

Pemberian Pestisida *Tithonia diversifolia* Terhadap Kualitas Pertumbuhan dan Produksi Pakcoy (*Brassica chinensis* L) Hidroponik

Application of *Tithonia* Pesticide (*Tithonia diversifolia*) on Growth Quality and Production of Hydroponic Pakcoy (*Brassica chinensis* L)

Fedri Ibusina^{1a}, Nofrianil¹, Silfia¹

¹Program Studi Pengelolaan Agribisnis. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Jl. Raya Negara KM 7
Tanjung Pati 2627

^aKorespondensi: Fedri Ibusina; E-mail: ibusina.fedri@gmail.com

(Diterima: 10-03-2023; Ditelaah: 13-03-2023; Disetujui: 24-04-2024)

ABSTRACT

Hydroponic vegetables are synonymous with healthy vegetables. Vegetable consumption is also influenced by the quality of the vegetables, both the weight and the physical shape of the vegetables. Pest attacks on hydroponic vegetables such as pakcoy affect the quality of hydroponic vegetables from a physical perspective. Pakcoy is vulnerable to pest attacks because it is cultivated without the use of chemical pesticides. One effort that can be made to overcome this problem is by using *Tithonia* botanical pesticides. The use of these vegetable pesticides certainly needs to be seen in the responses of the cultivated plants. In this study, different concentrations of vegetable pesticides will be applied to hydroponic pakcoy plants in order to examine their growth response and productivity. The study was conducted using a completely randomized design. The treatments were (1) without giving *tithonia* botanical pesticides, (2) giving 8% *tithonia* botanical pesticides, and (3) giving 15% *tithonia* botanical pesticides. The results obtained in this study included that the application of *tithonia* plant pesticides had no significant effect on the longest leaf length, widest leaf width, or number of leaves, but had a very significant effect on plant fresh weight and pest attack intensity. Giving *tithonia* vegetable pesticides at a dose of 15% every two weeks is the best treatment for the average fresh weight production of plants and the intensity of pest attacks, however, the effect was not significant on length, width, and leaf number

Keywords : Healthy Vegetables; pests; leaf

ABSTRAK

Sayuran hidroponik identik dengan sayuran sehat. Konsumsi sayuran juga dipengaruhi oleh kualitas sayur, baik bobot maupun bentuk fisik sayuran. Serangan hama pada sayuran hidroponik seperti pakcoy mempengaruhi kualitas sayuran hidroponik dari segi fisik. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini salah satunya dengan menggunakan pestisida nabati *tithonia*. Penggunaan bahan pestisida nabati tersebut tentu perlu dilihat respon tanaman yang dibudidayakan. Penelitian ini bertujuan pengujian respon pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy hidroponik dengan pemberian berbagai konsentrasi pestisida nabati. Penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap. Sebagai perlakuan yaitu (1) Tanpa pemberian pestisida nabati *tithonia*, (2) Pemberian 8% pestisida nabati *tithonia*, dan (3) Pemberian 15% pestisida nabati *tithonia*. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini antara lain pemberian pestisida nabati *tithonia* dengan konsentrasi 15 persen setiap dua kali seminggu adalah metode terbaik untuk meningkatkan produksi berat segar dan intensitas serangan hama, namun, efeknya tidak nyata pada panjang, lebar, dan jumlah daun.

Kata kunci : Sayuran sehat; hama; daun

PENDAHULUAN

Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) tergolong kedalam komoditi tanaman hortikultura yang bernilai ekonomis yang tinggi. Tanaman pakcoy termasuk jenis sawi - sawian memiliki ciri-ciri dengan daun dan batang tanaman lebih lebar, sehingga masyarakat banyak menggemari pakcoy ini sebagai bahan olahan makanan. Pakcoy termasuk jenis sayuran yang sampai saat ini sering ditanam dengan cara hidroponik (Megasari et al., 2023).

Sayuran pakcoy mengandung folat yang berfungsi untuk membentuk sel darah merah dan mencegah anemia pada manusia. Kandungan vitamin yang memiliki banyak fungsi bagi tubuh manusia salah satunya membantu menjaga kesehatan kulit dan mencegah penuaan serta baik untuk pembentukan kolagen. Secara tidak langsung konsumsi pakcoy bisa meningkatkan imun tubuh (Yuniarti et al., 2018).

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan pertanian menimbulkan inovasi-inovasi baru yang dapat membantu meningkatkan produksi dan kualitas dari hasil produk pertanian. Keberadaan sayur sehat tanpa pestisida kimia termasuk dalam kualitas sayuran. Inovasi yang bisa diterapkan untuk memproduksi sayuran sehat salah satu caranya dengan sistem hidroponik. Budidaya tanaman hidroponik diharapkan terbebas dari penggunaan pestisida kimia agar aman dikonsumsi dan baik untuk kesehatan (F. Ibnušina et al., 2020). Hidroponik juga termasuk solusi budidaya tanaman pada lahan yang sempit, dan kualitas tanah yang rendah (Fitmawati et al., 2018).

Faktor penunjang keberhasilan dalam produksi sayur sehat hidroponik, salah satunya adalah pengendalian Hama. Serangan hama pada sayuran hidroponik seperti pakcoy mempengaruhi kualitas sayuran hidroponik dari segi fisik. Konsumen umumnya kurang meminati sayuran pakcoy yang daunnya robek, ataupun bolong-bolong. Pakcoy rentan serangan hama, karena dalam budidaya tanpa menggunakan pestisida kimia. Serangan hama bisa diminimalisir dengan pemakaian *green house*, tetapi cara ini membutuhkan biaya yang besar. Tindakan yang dapat dilakukan dalam mengatasi permasalahan serangan hama ini, salah satunya dengan cara memanfaatkan, dan menggunakan pestisida nabati. Salah satu bahan pestisida yang bisa digunakan adalah *tithonia*. Ketersediaan tanaman *tithonia* di Kabupaten Lima Puluh kota yang banyak, membuat sumberdaya tanaman lokal ini sangat disayangkan jika tidak dimanfaatkan. Pemanfaatan ekstrak nabati dalam pengendalian hama dianggap lebih efisien dibandingkan dengan menggunakan pestisida kimiawi, karena membutuhkan biaya produksi yang lebih kecil (Palad & Muchdar, 2020). Ekstrak *tithonia* dengan konsentrasi 8% yang diberikan kepada sawi dapat mengendalikan hama (Azwana et al., 2019). Penggunaan bahan pestisida nabati tersebut tentu perlu dilihat respon tanaman yang

dibudidayakan terkhusus pakcoy. Penelitian ini bertujuan pengujian respon pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy hidroponik dengan pemberian berbagai konsentrasi pestisida nabati Ekstrak *Tithonia*.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Nagari Sarilamak, yang terdapat dalam Kabupaten Limapuluh Kota. Kegiatan penelitian dilaksanakan Juli sampai Oktober 2022.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain: Benih Nauli F1 pakcoy, rockwool, AB mix, bahan pestisida nabati tithonia. Alat –alat yang digunakan untuk mendukung penelitian ini antara lain: Instalasi Hidroponik sistem *Deep Flow Technique* (DFT), timbangan analitik, *handsprayer*, dan alat-alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam bentuk Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diuji pemberian pestisida nabati tithonia, dengan 3 taraf antara lain :

- P1 = Tanpa pemberian pestisida nabati tithonia,
- P2 = Pemberian pestisida nabati tithonia (8%) setiap 2 kali seminggu,
- P3 = Pemberian pestisida nabati tithonia (15 %) setiap 2 kali seminggu.

Perlakuan pestisida nabati tithonia diberikan pada tanaman melalui penyemprotan pada bagian daun saat tanaman berumur 2 Minggu Setelah Tanam (MST) sampai tanaman berumur 4 MST. Konsentrasi pestisida nabati tithonia yang diberikan disesuaikan dengan MST. Pemberian pestisida nabati tithonia menggunakan alat sprayer tangan.

Setelah data pengamatan dianalisis, uji F digunakan untuk menguji sidik ragam. Jika nilai F hitung perlakuan lebih besar dari F tabel 5%, maka dilakukan uji lanjutan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT).

Kegiatan prosedur yang dijalani dalam penelitian iniantara lain :

Pembuatan Pestisida nabati *tithonia*

- a) Pisahkan daun *tithonia* dari tangkainya.
- b) Selanjutnya pecahkan 1 butir telur, bagian telur yang digunakan hanya putih telurnya saja.

- c) Campurkan semua bahan kedalam blender, lalu blender hingga halus dan tercampur merata.
- d) Diamkan pestisida nabati *tithonia* selama 24 jam, kemudian disaring agar mempermudah saat penggunaan.
- e) Pestisida nabati *tithonia* digunakan dengan masing-masing takaran perlakuan.
- f) Pestisida nabati *tithonia* siap digunakan.

Instalasi Hidroponik

Instalasi hidroponik yang digunakan yaitu hidroponik dengan Sistem *Deep Flow Technique* (DFT). Sistem DFT yang diterapkan dengan mengatur daya tarik pompa yang mengaliri air terus-menerus dan mengalir di dalam paralon. Penelitian dengan menggunakan 3 perlakuan dan 6 ulangan, maka dibutuhkan 9 set instalasi hidroponik.

Penyemaian Benih dan Penanaman

Kebutuhan bibit dihitung sebelum benih disemai pada baki persemaian. Benih disemai menggunakan media rockwool. Kegiatan ini membuat pindah tanam lebih mudah ke dalam pot net. Setelah persemaian berlangsung sekitar dua minggu atau setelah muncul perakaran muda dan tunas muda, benih yang telah tumbuh menjadi tanaman muda kemudian dipindahtanam ke dalam pot net yang telah disiapkan di tempat hidroponik.

Aplikasi perlakuan

Perlakuan berupa pemberian pestisida nabati *tithonia* yang diberikan pada saat tanaman berumur 7 HST, 14 HST, dan 21 HST. Perlakuan yang sudah ditakar sesuai dengan konsentrasi pestisida nabati *tithonia*. Pestisida nabati diberikan dengan menggunakan *handsprayer*.

Pemeliharaan

Pemeliharaan pada budidaya hidroponik berupa memperhatikan ketersediaan nutrisi, pengawasan mengalirnya air/nutrisi, dan pengendalian Hama dan penyakit tanaman. Ketersediaan nutrisi di periksa setiap hari apakah nutrisi perlu diberi penambahan atau tidak. Nutrisi yang diberikan seragam untuk semua perlakuan, baik konsentrasi maupun jumlahnya. Pemeriksaan aliran air dan nutrisi tanaman dengan memeriksa setiap instalasi setiap hari untuk memastikan tidak ada penyumbatan.

Panen

Panen dilakukan berdasarkan pada penilaian umur tanaman dan melihat ciri tanaman. Parameter Pengamatan yang diamati, antara lain :

Panjang Daun Terpanjang (cm)

Pengukuran dan analisis panjang daun terpanjang dilakukan pada tanaman pakcoy yang berumur 4 MST. Daun yang paling panjang dipilih dan jarak diukur antara pangkal dan ujung daun.

Lebar Daun Terlebar (cm)

Pengamatan pada lebar daun terlebar diukur dan di analisis pada tanaman pakcoy yang berumur 4 MST. Pengamatan ini menggunakan penggaris, dilakukan dengan cara memilih daun yang paling lebar, kemudian mengukur jarak antara tepi daun sebelah kanan dengan tepi daun sebelah kiri.

Jumlah Daun

Pengukuran dan analisis data jumlah daun pada tanaman pakcoy saat berumur 4 MST. Daun yang dihitung adalah semua daun yang sudah membuka sempurna .

Berat Segar Tanaman (gr)

Pengamatan pada berat segar tanaman pakcoy ditimbang dan dianalisis pada saat tanaman pakcoy berumur 4 MST. Pengamatan ini menggunakan timbangan analitik. Pengamatan ini dilakukan dengan cara menimbang berat tanaman sampel.

Intensitas Serangan Hama

Intensitas serangan hama Pengamatan dilakukan pada umur tanaman 4 MST, dengan cara mengamati daun yang berlubang dan daun yang terdapat bekas gigitan serangga. Pengamatan intensitas serangan hama dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah Daun Yang Terserang}}{\text{Total Daun}} \times 100 \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis uji F, dapat diketahui bahwa pemberian petisida nabati tithonia terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy tidak berdampak nyata pada pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun, tetapi berdampak nyata pada berat segar

tanaman dan intensitas serangan hama. Rerata hasil pengamatan panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar, dan jumlah daun tanaman pakcoy dapat dilihat pada Tabel 1 menunjukkan rerata hasil nilai pengamatan untuk panjang, lebar, dan jumlah daun pakcoy.

Tabel 1 Rerata hasil pengamatan panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar, dan jumlah daun tanaman pakcoy.

| Variabel | Perlakuan | Rataan |
|-------------------------|-----------|---------|
| Panjang Daun Terpanjang | P1 | 14 a |
| | P2 | 14,19 a |
| | P3 | 14,33 a |
| Lebar daun terlebar | P1 | 11,16 a |
| | P2 | 11,23 a |
| | P3 | 12 a |
| Jumlah Daun | P1 | 15,47 a |
| | P2 | 16,06 a |
| | P3 | 16,53 a |

Keterangan: Tidak ada perbedaan nyata pada taraf 5% uji DN MRT ditunjukkan oleh angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pestisida nabati tithonia terhadap panjang daun terpanjang, lebar daun terlebar, jumlah daun pakcoy menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata. Keadaan ini berarti secara keseluruhan memberikan dampak yang relatif sama ketanaman pakcoy, hal ini dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara pada aliran nutrisi hidroponik diserap secara optimal oleh tanaman.

Hasil analisis sidik ragam pengamatan panjang daun menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada penelitian ini. Hal ini dipengaruhi oleh konsentrasi larutan nutrisi yang sama pada masing-masing perlakuan pada penelitian ini. Larutan nutrisi pada instalasi terutama unsur Nitrogen (N) berperan pada pertambahan panjang daun (N. Ibnušina, 2022). Unsur hara makro dan mikro yang terdapat pada aliran nutrisi mendukung pertumbuhan dan perkembangan dari tanaman (Romalasari & Sobari, 2019). Kekurangan nutrisi baik makro dan mikro mengakibatkan rendahnya pertumbuhan vegetatif tanaman terutama pada panjang daun (Ramaidani et al., 2022).

Lebar daun menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada penelitian ini. Ini disebabkan sama banyaknya nutrisi yang diberikan kepada setiap perlakuan. Helai daun yang lebar berdampak pada produksi karbohidrat dalam proses fotosintesis untuk mendukung pertumbuhan vegetatif pada tanaman pakcoy. Bagusnya pertumbuhan vegetatif tanaman terkhusus lebar daun dipengaruhi oleh faktor internal, dan eksternal. Salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi adalah kesediaan aliran air dan kandungan unsur hara (Wasonowati et al., 2013). Tanaman pakcoy yang mendapatkan unsur nitrogen yang cukup akan membentuk

daun yang helaian daunnya memiliki ukuran yang lebih luas Pertumbuhan tanaman yang baik salah satunya ditunjang dengan penyerapan N, P dan K oleh tanaman, di mana unsur hara tersebut sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman, terutama pada daun (Hakim et al., 2019). Tanaman yang mendapatkan unsur hara P dan N yang cukup dari aliran nutrisi pada proses budidaya akan mempengaruhi keadaan fisik tanaman pakcoy (Megasari et al., 2023).

Pengamatan pada jumlah daun menunjukkan hasil analisis sidik ragam yang tidak berbeda nyata pada penelitian ini. Jumlah daun pakcoy dipengaruhi oleh serangan hama, kandungan hara pada nutrisi, aerasi dan draenasi pada perakaran tanaman di instalasi hidroponik (Fadia Haya Tasnia et al., 2022). Jumlah daun yang banyak terdapat pada tanaman memungkinkan bertambahnya berat segar dari tanaman, karena organ daun termasuk organ yang mengandung kandungan air yang banyak (Dody Alfian & Muhardi, 2022).

Berdasarkan hasil analisis uji F menunjukkan bahwa pemberian petisida nabati tithonia memberikan pengaruh nyata terhadap pengamatan intensitas serangan hama, dan berat segar tanaman. Pada Tabel 2 dapat dilihat rerata hasil nilai pengamatan intensitas serangan hama, berat segar tanaman pakcoy.

Tabel 2. Rerata hasil pengamatan Intensitas Serangan Hama dan Berat segar Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.)

| Variabel | Perlakuan | Rataan |
|--------------------------|-----------|----------|
| Intensitas serangan hama | P1 | 0,146 b |
| | P2 | 0,031 a |
| | P3 | 0,036 a |
| Berat Segar Tanaman | P1 | 180,77 b |
| | P2 | 219,37 a |
| | P3 | 221,13 a |

Keterangan: Tidak ada perbedaan nyata pada taraf 5% uji DNMRD ditunjukkan oleh angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pestisida nabati tithonia setiap 2 kali seminggu terhadap intensitas serangan hama, dan berat segar tanaman menunjukkan pengaruh nyata. Intensitas serangan hama tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa pemberian pestisida tithonia (P1) dengan hasil rata-rata 0,146, perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pestisida tithonia 8% (P2), dan pemberian pestisida tithonia 15%. Intensitas serangan hama terendah terdapat pada perlakuan pemberian pestisida tithonia 8% (P2) dengan nilai 0,031, perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pestisida nabati 15% (P3).

Hama yang ditemukan pada penelitian ini antara lain Kutu Kebul (*Aleurodicus dugesii*). Serangan hama ini pada tanamandengan cara memasukkan mulut jarum ke dalam jaringan floem atau vascular daun, kemudian menghisap cairan yang terdapat dalam tanaman tersebut (Widyastuti et al., 2018). Pada penelitian ini juga ditemukan serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman pakcoy. Gejala serangan hama ini dengan daun dewasa dan bagian pucuk daun pakcoy, sehingga mengakibatkan ditemukannya daun yang berlobang, dan sobek.

Pemberian pestisida tithonia dapat mengakibatkan kematian pada hama, karena tithonia ini bersifat *antifeedant* atau penolak makan, sehingga metabolisme pada hama terhambat dan akhirnya dapat mengakibatkan kematian. Cara kerja *Antifeedant* dengan mengaktifkan reseptor kimia (*chemoreceptor*) yang merangsang penolak makan yang terdapat pada mulut (*mouthpart*) hama (Widyastuti et al., 2018). Pestisida organik yang terbuat dari bahan yang berasal dari daun tithonia terbukti dapat mengurangi gejala serangan hama dengan cara aroma yang menyengat, memberikan rasa yang pahit, dan senyawa aktif dari ekstrak tanaman tithonia yang tidak disukai oleh hama dengan mengurangi nafsu makan hama sehingga hama menjadi kelaparan dan lama-kelamaan mati (Hartini et al., 2022) & (Bagus Wicaksono et al., 2019).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pestisida nabati tithonia setiap 2 kali seminggu terhadap berat segar tanaman menunjukkan pengaruh nyata. Berat segar tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa pemberian pestisida 15% tithonia (P3) dengan hasil rata-rata 221,13 g, perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan pada pestisida tithonia 8% (P2). Berat segar tanaman terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian pestisida tithonia (P1) dengan nilai 180,77 gr, perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pestisida nabati 15% (P3), dan pemberian pestisida tithonia 8% (P2). Perlakuan tanpa pemberian pestisida tithonia (P1) menghasilkan berat tanaman terendah dengan 180,77 gram; nilai ini berbeda nyata dengan pemberian pestisida nabati 15% (P3) dan pestisida tithonia 8% (P2).

Berat segar tanaman pada perlakuan P1, dan P2 dianggap mampu menyerap unsurhara pada aliran nutrisi, pada perlakuan ini memungkinkan juga didapatkan nutrisi dari ekstrak tithonia terutama unsur N. Tithonia termasuk tanaman yang memiliki daun lebar yang kandungan unsur hara makro N total sebesar 6,55% (Muktamar et al., 2020). Kebutuhan nutrisi yang tercukupi memungkinkan meningkatnya metabolisme tanaman yang berdampak pada aktifnya pembelahan sel tanaman. Dampak pembelahan sel pada tanaman salah satunya meningkatnya berat segar tanaman melalui pertambahan tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun, dan pertumbuhan pada akar (Husk, 2023).

Berat segar tanaman yang optimal didapatkan jika tanaman mendapatkan jumlah unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, dan tingginya hasil fotosintesis pada tanaman selada (Lamdo & Anissa, 2023). Proses fotosintesis yang menyebabkan pakcoy memiliki pertumbuhan organ vegetatif yang baik terutama pada fisik daun, dan ketebalannya, sehingga mampu mendukung ketersediaan karbohidrat, secara tidak langsung dapat membantu penambahan berat daun tanaman (Dominiko et al., 2018). Selain ketersediaan nutrisi, berat segar juga dipengaruhi oleh serangan hama. Serangan hama menyebabkan menurunnya kualitas sayuran terutama pada bagian fisik tanaman sehingga dapat menurunkan berat segar tanaman. Dengan pemberian pestisida tithonia dengan 8%, dan 15%, mampu mengurangi serangan hama pada pakcoy.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Jumlah daun terpanjang, lebar daun terlebar, dan panjang daun terpanjang tidak dipengaruhi oleh pemberian pestisida nabati tithonia; namun, pengamatan serangan hama, dan berat segar tanaman berpengaruh nyata. Pengamatan pertumbuhan vegetatif dan bobot segar tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.), dengan pemberian pestisida nabati tithonia dengan konsentrasi 15% setiap dua kali seminggu adalah yang terbaik. Rata-rata berat segar tanaman dengan konsentrasi 15% pada pemberian pestisida nabati tithonia dengan konsentrasi 15% setiap dua kali seminggu sebesar 221,13 gram, perlakuan ini tidak berbeda dengan pemberian pestisida nabati tithonia dengan konsentrasi 8% setiap dua kali seminggu. Adapun implikasi yang didapatkan dari penelitian ini pemberian pestisida nabati tithonia dengan konsentrasi 15% setiap dua kali seminggu adalah perlakuan yang hasil parameter pengamatan yang tertinggi, tetapi pemberian pestisida nabati tithonia dengan konsentrasi 8% setiap dua kali seminggu adalah pemberian perlakuan yang efektif dan tertinggi setelah dinalisis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh dana DIPA Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh tahun 2022

DAFTAR PUSTAKA

- Azwana, A., Mardiana, S., & Zannah, R. R. (2019). Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Bunga Kembang Bulan (*Tithonia Diversifolia* A. Gray) Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* F.) Pada Tanaman Sawi Di Laboratorium. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 5(2), 131–141. <https://doi.org/10.31289/biolink.v5i2.1988>
- Bagus Wicaksono, T., Hasjim, S., & Tri Haryadi, N. (2019). Pemanfaatan Daun Kipahit (*Tithonia Diversifolia*) Sebagai Alternatif Pengendalian Hama Keong Mas (*Pomacea Canaliculata* L.) Pada Tanaman Padi. Utilization Of Kipahit Leaves (*Tithonia Diversifolia*) As An Alternative Golden Snail (*Pomacea Canaliculata* L.) Pes. *Jurnal*

- Bioindustri*, 2(1), 399–412.
- Dody Alfian, M., & Muhandi. (2022). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa. L) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada Sistem Hidroponik Growth And Production Of Pakcoy (Brassica Rapa. L) With Liquid Organic Fertilizer In Hydroponic Systems. *Agrotekbis*, 10(2), 421–428.
- Dominiko, T. A., Setyobudi, L., Jurusan, H., Pertanian, B., & Pertanian, F. (2018). Respon Tanaman Pakcoy (Brassica Rapachinensis) Terhadap Penggunaan Pupuk Kascing Dan Biourin Kambing Respons Of Pakcoy (Brassica Rapachinensis) Using Of Vermicomposting And Goat Biourin. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(1), 188–193.
- Fadia Haya Tasnia, Fedri Ibnušina, & Alfikri. (2022). Analisis Penggunaan Pestisida Nabati Pada Usaha Budidaya Pakcoy (Brassica Rapa L.) Hidroponik. *Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 10(3), 138–145. <https://www.ejournal.iocscience.org/index.php/Fruitset/article/view/2849>
- Fitmawati, F., Isnaini, I., Fatonah, S., Sofiyanti, N., & Roza, R. M. (2018). Penerapan teknologi hidroponik sistem deep flow technique sebagai usaha peningkatan pendapatan petani di Desa Sungai Bawang. *Riau Journal of Empowerment*, 1(1), 23–29. <https://doi.org/10.31258/raje.1.1.3>
- Hakim, M. A. R., Sumarsono, S., & Sutarno, S. (2019). Pertumbuhan dan produksi dua varietas selada (*Lactuca sativa* L.) pada berbagai tingkat naungan dengan metode hidroponik. *Journal of Agro Complex*, 3(1), 15. <https://doi.org/10.14710/joac.3.1.15-23>
- Hartini, E., Yulianto, Y., Sudartini, T., & Pitriani, E. (2022). Efikasi Ekstrak Daun Kipahit (*Tithonia Diversifolia*) Terhadap Mortalitas Ulat Bawang (*Spodoptera Exigua* Hubn.). *Media Pertanian*, 7(1), 23–33. <https://doi.org/10.37058/mp.v7i1.4775>
- Husk, M. (2023). *International Conference on Biology Education , Natural Science , and Technology Growth Red Spinach (Amaranthus amoena) by Hydroponics Using Charcoal*. 1(1), 464–472.
- Ibnušina, F., Alfikri, & Nofriani. (2020). Konsep Urban Farming Di Kelurahan Tiaka. *Seminar Nasional Virtual “Sistem Pertanian Terpadu Dalam Pemberdayaan Petani,”* 349–358.
- Ibnušina, N. (2022). Local Resources Utilization For Planting Media Materials In Limapuluh Kota As A Replacement For Rockwool On Pakcoy (Brassica rapa L) Growth And Production. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (Juatika)*, 4(1), 215–223.
- Lamdo, H., & Anissa, N. (2023). *Effect of Planting Media and Poultry Manure Fertilizier on Growth and Weight of Lettuce Pengaruh Media Tanam dan Pupuk Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan dan Bobot Selada*. 92–101.
- Megasari, R., Fatmawati, F., & Darmawanto, D. (2023). Optimasi Konsentrasi Larutan Hara Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.) pada Hidroponik Sistem Wick. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(3), 336–342. <https://doi.org/10.30605/perbal.v11i3.2982>
- Muktamar, Z., Fahrurrozi, F., Sudjatmiko, S., Chozin, M., & Setyowati, N. (2020). Quality of enriched liquid organic fertilizer from dairy cattle wastes on closed agriculture system. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 10(4), 1682–1687. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.10.4.5068>
- Palad, M. S., & Muchdar, A. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Nabati Untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Panen Tanaman Sawi. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 4(1), 53–61. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v4i1.94>
- Ramaidani, R., Mardina, V., & Al Faraby, M. (2022). Pengaruh Nutrisi AB Mix terhadap Petumbuhan Sawi Pakcoy dan Selada Hijau dengan Sistem Hidroponik. *Biologica Samudra*, 4(1), 32–42. <https://doi.org/10.33059/jbs.v4i1.4136>
- Romalasari, A., & Sobari, E. (2019). Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.) Menggunakan Sistem Hidroponik Dengan Perbedaan Sumber Nutrisi. *Agriprima : Journal of Applied*

- Agricultural Sciences*, 3(1), 36–41. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v3i1.158>
- Wasonowati, C., Sinar Suryawati, & Ade Rahmawati. (2013). Response of Two Varieties of Letches Plant (*Lactuca Sativa* L.) Towards Nutrition in Hydroponic Systems. *Agrovigor*, 6(1), 50–56.
- Widyastuti, R., Susanti, D., Retno Wijayanti, D., Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Jalan Raya Lawu No, B., & Tengah, J. (2018). Toksisitas Dan Repelensi Ekstrak Daun Titonia (*Tithonia Diversifolia*) Terhadap Kutu Putih (*Aleurodicus Dugesii*) Pada Tanaman Iler Toxicity And Repellency Of *Tithonia* (*Tithonia Diversifolia*) Leaf Extract To Whitefly (*Aleurodicus Dugesii*) On *Plectranthus* sc. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 29(1), 1–8. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Yuniarti, A., Suriadikusumah, A., & Gultom, J. U. (2018). Pengaruh pupuk anorganik dan pupuk organik cair terhadap ph, n-total, c-organik, dan hasil pakcoy pada inceptisols. *Prosiding Semnastan*, 213–219.