru dalam pengeolahan lahan untuk pembudidayaan tanaman.

- e. Peneliti sangat mengharapkan saran dan kritikan yang konstruktif dari berbagai pihak yang membaca penelitian ini. Sebab, peneliti sadar bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Terimakasih

Daftar Pustaka

- Aspirah. 2013. *Budidaya Kacang Panjang*. Jakarta: AZKA PRESS
- Pam Fadema dan Conant Jeff. 2009. *A Community Guide to Environmental Health*. Yayasan Tambuhak Sinta: Bandung.
- Haryanto. 2007. *Panduan Praktis Menanam Sayuran Konsumsi populer di pekarangan*. Yogyakarta: ANDI.
- Pratiwi, D.A., Maryati Sri, Srikin, Suharno, Bambang S. 2004. *Buku Penuntun Biologi SMA Untuk Untuk Kelas XII*. Jakarta: Erlangga.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : ALFABETA.
- Suwahyono, Untung. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Sujarweni Wiratna V. 2014. *Metodologi Penelitian Lengkap, Praktis dan Mudah dipahami*. Yogyakarta: PUSTAKA BARUPRESS.

Suwahyono, Untung. 2017. *Panduan Penggunaan Pupuk Organik*. Jakarta: Penebar Swadaya

Astuti, Puji. Napitupulu Marisi. Zaevie Bastianus. 2014. *Respon Tanaman Kacang Panjang (Vigna Sinensis L.) Terhadap Pemberian Pupuk Npk Pelangi Dan Pupuk Organik Cair Nasa*. Jurnal AGRIFOR. (Online) Volume XIII Nomor 1. (<http://ejurnal.untag-smd.ac.id>, di akses 2 November 2021)

Dahlianah, Inka. 2014. *Pupuk Hijau Salah Satu Pupuk Organik Berbasis Ekologi Dan Berkelanjutan*. (Online) No. ISSN 2085-9600. (<https://jurnal.um-palembang.ac.id>, di akses 21 Oktober 2021)

Nurul Husnina, Syafruddin, Erida Nurahmi. 2017 *Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Manis*. (Online), Vol.3, No. 1(<http://jurnal.utu.ac.id>, di akses 10 Oktober 2021)

Maghfoer, Dawam Moch. Armita Deffi. Kholivia Anita. *Respons Tanaman Kacang Panjang (Vigna sinensis L.) Terhadap Aplikasi Pupuk Kandang dan EM4 pada Sistem Tumpangsari dengan Terung (Solanum melongena L.)*. (Online) Jurnal Produksi Tanaman Vol. 7 No. 2, Februari 2019: 234 – 239 ISSN: 2527-8452. (<http://repository.ub.ac.id>, di akses 25 November 2021)

Wiwik Hartatik, Husnain, Ladiyani R. Widowati. 2015. *Peranan Pupuk*

Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. (Online) Vol.9.

No.2(<https://balittanah.litbang.pertanian.go.id>, di akses 12 November 2021)