

PENGARUH SUBSTITUSI PUPUK ORGANIK CAIR PADA NUTRISI AB MIX TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL CAISIM (*Brassica juncea* L.) DENGAN SISTEM HIDROPONIK NFT (*Nutrient Film Technique*)

EFFECT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER SUBSTITUTION ON AB MIX NUTRITION ON THE GROWTH AND RESULTS OF CAISIM (*Brassica juncea* L.) WITH NFT (*Nutrient Film Technique*) HYDROPONIC SYSTEMS

Faris Shofa Ismail*, Sunawan dan Djuhari

Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi : faris.arkenda@gmail.com

Abstract

*Caisim plant (*Brassica juncea* L.) is a vegetable that is relatively high in production in Indonesia and also contains high vitamins and minerals, including protein, fat, carbohydrates, Ca, P, Fe, Vitamins A, B, C, and others. However, with the narrowing of land in urban areas and the increasingly expensive price of AB Mix nutrients, it is necessary to have a system that is more accommodating in planting and is more effective, namely by using the NFT (*Nutrient Film Technique*) hydroponic system. This study used a simple Completely Randomized Design (CRD). There were 4 treatments namely A (AB Mix @5ml/liter), B (AB Mix @2.5ml/liter + POC 5ml/liter), C (AB Mix @1.25ml/liter + POC 7.5ml/liter), D (POC 10ml/liter). Each treatment contained 4 plant samples and was repeated 4 times. Based on the research that has been done, the substitution of liquid organic fertilizer for AB Mix nutrition has a significant effect on the growth and yield variables of plants on the parameters of plant height, number of leaves, leaf area, fresh weight, economic weight, dry weight, and harvest index. Where the AB Mix treatment @2.5ml/liter + POC 5ml/liter is the optimal treatment for the growth and yield of caisim plants.*

Keyword : Caisim Plant, AB Mix Nutrients, Liquid Organic Fertilizer

Abstrak

Tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) merupakan sayuran yang tergolong cukup tinggi produksinya di Indonesia dan mengandung vitamin dan mineral yang tinggi pula, diantaranya protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, B, C, dan lainnya. Namun dengan menyempitnya lahan di perkotaan dan semakin mahalnya harga nutrisi AB Mix, maka diperlukan adanya sistem yang lebih mengakomodir dalam menanam dan lebih efektif yakni dengan menggunakan sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana. Terdapat 4 perlakuan yaitu A (AB Mix @5ml/liter), B (AB Mix @2,5ml/liter + POC 5ml/liter), C (AB Mix @1,25ml/liter + POC

7,5ml/liter), D (POC 10ml/liter). Masing-masing perlakuan terdapat 4 sampel tanaman dan diulang sebanyak 4 kali. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan bahwa substitusi pupuk organik cair pada nutrisi AB Mix berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan dan hasil tanaman pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot segar, bobot ekonomis, bobot kering, dan indeks panen. Dimana perlakuan AB Mix @2,5ml/liter + POC 5ml/liter merupakan perlakuan yang optimal untuk pertumbuhan dan hasil tanaman caisim.

Kata kunci : Caisim, Nutrisi AB Mix, Pupuk Organik Cair

PENDAHULUAN

Tanaman Caisim merupakan sayuran yang mengandung vitamin dan mineral yang cukup banyak dan bisa untuk obat sakit kepala, anti hipertensi, obat batuk, peluruh air seni, dan sebagainya (Wijaya, 2010).

Permintaan masyarakat akan caisim ini terus meningkat, seperti data yang telah disurvei oleh BPS bahwa pada tahun 2019 mencapai 652.727 ton, lalu pada tahun 2020 produksi caisim mencapai 667.473 ton, dan pada tahun 2021 produksi caisim mencapai 727.467 ton per tahunnya. Dengan terus meningkatnya permintaan caisim, maka perlu juga perbaikan Teknik budidaya untuk terus meningkatkan produksi baik kuantitas maupun kualitas.

Pada umumnya petani saat ini masih melakukan penanaman secara konvensional yang mana penanaman itu masih membutuhkan lahan yang luas, namun karena kondisi saat ini yang ketersediaan lahan yang semakin mengecil, maka diperlukan adanya sistem yang bisa digunakan dalam lahan yang sempit seperti di perkotaan yaitu dengan menggunakan sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) yang tidak memerlukan lahan yang luas. Faktor yang penting dalam sistem hidroponik ini adalah kebutuhan tanaman akan nutrisi baik makro maupun mikro agar hasil tanaman menjadi optimal. Nutrisi AB Mix merupakan nutrisi yang banyak digunakan pada sistem hidroponik. Namun petani memandang harga nutrisi AB Mix ini masih tergolong cukup mahal.

Alternatif dalam sistem hidroponik ini masih sangat diperlukan untuk diterapkan oleh petani agar biaya dalam penggunaan nutrisi ini bisa terjangkau dan lebih efisien oleh petani. Dengan menggunakan pupuk organik cair urin kelinci dapat mengefisienkan biaya dalam penggunaannya dan bisa mendapatkan

pertumbuhan dan hasil caisim yang kualitasnya tidak berbeda nyata dengan yang menggunakan AB Mix saja.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Basecamp UKM Pagar Nusa UIN Malang, Jalan Raya Candi VD Karangbesuki kecamatan Sukun Kota Malang dan di Unit Biokompos dan Biopestisida Fakultas Pertanian UNISMA. Ketinggian tempat Karangbesuki adalah 500-660 mdpl, suhu rata-rata 31 °C. Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan yaitu dimulai pada bulan September sampai bulan November 2022.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat 4 perlakuan yaitu A (AB Mix @5ml/liter), B (AB Mix @2,5ml/liter + POC 5ml/liter), C (AB Mix @1,25ml/liter + POC 7,5ml/liter), D (POC 10ml/liter). Masing-masing perlakuan terdapat 4 sampel tanaman dan diulang sebanyak 4 kali.

Pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan persiapan instalasi dengan menggunakan sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) 36 lubang, namun tidak semua lubang digunakan karena untuk menjaga jarak tanam. Setelah itu persiapan nutrisi yakni melarutkan masing-masing nutrisi AB Mix yang masih padat dengan menambahkan air sampai 500 ml pada masing-masing nutrisinya dan larutan tersebut menjadi biang yang nantinya akan diencerkan pada setiap perlakuannya yakni 1,25ml, 2,25ml, dan 5ml biang nutrisi lalu ditambahkan dengan air sampai 1 liter. Untuk pengenceran POC yakni 5ml, 7,5ml, dan 10ml dilarutkan dengan air sampai 1 liter. Lalu persiapan benih dengan merendam benih dengan air dan diambil benih yang terendam. Kemudian melakukan penyemaian benih dengan menggunakan kain flannel yang sudah dibasahi dengan air lalu ditutup dengan plastik hitam semalam untuk mempercepat proses perkecambahannya. Proses transplanting dilakukan setelah benih tanaman caisim berumur 7 HSS (Hari Setelah Semai) atau saat benih caisim sudah mempunyai 2 daun sejati dan diletakkan pada pipa instalasi hidroponik. Pada proses pemeliharaannya yakni dengan melakukan pengecekan filter air pada pompanya agar tidak terjadi penyumbatan yang akan mengganggu pertumbuhan tanaman caisim. Selain itu mengecek kadar nutrisi dan pH agar tetap dalam kondisi yang terkontrol sesuai perlakuan. Terakhir yakni pemanenan yang dilakukan Ketika

tanaman caisim sudah berumur 30 HST (Hari Setelah Tanam) dengan mengeluarkan caisim dari instalasi dan melepaskan caisim dari netpot.

Pengamatan dimulai ketika tanaman sudah berumur 7 HST (Hari Setelah Tanam) dan interval antar pengamatan yakni 7 hari sekali. Pengamatan dilakukan secara non destruktif (variabel pertumbuhan) dan destruktif (variabel hasil). Variabel pertumbuhan yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dan luas daun (cm²). Variabel hasil yang diamati adalah bobot segar total tanaman (gram), bobot segar ekonomis (gram), bobot kering (gram), dan indeks panen (%).

Data yang didapat dilakukan analisis ragam dalam bentuk ANNOVA yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan satu dan perlakuan yang lainnya. Kemudian dilakukan Uji BNJ dengan taraf 5% untuk membandingkan pengaruh dari setiap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata pada perlakuan substitusi pupuk organik cair pada nutrisi AB Mix terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun pada umur pengamatan 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam (HST).

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Caisim Pada Perlakuan Substitusi Pupuk Organik Cair Pada Nutrisi AB Mix

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)			
	7hst	14hst	21hst	28hst
A	6,41 b	15,10 c	25,48 c	37,88 c
B	6,36 b	14,86 c	24,08 c	37,58 c
C	4,96 a	11,81 b	19,78 b	27,03 b
D	4,60 a	7,99 a	8,73 a	15,27 a
BNJ 5%	0,81	0,84	1,68	0,85

Keterangan: Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNJ 5%, HST = Hari Setelah Tanam.

Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5% (Tabel 1), pada pengamatan umur 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam memberikan hasil yang berbeda nyata dan hasil

yang tinggi terdapat pada perlakuan A (Nutrisi AB Mix @5ml/liter), dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (Nutrisi AB Mix @2,5ml/liter + POC 5ml/liter).

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Daun Caisim Pada Perlakuan Substitusi Pupuk Organik Cair Pada Nutrisi AB Mix

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (helai)			
	7hst	14hst	21hst	28hst
A	2,13 b	4,56 b	7,56 c	11,88 c
B	2,00 b	4,56 b	7,25 c	11,25 c
C	1,25 a	3,69 ab	5,81 b	7,31 b
D	1,25 a	3,19 a	4,00 a	4,94 a
BNJ 5%	0,40	0,75	0,82	0,49

Keterangan: Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNJ 5%, HST = Hari Setelah Tanam.

Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5% (Tabel 2), pada pengamatan umur 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam memberikan hasil yang berbeda nyata dan hasil yang tinggi terdapat pada perlakuan A (Nutrisi AB Mix @5ml/liter) dan perlakuan B (Nutrisi AB Mix @5ml/liter + POC 5ml/liter), dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (Nutrisi AB Mix @1,25ml/liter + POC 7,5ml/liter).

Tabel 3. Rata-Rata Luas Daun Caisim Pada Perlakuan Substitusi Pupuk Organik Cair Pada Nutrisi AB Mix

Perlakuan	Rata-rata Luas Daun per tanaman (cm ²)			
	7hst	14hst	21hst	28hst
A	1,58 b	88,17 c	505,00 c	2051,52 d
B	1,32 b	81,52 c	424,56 c	1655,17 c
C	0,39 a	39,29 b	206,59 b	384,44 b
D	0,33 a	9,88 a	14,90 a	90,64 a
BNJ 5%	0,31	17,36	79,22	220,44

Keterangan: Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNJ 5%, HST = Hari Setelah Tanam.

Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5% (Tabel 3), pada pengamatan umur 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam memberikan hasil yang berbeda nyata dan hasil yang tinggi terdapat pada perlakuan A (Nutrisi AB Mix @5ml/liter), dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (Nutrisi AB Mix @2,5ml/liter + POC 5ml/liter) pada umur 7, 14, dan 21 hari setelah tanam.

Tabel 4. Rata-Rata Bobot Segar Total, Bobot Segar Tajuk, Bobot Kering, dan Indeks Panen Caisim Pada Perlakuan Substitusi Pupuk Organik Cair Pada Nutrisi AB Mix

Perlakuan	Rata-rata Bobot Segar Total (gram)	Rata-rata Bobot Segar Tajuk (gram)	Rata-rata Bobot Kering (gram)	Rata-rata Indeks Panen (%)
A	309,58 c	286,05 c	17,25 c	92,38 b
B	290,13 c	264,33 c	15,58 c	91,10 b
C	128,80 b	113,03 b	8,65 b	87,78 b
D	27,95 a	16,30 a	2,73 a	58,09 a
BNJ 5%	17,05	17,52	1,52	7,31

Keterangan: Angka yang didampingi dengan notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan uji BNJ 5%, HST = Hari Setelah Tanam.

Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5% (Tabel 4), menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada bobot segar total, bobot segar tajuk, dan bobot kering yang tinggi berturut-turut sebesar 309,58 gram, 286,05 gram, dan 17,25 gram pada perlakuan A (Nutrisi AB Mix @5ml/liter), dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (Nutrisi AB Mix @2,5ml/liter + POC 5ml/liter). Pada indeks panen yang tinggi ada pada perlakuan A (Nutrisi AB Mix @5ml/liter), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C.

Hasil analisis statistik peubah pertumbuhan (Tabel 1 sampai 3) pada Substitusi Pupuk Organik Cair Pada Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Caisim (*Brassica juncea* L.) menunjukkan bahwa perlakuan B (AB Mix @2,5ml/liter + POC 5ml/liter) mendapatkan hasil terbaik pada pertumbuhan tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) yang hampir bisa menyamai perlakuan A (AB Mix @5ml/liter) hal ini menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan AB Mix

@2,5ml/liter dengan POC 5ml/liter memberikan korelasi positif, hal ini sejalan dengan penelitian Ratih (2018) bahwa penggunaan POC pada hidroponik sebaiknya dikombinasikan dengan nutrisi AB Mix untuk saling melengkapi dikarenakan bisa memberikan pengaruh yang sangat baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Pupuk organik cair digunakan sebagai substitutor pada substitusi nutrisi AB Mix dengan pupuk organik cair untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Hal tersebut didukung oleh penelitian Syamsiah dan Royani (2014), bahwa pemberian urin kelinci dapat memberikan hasil optimal pada karakter tinggi tanaman. Urin kelinci mempunyai kandungan unsur hara N yang tinggi.

Perlakuan C (AB Mix @1,25ml/liter + POC 7,5ml/liter) dan D (POC 10ml/liter) dengan penggunaan Nutrisi AB Mix yang lebih sedikit memberikan pengaruh yang kurang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman caisim hal ini menunjukkan bahwa rendahnya dosis yang diaplikasikan belum mampu memberikan pengaruh pada pertumbuhan tanaman. Pupuk organik mempunyai kelemahan yaitu kandungan hara rendah serta bersifat slow release Mutryarny *et al.* (2014) dan Susilowati dan Sarwitri (2018). Konsentrasi hara yang tidak mampu memenuhi kebutuhan tanaman dalam melaksanakan proses fisiologi menyebabkan proses pertumbuhan dan perkembangan yang lambat. Selain itu, terdapat kekurangan unsur hara N, P dan K pada tanaman tersebut, Tanaman yang kekurangan unsur hara N, P dan K akan menurunkan produksi tanaman dan membuat tanaman gagal membentuk sel sel baru yang menyebabkan tanaman menjadi kerdil (Sunarjono, 2014). Substitusi pupuk organik cair 7,5ml/liter dan 10ml/liter pada AB mix diduga terdapat kekurangan unsur hara mikro. Walau dibutuhkan dalam jumlah sedikit tetapi unsur-unsur mikro dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Jika tanaman kekurangan unsur hara mikro yaitu Zn, Mo, Fe, Mn, Co dan B maka dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif salah satunya jumlah daun (Supriati dan Herlina. 2010).

Hasil Uji BNJ 5% dengan peubah hasil tanaman caisim (Tabel 4) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan AB Mix @2,5ml/liter dengan POC 5ml/liter memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A yang menggunakan AB Mix @5ml/liter pada parameter Bobot segar, Bobot segar Tajuk, dan bobot kering hal ini menunjukkan bahwa penambahan dosis POC

5ml/liter pada perlakuan B mampu menyamai hasil dari perlakuan AB Mix @5ml/liter. Hal ini sejalan dengan ketersediaan dan keseimbangan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman (Rizqiani *et al.*, 2017). Keadaan yang optimal dan didukung oleh unsur hara yang seimbang akan meningkatkan proses fotosintesis sehingga suplai hara terpenuhi. Secara tidak langsung mempengaruhi bobot basah tanaman Caisim. Menurut Arista *et al.*, (2015). Kombinasi pupuk organik cair urin kelinci dan Nutrisi AB Mix mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman pada fase Vegetatif karena kandungan N dan P dapat dimanfaatkan tanaman untuk bahan dalam proses fotosintesis sehingga pembentukan sel sel tanaman menjadi optimal. Menurut Dewanto *et al.*, (2013) usaha untuk meningkatkan produktivitas tanaman dapat dilakukan dengan pemberian pupuk anorganik (AB Mix) yang dikombinasikan dengan pupuk organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Lawalata (2011) menjelaskan bahwa pemberian unsur hara dapat mendorong pertumbuhan tanaman dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhannya. Terlalu sedikit atau terlalu banyak akan menghambat pertumbuhan tanaman tersebut. Untuk mendapatkan efisiensi pemberian nutrisi yang optimal, nutrisi harus diberikan dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan tanaman. Bila tanaman diberikan nutrisi terlalu banyak dapat menyebabkan berkurangnya perkembangan vegetatif dan dapat menyebabkan keracunan bagi tanaman. Sebaliknya jika diberikan nutrisi terlalu sedikit dapat menyebabkan penghambatan perkembangan akar, sehingga mengganggu serapan nutrisi tanaman, meskipun tanaman tersebut tidak menunjukkan gejala defisiensi secara visual (Sutedjo, 2010).

Harga AB Mix dipasaran rata-rata 30.000/liter dan untuk POC urin kelinci rata-rata 16.000/liter. Lalu untuk perhitungan per penggunaan di bawah ini :

A. AB Mix

Harga AB Mix per pemakaian 10ml/liter

$$\frac{\text{Harga} \times \text{per pemakaian}}{1000(1 \text{ Liter})} = \frac{30000 \times 10}{1000} = 300 \text{ Rupiah}$$

Harga AB Mix per pemakaian 5ml/liter

$$\frac{\text{Harga} \times \text{per pemakaian}}{1000(1 \text{ Liter})} = \frac{30000 \times 5}{1000} = 150 \text{ Rupiah}$$

B. POC Urin Kelinci

Harga POC Urin Kelinci per pemakaian 10ml/liter

$$\frac{\text{Harga} \times \text{per pemakaian}}{1000(1 \text{ Liter})} = \frac{16000 \times 10}{1000} = 160 \text{ Rupiah}$$

Harga POC Urin Kelinci per pemakaian 5ml/liter

$$\frac{\text{Harga} \times \text{per pemakaian}}{1000(1 \text{ Liter})} = \frac{16000 \times 5}{1000} = 80 \text{ Rupiah}$$

C. Harga AB Mix dan POC Urin Kelinci

Harga AB Mix dan POC urin kelinci per pemakaian 5ml/liter

$$\frac{(\text{AB Mix} + \text{POC}) \times 1000(1 \text{ liter})}{\text{per pemakaian AB Mix} + \text{POC}} = \frac{(150 + 80) \times 1000}{10} = 23000 \text{ Rupiah}$$

D. Selisih Harga AB Mix dan AB Mix + POC Urin Kelinci (@5ml/liter)

Selisih antara AB Mix dengan AB Mix + POC

Harga AB Mix – Harga AB Mix dan POC per 5ml/liter =

$$30000 - 23000 = 7000 \text{ Rupiah}$$

E. Efisiensi Harga AB Mix + POC Urin Kelinci (@5ml/liter)

Efisiensi harga perlakuan AB Mix + POC

$$\frac{\text{Selisih}}{\text{Harga AB Mix Standar}} \times 100 = \frac{7000}{30000} \times 100 = 23 \%$$

KESIMPULAN DAN SARAN

Didapatkan pertumbuhan dan hasil yang optimal pada dosis POC urin kelinci 5ml/liter dan AB Mix @2,5ml/liter. POC urin kelinci dengan dosis 5ml/liter dapat menggantikan nutrisi AB Mix hingga 50%, dan dengan dosis POC tersebut didapatkan efisiensi harga hingga 23%. Berdasarkan dari penelitian ini disarankan untuk menggunakan AB Mix dengan POC agar bisa lebih efisien dalam biaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Dr. Ir. Sunawan, MP. dan Dr. Ir. Djuhari, M.Si. yang telah membimbing dalam menyelesaikan penelitian ini serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan yang telah membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- Agil, H., Linda, R., & Rafdinal. 2019. *Pengaruh Konsentrasi Biourine Kelinci Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bayam Batik (Amaranthus Tricolor L. var. Giti Merah)*. *Jurnal Protobiont*, Hal 17-23.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Konsumsi buah dan sayur tahun 2019. (Online). <http://www.bps.go.id>. diakses tanggal 19 Juli 2022. Hal 1.
- Kurnianta, L. D., Sedijani, P., & Raksun, A. 2021. *The Effect of Liquid Organic Fertilizer (LOF) Made from Rabbit Urine and NPK Fertilizer on the Growth of Bok Choy (Brassica rapa L. Subsp. chinensis)*. *Jurnal Biologi Tropis* : 157-170.
- Hendarto, DR. 2021. Pengaruh Metode Fermentasi Dan Penambahan Urine Kelinci Terhadap Kualitas Pupuk Organik Cair. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 10(2): 139-146.
- Hendra, H.A. dan Andoko, A. 2014. Bertanam Sayuran Hidroponik Ala Pak Tani Hydroarm. AgroMedia Pustaka. Jakarta. Hal 26.
- Herwibowo, K. dan Budiana N.S. 2014. *Hidroponik Sayuran: untuk Hobi dan Bisnis*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 30-33.
- Parman, S. 2016. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kentang*. Buletin Anatomi Dan Fisiologi (online) http://eprints.undip.ac.id/6188/1/sarjana_p_solanum_kompl.pdf, diakses tanggal 19 Agustus 2022. Hal 26.
- Rosdiana. 2015. *Pertumbuhan Tanaman Pakcoy Setelah Pemberian Pupuk Urin Kelinci*. *Jurnal Matematika*, 16(1): 1-8.
- Sander, A. 2021. *Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L.) Terhadap Pemberian Pupuk Npk Dan Pupuk Cair Nasa*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Quality. Hal 8.
- Sunarjono, H. 2014. Bertanam 36 Jenis Sayuran. Dapertemen Agronomi Hortikultura Fakultas Pertanian IPB, Bogor. 247 hal.
- Sundari, S., & Abdulloh, R. 2019. *Analisis Perbandingan Antara Pupuk Organik Urine Kelinci dengan Pupuk Non-Organik (NPK Mutiara) Terhadap Pendapatan dan Hasil Panen Wortel di Desa Hanakau Kabupaten Lampung Barat*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* : 24-35

Wijaya, Kelik. 2010. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anaerob Limbah Makanan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta : 17-19