

Pupuk Cair Daun Lamtoro dan Pupuk Kandang Puyuh terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kailan (*Brassica oleraceae* L.)

Lamtoro Leaf Liquid Fertilizer and Quail Manure on The Growth and Production of Kailan (*Brassica oleraceae* L.)

Decy Azzahra Rizqika^{1*}, Erlita², Iwan Hasrizat³

^{1,2,3} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Al-Azhar
Jl. Pintu Air 4 No.214, Padang bulan, Kwala bekala, Medan Johor, Kota Medan,
Sumatera Utara 20142

Diterima 5 Agustus 2022/Disetujui 10 Agustus 2022

E-mail: decyazzahra@gmail.com

Abstract

Kailan is included in the group of leaf vegetable plants that have high economic value and has good prospects for cultivation. This study aims to determine the effect of liquid fertilizer of lamtoro leaves and quail manure on the growth and production of kailan plants. This study used a factorial randomized block design with 2 factors examined. The first factor, lamtoro leaf liquid fertilizer (C) consists of 4 levels, (C₀), no treatment (control), (C₁), 50 ml/950 ml of water, (C₂), 100 ml/900 ml of water, (C₃), 150 ml/850 ml of water. The second factor was quail manure (U) consisting of 3 levels, (U₀), no treatment (control), (U₁), 1,1 kg/plot, (U₂), 2,2kg/plot. The result showed that the liquid fertilizer treatment of lamtoro leaves had a significant effect on plant height, number of leaves, plant fresh weight per sample, plant fresh weight per plot and leaf area. The treatment of quail manure significantly affected the number of leaves, plant fresh weight per sample, plant fresh weight per plot, leaf area and had no significant effect on plant height. Meanwhile, the interaction of liquid fertilizer from lamtoro leaves and quail manure did not significantly affect all observation parameters.

Keywords: Kailan, lamtoro leaf liquid fertilizer, quail manure

Abstrak

Kailan termasuk dalam kelompok tanaman sayuran daun yang memiliki nilai ekonomi tinggi memiliki prospek yang cukup bagus untuk dibudidayakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh terhadap pertumbuhan dan produksi kailan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 faktor yang diteliti faktor pertama, pupuk cair daun lamtoro (C) terdiri dari 4 taraf yaitu: (C₀), tanpa perlakuan (kontrol), (C₁), 50 ml 950 ml air⁻¹, (C₂), 100 ml 900 ml air⁻¹, (C₃), 150 ml 850 ml air⁻¹. Faktor kedua adalah pupuk kandang puyuh (U) terdiri dari 3 taraf yaitu: (U₀), tanpa perlakuan (kontrol), (U₁), 1.1 kg plot⁻¹, (U₂), 2.2 kg plot⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pupuk cair daun lamtoro berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar tanaman per sampel, berat segar tanaman per plot dan luas daun. Perlakuan pupuk kandang puyuh berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, berat segar tanaman per sampel, berat segar tanaman per plot, luas daun dan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman. Sedangkan interaksi pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh tidak berpengaruh nyata pada semua parameter pengamatan.

Kata kunci : Kailan, pupuk cair daun lamtoro, pupuk puyuh

PENDAHULUAN

Tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.) merupakan salah satu jenis sayuran famili kubis-kubisan yang berasal dari negeri Cina. Kailan termasuk dalam kelompok tanaman sayuran daun yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Kailan biasanya dikonsumsi oleh kalangan menengah ke atas, pemasarannya di restoran, hotel, dan pasar swalayan sehingga kailan memiliki prospek yang cukup bagus untuk dibudidayakan (Lubis, 2010). Data statistik tanaman hortikultura menyatakan bahwa produksi tanaman kailan tahun 2017-2018 dengan produksi 152 869 ton pada tahun 2017 dan 152 135ton tahun 2018, Produksi kailan tahun 2018 mengalami penurunan 734 kg. Produksi buah dan sayur sekarang ini dapat mencukupi kebutuhan konsumsi, namun produksi harus meningkat secara signifikan (Badan Pusat Statistik, 2019). Hal tersebut menuntut sektor pertanian untuk memproduksi tanaman yang lebih berkualitas. Intensifikasi pertanian dengan mengerahkan berbagai input sarana produksi pertanian merupakan solusi untuk meningkatkan produksi (Takoutsing *dkk*, 2016).

Upaya untuk meningkatkan produksi dan kualitas tanaman kailan dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya dengan cara pemupukan baik pupuk organik maupun pupuk kimia (anorganik), kecenderungan penggunaan pupuk kimia (anorganik). Perbaikan kondisi kesuburan tanah yang paling praktis adalah dengan penambahan bahan-bahan organik ke dalam tanah (Ainiya *dkk*, 2019).

Salah satu jenis tanaman yang sering dijadikan bahan dalam pembuatan pupuk organik berasal dari tanaman legum. Jenis tanaman legum yang berpotensi sebagai

pupuk organik adalah petai cina/lamtoro. Alasan dipilihnya bahan tersebut sebagai pupuk organik karena tanaman dari jenis legum relatif lebih mudah terdekomposisi serta penyediaan haranya mampu memacu pertumbuhan suatu tanaman. Selain itu tanaman legum ini mempunyai kandungan N, P, K yang relatif tinggi dari jenis tanaman lainnya, pupuk ini juga mudah terdekomposisi sehingga penyediaan haranya dalam tanah lebih cepat (Aulia & Makmur, 2020).

Kotoran burung puyuh merupakan salah satu jenis pupuk kandang panas yang cepat terurai sehingga mudah diserap oleh tanaman. Kotoran burung merupakan salah satu jenis pupuk kandang yang sangat baik untuk tanaman sayuran maupun tanaman hias dan bisa juga untuk campuran bahan makanan (konsentrat) bagi ternak. Kotoran burung puyuh cukup baik untuk pupuk, karena ransum makanannya mengandung unsur hara makro (Ca, P, N, K dan C) dan unsur hara mikro (Fe, Cu, Zn, Mn, Se, dan Mo) dalam jumlah cukup. Ransum buatan pabrik komposisinya terbukti baik, sehingga kotorannya pun bila dijadikan pupuk akan bermanfaat bagi tanaman karena mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman (Najla *dkk*, 2019).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan Maret 2021 di Jl. Eka Rasmi Kelurahan Gedung Johor Kecamatan Medan Johor Provinsi Sumatera Utara. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Cangkul, garukan rumput, parang babat, meteran, timbangan, selang, gelas ukur, alat tulis, kalkulator, tali, gembor, ember, keranjang, polybag, Benih kailan, pupuk

organik cair daun lamtoro, dan pupuk kandang puyuh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 faktor yang diteliti faktor pertama, pupuk organik cair daun lamtoro (C) terdiri dari 4 taraf yaitu: (C₀), tanpa perlakuan (kontrol), (C₁), 50 ml poc + 950 ml air, (C₂), 100 ml poc + 900 ml air, (C₃), 150 ml poc + 850 ml air. Faktor kedua adalah pupuk kandang puyuh (U) terdiri dari 3 taraf yaitu: (U₀), tanpa perlakuan (kontrol), (U₁), 1.1 kg plot⁻¹, (U₂), 2.2 kg plot⁻¹. Parameter yang diamati yaitu: pengamatan pertumbuhan tanaman meliputi, tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Pengamatan hasil meliputi berat segar tanaman per sampel dan berat segar tanaman per plot. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam

(uji ANOVA) taraf 5%, bila menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT dengan taraf nyata 5% dan 1%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis statistik pemberian pupuk cair daun lamtoro menunjukkan bahwa perlakuan C₂ (23.78 cm) menunjukkan tinggi tanaman tertinggi, berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan dan C₀ (15.93 cm) merupakan tinggi tanaman terendah. Pemberian pupuk kandang puyuh berpengaruh tidak nyata. Serta untuk semua interaksi pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh berpengaruh tidak nyata. Hasil uji beda rata-rata pengaruh pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) dengan perlakuan pupuk cair daun lamtoro, pupuk kandang puyuh dan interaksinya.

Perlakuan	U ₀	U ₁	U ₂	Rataan
C ₀	15.49	15.55	16.74	15.93 dD
C ₁	18.10	20.67	22.56	20.44 cC
C ₂	23.09	23.36	24.89	23.78 aA
C ₃	23.00	21.29	22.33	22.20 bB
Rataan	19.92	20.22	21.63	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf kapital). Angka yang tidak diikuti huruf berbeda tidak nyata dengan uji DMRT.

Jumlah daun

Hasil analisis statistik pemberian pupuk cair daun lamtoro menunjukkan bahwa perlakuan C₃ (8.69 helai) menunjukkan jumlah daun terbanyak,

berbeda sangat nyata dengan semua

perlakuan, C₂ (8.20 helai), C₁ (8.13 helai) berbeda tidak nyata dan C₀ (7.80 helai) merupakan jumlah daun paling sedikit. Pemberian pupuk kandang puyuh perlakuan U₂ (8.70 helai) menunjukkan jumlah daun terbanyak berbeda nyata

dengan U_1 (8.53 helai) dan berbeda sangat nyata dengan U_0 (7.38 helai). Serta untuk semua interaksi pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh berpengaruh

tidak nyata. Hasil uji beda rataan pengaruh pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh terhadap jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun (helai) dengan perlakuan pupuk cair daun lamtoro, pupuk kandang puyuh dan interaksinya.

Perlakuan	U_0	U_1	U_2	Rataan
C_0	6.93	8.33	8.13	7.80 cC
C_1	7.20	8.73	8.47	8.13 bB
C_2	7.40	8.33	8.87	8.20 bB
C_3	8.00	8.73	9.33	8.69 aA
Rataan	7.38 cB	8.53 bA	8.70 aA	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf kapital). Angka yang tidak diikuti huruf berbeda tidak nyata dengan uji DMRT.

Berat segar tanaman per sampel

Hasil analisis statistik pemberian pupuk cair daun lamtoro menunjukkan bahwa perlakuan C_3 (270.00 g) menunjukkan berat segar tanaman per sampel terberat, berbeda sangat nyata dengan perlakuan C_2 (183.33 g), C_1 (127.78 g), dan C_0 (72.22 g) merupakan berat segar tanaman per sampel teringan. Pemberian pupuk kandang puyuh perlakuan U_2 (191.67 g) menunjukkan berat segar tanaman per sampel terberat,

berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan U_1 (158.33 g) dan U_0 (140.00 g) merupakan berat segar tanaman per sampel teringan. Serta untuk semua interaksi pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh berpengaruh tidak nyata. Hasil uji beda rataan pengaruh pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh terhadap berat segar tanaman per sampel dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata berat segar tanaman per sampel (g) dengan perlakuan pupuk cair daun lamtoro, pupuk kandang puyuh dan interaksinya.

Perlakuan	U_0	U_1	U_2	Rataan
C_0	60.00	73.33	83.33	72.22 dD
C_1	103.33	140.00	140.00	127.78 cC
C_2	166.67	180.00	203.33	183.33 bB
C_3	230.00	240.00	340.00	270.00 aA
Rataan	140.00 cC	158.33 bB	191.67 aA	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf kapital). Angka yang tidak diikuti huruf berbeda tidak nyata dengan uji DMRT.

Berat segar tanaman per plot

Hasil analisis statistik pemberian pupuk cair daun lamtoro menunjukkan bahwa perlakuan C₃ (397.78 g) menunjukkan berat segar tanaman per plot terberat, berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan, dan C₀ (151.11 g) merupakan berat segar tanaman per plot teringan. Pemberian pupuk kandang puyuh perlakuan U₂ (392.50 g) menunjukkan berat segar tanaman per plot

terberat, berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan dan U₀ (195.83 g) merupakan berat segar tanaman per plot teringan. Serta untuk semua interaksi pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh berpengaruh tidak nyata. Hasil uji beda rata-rata pengaruh pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh terhadap berat segar tanaman per plot dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat segar tanaman per plot (g) dengan perlakuan pupuk cair daun lamtoro, pupuk kandang puyuh dan interaksinya.

Perlakuan	U ₀	U ₁	U ₂	Rataan
C ₀	100.00	150.00	203.33	151.11 dD
C ₁	143.33	286.67	333.33	254.44 cC
C ₂	240.00	283.33	513.33	345.56 bB
C ₃	300.00	373.33	520.00	397.78 aA
Rataan	195.83 cC	273.33 bB	392.50 aA	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf kapital). Angka yang tidak diikuti huruf berbeda tidak nyata dengan uji DMRT.

Luas Daun

Hasil analisis statistik pemberian pupuk cair daun lamtoro menunjukkan bahwa perlakuan C₂ (84.89 cm²) menunjukkan luas daun terluas, berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan, dan C₀ (51.11 cm²) merupakan luas daun tersempit. Pemberian pupuk kandang puyuh perlakuan U₂ (87.33 cm²) menunjukkan luas daun terluas, berbeda

nyata dengan U₁ (81.67 cm²) berbeda sangat nyata dengan U₀ (36.00 cm²) dan merupakan luas daun tersempit. Serta untuk semua interaksi pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh berpengaruh tidak nyata. Hasil uji beda rata-rata pengaruh pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh terhadap luas daun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata luas Daun (cm²) dengan perlakuan pupuk cair daun lamtoro, pupuk kandang puyuh dan interaksinya.

Perlakuan	U ₀	U ₁	U ₂	Rataan
C ₀	37.33	52.00	64.00	51.11 dD
C ₁	28.00	86.67	82.67	65.78 cC
C ₂	42.67	104.00	108.00	84.89 aA
C ₃	36.00	84.00	94.67	71.56 bB

Rataan

36.00 cB

81.67 bA

87.33 aA

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf kapital). Angka yang tidak diikuti huruf berbeda tidak nyata dengan uji DMRT.

Pembahasan

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada masing-masing perlakuan setiap parameternya, perbedaan tersebut menunjukkan bahwa adanya pengaruh pupuk yang telah diberikan. Hal ini diduga unsur hara N pada pupuk cair daun lamtoro yang cukup tinggi. Kandungan unsur organik pupuk cair daun lamtoro adalah unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman terdiri atas N, 3.84%, P₂O₅, 0.2%, K₂O, 2.06%, Ca, 1.31%, dan Mg, 0.33% (Roidi 2016).

Pernyataan ini juga didukung oleh Sutedjo (2010), komposisi unsur hara makro maupun mikro sangat berpengaruh terhadap tanaman, sehingga dalam pemberian pupuk harus seimbang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Kekurangan unsur hara akan tampak mula-mula pada daun tua, ujung daun mengering, daun-daun muda berwarna lebih hijau muda, pertumbuhan tanaman menjadi lambat bahkan cenderung kerdil dan pertumbuhan akar terhenti sehingga menghambat pertumbuhan tanaman.

Hal ini sangat terlihat pada perlakuan kontrol yang sama sekali tidak diberikan pupuk. Kurniati *dkk*, (2017), menyatakan bahwa unsur hara yang terkandung pada daun lamtoro ialah hara esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. menambahkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kandungan daun lamtoro maka semakin tinggi kadar N pada pupuk cair.

Untuk parameter tinggi tanaman berpengaruh nyata pada perlakuan C₂ diduga adanya reaksi pupuk organik cair

daun lamtoro membutuhkan waktu yang lebih lama untuk berpengaruh atau tersedia pada tanaman, hal ini dikarenakan daya serap tanaman yang rendah atau sifat dan karakter pupuk organik yang lambat. hal ini didukung pernyataan M.Kholik (2014), kekurangan dari pupuk organik cair adalah kandungan unsur hara dalam pupuk organik sulit diprediksi dan respon tanaman terhadap pupuk organik cair lebih lambat, karena pupuk organik bersifat slow release.

Dari hasil penelitian dapat di jelaskan bahwa pemberian pupuk kandang puyuh berpengaruh sangat nyata, jika dilihat dari rata-rata pertumbuhan, pemberian pupuk kandang puyuh terhadap parameter jumlah daun, berat segar tanaman persample, berat segar tanaman per plot dan luas daun. Hal ini disebabkan karena pupuk kandang puyuh mengandung bahan organik yang mempengaruhi kesuburan tanah, sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga merubah unsur bahan organik menjadi anorganik dimana tersedia bagi tanaman yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pernyataan ini didukung oleh Hanafiah (2013), menjelaskan bahwa bahan organik berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah menjadi remah. Menurut Lingga dan Marsono (2010), menyatakan bahwa bahan organik berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, memperbaiki atau meningkatkan mikroorganisme tanah dan sebagai sumber unsur hara. Pada pengamatan parameter tinggi tanaman di duga kandungan unsur hara tidak mencukupi dimana pernyataan

tersebut di dukung oleh Situmorang (2013), pemupukan pada dosis yang terlalu tinggi akan terjadi kelebihan unsur hara sehingga dapat menyebabkan proses fisiologi tanaman terganggu, begitu juga sebaliknya apabila tanaman kekurangan unsur hara.

Interaksi pemberian pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar tanaman per sampel, berat segar tanaman per plot, dan luas daun.

Hal ini di duga karena kedua pupuk yang tidak menunjukkan adanya kerja sama untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman kailan. Peranan dari salah satu faktor atau peranan dari masing-masing faktor saling menetralsir sehingga interaksi kedua perlakuan yang diuji tidak mempengaruhi pola aktifitas tanaman secara keseluruhan. Menurut Hanafiah (2015), apabila tidak ada interaksi dari kedua pupuk, berarti pengaruh suatu perlakuan sama untuk semua taraf perlakuan lainnya dan sama dengan pengaruh utamanya. Sesuai dengan pernyataan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kedudukan dari kedua faktor adalah sama-sama mendukung pertumbuhan tanaman, tetapi tidak saling mendukung bila salah satu faktor menutupi faktor lainnya dan diduga kandungan jenis unsur hara yang terdapat

pada pupuk cair daun lamtoro dan pupuk kandang puyuh hampir sama dan kedua pupuk tersebut sama- sama berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kailan. Sehingga terjadi perbedaan yang cukup signifikan yg menyebabkan pupuk tersebut berpengaruh sendiri sendiri dan tidak secara bersamaan. Menurut Hanafiah (2015), tidak terjadinya pengaruh interaksi dua faktor perlakuan karena kedua faktor tidak mampu bekerja sama sehingga mekanisme kerjanya berbeda atau salah satu faktor tidak berperan secara optimal atau bahkan antagonis, yaitu saling menekan pengaruh masing-masing, apabila interaksi antara perlakuan satu dan perlakuan lainnya memberikan pengaruh yang tidak nyata maka dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor tersebut bertindak bebas atau tidak saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan pemberian pupuk cair daun lamtoro (C) dan pupuk kandang puyuh (U) pada dosis tertinggi, (C₃), 150 ml 850 ml⁻¹ air, (U₂), 2,2 kg plot⁻¹, merupakan pemberian yang terbaik dan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kailan.

DAFTAR PUSTAKA

Ainiya. M, Fadil. M, Rika. D. 2019. Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis dengan Pemanfaatan Trichokompos dan POC Daun Lamtoro. Department of Sustainable Agriculture Counseling, Politeknik Pembangunan Pertanian, Malang,

Indonesia.

Aulia. M.R, Makmur. M. 2020.
Efektivitas Pupuk Organik Cair
Fermentasi Ekstrak Daun Lamtoro Gung
Terhadap Pertumbuhan Produksi
Jagung Lokal Mandar. Jurusan
Agroteknologi, Fakultas Ilmu
Pertanian, Universitas Al-Asyariah
Mandar. Poliwalimandar.

- Badan Pusat Statistik. 2019. Statistik Produksi Tanaman Sayuran Povinsi Sumatera Utara .
- Hanafiah, K.A. 2013. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Penerbit Rajawali Pers. Jakarta.
- Hanafiah, K.A. 2015. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Penerbit Rajawali Pers. Jakarta.
- Kurniati, E., Shirajjudin, A.D., Imani E.S. 2017. Pengaruh penambahan bioenzim dan daun lamtoro (*L. leucophala*) terhadap kandungan unsur hara makro (C, N, P dan K) pada pupuk organik cair (POC) lindi (leachate). *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 4 (1): 20-26.
- Lingga, P dan Marsono. 2010. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Seri Agritekno. Jakarta.
- Lubis A. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan. <http://repository.usu.ac.id>.
- M. kholik. 2021. Kekurangan dan kelebihan pupuk organik.
- Najla. L, Refnizuidaa, Heru. I.F.R. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Daun Kelor Dan Pupuk Kotoran Puyuh Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Cylindrica L.*). Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Panca Budi. Medan.
- Roidi. A.A. 2016. Pengaruh pemberian pupuk organik cair daun lamtoro terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi pakcoy (*Brasicca rapa L.*). Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Darma. Yogyakarta.
- Situmorang. F. 2013. Pengaruh Mulsa Serbuk Gergaji dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis JOM Faperta Vol. 2 No. 2 Oktober 2015 Jacq.*) Pada Fase Main Nursery. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Sutedjo, M. M. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Penerbit Rhineka Cipta. Jakarta.
- Takoutsing. B, Weber. J, Aynekulu. E, Rodriguez Martin. J. A, Shepherd. K, Sila. A, Diby. L. 2016. Assessment of Soil Health Indicators for Sustainable Production of Maize in Small Holder Farming Systems in the Highlands of Cameroon. *Geoderma*, 276: 64–73.