

THE EFFECT OF GIVING VARIOUS TYPES OF ORGANIC FERTILIZER ON THE GROWTH OF WATER SPINACH (*Ipomea reptans* Poir.)

Rara Annisa Diniyah¹⁾, Sri Wulandari²⁾, Suwondo³⁾

^{1*)}E-mail: rara.annisa4020@student.unri.ac.id , ²⁾ sri.wulandari@lecturer.unri.ac.id,

³⁾ suwondo@lecturer.unri.ac.id

Phone Number: 082387290535

*Study Program of Biology Education
Department of Mathematics and Natural Sciences Education
Faculty of Teacher Training and Education
Riau University*

Abstract: This study aims to determine the effect of various types of organic fertilizers on the growth of water spinach (*Ipomea reptans* Poir.). This research is an experimental research conducted in October-December 2021 at the Biology Education Nature Laboratory, University of Riau. This study used a randomized block design consisting of 4 treatments with 4 groups of replications so that there were 16 experimental units. The treatment consisted of control treatment, manure treatment, bokashi fertilizer treatment, and composter drum fertilizer treatment. Data was collected by measuring plant height, number of leaves, and plant wet weight. The results showed that the application of various types of organic fertilizers had a significant effect on the growth of water spinach (*Ipomea reptans* Poir.). Bokashi fertilizer produced the best growth with a height of 37.80 cm, a total of 23.25 leaves, and a wet weight of 21.74 grams.

Key Words: Organic fertilizer, Growth, *Ipomea reptans* Poir.

PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI JENIS PUPUK ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN KANGKUNG DARAT (*Ipomea reptans* Poir.)

Rara Annisa Diniyah¹⁾, Sri Wulandari²⁾, Suwondo³⁾

^{1*)}E-mail: rara.annisa4020@student.unri.ac.id , ²⁾ sri.wulandari@lecturer.unri.ac.id,

³⁾ suwondo@lecturer.unri.ac.id

Nomor HP: 082387290535

Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2021 di Laboratorium Alam Pendidikan Biologi Universitas Riau. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 4 kelompok ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Perlakuan terdiri dari perlakuan kontrol, perlakuan pupuk kandang, perlakuan pupuk bokashi, dan perlakuan pupuk drum komposter. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.). Pupuk bokashi menghasilkan pertumbuhan terbaik dengan tinggi 37,80 cm, jumlah daun 23,25 helai, dan berat basah 21,74 gram.

Kata Kunci: Pupuk organik, Pertumbuhan, *Ipomea reptans* Poir.

PENDAHULUAN

Sayuran merupakan salah satu komoditas hortikultura yang berperan penting bagi kesehatan manusia yaitu dalam menyuplai mineral dan vitamin yang kurang dipenuhi oleh bahan pangan lainnya. Salah satu sayuran hortikultura yang populer di Indonesia adalah tanaman kangkung. Menurut data BPS (2020), produksi tanaman kangkung darat di Provinsi Riau pada tahun 2020 adalah sebesar 10.790 ton. Provinsi Riau membutuhkan angka produksi yang lebih tinggi dari data tersebut agar terwujud ketahanan pangan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.) seiring dengan terus meningkatnya permintaan masyarakat. Para petani melakukan upaya untuk memenuhi kebutuhan konsumen baik dalam segi kualitas maupun kuantitas. Salah satu upaya peningkatan hasil produksi yang dapat dilakukan adalah dengan melalui pemupukan.

Pupuk merupakan suatu bahan yang digunakan untuk mengubah sifat fisik, kimia atau biologi tanah sehingga menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman. Selama ini para petani masih menggunakan pupuk anorganik dalam membudidayakan kangkung darat. Hal ini dikarenakan pupuk anorganik lebih mudah didapatkan dipasaran namun demikian harganya relatif lebih mahal, penggunaan pupuk anorganik dalam jangka lama dapat menimbulkan masalah serius antara lain pencemaran tanah dan air, penurunan tingkat kesuburan tanah dan ketergantungan petani secara ekonomi dan sosial. Oleh karena itu diperlukan budidaya kangkung darat secara organik untuk mengurangi dampak tersebut. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari pelapukan sisa makhluk hidup, seperti tanaman, hewan, dan limbah organik. Pupuk organik yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk kandang dan pupuk kompos. Menurut Joko Warsito *et al.* (2016), pengomposan dianggap sebagai teknologi berkelanjutan sebagai salah satu upaya untuk konservasi lingkungan, keselamatan manusia dan memberikan nilai ekonomi. Penggunaan pupuk kompos organik diharapkan membantu konservasi lingkungan dengan mengurangi penggunaan pupuk kimia yang dapat menyebabkan degradasi lahan dengan tetap memenuhi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman akan lahan.

Fachrul Gunawan, *et al.* (2021) telah melakukan penelitian tentang analisis kandungan N, P, dan K pada hasil pengomposan limbah padat kampus. Kandungan unsur hara hasil pengomposan limbah padat kampus Universitas Riau telah memenuhi SNI 19-7030-2004. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan pupuk kompos limbah padat kampus tersebut terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.). Pupuk organik yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk kandang dan pupuk kompos bokashi dan drum komposter.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan, masing-masing perlakuan dilakukan 4 kali ulangan sehingga perlakuan dan ulangan berjumlah 16 unit percobaan. Pada penelitian ini perlakuan yang diberikan mengacu pada hasil penelitian Fachrul Gunawan *et al.* (2021) tentang kandungan unsur hara N,P, dan K Pupuk yang menjadi

perlakuan pada penelitian ini adalah pupuk bokashi, pupuk drum komposter, dan pupuk kandang. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Alam Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober – Desember 2021. Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain: cangkul, ember, penggaris, timbangan analitik, soil tester, kertas label, selotip, selang, kamera serta alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kangkung, tanah, air, pupuk kandang ayam, pupuk kompos bokashi dan drum komposter limbah padat kampus.

Prosedur penelitian yang pertama dilakukan adalah persiapan alat dan bahan yang akan digunakan. Selanjutnya dilakukan persiapan lahan dengan melakukan pembersihan lokasi penanaman dan perataan areal sekitar lahan. Lahan kemudian dibuat bedengan sesuai petak perlakuan dengan ukuran 2,1m x 1,2 m. pemberian perlakuan diberikan 1 minggu sebelum tanam. Benih kangkung darat direndam selama 15 menit sebelum disemai ke bedengan. Saat benih kangkung tumbuh menghasilkan 3-4 helai daun (sekitar 10 hari penanaman), tanaman siap dipindahkan ke dalam bedengan perlakuan yang telah disiapkan. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan cara penyiraman tanaman sebanyak dua kali dalam sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Untuk pengendalian gulma dilakukan penyiangan dengan cara mencabut tanaman gulma yang tumbuh di sekitar media tanam agar tidak merebut hara dan nutrisi dalam tanah. Pengamatan dilakukan sejak tanaman kangkung darat tumbuh berdaun tiga.

Hasil data yang diperoleh akan dianalisis secara kuantitatif. Analisis secara kuantitatif dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan berat basah tanaman. Data akan dianalisis menggunakan ANAVA, jika berbeda nyata dilakukan uji lanjut BNJ pada tahap 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat

a. Tinggi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.)

Berdasarkan hasil analisis varian diketahui bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.). Setelah dilakukan uji BNJ dengan taraf signifikan 5% didapat hasil yang disajikan pada Tabel 1

Tabel 1 Rerata Tinggi Tanaman Kangkung Darat dengan Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm)
A Kontrol	33,15 ^a
B Pupuk Kandang	37,33 ^b
C Pupuk Bokashi	37,80 ^c
D Pupuk Drum Komposter	37,13 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik berpengaruh signifikan terhadap pertambahan tinggi tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.). Pertambahan tinggi tanaman kangkung darat yang diberikan perlakuan pupuk bokashi lebih tinggi dari tanaman diperlakukan lainnya dengan rerata 37,80 cm sedangkan rerata terendah tinggi tanaman kangkung darat terdapat pada perlakuan kontrol dengan rerata 33,15 cm. Hasil uji lanjut menunjukkan perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang, pupuk bokashi, dan pupuk drum komposter. Perlakuan pupuk kandang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk drum komposter. Namun, berbeda nyata dengan perlakuan pupuk bokashi. Perlakuan pupuk bokashi berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang, pupuk drum komposter, dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman kangkung darat.

Berdasarkan hasil analisis varian dapat diketahui bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kangkung darat. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk organik yang diberikan memiliki kandungan unsur hara yang sesuai sehingga mampu mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Murbandono (1982) yang menyatakan bahwa jika seluruh unsur hara yang diperlukan tanaman terpenuhi dengan baik dan seimbang, maka akan meningkatkan sistem perakaran, fotosintesis, dan pertumbuhan vegetatif sehingga mampu memacu panjang sel batang untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman secara optimal. Unsur hara yang terkandung di dalam pupuk organik diantaranya nitrogen, fosfor, dan karbon.

Berdasarkan hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan pupuk bokashi merupakan perlakuan dengan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan pupuk drum komposter, pupuk kandang, dan kontrol. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan unsur hara pada pupuk bokashi yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya.. Sehingga dengan kandungan unsur N, P, dan K yang cukup akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sesuai dengan fungsi masing-masing unsur hara. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Murbandono (1982) bahwa dengan tersedianya unsur hara yang mencukupi maka tanaman yang tumbuh akan memberikan produksi yang optimal.

Penambahan unsur hara yang mengandung unsur nitrogen akan mempengaruhi kadar nitrogen total dan membantu mengaktifkan sel-sel tanaman dan mempertahankan jalannya proses fotosintesis. Menurut Sarah (2016:5), unsur hara Nitrogen merupakan unsur hara yang berfungsi dalam merangsang pertumbuhan vegetatif bagi tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Pertumbuhan vegetatif tanaman berkaitan erat dengan tinggi tanaman, semakin baik ketersediaan unsur hara N maka tinggi tanaman akan semakin optimal. Hakim *et al.*(1988) menyatakan bahwa kekurangan N membatasi produksi protein dan bahan penting lainnya dalam pembentukan sel-sel baru. Unsur P berperan dalam proses pembelahan sel untuk membentuk organ tanaman sehingga jika unsur P meningkat maka akan turut pula meningkatkan pembelahan sel dan berpengaruh pada tinggi tanaman. Penambahan unsur K juga dapat memacu pertumbuhan tanaman pada tingkat permulaan, memperkuat ketegaran batang sehingga mengurangi resiko tidak mudah rebah (Lingga dan Marsono, 2003).

b. Jumlah Helai Daun

Berdasarkan hasil analisis varian diketahui bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap jumlah helai daun tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.). Setelah dilakukan uji BNJ dengan taraf signifikan 5% didapat hasil yang disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Rerata Jumlah Helai Daun Tanaman Kangkung Darat dengan Pemberian Berbagai Jenis Pupuk

Perlakuan	Rerata Jumlah Helai Daun
A Kontrol	18,25 ^a
B Pupuk Kandang	21,25 ^b
C Pupuk Bokashi	23,25 ^c
D Pupuk Drum Komposter	19,75 ^{ab}

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 2 terlihat bahwa pemberian pupuk organik berpengaruh signifikan terhadap pertambahan jumlah helai daun tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.). Pertambahan jumlah helai daun tanaman kangkung darat yang diberikan perlakuan pupuk bokashi lebih tinggi dari tanaman diperlakukan lainnya dengan rerata 23,25 helai dan rerata terendah terdapat pada perlakuan kontrol dengan rerata 18,25 helai.

Hasil uji lanjut pada pertambahan jumlah helai daun tanaman menunjukkan perlakuan kontrol berbeda nyata dengan pupuk kandang, dan pupuk bokashi serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk drum komposter. Perlakuan pupuk kandang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk bokashi dan pupuk drum komposter. Perlakuan pupuk bokashi berbeda nyata dengan perlakuan pupuk drum komposter serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pupuk bokashi merupakan perlakuan penelitian yang paling baik disbanding perlakuan pupuk kandang dan pupuk drum komposter.

Pertambahan jumlah daun sejalan dengan parameter tinggi tanaman dikarenakan semakin tinggi tanaman maka jumlah titik tumbuh daun semakin banyak, sehingga jumlah helai daun semakin banyak. Unsur nitrogen dan fosfor sangat berpengaruh terhadap penambahan jumlah daun tanaman. Ketersediaan unsur nitrogen dan fosfor yang cukup di dalam tanah akan diserap oleh akar tanaman kangkung darat dan dapat memberi pertumbuhan yang optimal bagi tanaman tersebut. Kedua unsur hara ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya peningkatan jumlah daun (Dede *et al.*, 2015). Pada fase pertumbuhan vegetatif dibutuhkan juga ketersediaan unsur hara K yang berperan dalam mengatur pergerakan stomata, sehingga dapat membantu meningkatkan pertumbuhan jumlah daun tanaman.

c. **Berat Basah Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.)**

Berdasarkan hasil analisis varian diketahui bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman kangkung darat. Setelah dilakukan uji BNJ dengan taraf signifikan 5% didapat hasil yang disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Rerata Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Kangkung Darat

Perlakuan	Rerata Berat Basah (g)
A Kontrol	16,50 ^a
B Pupuk Kandang	21,26 ^b
C Kompos Bokashi	21,74 ^b
D Kompos Drum Komposter	20,97 ^{ab}

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 3 terlihat bahwa pemberian pupuk organik berpengaruh signifikan terhadap berat basah tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.). Perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kandang dan pupuk drum komposter serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk bokashi. Perlakuan pupuk kandang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk bokashi dan pupuk drum komposter. Rerata tertinggi pada berat basah tanaman kangkung darat terdapat pada perlakuan pupuk bokashi dengan rerata 21,74 g, sedangkan perlakuan terendah terdapat pada perlakuan kontrol dengan rerata 16,50 g. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pupuk bokashi merupakan perlakuan yang paling baik dibanding perlakuan pupuk kandang dan pupuk drum komposter.

Pupuk bokashi memiliki ketersediaan sumber nutrisi yang lebih banyak dibutuhkan oleh tanaman, sehingga mampu menghasilkan berat segar tanaman yang tinggi, sejalan dengan parameter tinggi tanaman dan jumlah daun yang berhubungan erat dengan berat segar tanaman yang dihasilkan. Menurut Mega *et al.*, (2017) pemberian pupuk bokashi ke dalam tanah dapat meningkatkan kandungan bahan organik dan unsur hara tanah, sehingga semakin banyak unsur hara yang diserap tanaman maka memungkinkan daun mampu memenuhi fungsinya sebagai organ fotosintesis. Laju fotosintesis yang dikendalikan oleh ketersediaan unsur hara akan berdampak terhadap pertumbuhan dan produksi suatu tanaman. Unsur hara yang diserap tanaman melalui akar bersama air akan mempengaruhi pertumbuhan seperti tinggi, jumlah daun dan luas daun. Akumulasi dari tinggi, jumlah daun dan luas daun akan mempengaruhi dari berat basah tanaman kangkung darat. Menurut Dede *et al.*, (2015) adanya peningkatan biomassa dikarenakan tanaman menyerap air dan hara lebih banyak, memacu perkembangan organ tanaman seperti akar, sehingga tanaman dapat menyerap hara dan air lebih banyak selanjutnya aktifitas fotosintesis akan meningkat dan mempengaruhi peningkatan berat basah dan berat kering tanaman.

d. Faktor Fisika-Kimia Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat

Hasil pengukuran faktor fisika-kimia pada pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.) disajikan pada Tabel 4

Tabel 4 Faktor fisika-kimia pertumbuhan tanaman kangkung darat

Perlakuan	Parameter	
	pH	Kelembapan (%)
A (Kontrol)	6,9-7,2	70,6-71,0
B (Pupuk Kandang)	7,1-7,2	70,2-73,1
C (Pupuk Bokashi)	7,1-7,2	69,5-73,5
D (Pupuk Drum Komposter)	7,0-7,2	71,2-72

Hasil dari pengukuran pH selama penelitian disetiap bedengan diketahui berkisar antara 6,9-7,2. Hal ini menunjukkan setiap bedengan termasuk ke dalam pH netral. pH dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman terhadap ketersediaan hara yang diperlukan tanaman. Hal ini disebabkan karena ketersediaan suatu unsur hara bergantung pula pada pH. Menurut Bohn *et al.*, beberapa unsur hara seperti N, P, K, S, Ca, dan Mg ternyata tersedia dengan baik pada reaksi pH yang agak masam hingga netral (pH 6,0-7,5). Hal ini sejalan dengan pendapat Benyamin (2000) yang menyatakan bahwa dengan pH normal tanaman akan lebih mudah menyerap unsur hara dan menjaga perkembangan mikroorganisme tanah.

Kelembapan tanah selama penelitian disetiap bedengan berkisar antara 69,5%-73,5%. Pertumbuhan tanaman berbanding lurus dengan ketersediaan air. Tinggi rendahnya ketersediaan air akan berdampak pada pertumbuhan tanaman. Air dibutuhkan tanaman untuk pembentukan karbohidrat, mempertahankan hidrasi air protoplasma, dan alat untuk translokasi tanaman dan translokasi unsur hara. Kekurangan air dapat menyebabkan berkurangnya pembelahan sel dan perpanjangan sel, sehingga pertumbuhan tanaman terganggu.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.). Pupuk bokashi menghasilkan pertumbuhan terbaik dengan tinggi 37,80 cm, jumlah daun 23,25 helai, dan berat basah 21,74 gram.

Rekomendasi

Disarankan menggunakan pupuk bokashi dalam menanam tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir.).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan pusat statistik 2021, Produksi Tanaman Sayuran Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman, 2021, dilihat pada 21 Maret 2022, https://www.bps.go.id/indikator/indikator/view_data/pub/0000/api_pub/eHEwRmg2VUZjY2lWNWNYaVhQK1h4QT09/da_05/1
- Benyamin Lakitan. 2000. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajawali Press. Jakarta
- Dede H., Husna Y., dan Sri Yoseva. 2015 Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan. *JOM Faperta*. 2(2):1-10
- Fachrul Gunawan, Suwondo, Sri Wulandari. Analisis Kandungan Unsur Hara N, P Dan K Pada Hasil Pengomposan Limbah Padat Kampus Dengan Penambahan Em-4 Sebagai Rancangan Booklet Mata pelajaran Biologi Sma. Jurnal Online Mahasiswa (Jom) Bidang Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, 8(1), 259-270.
- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea L.*) Menggunakan Ekstrak The dan Pupuk Kascing. Skripsi. Fakultas Pertanian. Jurusan Studi Agronomi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hakim, N. M.Y. Nyakpa, AM. Lubis, SG Nugroho, Mr Saul, MA Diha, GB Hong dan HH Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung
- HS, L Murbandono. 1982. *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya.
- Imam Firmansyah, dkk. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena L.*). Jurnal Hortikultura. 27(1)-69-78
- Joko Warsito, Sri Mulyani S, Kasmudin Mustapa. 2017. Pembuatan pupuk organik dari limbah tandan kosong kelapa sawit. *Jurnal Akademika Kima*. 5(1): 8-15.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun Ajaran 2014/2015*. Jakarta: Pendidikan dan Kebudayaan.
- Leiwakabessy, F.M. & A. Sutandi. 1998. Pupuk dan Pemupukan. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Lingga, Pinus dan Marsono. 2006. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mega S. Haruna, Muh. Ansar, Bahrudin. 2017. Pengaruh Berbagai Jenis Bokashi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Giti Hijau. *Jurnal Agrotekbis*. 5(2):167=172