

## RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea reptans* Poir) PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK NPK

Chalen Vito Nanda<sup>1)</sup>, Vega Kartika Sari<sup>2)</sup>, Mohammad Nur Khozin<sup>2)</sup>\*

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jawa Timur

<sup>2)</sup> Dosen Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jawa Timur

\*Email : [nurkhozin@unej.ac.id](mailto:nurkhozin@unej.ac.id)

### Abstrak

Tanaman kangkung merupakan salah satu komoditas yang memiliki prospek dan peluang yang baik apabila dibudidayakan secara konvensional. Untuk mendukung pertumbuhan tanaman kangkung secara optimal pada sistem tanam konvensional, pemberian nutrisi berupa pupuk NPK menjadi upaya untuk mendapatkan hasil produksi kangkung yang berkualitas. Kegiatan pemupukan harus memperhatikan tepat cara pemupukan, tepat dosis, tepat jenis, tepat tempat serta tepat waktu. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman kangkung terhadap penggunaan sistem tanam konvensional serta mendapatkan informasi terkait dosis NPK yang tepat untuk pertumbuhan kangkung. Metode percobaan yang dilakukan yaitu menggunakan rancangan acak kelompok terdiri atas 4 taraf yaitu tanpa pupuk NPK, pupuk NPK 2 g, 4 g dan 6 g/ polybag. Hasil penelitian perbedaan dosis NPK menunjukkan berbeda nyata pada parameter tinggi tanaman, berat segar tanaman serta jumlah daun pada taraf kepercayaan Uji BNJ 5%. Perlakuan NPK menghasilkan respon nyata pada taraf kepercayaan Uji BNJ 5% dan dosis NPK 4 g merupakan perlakuan terbaik pada seluruh parameter pengamatan.

**Kata Kunci:** Tanaman Kangkung; Dosis; Pupuk NPK

### Abstract

*Water spinach is one of the commodity that has good prospects and opportunities when cultivated conventionally. To support the optimal growth of water spinach in conventional planting systems, the provision of nutrients in the form of NPK fertilizer is an effort to obtain quality water spinach production. Fertilization activities must pay attention to the right method of fertilization, the right dose, the right type, the right place and the right time. This study aims to determine the response of water spinach plants growth to the use of conventional planting systems and to obtain information regarding the best NPK dose for water spinach growth. The experimental method used was a randomized block design consisting of 4 levels, namely without NPK fertilizer, NPK fertilizer 2 g, 4 g and 6 g per polybag. The results of testing various doses of NPK showed significant differences in the parameters of plant height, number of leaves and fresh weight per plant at the 5% BNJ test confidence level. The 4g NPK dose treatment resulted in a significant response for all observation parameters.*

**Keywords:** Water Spinach; Dosage; NPK Fertilizer

### PENDAHULUAN

Tanaman kangkung menjadi salah satu tanaman yang cukup digemari di kalangan masyarakat serta termasuk sayuran yang dapat tumbuh dengan mudah dan cepat dengan kurun waktu empat sampai lima minggu setelah tanam sudah dapat dipanen.

Tanaman ini tergolong ke dalam salah satu jenis sayuran yang dimanfaatkan daunnya dikarenakan mempunyai kandungan gizi tinggi seperti vitamin C, kalsium, vitamin A, serta zat besi. Kangkung dapat tumbuh adaptif sesuai dengan kondisi lahan,

namun menurut (Darsiah et al., 2018) kangkung dapat tumbuh optimal pada dataran rendah dengan ketinggian 500-2000 mdpl dan memiliki curah hujan berkisar 500-5000mm/tahun serta pada suhu maksimal 25-30 C.

Melihat kondisi iklim Indonesia dan syarat tumbuh tanaman kangkung yang sesuai, dapat disimpulkan jika komoditas kangkung sangat prospektif berpeluang untuk dikembangkan dan berfokus pada sektor agribisnis. Komoditas ini sangat diminati dimasyarakat pada semua kalangan. Meskipun harga kangkung tergolong murah, namun apabila budidaya kangkung lebih intensif dan mengarah ke agribisnis dan hasil produk pemasarannya tepat, para pelaku budidaya dapat meraup keuntungan yang besar. Pasar swalayan yang menjadi tujuan pemasaran tentunya memiliki standar kualitas kangkung yang tinggi untuk dijual kepada konsumen.

Dalam upaya memperoleh sayur yang berkualitas dan hasil yang optimal, diperlukan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pemupukan berperan penting dalam memperbaiki kebutuhan unsur hara bagi tanaman agar tanaman bisa melangsungkan proses pertumbuhan dan perkembangan dengan baik. Sehubungan dengan pemenuhan permintaan masyarakat akan kangkung, diperlukan informasi teknologi budidaya yang tepat khususnya aplikasi pemupukan agar dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kangkung yang dikembangkan secara konvensional.

Sistem tanam konvensional merupakan sistem tanam yang banyak digunakan oleh petani dikarenakan sistem ini menggunakan tanah sebagai media tumbuh, adapun keunggulan jika menggunakan media tanah yaitu dapat menekan pengeluaran karena media tanah mudah diperoleh dan tanpa mengeluarkan biaya lebih. Pada umumnya, nutrisi unsur hara mikro dan makro yang berasal dari alam untuk memenuhi kebutuhan tanaman telah tersedia di dalam tanah (Ahmad et al., 2021). Saat ini, para pelaku budidaya tanaman kangkung secara konvensional masih tergolong belum optimal dikarenakan kurang tepatnya pemberian dosis nutrisi yang nantinya diaplikasikan ke tanaman. Kebutuhan nutrisi tanaman menjadi sorotan utama demi keberhasilan kegiatan berbudidaya agar mendapatkan hasil seperti yang diharapkan. Kandungan nutrisi dari tanah terkadang tidak mencukupi untuk kebutuhan tanaman, terutama tanaman pada sistem tanam konvensional di lahan pertanian. Hal ini dikarenakan pada lahan pertanian, jumlah tanamannya tidak sebanding dengan nutrisi yang tersedia. Oleh karena itu, kegiatan pemupukan perlu dilakukan. Input eksternal baik pupuk maupun ZPT dapat diberikan guna mendukung kualitas pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Khozin et., 2022).

Pupuk NPK merupakan pupuk dengan kandungan unsur hara esensial seperti nitrogen, fosfor, serta kalium. Ketiganya bertugas sebagai pendukung fotosintesis tanaman, yang nantinya senyawa-senyawa didalamnya akan terbentuk bagian organ seperti akar, batang, serta daun tanaman (Raksun et al., 2020). Tiga unsur hara tersebut, yaitu N, P, K dapat mendukung dan memperbaiki jumlah klorofil pada daun, perbaikan klorofil ini tentunya dapat meningkatkan kegiatan fotosintesis yang nantinya berupa output asimilat yang lebih banyak. Asimilat tersebut akan meningkatkan berat basah tanaman kangkung. Setelah itu, dosis dan konsentrasi nutrisi yang akan di aplikasikan ke tanaman akan berpengaruh terhadap peningkatan kualitas dan produksi yang dihasilkan oleh tanaman.

Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui dosis NPK yang paling baik untuk diaplikasikan ke tanaman kangkung. Pemberian nutrisi yang tepat akan menghasilkan respon tanaman yang positif dan memiliki kualitas baik. Kurang tepatnya pemberian dosis akan berdampak defisiensi hara, sedangkan berlebihnya unsur hara akan mengakibatkan penurunan kualitas tanaman serta pemborosan biaya yang dikeluarkan. Pengujian beberapa dosis diharapkan dapat membantu untuk menentukan rekomendasi pemberian nutrisi yang tepat terutama untuk pelaku budidaya tanaman kangkung.

## METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Desa Maron, Kec Maron, Kab Probolinggo, Jawa Timur (112°50' - 113°30' BT dan 7°40' - 8°10' LS) dengan tingkat elevasi 0-2500 mdpl. Waktu pelaksanaan dilakukan pada bulan Maret - Mei 2022. Adapun peralatan dalam penelitian ini meliputi polybag, cutter/gunting, gelas ukur, ember, meteran, sekat pembatas plastik dan neraca digital. Bahan yang digunakan terdiri dari Benih Kangkung Varietas Bangkok LP-1, pupuk NPK, benih kangkung dan tanah yang sudah dicampur kompos dengan perbandingan 2:1.

Metode penelitian sistem tanam konvensional ini memakai Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 ulangan, dalam 1 kali ulangan terdapat 5 tanaman, sehingga untuk 4 kali ulangan dan 4 perlakuan memerlukan 80 tanaman. Adapun perlakuan yang akan di laksanakan yaitu menggunakan 3 jenis dosis yang berbeda dan 1 perlakuan tanpa menggunakan pupuk NPK. Terdapat 4 taraf perlakuan yang digunakan yaitu tanaman tanpa menggunakan pupuk NPK, penggunaan pupuk NPK dengan dosis 2 g, 4 g dan 6 g per polybag tanaman. Pemupukan NPK diaplikasikan pada 7 HST.

## Prosedur Pelaksanaan

### 1. Persiapan media tanam



Gambar 1. Persiapan Media Tanam

Gambar 1 di atas merupakan persiapan sebelum penanaman, yaitu mempersiapkan media tanam dengan komposisi tanah dan pupuk kompos menggunakan perbandingan 2:1. Tanah dimasukkan pada polybag berdiameter 13 cm sampai terisi penuh.

### 2. Persemaian



Gambar 2. Persemaian Kangkung

Benih kangkung langsung disemai dan ditanam pada instalasi yang sudah berisi tanah dan campuran kompos sebelumnya. Tanah disiram menggunakan air sampai tanah benar benar basah dan dalam keadaan lembab seperti yang sudah terlampir pada gambar 2 diatas.

### 3. Persiapan Nutrisi



Gambar 3. Persiapan Nutrisi NPK

Gambar 3 diatas merupakan kegiatan persiapan nutrisi yang dilakukan dengan membuat dosis pupuk NPK yaitu 2 gram, 4 gram dan 6 gram. Berat pupuk akan di timbang menggunakan neraca digital terlebih dahulu sebelum di aplikasikan ke tanaman. Pemberian pupuk ketika tanaman sudah berusia 7 HST dan peletakan pupuk pada sekeliling tanaman dan berjarak 4-5 cm dari tanaman.

### 4. Pemeliharaan



Gambar 4. Pemeliharaan Kangkung

Pada gambar 4. Pemeliharaan dilakukan dengan mengontrol penyinaran matahari terhadap tanaman, dan penyiraman dilakukan satu hari sekali tiap sore hari. Pengendalian hama dilakukan dengan cara manual dan meminimalkan penggunaan pestisida kimiawi.

## 5. Pemanenan



Gambar 5. Pemanenan Kangkung

Gambar 5 menjelaskan terkait kegiatan pemanenan kangkung yang dilakukan saat usia 35 HST. Pemanenan dilakukan dengan cara manual yaitu mencabut kangkung dari tanah. Tanaman yang sudah dipanen selanjutnya ditimbang berat segarnya menggunakan neraca digital.

### Parameter Pengamatan

Adapun parameter pengamatan dalam penelitian ini diantaranya adalah jumlah daun, tinggi tanaman dan berat segar tanaman kangkung. Pengukuran tinggi tanaman kangkung dilakukan menggunakan penggaris dengan mengukur bagian batang yang berada diatas media tanam hingga ujung tanaman. Jumlah daun dihitung secara manual dengan menghitung daun per helainya. Perhitungan produksi kangkung dengan menimbang berat segar tanaman menggunakan neraca digital.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengamatan yang didapat dilanjutkan dengan analisis sidik ragam (ANOVA). Adapun hasil ANOVA pada pengujian aplikasi berbagai dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman kangkung sebagai berikut (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Analisis Keragaman Penelitian

| No. | Parameter           | D        |
|-----|---------------------|----------|
| 1.  | Tinggi Tanaman (cm) | 2177,8** |
| 2.  | Jumlah Daun (helai) | 100,17** |
| 3.  | Berat Segar (g)     | 139,31** |

Keterangan :

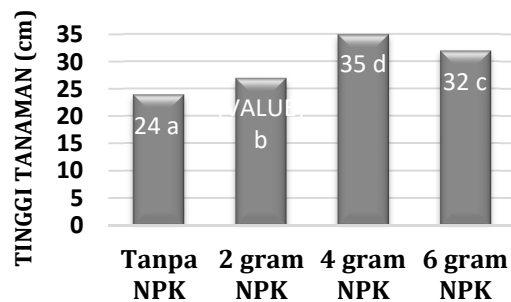
(\*\*) = Berpengaruh sangat nyata; D = Dosis NPK

Berdasarkan hasil ANOVA pada Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis NPK mempunyai pengaruh sangat nyata terhadap beberapa parameter yang di amati. Hal ini membuktikan jika pengaplikasian pupuk NPK dapat memberikan pengaruh pada pertumbuhan batang, daun dan bobot segar tanaman. Dewanto et al., (2017) menyatakan bahwa pemupukan secara tepat merupakan suatu perlakuan untuk menyediakan unsur hara yang sebelumnya belum terpenuhi dan menggantikan unsur hara yang sudah hilang, unsur hara tersebut nantinya akan menjadi faktor yang dapat menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun, apabila pemupukan terlalu berlebih akan menyebabkan tanaman menjadi toxic dan menurunkan kualitas tanaman. Sejalan dengan pendapat oleh (Fauzi et al., 2019) yang menyatakan jika kekurangan unsur hara akan menyebabkan defisiensi tanaman atau gejala yang nantinya akan berpengaruh terhadap rendahnya kualitas tanaman tersebut. Pupuk organik yang

diberikan memang akan berpengaruh pada kesehatan tanah, namun input dari pupuk anorganik masih perlu dilakukan guna mendukung tumbuh kembang kangkung.

- **Tinggi Tanaman**

Menurut (Avivi et al., 2018) parameter yang menunjukkan pertumbuhan adalah tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Pada penelitian ini faktor pemberian NPK merupakan faktor eksternal yang diberikan pada tanaman. Adapun grafik tinggi tanaman beserta analisis uji lanjut BNJ 5% (gambar 6) dan kondisi tanaman saat berusia 35 hst pada berbagai perlakuan terhadap tinggi kangkung (gambar 7) sebagai berikut.



Gambar 6. Grafik Tinggi Tanaman 35 HST

Keterangan :

Angka yang diikuti dengan huruf berbeda pada grafik dari masing masing perlakuan menunjukkan perbedaan signifikan menurut uji BNJ 5%.



Gambar 7. Perbandingan Pertumbuhan Kangkung Pada Perlakuan Berbagai Dosis NPK

Berdasarkan gambar 6 dan gambar 7 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pertumbuhan kangkung pada tiap perlakuan yang berbeda. Pemberian nutrisi dengan dosis yang berbeda akan memperoleh hasil tanaman dengan pertumbuhan yang berbeda juga. Hasil uji BNJ dan data tabulasi pada tabel menunjukkan bahwa seluruh perlakuan berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya. Pemberian dosis 4 g/polybag menjadi dosis yang paling tepat untuk pertumbuhan tinggi tanaman kangkung. Menurut (Kaya et al., 2020) pupuk NPK dapat mendukung proses vegetatif tanaman. Hal ini tentunya akan berdampak pada tinggi tanaman kangkung. Perlakuan tepat dosis akan menghasilkan tinggi tanaman yang optimal seperti pada dosis 4 g/polybag, sedangkan kekurangan unsur NPK seperti pemberian dosis 2 g/polybag dan tanpa pupuk, pertumbuhan tinggi tanaman kangkung menjadi terhambat. Berlebihnya pupuk NPK seperti pada dosis 6 g/polybag juga mengalami penurunan kualitas. Hal ini diperkuat oleh pendapat (Raksun et al., 2019) jika

ketersediaan pupuk NPK dalam tanah berlebihan bisa mengakibatkan keracunan dalam jangka waktu dekat sehingga tinggi tanaman juga akan terhambat.

- **Jumlah Daun**

Data jumlah daun yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan BNJ 5%. Adapun hasil uji BNJ 5% pemberian berbagai dosis pupuk NPK terhadap jumlah daun kangkung sebagai berikut (Tabel 2).

Tabel 2. Respon Tanaman Kangkung Terhadap Tinggi Tanaman Pada Berbagai Dosis NPK

| No. | Perlakuan        | Jumlah Daun (Helai) |
|-----|------------------|---------------------|
| 1.  | Tanpa Pupuk (D0) | 19 a                |
| 2.  | 2 gram NPK (D1)  | 23 b                |
| 3.  | 4 gram NPK (D2)  | 30 d                |
| 4.  | 6 gram NPK (D3)  | 26 c                |

Keterangan :

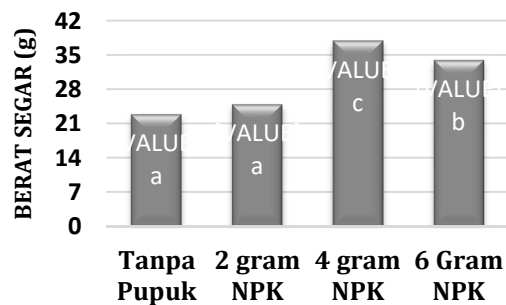
Angka yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom dari masing masing perlakuan menunjukkan perbedaan signifikan menurut uji BNJ 5%

Data pada tabel 2 diatas menunjukkan jika pemberian dosis NPK yang berbeda akan menghasilkan respon jumlah daun tanaman kangkung yang tidak sama. Hasil uji BNJ dan data tabulasi pada tabel menunjukkan bahwa seluruh perlakuan berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya. Pemberian dosis 4 g/polybag menjadi dosis yang paling tepat dan optimal untuk jumlah daun tanaman kangkung. Tanaman kangkung termasuk jenis sayuran yang sebagian besar akan memanfaatkan daunnya sebagai bahan olahan. Meskipun pada penelitian ini menggunakan campuran pupuk organik, namun pupuk organik saja belum cukup untuk mendukung proses tumbuh kembang tanaman kangkung. Menurut (Raksun et al., 2019) pupuk organik sangat berpengaruh untuk memperbaiki dan meningkatkan sifat fisika tanah serta dapat meningkatkan kesehatan tanah. Sedangkan pupuk NPK ialah pupuk majemuk yang didalamnya terkandung unsur hara esensial sekaligus menjadi faktor yang membatasi pertumbuhan tanaman, terutama pada proses vegetatif tanaman kangkung. Peran NPK dapat meningkatkan laju fotosintesis dan menghasilkan fotosintat. Yang nantinya dapat mempengaruhi dan mendukung pertumbuhan serta perkembangan tanaman (Ahmad et al., 2021).

- **Berat Segar Tanaman**

Data berat segar yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji lanjut melalui BNJ 5%. Adapun hasil uji BNJ 5% dan grafik pada pemberian berbagai dosis pupuk NPK terhadap berat segar kangkung sebagai berikut (gambar 8).





Gambar 8. Grafik Berat Segar Umur 35 hst

Keterangan :

Angka yang diikuti oleh huruf berbeda pada grafik dari masing masing perlakuan menunjukkan perbedaan signifikan menurut uji BNJ 5%

Gambar 8 terkait grafik berat segar tanaman kangkung diatas menunjukkan terdapat perbedaan data berat segar tanaman kangkung pada tiap perlakuan. Hasil uji BNJ dan data tabulasi pada tabel menunjukkan bahwa seluruh perlakuan berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya, kecuali pada perlakuan tanpa pupuk tidak berbeda signifikan dengan pemberian dosis pupuk 2 g/polybag. Penelitian ini membuktikan jika rendahnya dosis pupuk NPK pada perlakuan, tidak ada pengaruh nyata terhadap berat segar tanaman. Menurut (Darsiah et al., 2018) tanaman dapat tumbuh dengan optimal apabila ketersediaan unsur hara yang terkandung di dalam tanah sudah sesuai dan tercukupi. Unsur hara makro dan mikro yang terpenuhi dari pemupukan akan menghasilkan tanaman dengan kualitas yang tinggi. Menurut Sukri et al. (2019), pupuk yang berasal dari kotoran hewan akan memberikan unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang terbatas, terbatasnya kandungan ini menjadi salah satu kelemahan yang dimiliki pupuk tersebut, sehingga nantinya akan berpengaruh terhadap kualitas kesehatan tanah yang melambat. Hasil penelitian ini memperlihatkan jika dosis NPK 4 g/polybag menjadi perlakuan yang paling tepat di antara perlakuan lainnya. Dalam pupuk NPK terdapat unsur nitrogen yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman seperti jumlah daun, batang, serta berperan untuk proses fotosintesis dan pembentukan protein. Fosfor yang terkandung dalam NPK juga merangsang pertumbuhan akar dalam tanah sehingga dapat membantu pembentukan bunga, biji dan buah. Adapun peran unsur kalium juga mencegah kerontokan tanaman pada daun, buah, dan bunga. Didalam kandungan NPK yang kompleks tersebut, kebutuhan nutrisi tanaman akan terpenuhi dan mempengaruhi tinggi tanaman dan jumlah daun, sehingga juga dapat meningkatkan berat segar tanaman. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sari et al. (2020), tanaman dengan ketersediaan unsur hara yang terpenuhi melalui pemberian pupuk dasar sebelum penanaman, dan dilanjutkan untuk pemberian pupuk susulan akan menampilkan potensi hasilnya.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwasannya terdapat perbedaan hasil pada tiap perlakuan. Pemberian berbagai dosis nutrisi yang berbeda akan memperoleh hasil tanaman dengan pertumbuhan yang berbeda juga. Dalam parameter pertumbuhan tinggi tanaman, berat segar serta jumlah daun perlakuan D0 (tanpa pupuk) menjadi yang paling rendah di antara ke dua perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan D2 yaitu penggunaan



dosis NPK 4 gram menjadi perlakuan yang paling terbaik di antara ke tiga perlakuan lainnya.

Hasil uji lanjut BNJ parameter tinggi tanaman menunjukkan jika seluruh perlakuan memiliki hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Begitu juga dengan uji lanjut BNJ parameter jumlah daun menunjukkan hasil jika seluruh perlakuan memiliki hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Namun saat uji BNJ pada parameter berat segar tanaman, perlakuan tanpa NPK dengan dosis NPK 2 gram tidak berbeda nyata. Sehingga dapat disimpulkan bahwasannya penggunaan dosis yang terlalu rendah dan terlalu tinggi tidak menjamin bahwa perlakuan tersebut merupakan dosis terbaik, hal ini dikarenakan pemupukan harus tepat dosis dengan apa yang dibutuhkan tanaman. Pupuk NPK pada dosis 4 gram (D2) menjadi dosis yang direkomendasikan dan yang terbaik pada budidaya ini, hal ini ditunjukkan dengan adanya pertumbuhan dan perkembangan yang lebih optimal diantara perlakuan lainnya.

## REFERENSI

- Ahmad, Sunawan, & Sugianto, A. (2021). Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal Agronisma*, 9(1), 1–8.
- Avivi, S., Syamsunihar, A., Soeparjono, S., & Chozin, M. (2018). Toleransi berbagai varietas tebu terhadap penggenangan pada fase bibit berdasarkan karakter morfologi dan anatomi. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 46(1), 103–110.
- Darsiah, Y., Lestari, M. W., & Murwani, I. (2018). Aplikasi induksi listrik dan dosis pupuk majemuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Folium Jurnal Ilmu Pertanian*, 1(2), 1–11. <http://riset.unisma.ac.id/index.php/faperta/article/view/1000>
- Dewanto, F. G., Londok, J. J. M. R., Tuturoong, R. A. V., & Kaunang, W. B. (2017). Pengaruh Pemupukan Anorganik Dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. *Zootec*, 32(5), 1–8. <https://doi.org/10.35792/zot.32.5.2013.982>
- Fauzi, A., Andreswari, D., & Murcitro, B. G. (2019). Sistem Pakar Menentukan Kekurangan Unsur Hara Dan Penggunaan Pupuk Pada Tanaman Jagung Pasca Penanaman Menggunakan Metode Forward Chaining (FC). *Pseudocode*, 6(2), 104–113. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.6.2.104-113>
- Kaya, E., Mailuhu, D., Kalay, A. M., Talahaturuson, A., & Hartanti, A. T. (2020). Pengaruh Pupuk Hayati Dan Pupuk NPK Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) Yang Di Tanam Pada Tanah Terinfeksi *Fusarium Oxysporum*. *Agrologia*, 9(2), 81–94. <https://doi.org/10.30598/ajibv9i2.1163>
- Khazin, M. N., & Restanto, D. P. (2022). Regenerasi Tanaman Porang (*Amarphopalus onchopillus*) Secara In Vitro dengan Eksplan Daun. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 20(1), 59–65.
- Raksun, A., Japa, L., & Mertha, I. G. (2019). APLIKASI PUPUK ORGANIK DAN NPK UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN VEGETATIF MELON (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 19–24. <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i1.1003>
- Sari, V.K., Ma'rufaf, S. dan Rusdiana, R.Y. 2020. Pemanfaatan Vinasse sebagai Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Bunga Kol (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(1): 18-24. <http://dx.doi.org/10.25181/jppt.v20i1.1552>
- Sukri, Z., Firgiyanto, R., Sari, V.K., dan Basuki, B. 2019. Kombinasi Pupuk Kandang Sapi, Asam Humat dan Mikoriza Terhadap Infeksi Akar Bermikoriza Tanaman Cabai dan Ketersediaan Unsur Hara Tanah Udipsamments. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19 (2): 141-145. <https://doi.org/10.25181/jppt.v19i2.1450>

