

PENGARUH PUPUK CAIR BERBAHAN BAKU DAUN AFRIKA DAN RUMPUT LAUT TERHADAP PERTUMBUHAN SELADA ROMAINE (*Lactuca sativa* L.)

THE EFFECT OF LIQUID FERTILIZER FROM AFRICAN LEAVES AND SEAWEED ON THE GROWTH OF ROMAINE LETTUCE (*Lactuca sativa* L.)

Ita Rizkiana, Yohanes Cahya Ginting, Rugayah*, dan Setyo Widagdo

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* Corresponding Author. E-mail address: rugayah.1961@fp.unila.ac.id

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 5 Juni 2023
Direvisi: 11 Juli 2023
Disetujui: 5 Agustus 2023

KEYWORDS:

African leaves, liquid organic fertilizer, NPK fertilizer, romaine lettuce, seaweed

ABSTRACT

The fertilization of horticultural plants has a significant impact on the growth and development of crops, such as Romaine lettuce. Liquid organic fertilizer is one of the materials that can be utilized to meet the nutrient requirements, both macro and micro, of plants. This research aims to investigate the effects of applying liquid fertilizer made from *Vernonia amygdalina* and *Sargassum* on the growth of Romaine lettuce and assess the effectiveness of liquid organic fertilizer in replacing inorganic NPK fertilizer. The study was conducted in the village of Sumber Agung 2, Sumberejo District, Tanggamus Regency, Lampung, from January to April 2020. Four single treatments were employed in a randomized complete block design (RCBD) with six replications, and five plant samples were taken for each treatment. The liquid fertilizer was prepared by blending 5 kg of *Vernonia amygdalina* or *Sargassum* with 15 L of water, 100 g of granulated sugar, and 10 ml of EM4, fermented in a plastic bucket connected with an infusion hose and sealed tightly for 20 days. The resulting fermentation extract was diluted in ratios of 1:5, 1:4, 1:3, 1:3, and 1:3, and applied five times with irrigation volumes of 50 ml/plant, 60 ml/plant, 75 ml/plant, 100 ml/plant, and 100 ml/plant. The research findings indicate that the application of liquid fertilizer made from *Vernonia amygdalina* or *Sargassum* resulted in an average fresh weight of Romaine lettuce of 109.32 g, which is 30.97% heavier than the control (83.47 g) and 10.08% heavier than the NPK treatment (99.30 g). Thus, under the same environmental conditions and season, liquid organic fertilizer derived from *Vernonia amygdalina* and *Sargassum* material can effectively replace inorganic NPK fertilizer.

ABSTRAK

KATA KUNCI:

Daun afrika, pupuk organik cair, pupuk NPK, rumput laut, selada romaine

Pemupukan tanaman hortikultura sangat besar pengaruhnya bagi pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman, seperti pada tanaman selada romaine. Pupuk organik cair merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara makro dan mikro pada tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika dan rumput laut terhadap pertumbuhan tanaman selada romaine dan mengetahui efektivitas pupuk organik cair untuk menggantikan pupuk NPK anorganik. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sumber Agung 2, Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung dari bulan Januari - April 2020. Penelitian ini dilakukan menggunakan empat perlakuan tunggal dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan enam ulangan dan lima sampel tanaman setiap perlakuan. Pembuatan pupuk cair menggunakan komposisi 5 kg daun afrika atau rumput laut yang telah diblender + 15 L air + 100 g gula pasir + EM4 10 ml difermentasikan dalam ember plastik yang tersambung dengan selang infus dan ditutup rapat selama 20 hari. Penggunaan ekstrak hasil fermentasi tersebut diencerkan dengan perbandingan 1:5, 1:4, 1:3, 1:3, dan 1:3, diaplikasikan sebanyak 5 kali dengan volume siram 50 ml/tanaman, 60 ml/tanaman, 75 ml/tanaman, 100 ml/tanaman, dan 100 ml/tanaman. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut dapat menghasilkan bobot segar selada romaine rata-rata sebesar 109,32 g, lebih berat 30,97% daripada kontrol yang menghasilkan 83,47 g, dan lebih berat 10,08% daripada NPK yang menghasilkan 99,30 g. Dengan demikian, pada kondisi lingkungan dan musim yang sama pupuk organik cair berbahan baku rumput laut dan daun afrika dapat menggantikan pupuk NPK anorganik.

1. PENDAHULUAN

Selada romaine memiliki ciri-ciri pertumbuhan meninggi, daunnya tegak, dan kropnya berukuran besar dan kurang padat/rapuh dengan bentuk lonjong. Tanaman ini dipanen daunnya karena dikonsumsi sebagai lalapan, perlengkapan sajian masakan, dan hiasan hidangan. Selada memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin antara lain kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B dan C (Setyaningrum & Saparinto, 2011).

Keamanan kesehatan produk sayur yang dikonsumsi dalam bentuk segar seperti selada romaine menjadi pertimbangan utama. Pencemaran logam berat pada sayuran dapat berasal dari penggunaan pupuk, pestisida, serta polusi udara yang dapat menurunkan kandungan vitamin dan unsur mineral yang dibutuhkan oleh tubuh. Budidaya selada romaine secara organik merupakan salah satu solusi untuk menghasilkan produk yang sehat dan aman dikonsumsi.

Daun afrika dan rumput laut merupakan sumber bahan baku pupuk yang digunakan dalam penelitian ini. Penggunaan daun afrika dan rumput laut dalam penelitian ini karena daun afrika dan rumput laut mengandung nutrisi yang tinggi, pertumbuhannya cepat, dan belum dimanfaatkan secara luas. Daun afrika banyak tumbuh di benua Afrika bagian barat terutama di Nigeria dan negara yang beriklim tropis salah satunya adalah Indonesia.

Rumput laut selain banyak mengandung mineral-mineral penting dari laut yang dibutuhkan oleh tanaman, rumput laut juga memiliki kandungan hormon pemacu tumbuh yang telah terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman maupun hasil panen (Fornes *et al.*, 2002). Tidak seperti halnya pupuk anorganik, ekstrak yang terbuat dari rumput laut dapat terdegradasi secara alami, tidak beracun, aman terhadap manusia dan hewan (Dhargalkar & Pereira, 2005).

Produksi rumput laut basah di Indonesia menurut Ditjen PDSPKP – KKP RI pada tahun 2016 mencapai 11.686 juta ton. Kapasitas produksi yang cukup tinggi ini belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga memungkinkan untuk dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair.

Pupuk anorganik merupakan pupuk yang berasal dari bahan kimia anorganik yang dibuat oleh pabrik. Salah satu jenis pupuk anorganik adalah pupuk NPK. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang mengandung Nitrogen, Fosfor, dan Kalium dalam jumlah tertentu. Unsur hara yang terkandung dalam pupuk anorganik juga lebih cepat terurai dan mudah diserap oleh tanaman karena takarannya sudah ada pada kemasan baik NPK (16:16:16) atau NPK (15:15:15). Namun pupuk anorganik juga memiliki kekurangan dan dampak negatif dari penggunaannya yaitu dapat menyebabkan peningkatan keasaman tanah. Ini karena mineral yang tidak dimanfaatkan mampu bereaksi dengan air yang ada di tanah membentuk senyawa asam. penggunaan berlebihan pupuk kimia akan sangat berbahaya bagi lingkungan. Pupuk anorganik juga dapat memicu pencemaran air dan mengganggu ekosistem di dalamnya.

Pemanfaatan rumput laut dan daun afrika sebagai pupuk atau bahan tambahan pupuk diharapkan dapat menjadi alternatif pemecahan permasalahan lingkungan karena aman bagi mikroba tanah maupun tanaman dan juga meningkatkan nilai ekonomi rumput laut di Indonesia. Berdasarkan latar belakang dan masalah yang telah dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cair berbahan dasar daun afrika dan rumput laut terhadap pertumbuhan selada romaine dan mengetahui pengaruhnya apakah dapat menggantikan pupuk NPK anorganik.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan di Desa Sumber Agung 2, Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung dari bulan Januari sampai dengan April 2020. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ember cat ukuran 20 L, selang, saringan, blender, gelas

ukur, penggaris/ meteran, timbangan elektrik, cangkul, kertas label, plastik mulsa, gembor, ember, selang, alat tulis, dan kamera. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain rumput laut, daun afrika, EM4 10 ml, air 15 L, gula 100 g, pupuk NPK dengan merek dagang NPK Mutiara (16:16:16), serta benih selada romaine dengan merek dagang Know You Seed. Pembuatan pupuk cair menggunakan komposisi 5 kg daun afrika atau rumput laut yang telah diblender + 15 L air + 100 g gula pasir + EM4 10 ml difermentasikan ke dalam ember plastik yang tersambung dengan selang infus dan ditutup rapat selama 20 hari.

Penelitian ini dilakukan dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat perlakuan tunggal yaitu, kontrol (tanpa pemupukan), pupuk anorganik rekomendasi (NPK Mutiara 16:16:16) 3 g per tanaman, pupuk cair ekstrak daun afrika, dan pupuk cair ekstrak rumput laut yang diberikan sebanyak 5 kali dan diaplikasikan 6 hari sekali dengan volume siram 50 ml/tanaman, 60 ml/tanaman, 75 ml/tanaman, 100 ml/tanaman, dan 100 ml/tanaman. Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan.

Pengamatan dilakukan saat selada berumur 5 minggu setelah pindah tanam. Variabel yang diamati antara lain, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, bobot segar tanaman, bobot segar akar dan lingkaran krop tanaman. Data yang telah didapat, kemudian dilakukan Uji homogenitas dengan Uji Barlett. Selanjutnya dilakukan additivitas dengan Uji Tukkey. Data belum homogen maka dilakukan transformasi. Selanjutnya data yang telah signifikan dilakukan analisis ragam dengan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut meningkatkan tinggi tanaman selada romaine yang lebih tinggi daripada perlakuan kontrol (Tabel 1). Perlakuan pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut menghasilkan tinggi tanaman rata-rata 28,77 cm yang lebih tinggi dibandingkan kontrol dengan selisih 26,34% dan NPK dengan selisih 17,34% yang menghasilkan tinggi tanaman 24,52 cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut meningkatkan jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun tanaman selada romaine yang lebih tinggi daripada perlakuan kontrol. Perlakuan pemberian pupuk cair berbahan baku rumput laut menghasilkan jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun yang lebih tinggi, namun tidak berbeda dengan pupuk cair daun afrika dan pupuk NPK. Jumlah daun pada perlakuan pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut sebanyak 19 helai lebih banyak 23,86% daripada kontrol yang menghasilkan 15 helai tetapi tidak berbeda dibandingkan dengan NPK yang menghasilkan 18,13 helai daun. Panjang daun pada perlakuan pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut rata-rata 20,59 cm lebih panjang 5,80% daripada kontrol yang menghasilkan 19,46 cm tetapi masih sama dengan penggunaan pupuk NPK yang menghasilkan

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Berbahan Baku Daun Afrika atau Rumput Laut terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Panjang Daun, dan Lebar Daun

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)
Kontrol	22,77 b	15,63 b	19,46 b	09,58 b
NPK	24,52 b	18,13 ab	20,46 ab	10,03 ab
Pupuk cair daun afrika	29,04 a	18,23 ab	20,60 a	09,90 ab
Pupuk cair rumput laut.	28,50 a	20,50 a	20,71 a	10,59 a
BNJ 5%	4,05	3,10	1,00	1,01

Keterangan: angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5%.

20,46 cm. Lebar daun pada perlakuan pemberian pupuk cair berbahan baku rumput laut menghasilkan 10,59 cm, lebih lebar dibandingkan perlakuan kontrol, sedangkan perlakuan pupuk cair berbahan baku daun afrika sama baiknya dengan NPK. Rekapitulasi hasil analisis tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun disajikan pada Tabel 1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut meningkatkan bobot segar tanaman, sedangkan pada bobot segar akar pengaruhnya tidak nyata (Tabel 2). Perlakuan pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut menghasilkan bobot segar rata-rata 109,32 g lebih berat 30,97% daripada kontrol yang menghasilkan 83,47 g, dan lebih berat 10,08% daripada NPK yang menghasilkan 99,30 g. Bobot segar akar dengan rata-rata pada semua perlakuan adalah 5,55 g, nilai tertinggi dicapai pada perlakuan pemberian pupuk cair berbahan baku rumput laut yaitu sebesar 6,17 g, dan terendah pada perlakuan tanpa pupuk yaitu 4,33 g.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut meningkatkan lingkaran krop tanaman selada romaine lebih panjang daripada perlakuan kontrol dan pemberian NPK (Tabel 2). Perlakuan pemberian pupuk cair berbahan baku rumput laut menghasilkan nilai tertinggi yaitu 25,94 cm, berikutnya daun afrika sebesar 25,68 cm lebih panjang daripada pemberian pupuk NPK yang menghasilkan lingkaran krop 25,44 cm, dan paling rendah perlakuan kontrol yang menghasilkan lingkaran krop 25,23 cm. Rekapitulasi hasil analisis bobot segar tanaman, bobot segar akar, dan lingkaran krop tanaman disajikan pada Tabel 2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut menghasilkan bobot segar tanaman rata-rata sebesar 109,32 g lebih berat 30,97% daripada kontrol yang hanya menghasilkan 83,47 g, dan lebih berat 10,08% daripada NPK yang menghasilkan 99,30 g. Peningkatan bobot segar tanaman ini ditunjang oleh peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan lingkaran krop tanaman. Hal ini diduga karena unsur hara yang dikandung dalam pupuk organik cair mampu menyediakan kebutuhan tanaman. Selain itu, penambahan bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah. Pengaruh bahan organik terhadap ketersediaan P dapat secara langsung melalui proses mineralisasi atau secara tidak langsung dengan membantu pelepasan P yang terfiksasi. Hasil dekomposisi bahan organik yang berupa asam-asam organik dapat membentuk ikatan khelasi dengan ion-ion Al dan Fe sehingga dapat menurunkan kelarutan ion Al dan Fe, maka dengan begitu ketersediaan P menjadi meningkat. Asam organik yang dihasilkan dari dekomposisi bahan organik juga dapat melepaskan P yang terjerap sehingga ketersediaan P meningkat (Fox *et al.*, 1990; Stevenson, 1982; Nurhayati *et al.*, 1986).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair baik dari ekstrak daun afrika maupun rumput laut meningkatkan bobot segar tanaman. Hal ini disebabkan dengan pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan unsur hara yang

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Berbahan Baku Daun Afrika atau Rumput Laut terhadap Bobot Segar Tanaman, Bobot Segar Akar dan Lingkaran Krop Tanaman

Perlakuan	Bobot segar tanaman (g)	Bobot segar akar (g)	Lingkaran krop tanaman (cm)
Kontrol	83,47 b	4,33 a	25,23 d
NPK	99,30 b	5,67 a	25,44 c
Pupuk cair daun afrika	108,63 a	6,03 a	25,68 b
Pupuk cair rumput laut.	110,00 a	6,17 a	25,94 a
BNJ 5%	16,65	1,86	0,12

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji BNJ pada taraf 5%.

sangat diperlukan untuk pembentukan senyawa organik seperti karbohidrat, protein dan lipida. Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam pembentukan organ-organ tanaman. Seperti dikemukakan oleh Harjadi (1995) bahwa hasil metabolisme (karbohidrat, protein, dan lipida) digunakan tanaman untuk keperluan pembentukan dan pembesaran sel tanaman.

Pemberian pupuk organik cair ekstrak daun afrika dan rumput laut meningkatkan komponen hasil berupa tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan lingkaran krop tanaman. Hal ini disebabkan oleh pupuk organik cair ekstrak daun afrika dan rumput laut memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro sehingga dapat menyediakan unsur hara yang lebih lengkap dan dapat mendorong pertumbuhan tanaman selada romaine. Seperti dikemukakan oleh Prihmantoro (2004) bahwa unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg dan S) dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak. Unsur N berperan penting dalam pembentukan protein dan meningkatkan laju pertumbuhan vegetatif. Protein merupakan penyusun utama protoplasma tanaman yang akan memacu pembelahan dan pemanjangan sel. Unsur nitrogen juga berfungsi sebagai pembentuk klorofil yang berperan dalam fotosintesis (Pramitasari *et al.*, 2016).

Pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut menambah ketersediaan unsur hara makro dan mikro di dalam tanah. Daun afrika banyak mengandung nutrisi dan senyawa kimia, antara lain (kandungan bobot kering oven) protein 19,2%, serat 19,2%, karbohidrat, 68,4%, lemak 4,7%, asam askorbat 166,5% mg/100g, karotenoid 30 mg/100g, kalsium 0,97g/100g, fosfor, kalium, sulfur, natrium, mangan, tembaga, zink, magnesium dan selenium (Ijeh, 2010). Kandungan protein daun afrika sebesar 19,2%. Dalam protein terdapat kandungan N sebesar 16% (Ijeh, 2010). Jadi, jumlah N dalam daun afrika yang digunakan sebanyak 5000 g kurang lebih sebesar 3,10 g/15 L atau 0,20 g/L. Bahan baku ekstrak rumput laut mengandung unsur hara makro nitrogen, fosfor dan kalium yang cukup tinggi yaitu 12700 ppm N, 1300 ppm P, 12200 ppm K dan beberapa unsur hara mikro lainnya seperti Fe, Ca, Mg, Mn, Zn dan Cu, serta kandungan zat pengatur tumbuh. Tingginya unsur hara tersebut sangat bermanfaat bagi tanaman sehingga mampu meningkatkan bobot segar tanaman. Kebutuhan unsur hara tanaman selada sebesar: 70-120 ppm N, 15-80 ppm P, 150-400 ppm K (Sutiyoso, 2003).

Pupuk organik cair mengandung unsur hara makro dan mikro sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal, berbeda dengan penggunaan pupuk anorganik. Pupuk anorganik yang digunakan pada penelitian ini yaitu NPK Mutiara 16:16:16 yang hanya mengandung beberapa jenis unsur hara yaitu 16% nitrogen, 16% P₂O₅ atau fosfat, 16% K₂O atau kalium, 0,5% MgO atau magnesium, dan 6% CaO atau kalsium. Tanaman membutuhkan 16 hara esensial untuk dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Pemenuhan unsur hara yang tidak tersedia dalam pupuk anorganik seperti NPK menjadi faktor pembatas dalam pertumbuhan tanaman, sesuai dengan hukum minimum Liebig “pertumbuhan tanaman tergantung pada zat atau senyawa yang berada dalam keadaan minimum”.

Hasil penelitian ini tidak menunjukkan pengaruh secara nyata terhadap bobot segar akar. Hal tersebut diduga karena kebutuhan air tanaman selada romaine dalam greenhouse tersedia melimpah, sehingga perakaran tanaman tidak merambat untuk mencari sumber air, akibatnya bobot segar akar tanaman tetap dan tidak berpengaruh terhadap bobot segar tanaman.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Pemberian pupuk cair berbahan baku daun afrika atau rumput laut dapat meningkatkan bobot segar rata-rata sebesar 109,32 g lebih tinggi daripada pupuk NPK dan kontrol, yang masing-masing menghasilkan

99,30 g dan 83,47 g. Penggunaan pupuk cair berbahan baku rumput laut atau daun afrika dapat menggantikan pupuk NPK anorganik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Basmal, J. 2010. Teknologi pembuatan pupuk organik cair kombinasi hidrolisat rumput laut *Sargassum* sp. dan limbah ikan. *Squalen*. 5(2): 59–66.
- Dhargalkar, V.K. & N. Pereira. 2005. Seaweed: promising plant of the millennium. *Science and Culture*. (71): 60–66.
- Fornes, F., P.M. Sanchez, & J.L. Guadiola. 2002. Effect of a seaweed extract on the productivity of de Nules' Clementine mdanarin navelina orange. *Botanica Marina*. 45: 486–489.
- Fox, T.R, N.B Commerford, & W.W. McFee. 1990. Phosphorus and aluminium realese from spodic horizon mediated by organic acids. *Soil Sci. soc. Am. J.* 54:1763-1767.
- Harjadi, S. 1995. *Pengantar Ilmu Agronomi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 300 hlm.
- Ijeh, I.I. & E.C.C.E Chukwunonso. 2010. Current perspectives on the medicinal potentials of vernonia amygdalina Del. *Journal of Medicinal Plant Research*. 5 (7): 1051–1061.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2020. *Di Tengah Wabah Covid-19, KKP Optimistis Ekspor Rumput Laut Terus Berjalan*. <https://kkp.go.id/artikel/19004-di-tengah-wabah-covid-19-kkp-optimistis-ekspor-rumput-laut-terus-berjalan>. Diakses pada 20 Mei 2020.
- Nurhayati, H., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.S. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diaha, & H.H.G.B.H. Bailey 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Badan Kerja Sama Ilmu Tanah. BKS-PTN/USAID University of Kentucky W. U. A. E.
- Novriani. 2014. Respon tanaman selada (*Lactuca sativa*) terhadap pemberian pupuk cair berbahan baku asal sampah organik. *Klorofil*. 9 (2) : 57–61.
- Pramitasari, H.E., T. Wardiyati, & M. Nawawi. 2016. Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman terhadap Pertubuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 4(1) : 49–56.
- Prihmantoro, He. 2004. *Memupuk Tanaman Buah*. PT Penebar Swadaya. Jakarta. 76 hlm.
- Setyaningrum, H. D. & C. Saparinto. 2011. *Panen Sayur Secara Rutin di Lahan Sempit*. Penebar Swadaya. Jakarta. 234 hlm.