



**RESPON PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI KOLKISIN DAN
DOSIS PUPUK N (ZA) TERHADAP HASIL, KUALITAS DAN LUAS
STOMATA SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.)**

SKRIPSI

Oleh :

RIZKY ANDIKA PUTRA PRATAMA

NIM. 220.01.03.1021



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2024



**RESPON PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI KOLKISIN DAN
DOSIS PUPUK N (ZA) TERHADAP HASIL, KUALITAS DAN LUAS
STOMATA SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.)**

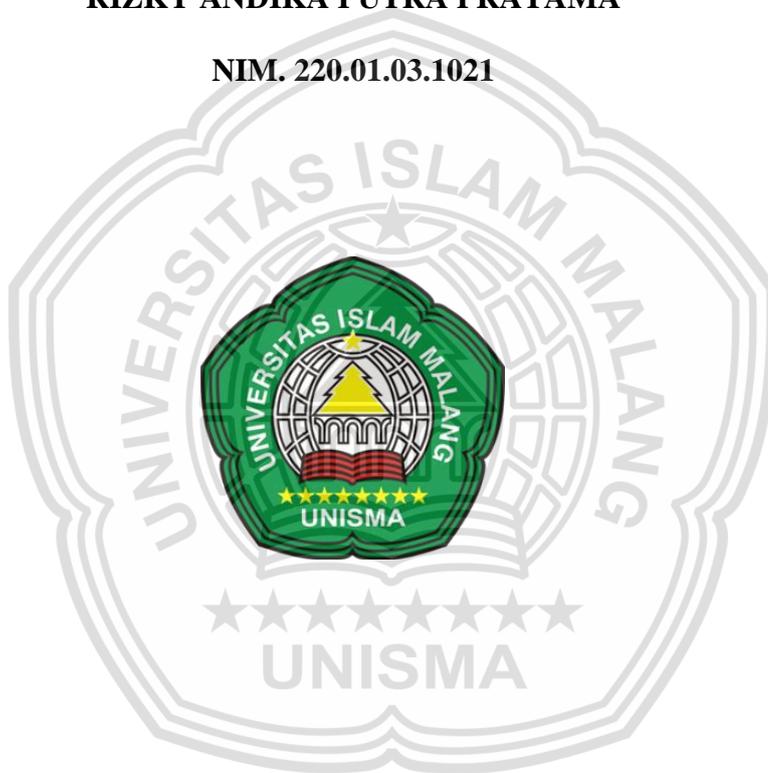
SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S1)*

Oleh :

RIZKY ANDIKA PUTRA PRATAMA

NIM. 220.01.03.1021



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2024

RINGKASAN

RIZKY ANDIKA PUTRA PRATAMA(220.01.03.1021) RESPON PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI KOLKISIN DAN DOSIS PUPUK N (ZA) TERHADAP HASIL, KUALITAS, DAN LEBAR STOMATA SAWI HIJAU (*Brassica juncea* L.)

**Di Bawah Bimbingan : 1. Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP.
2. Ir. Siti Muslikah, MP.**

Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan sayuran favorit masyarakat Indonesia. Meski demikian, Tingkat konsumsi sawi hijau cenderung menurun dan tidak stabil pada tahun 2016 - 2020. Hal ini terjadi karena banyak masyarakat beralih dan memilih sayuran-sayuran import yang menurut mereka lebih berkualitas. Perlu dilakukan strategi yang inovatif untuk memperbanyak produksi sawi hijau demi menunjang banyaknya permintaan dan memperbaiki kualitasnya. Salah satu teknik pemuliaan tanaman yang dapat diterapkan adalah penggunaan kolkisin. Kolkisin berasal dari ekstrak biji *Colchicum autumnale* yang mampu menginduksi tanaman menjadi tanaman poliploidi. Tanaman poliploidi sendiri akan membutuhkan asupan N untuk prosesnya sehingga penambahan pupuk N akan sangat membantu peran kolkisin dalam proses tersebut. Diharapkan pemberian kolkisin dikombinasikan dengan pupuk nitrogen (ZA) dengan konsentrasi dan dosis yang tepat akan menguntungkan dibandingkan mengaplikasikan salah satu saja. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui dosis dan bagaimana pengaruh pemberian beberapa konsentrasi kolkisin dan pupuk N (ZA) terhadap hasil dan kualitas tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 – Januari 2024 di *Green House* di Jl.Pahlawan, Gedung Balai Serbaguna Kelurahan Balearjosari, Kecamatan Blimbing, Kota Malang Jawa Timur. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial yang terdiri dari 2 (dua) faktor, yaitu faktor (K) konsentrasi kolkisin, yang terdiri dari (K0) kolkisin 0 ppm, (K1) kolkisin 200 ppm, (K2) kolkisin 400 ppm, (K3) kolkisin 600 ppm, dan faktor kedua yaitu (D) dosis pupuk N (Za) yang terdiri dari, (D0) 0 kg/h, (D1) 46 N/h, (D2) 92 N/h, dan (D3) 138 N/h. Sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan dalam satu ulangan diulang sebanyak 3 kali, dan setiap perlakuan terdapat 5 sampel tanaman sehingga diperoleh 80 sampel tanaman. Sehingga jumlah tanaman seluruhnya sebanyak 240 tanaman. Data yang telah di peroleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam uji F (ANOVA) dengan taraf 5%.

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa perlakuan K2D2 (Konsentrasi Kolkisin 400 ppm dan Dosis Pupuk N (ZA) 92 N/ha) merupakan perlakuan terbaik terhadap semua parameter pertumbuhan (luas daun, tinggi tanaman, dan jumlah daun) dan secara konsisten menghasilkan hasil panen (berat segar, berat kering, dan berat ekonomis) terbaik, dan pemberian pupuk N sampai dengan 138 N/ha (D3) mampu untuk meningkatkan kualitas tanaman seperti kadar klorofil dan tebal daun sawi hijau dan perlakuan K3D3 (Konsentrasi Kolkisin 600 ppm dan Dosis Pupuk N (ZA) 138 N/ha) terhadap parameter pengamatan luas stomata.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman sawi (*Brassica juncea*) merupakan sayuran favorit masyarakat Indonesia. Sayuran hijau ini memiliki berbagai macam kandungan essensial, salah satunya adalah kandungan vitamin C yang tidak bisa diproduksi oleh tubuh manusia. Masyarakat umumnya mengenal sayuran ini dengan sebutan sawi bakso, karena memang sering dikombinasikan dengan bakso. Meski demikian, menurut Slameto (2023) Tingkat konsumsi sawi hijau cenderung menurun dan tidak stabil pada tahun 2016 - 2020 dengan rata-rata mengalami penurunan sebesar 1.426 kg/kapita/tahun. Hal ini terjadi karena banyaknya permintaan berbanding terbalik dengan ketersediaan tanaman sawi. Sehingga banyak masyarakat beralih dan memilih sayuran-sayuran import yang menurut mereka lebih berkualitas dan harganya lebih terjangkau.

Perlu dilakukan strategi yang inovatif untuk memperbanyak produksi sawi hijau demi menunjang banyaknya permintaan dan memperbaiki kualitasnya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan cara pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman itu sendiri adalah upaya untuk mengubah susunan genetik tanaman yang bertujuan untuk mendapatkan tanaman dengan sifat yang lebih baik (Pradana & Hartatik, 2019).

Salah satu teknik pemuliaan tanaman yang dapat diterapkan adalah penggunaan kolkisin. Dalam konteks budidaya tanaman sawi, kolkisin ini diharapkan dapat mempengaruhi produksi tanaman, dan dapat menjadi strategi yang menarik untuk meningkatkan ketahanan, kuantitas, dan kualitas tanaman sawi.

kolkisin berasal dari ekstrak biji *Colchicum autumnale* yang mampu menginduksi tanaman menjadi tanaman poliploidi pada konsentrasi dan waktu yang tepat (Pradana & Hartatik, 2019). Poliploidi atau poliploidisasi merupakan teknik penggandaan kromosom sehingga jumlah kromosom menjadi berlipat (Lelang *et al.*, 2020).

Biasanya tanaman poliploid alami tidak tersedia, sehingga poliploidi diinduksi secara sintesis dengan bantuan penghambat mitosis seperti kolkisin. Organ tanaman seperti biji, meristem apikal, kuncup bunga, dan akar dapat digunakan untuk menginduksi poliploidi melalui berbagai metode aplikasi seperti merendam, atau dengan menggunakan kapas sebagai media (Manzoor *et. al.*, 2019). Hal ini akan menyebabkan kromosom dan duplikatnya tetap berada dalam sel yang sama, yang mengakibatkan pembelahan sel tidak berlangsung dengan baik dan menghasilkan sel yang bukan diploid (poliploidi).

Tanaman poliploid sendiri akan banyak membutuhkan asupan unsur N karena dengan pembentukan sel yang ganda akan mempengaruhi hasil dan produksi tanaman. Pradana & Hartatik (2019) menyimpulkan bahwa konsentrasi kolkisin berpengaruh sangat nyata terhadap bobot dan diameter buah terung. Pada penelitian lain, Zuyasna, dkk., (2021) juga menyimpulkan bahwa tanaman yang diberi perlakuan kolkisin mengalami perubahan karakter seperti warna biji, tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, lebar stomata dan umur berbunga.

Berbeda dengan penelitian Sitanggang, dkk., (2021) yang menyimpulkan bahwa benih sawi (*Brassica juncea* L.) yang direndam kolkisin memiliki rata – rata tinggi tanaman, lebar daun, dan jumlah daun yang lebih rendah dibanding kontrol. Diduga hal ini terjadi karena penelitian tersebut murni menggunakan kolkisin tanpa penambahan pupuk, sehingga kolkisin bersifat *toxic* bagi tanaman,

yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat karena kekurangan asupan unsur hara mikro dan makro.

Salah satu unsur hara yang dibutuhkan tanaman yaitu nitrogen (N) yang merupakan unsur hara esensial yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi. Nitrogen adalah bagian integral dari berbagai senyawa organik dan protein dalam tanaman. Tanaman membutuhkan nitrogen dalam jumlah yang signifikan untuk melibatkan diri dalam proses-proses biokimia, termasuk fotosintesis, pertumbuhan vegetatif, dan pembentukan struktur sel.

Oleh karena itu perlu adanya penambahan pupuk nitrogen (N) seperti ZA untuk menyuplai kebutuhan unsur hara tanaman sehingga pembedakan dan perubahan sel yang dilakukan oleh kolkisin berjalan dengan optimal, sehingga membutuhkan asupan nitrogen yang lebih banyak karena melibatkan perubahan dalam struktur dan metabolisme sel yang berkaitan dengan keadaan poliploidisasi. Tentunya dengan dosis pupuk yang sesuai. Pupuk N (ZA) dengan kandungan sulfurnya diharapkan dapat membantu proses terjadinya poliploidi pada tanaman, karena kalium sendiri berfungsi untuk memperkuat tanaman sehingga peran kolkisin dalam memecah sel berjalan optimal.

Setiap tanaman memiliki kebutuhan unsur hara dalam jumlah yang berbeda untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan serta hasil yang optimal. Tidak semua dosis bersifat positif bagi tumbuhan, kelebihan dan kekurangan pupuk dapat bersifat toksik bagi tanaman (Syifa dkk., 2020). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang kombinasi yang sesuai antara konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk N (ZA) untuk memperoleh kualitas, hasil, dan produksi tanaman sawi yang optimal. Diharapkan pemberian kolkisin

dikombinasikan dengan pupuk N (ZA) dengan konsentrasi dan dosis yang tepat akan menguntungkan dibandingkan mengaplikasikan salah satu saja.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut maka dapat diambil rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana pengaruh pemberian beberapa konsentrasi kolkisin dan dosis pupuk N (ZA) terhadap hasil dan kualitas tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) ?
2. Berapa konsentrasi kolkisin yang sesuai untuk meningkatkan hasil dan kualitas tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) ?
3. Berapa dosis pupuk N (ZA) yang sesuai untuk meningkatkan hasil dan kualitas tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui bagaimana pengaruh pemberian beberapa konsentrasi kolkisin dan pupuk N (ZA) terhadap hasil dan kualitas tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).
2. Mengetahui berapa konsentrasi kolkisin yang sesuai untuk meningkatkan hasil dan kualitas tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).
3. Mengetahui berapa dosis pupuk N (ZA) yang sesuai untuk meningkatkan hasil dan kualitas tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).

1.4. Hipotesis

1. Konsentrasi kolkisin 400 ppm dan dosis pupuk nitrogen (ZA) 138 kg/ha merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).

2. Konsentrasi kolkisin 400 ppm merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan hasil dan kualitas tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).
3. Dosis pupuk N (ZA) 92 N/ha merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan hasil dan kualitas tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

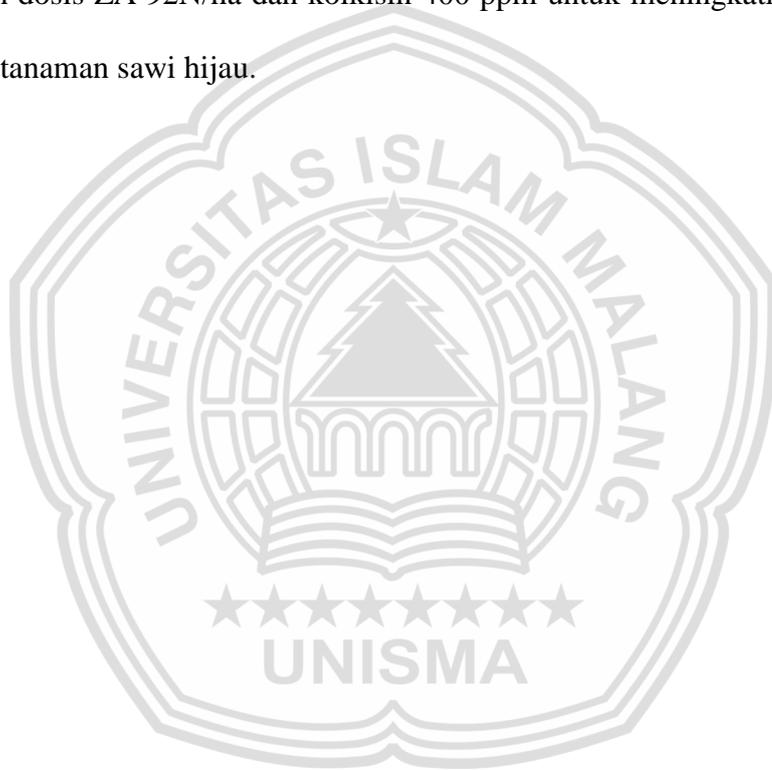
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan K2D2 (Konsentrasi kolkisin 400 ppm dan dosis pupuk N (ZA) 92 N/ha) merupakan perlakuan terbaik terhadap semua parameter pertumbuhan (luas daun, tinggi tanaman, dan jumlah daun) Dengan hasil luas daun terbaik secara terpisah, konsentrasi kolkisin 400 ppm (K2) 1877,05 cm² dan dosis pupuk N (ZA) 92 N/ha mencapai 1993,10 cm², hasil tinggi tanaman terbaik 43,35 cm, dan hasil jumlah daun terbaik sebanyak 11,20 helai.
2. Perlakuan K2D2 (Konsentrasi kolkisin 400 ppm dan dosis pupuk N (ZA) 92 N/ha) secara konsisten menghasilkan hasil panen (bobot segar, bobot kering, dan bobot ekonomis) terbaik. Dengan hasil bobot segar 307,08 g, bobot kering 44,85 g, dan bobot ekonomis mencapai 281,4 g.
3. Perlakuan K3D3 (dosis pupuk N (ZA) 138 N/ha) merupakan dosis terbaik untuk meningkatkan kualitas tanaman seperti kadar klorofil dan tebal daun sawi hijau.
4. Perlakuan K3D3 (Konsentrasi kolkisin 600 ppm dan dosis pupuk N (ZA) 138 N/ha) merupakan perlakuan terbaik terhadap parameter pengamatan lebar, dan luas stomata, sedangkan untuk panjang stomata, perlakuan terbaik terdapat pada kombinasi kolkisin 400 ppm dan pupuk N (ZA) 92 N/ha (K2D2).

5.2. Saran

Dari penelitian yang sudah dilakukan maka dapat di dapatkan saran sebagai berikut :

1. Sebaiknya pengamatan kualitas seperti vitamin c dilakukan sebelum panen pada saat tanaman masih dalam kondisi segar, dengan harapan kandungan vitamin c tidak terdegradasi oleh lingkungan.
2. Untuk petani, bisa mengombinasikan antara kolkisin dan pupuk N (ZA) dengan dosis ZA 92N/ha dan kolkisin 400 ppm untuk meningkatkan hasil panen tanaman sawi hijau.



DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, S., dan Simanjuntak, B. H. 2019. Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa subsp. chinensis*). *Agriland: Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(2): 168-174.
- Ali, M., Kogoya, W., & Pratiwi, Y. I. 2018. Teknik Budidaya Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L). Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi Universitas Merdeka Surabaya.
- Anggini A, & Ayi. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Doctoral Dissertation*. Universitas Siliwangi.
- Astutik, D., Suryaningdari, D., dan Raranda, U. (2019). Hubungan Pupuk Kalium Dan Kebutuhan Air Terhadap Sifat Fisiologis, Sistem Perakaran dan Biomassa Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(1): 67-76.
- Ayesha M., Touqeer A., M A Bashir, Ishfaq A H., & Cristian S. 2019. Studies On Colchicine Induced Chromosome Doubling for Enhancement of Quality Traits in Ornamental Plants. *Plants Journal*, 8(1): 194.
- D, A, Pradana dan S. Hartatik. 2019. Pengaruh Kolkisin Terhadap Karakter Morfologi Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.
- Dewi, I. A. R. P., & Pharmawati, M. 2018. Penggandaan Kromosom Marigold (*Tagetes erecta* L.) Dengan Perlakuan Kolkisin. *Scientific Journal*, 35(3).
- Vitonia, D, & Kiki. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Buah Pisang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica chinensis* L.). *Doctoral Dissertation*, Universitas Siliwangi.
- Erawan, D., Wa Ode Y., dan Andi B. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassicae juncea* L.) Pada Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agroteknos*, 3(1): 19-25.
- Hariyadi, B. W., Ali, M., & Nurlina, N. 2017. Damage Status Assessment of Agricultural Land As a Result of Biomass Production in Probolinggo Regency East Java. *ADRI International Journal of Agriculture*, 1(1).
- Harnanik, Sri. 2018. Kajian Perubahan Karakteristik Mutu Sawi Segar Selama Penyimpanan Dengan Pencucian Air Berozon Pada Suhu dan Kemasan Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Peran Sektor Industri Dalam Percepatan dan Pemulihan Ekonomi Nasional*. 1(1).
- Hidayah, Z. 2017. Penurunan Bilangan Peroksida Pada Minyak Jelantah menggunakan Serbuk Daun Sawi Hijau (*Brassica rapa var. parachinensis*). *Doctoral Dissertation*. Universitas Muhammadiyah Semarang.

- Kamsia D S., Siti Hartati, Yusida, Saragih, Fadillah. 2021. Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Dengan Perendaman Kolkisin. *Jurnal Agroplasma*. 8 (1).
- Karimzadeh, G., Mohammad, M., Reza, O., dan Ghader M. 2016. Induction of Tetraploidy to Feverfew (*Tanacetum Parthenium* Schulz-Bip.). *Morphological, Physiological, Cytological, and Phytochemical Changes. Hortscience*, 45(1):16-21.
- Karyati, Ransun JR, Syafrudin M. 2017. Karakteristik Morfologis dan Anatomis Daun Tumbuhan Herba Pada Paparan Cahaya Berbeda di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. *Jurnal Agrifor*, 16(2): 243.
- Kiswondo, S. 2011. Penggunaan Abu Sekam dan Pupuk ZA Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Embryo*, 8(1): 9-17.
- Kurniadi, A. 2020. Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Varietas Pada Citra Daun Sawi Menggunakan Keras. *Journal of Computer and Information Technology*, 4(1): 25-33.
- Lelang, M, A., dan M. K. Seran. 2020. Pengaruh Konsentrasi Kolkisin Terhadap Keragaan Fenotipe Cabai Rawit Lokal (*Capsicum frutescens* L.) Asal Pulau Timor. *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 4(1): 15-17.
- Mulyadi, A. 2012. Pengaruh Pemberian Legin, Pupuk NPK (15:15:15) dan Urea pada Tanah Gambut Terhadap Kandungan N,P Total Pucuk dan Bintil Akar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Jurnal Fakultas pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak*, Vol 8(1): 21-29.
- Nada, R. Q. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Doctoral Dissertation*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Nadiah, A. Z. 2017. Sistem Kendali Pompa Air dan Pompa Pupuk Berdasarkan Perhitungan Nilai ppm Pada Tanaman Hidroponik. *Doctoral Dissertation*. Universitas Andalas.
- Nahwah, F., Rosyidah, A., & Muslikah, S. 2024. Pengaruh Beberapa Konsentrasi Kolkisin Terhadap Hasil dan Perubahan Karakteristik Stomata Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L.) Varietas Paragon. *Folium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(1): 1-12.
- Nguyen, TPD, TTH Tran, QT Nguyen, and Nguyen. 2019. *Effects of Light Intensity On The Growth, Photosynthesis And Leaf Microstructure of Hydroponic Cultivated Spinach (Spinacia oleracea L.) Under a Combination of Red and Blue Leds in House. International Journal Of Agricultural Technology*, 15(1): 75–90.
- Nugraha, Y. M. 2010. Kajian Penggunaan Pupuk Organik dan Jenis Pupuk N Terhadap Kadar N Tanah, Serapan N dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Tanah Litosol Gemolong. *Institutional Repository*. Universitas Sebelas Maret.

- Nurafifah, A. S. 2023. Perkecambah Benih Kenikir (*Cosmos caudatus Kunth*) dan Induksi Poliploidi dengan Menggunakan Kolkisin. *Doctoral Dissertation*. Universitas Negeri Jakarta.
- Nurfira, T., Abdullah, A., dan Ibrahim, B. 2020. Pengaruh Pupuk Nitrogen dan Kalium Terhadap Produksi serta Kandungan Vitamin C pada Buah Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). *Agrotekmas Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 1(3): 86-95.
- Nurhidayati, N., & Arfarita, N. 2022. Efektivitas Aplikasi Beberapa Macam Pupuk Organik Dibandingkan Dengan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae Var. Alboglabra*). *AGRONISMA*, 11(1).
- Nurhidayati, N., & Sholihah, A. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Petrobio Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea L.*). *AGRONISMA*, 10(2).
- Pary, C. 2018. Pengaruh Pupuk Organik (Daun Lamtoro) Dalam Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi. *FIKRATUNA. Jurnal Pendidikan & Pemikiran Islam*, 7(2).
- Pradana & Hartatik. 2019. Pengaruh Kolkisin Terhadap Karakter Morfologi. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 2 (4):155-158.
- Pramitasari, H. E., Wardiyati, T., & Nawawi, M. 2016. Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae L.*). *Doctoral Dissertation*. Brawijaya University.
- Prayoga, A., Gustiar, F., Marlina, M., Budianta, D., Ammar, M., & Susilawati, S. 2023. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*) Tumpang Sari Tanaman Cahaya (*Cnidocolus aconitifolius*) dengan Ukuran Tajuk Berbeda. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 11(1) 306-317.
- Putera, A. Y. 2022. Pengaruh Induksi Kolkisin Pada Tebu (*Saccharum officinarum L.*) Mutan Varietas Gm 186 dan Gm 1183 Berdasarkan Karakter Stomata, Kadar Klorofil, dan Molekuler di PT Gunung Madu Plantations.
- Putra F,R , Tyasmoro S,Y. 2017. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk dan Media Tanam Terhadap Tanaman Pak Choy (*Brassica rapa L. var chinensis*). *Plantropica Journal Of Agricultural Science*, 2(2): 127-133.
- Qonitah, F., Rosyidah, A., dan Murwani, I. 2023. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Kolkisin Terhadap Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. saccharata*) Varietas Paragon. *AGRONISMA*, 11(2): 335-346.
- Rahayu, Y. S. S., Prasetyo, I. K., dan Riada, A. U. 2014. Pengaruh Penggunaan Kolkisin Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Sedap Malam (*Polianthes tuberosa L.*) di Dataran Medium. *Agromix*, 5(1).
- Rejeki, D. S., & Fahamsya, A. 2023. Pengaruh Proses Pengukusan Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis L.*) Terhadap Kadar Vitamin C Menggunakan Metode Iodimetri dan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Biosaintropics Bioscience-Tropic*, 9(1): 105-117.

- Rochmat, S. M., Rahayu, T., & Laili, S. 2017. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkisin Dengan Lama Perendaman Terhadap Respon Fenotipik Zaitun (*Olea europaea*). *Jurnal Ilmiah Biosaintropis. Bioscience-Tropic*, 2(2).
- Rosyidah, A. 2016. Respon Pemberian Pupuk Kalium Terhadap Ketahanan Penyakit Layu Bakteri dan Karakter Agronomi Pada Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *In Seminar Nasional Hasil Penelitian*. Universitas Islam Malang, Malang.
- Samsudin, R. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Npk 16-16-16 dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.). *Institutional Repository*. Universitas Islam Malang.
- Saptorini, S., Supandji, S., & Taufik, T. 2019. Pengujian Pemberian Pupuk Za Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah Varietas Bauji. *Jurnal Agrinika: Jurnal Agroteknologi dan Agribisnis*, 3(2): 134-148.
- Sari, B. P., Karno dan S. Anwar. 2017. Karakteristik Morfologi dan Sitologi Tanaman Sutra Bombay (*Portulaca grandiflora* Hook) Hasil Poliploidisasi Dengan Kolkisin Pada Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Aplikasi. *Jurnal Agrocomplex*, 1(2): 39-48.
- Silalahi, S. G. 2013. Pengaruh Konsentrasi Urine Sapi dengan Dua Interval Penyemprotan terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) *Doctoral Dissertation*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Sipayung, M., Purba, J., & Rozi, R. 2019. Pengaruh Pemberian Bokashi Kotoran Kambing dan Dosis Pupuk Za Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Putih (*Brassica rapa* L.). *Rhizobia. Jurnal Agroteknologi*, 1(2): 57-69.
- Sirojuddin, T. Rahayu, dan S. Laili. 2017. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Kolkisin Dan Lama Perendaman Terhadap Respon Fenotipik Zaitun (*Olea europaea*). *Biosaintropis*, 2(2): 36-41.
- Sitanggang, K. D., Saragih, S. H. Y., & Fadillah, M. H. D. 2021. Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Dengan Perendaman Kolkisin. *Jurnal Agroplasma*, 8(1): 24-27.
- Slameto. 2023. Pengaruh Lama Penyinaran dan Daya Led Growlight Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Pertanian Agros*. Fakultas Pertanian, Universitas Jember, 25(2).
- Suroso, B., & Antoni, N. E. R. 2016. Respon Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* L.Poir) Terhadap Pupuk Bioboost dan Pupuk ZA. *Agrotrop. Journal of Agricultural Science*, 14(1).
- Syifa, T., Isnaeni, S., & Rosmala, A. 2020. Pengaruh Jenis Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassicae narinosa* L.). *AGROSCRIPT: Journal Of Applied Agricultural Sciences*. 2(1): 21-33.

- Tando, E. (2019). Upaya Efisiensi dan Peningkatan Ketersediaan Nitrogen Dalam Tanah Serta Serapan Nitrogen Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Buana Sains*, 18(2): 171-180.
- Tia S., Selvy I., Arrin R. 2020. Pengaruh Jenis Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassicae narinosa* L.) *AGROSCRIPT*, 2(1): 21-33.
- Triadiawarman, D., & Rudi, R. 2019. Pengaruh Dosis dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Pertanian Terpadu*, 7(2): 166-172.
- Wicaksono, J. H., Djono, H. H. S., & Ariyanto, S. E. 2022. Kajian Komposisi Pupuk Kandang Sapi dan Konsentrasi Urea Terhadap Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Muria Jurnal Agroteknologi*. 1(2): 41-46.
- Wismaroh S., Saragih, Sibagian, F. Bulolo. 2024. Karakter Morfofisiologis dengan Aplikasi Kolkisin Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Mer) *Departmen Of Agrotechnology Faculty Of Agriculture*. Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia North Sumatera, Indonesia.
- Zuyasna. 2021. Pertumbuhan Tanaman Nilam MV1 Varietas (*Lhokseumawe*) Akibat Konsentrasi dan Lama Perendaman Kolkisin. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 4(1): 23-33.

