

Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) terhadap Intensitas Serangan Hama Belalang (*Oxya Servilla*) pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea L.*)

Ryan Tri Afryanto¹, Gayuh Prasetyo Budi², Oetami Dwi Hajoeningtjas³
^{1,2,3}Fakultas Pertanian dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl. KH. Ahmad Dahlan Kembaran, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53182

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

[10.30595/pspfs.v7i.1207](https://doi.org/10.30595/pspfs.v7i.1207)

Submitted:

22 Agustus, 2024

Accepted:

04 September, 2024

Published:

09 September, 2024

Keywords:

Ekstrak Kulit Jeruk Nipis,
Hama Belalang, Sawi Hijau

ABSTRACT

Pengendalian hama menggunakan bahan nabati ekstrak kulit buah jeruk nipis merupakan salah satu pengendalian ramah lingkungan untuk mengurangi intensitas serangan hama belalang pada tanaman sayuran salah satunya sawi hijau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak kulit buah jeruk nipis terhadap intensitas serangan hama belalang, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau serta mengetahui konsentrasi ekstrak kulit buah jeruk nipis yang paling efektif dalam mengurangi intensitas serangan hama belalang. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Purwokerto, bulan Maret hingga April 2024. Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) masing-masing perlakuan terdiri dari 6 ulangan. Perlakuannya yaitu: (P0) kontrol, (P1) 5% ekstrak kulit buah jeruk nipis, (P2) 10% ekstrak kulit buah jeruk nipis, (P3) 15% ekstrak kulit buah jeruk nipis, (P4) ekstrak kulit buah jeruk nipis, (P5) pestisida kimia Sidamethrin 50 EC, (P6) tidak dilakukan pengendalian apapun dan tidak diberikan belalang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kulit buah jeruk nipis berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan hama belalang, perlakuan (P1) efektif dalam menurunkan intensitas serangan hama belalang dengan konsentrasi 5% (P1) yakni 15,81% dibandingkan dengan perlakuan kontrol sebesar 27,50%, dengan bobot segar brangkasan atas rata-rata 383,83gr, secara nyata lebih berat dari pada perlakuan kontrol (P0) dengan bobot segar brangkasan atas rata-rata 304,16 gr, serta berpengaruh nyata juga pada variabel pengamatan mortalitas, dan kehilangan hasil, lalu pada variabel pengamatan luas daun, tinggi tanaman, bobot kering brangkasan atas, dan bobot akar tidak berpengaruh nyata.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Corresponding Author:

Ryan Tri Afryanto

Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. KH. Ahmad Dahlan Kembaran, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53182

Email: afriyantoryan0@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Sawi hijau merupakan diantara beberapa jenis sayuran kelompok kubis-kubisan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Nutrisi dalam sawi yakni; 100 gram sawi mengandung karbohidrat, kalori, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B2, B2, B3, dan C yang cukup tinggi. Sawi mempunyai beberapa jenis, yakni sawi hijau, sawi sendok, sawi putih, dan sawi petai (Zulkarnain, 2013). Produksi sawi hijau di Indonesia mencapai 760.608 ton pada tahun 2022. Jumlah ini meningkat dibandingkan tahun sebelumnya yang sebesar 727.467 ton (BPS, 2023).

Beberapa faktor permasalahan pada produksi sawi yakni dari segi kualitas maupun kuantitasnya (Hermawan dkk., 2020). Tingkat kerusakan yang diakibatkan hama pada tanaman sawi hijau yaitu berkisar 32,2% (Suhartini dkk., 2017) dan 50,24% (Nirmayanti dkk., 2015). Belalang di Indonesia merupakan salah satu hama yang mengakibatkan penurunan hasil produksi pada beberapa tanaman (Adnan, 2009). Berdasarkan penelitian Panunggul dkk., (2022), intensitas serangan yang diakibatkan hama belalang pada tanaman sawi hijau atau caisim yakni sekitar 33,95% sampai 38,96%.

Pengendalian hama pengganggu tanaman dengan penggunaan sintetis semakin menunjukkan penurunan efektifitas dan residu yang tertinggal pada tanaman. Untuk mengatasi hal tersebut, perlunya pengendalian menggunakan bahan ramah lingkungan yang dapat mengurangi atau membasmi hama serangga pada tanaman diantaranya belalang. Jeruk nipis merupakan buah-buahan yang biasanya digunakan untuk makanan maupun minuman, Kulit jeruk nipis memiliki senyawa flavonoid yang lebih tinggi dari pada daunnya, dengan senyawa flavonoid sebesar 52,1 mg/g ekstrak (Loizzo dkk., 2012).

Menurut Hidayati & Suprihatini (2020), senyawa flavonoid bersifat gastrotoksik dengan menghambat reseptor rasa pada larva sehingga tidak dapat merasakan makanan dan menyebabkan kerusakan pada sistem pencernaannya. Pada kulit jeruk nipis juga memiliki kandungan minyak atsiri yang paling tinggi berupa limonene (97,69%), linalool (0,56%), beta pinene (0,53%), alfa-pinene (0,41%) dan nerol (0,18%) Senyawa-senyawa tersebut efektif membunuh hama serangga (Islamy dan asngad, 2018). Diperkuat juga Berdasarkan penelitian Ikhsan (2014), bahwa kulit buah jeruk nipis mempunyai senyawa kimia yaitu flavonid, saponin, dan minyak atsiri yang efektif untuk insektisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak kulit buah jeruk nipis terhadap intensitas serangan hama belalang, pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau serta mengetahui konsentrasi ekstrak kulit buah jeruk nipis yang paling efektif dalam mengurangi intensitas serangan hama belalang tanaman sawi hijau.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Purwokerto, berlangsung pada bulan Maret hingga April 2024. Alat yang diperlukan dalam penelitian ini diantaranya yaitu handsprayer 1 liter, gelas ukur, rotary evaporator, botol kaca, dan blender. Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini diantaranya kulit buah jeruk nipis, polybag 25x25 cm, benih sawi hijau varietas Tosakan, pupuk kandang, sekam, pupuk NPK 16:16:16, sungkup dari insectnet dengan ukuran panjang 60 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 70 cm, pestisida kimia Sidamethrin 50 EC, pelarut etanol 96%, dan aquades.

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) masing-masing perlakuan terdiri dari 6 ulangan. Perlakuannya yaitu: (P0) kontrol, (P1) 5% ekstrak kulit buah jeruk nipis, (P2) 10% ekstrak kulit buah jeruk nipis, (P3) 15% ekstrak kulit buah jeruk nipis, (P4) ekstrak kulit buah jeruk nipis, (P5) pestisida kimia Sidamethrin 50 EC, (P6) tidak dilakukan pengendalian apapun dan tidak diberikan belalang. Variabel yang diamati dalam penelitian ini antara lain: Intensitas Serangan, Mortalitas, Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Bobot Segar Brangkas Atas, Bobot Kering Brangkas Atas, Bobot Segar Akar, Kehilangan Hasil. Data pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam ANOVA (analys of variant) jika analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari analisis sidik ragam masing-masing variabel pengamatan menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kulit buah jeruk nipis berpengaruh nyata intensitas serangan, mortalitas, bobot segar brangkas atas dan kehilangan hasil berpengaruh nyata terhadap perlakuan tersebut, lalu pada variabel pengamatan jumlah daun, tinggi tanaman, bobot kering brangkas atas, dan bobot akar tidak berpengaruh nyata oleh pemberian ekstrak kulit buah jeruk nipis pada penelitian ini.

Tabel 1. Intensitas serangan hama belalang (*Oxya Servilla*.) 28 HST, 35 HST, Dan Mortalitas

Perlakuan	Intensitas serangan hama belalang (%)	Intensitas serangan hama belalang (%) 35	Mortalitas (%)
	28 HST	HST	
P0	20.35c	27.50c	4.76ab
P1	16.08bc	15.81b	7.14abc
P2	16.36bc	15.41b	11.90bc
P3	15.80bc	14.96b	16.66c
P4	15.53bc	14.70b	16.66c
P5	13.20b	10.13b	42.85d
P6	.00a	.00a	.00a

Keterangan: Angka angka yang diikuti notasi berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%. Kode perlakuan merujuk pada Tabel 2. Dengan kategori kerusakan 0 = 0% (tidak ada serangan). 1 = $\leq 25\%$ (serangan ringan). 2 = $25\% \leq 50\%$ (serangan sedang). 3 = $50\% \leq 85\%$ (serangan berat). 4 = $85\% \leq 100\%$ (Puso), (Direktorat Jendral Tanaman Pangan, 2018).

Intensitas Serangan Belalang (*Oxya Servilla*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas serangan belalang pada pengamatan 28 HST dan 35 HST. Berdasarkan hasil Uji BNT 5% (Tabel 1) menunjukkan bahwa aplikasi perlakuan ekstrak kulit jeruk nipis 5%, 10%, 15%, dan 20% (P1 – P4) pada 28 HST tidak berbeda tidak nyata dengan perlakuan kontrol (P0) dan pestisida kimia (P5), namun P0 dan P5 berbeda nyata. Lalu pada pengamatan 35 HST ekstrak kulit jeruk nipis 5%, 10%, 15%, dan 20% (P1 – P4) berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P0) dan tidak berbeda nyata dengan pemberian pestisida kimia (P5). hal ini pada pemberian ekstrak kulit jeruk nipis pada pengamatan 28 HST belum terlihat keefektifannya setelah 2 kali pengaplikasian sejak pemberian perlakuan belalang, namun setelah lebih dari 2 kali pengaplikasian yakni pada pengamatan 35 HST efektif menurunkan intensitas serangan dan sebanding dengan pemberian pestisida kimia (P5) Sejalan dengan penelitian Ikhsan (2014), bahwa kulit buah jeruk nipis mempunyai senyawa kimia yaitu flavonoid, saponin, dan minyak atsiri yang efektif untuk insektisida, lalu pestisida kimia (P5) yakni pestisida sidametrin. pestisida anorganik ini mengandung kimia aktif sipermethrin dimana bahan aktif beta sipermetrin dapat mengendalikan populasi hama belalang (Beni, 2021).

Flavonoid pada kulit jeruk nipis memiliki kandungan yang lebih tinggi dari pada bagian daunnya dengan memiliki kandungan flavonoid 52,1 mg/g (Loizzo *dkk.*, 2012). Berdasarkan penelitian & Suprihatini (2020), senyawa flavonoid bersifat gastrotoksik dengan menghambat reseptor rasa pada serangga sehingga tidak dapat merasakan makanan dan menyebabkan kerusakan pada sistem pencernaannya. Selain itu Ekstrak kulit jeruk nipis mengandung minyak esensial dengan bahan-bahan limonene, mirsen, linalol, oktanal decanal, sitronelol, neral, geranial valentano, dan sinential. Linalol, citronella dan geranial termasuk senyawa yang bersifat penolak terhadap serangga (Firyanto *dkk.*, 2021).

Mortalitas Belalang (*Oxya Servilla*).

Hasil penelitian mortalitas menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis memberikan pengaruh yang nyata. Berdasarkan hasil Uji BNT 5% (Tabel 1) bahwa aplikasi perlakuan ekstrak kulit jeruk nipis 15% dan 20% (P3 dan P4) menunjukan mortalitas lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0) karena pada perlakuan tersebut kandungan flavonoid, saponin, dan minyak atsiri yang tinggi lalu sifatnya menurunkan aktivitas makan belalang dan penolak, namun perlakuan 15% dan 20% ekstrak kulit jeruk nipis (P3 dan P4) lebih rendah dari pada perlakuan pestisida kimia (P5) karena pestisida kimia yang digunakan bersifat racun kontak dan lambung sehingga menyebabkan kematian belalang lebih banyak.

Penurunan populasi belalang disebabkan adanya senyawa racun pada ekstrak kulit jeruk nipis yaitu flavonoid, saponin dan minyak atsiri, Sejalan dengan penelitian Toana (2007), Senyawa Flavonoid dan Saponin yang digolongkan ke dalam senyawa terpenoid mampu menekan aktivitas makan belalang (*antifeedant*), lalu didukung dengan adanya senyawa terpenoid yang memiliki sifat penolak (*repellent*) dan senyawa minyak atsiri yang memiliki aroma khas yang mengakibatkan belalang tidak mengenali makanannya sehingga tidak mau makan.

Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Jeruk Nipis Pada Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Pada variabel pengamatan tinggi dan jumlah daun (Tabel 2 dan 3) pada tanaman hasil menunjukan setiap perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman sawi hijau hal ini karena pada intensitas serangan pada perlakuan kontrol (27,50%) jika dilihat dari kategori kerusakannya yakni serangan sedang dan perlakuan lainnya P1-P5 jika dilihat dari kategori kerusakannya yakni serangan ringan sehingga hanya membuat daun pada tanaman sawi hijau robek, berlubang dan sedikit mengurangi jumlah daun. Selain itu bahan aktif yang terkandung dalam ekstrak kulit jeruk nipis lebih bereaksi dalam menghambat aktivitas hama, sehingga tidak berpengaruh bagi tinggi dan jumlah daun pada tanaman, Sejalan dengan Haryanto, (2012:1) bahwa Pestisida nabati memiliki sifat mudah terurai di lingkungan (*Biodegradable*), sehingga residunya pada tanaman tidak berbahaya.

Tabel 2. Tinggi tanaman

Perlakuan	Variabel Pengamatan Tinggi Tanaman				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
P0	14.73	18.73	26.05	40.70	46.33
P1	14.68	18.46	27.25	39.03	48.50
P2	14.28	18.01	28.43	40.66	46.00
P3	15.56	20.10	29.86	42.18	48.50
P4	14.68	19.01	29.53	38.78	48.00
P5	15.43	20.40	28.70	41.66	47.66
P6	15.35	19.48	31.58	43.80	49.00

Tabel 3. Jumlah Daun

Perlakuan	Variabel Pengamatan Jumlah Daun				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
P0	4.00	5.00	8.33	11.83	14.16
P1	4.66	5.33	8.66	13.50	16.00
P2	3.66	4.83	8.00	13.50	15.33
P3	4.16	5.00	8.66	13.00	16.50
P4	4.00	5.50	8.66	11.83	15.16
P5	3.66	4.66	8.16	13.50	17.50
P6	4.16	5.66	8.50	12.16	16.00

Tabel 4. Bobot Segar Brangkasan Atas dan Bobot Kering Brangkasan Atas

Perlakuan	Variabel Pengamatan			
	Bobot Segar Brangkasan Atas (gr)	Bobot Kering Brangkasan Atas (gr)	Bobot Akar (gr)	Kehilangan Hasil (%)
P0	304.16a	19.20	23.91	26.27b
P1	383.83b	21.10	24.48	8.19a
P2	368.33b	21.76	25.43	11.00ab
P3	387.33b	26.95	24.66	5.82a
P4	388.00b	22.05	22.96	6.22a
P5	410.00b	25.71	27.76	1.09a
P6	416.66b	26.38	27.26	.00a

Keterangan: Angka angka yang diikuti notasi berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Bobot Segar Brangkasan Atas

Berdasarkan pengamatan bobot segar brangkasan atas hasil Uji BNT 5% (Tabel 4) dapat dilihat bahwa perlakuan P0 (kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak kulit jeruk nipis 5%, 10%, 15%, dan 20% (P1 – P4), perlakuan pestisida kimia (P5), dan tidak diberikan belalang (P6), hal ini karena pada perlakuan kontrol (P0) tidak diberikan ekstrak kulit jeruk nipis dan pestisida kimia sehingga tanaman terserang hama belalang yang mengakibatkan kerusakan pada daun yang cukup parah (27,50%) sehingga menurunkan bobot segar brangkasan atas dibandingkan dengan perlakuan ekstrak kulit jeruk nipis dan pestisida kimia yang mampu menekan serangan hama belalang sehingga dapat meningkatkan bobot segar brangkasan atas, hal ini menunjukkan bahwa antara perlakuan ekstrak nabati dengan konsentrasi yang bervariasi dan pestisida kimia tidak memberikan hasil panen yang berbeda karena dilihat dari intensitas serangan kedua perlakuan tersebut tergolong ringan dan tidak berbeda nyata

Rendahnya berat basah pada tanaman sawi juga dapat dipengaruhi oleh metabolisme tanaman, kandungan air jaringan, hasil metabolisme, dan unsur hara. Tanaman sawi hijau yang diserang oleh hama pada bagian daun dan batang mengalami kerusakan yang menyebabkan terhambatnya metabolisme salah satunya fotosintesis pada suatu tanaman dan mengakibatkan tanaman layu dan rusak, hal ini yang mengakibatkan berat segar pada tanaman lebih rendah (Hakiki dan Suhartini, 2018).

Bobot Kering Brangkasan Atas dan Bobot Akar

Pada bobot kering brangkasan atas dan bobot akar pada analisis anova menunjukkan bahwa pemberian perlakuan tidak berpengaruh nyata pada perlakuan ekstrak kulit jeruk nipis maupun pestisida kimia hal ini karena bobot kering berkaitan dengan kadar air pada bahan tersebut. Semakin tinggi berat kering maka pertumbuhan tanaman semakin baik karena semakin tinggi efisiensi proses fotosintesis serta semakin tinggi produktivitas dan

perkembangan sel jaringan (Sarif *dkk.*, 2015). Selain itu, pertumbuhan juga dipengaruhi oleh serapan hara yang berhubungan dengan bobot akar. Menurut penelitian Isdarmanto (2009), hal ini menyebabkan tanaman membutuhkan lebih banyak unsur hara, meningkatkan serapan air, dan meningkatkan produksi pada masa produktivitas yaitu pertumbuhan dan perkembangan.

Kehilangan Hasil

Hasil uji BNT pada taraf 5% mengenai perhitungan kehilangan hasil (Tabel 4) yang diambil dari data perlakuan tanaman sawi hijau tidak diberikan hama belalang (P6) yang diakumulasikan dengan semua perlakuan, menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (P0) berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak kulit jeruk nipis 5%, 15%, dan 20% (P1, P3, P4), dan pestisida kimia (P5) namun tidak berbeda tidak nyata dengan perlakuan ekstrak kulit jeruk nipis 10% (P2) karena pada perlakuan 10% (P2) dilihat dari nilai bobot segarnya paling rendah diantara Perlakuan lainnya kecuali (P0).

Jika dilihat dari (Tabel 6) persentase tingkat kehilangan hasil paling tinggi pada perlakuan kontrol (P0). Penyebab suatu tanaman mengalami peningkatan kehilangan hasil yakni salah satunya adanya hama yang menyerang tanaman tersebut. Pada perlakuan P0, tingkat mortalitas menunjukkan angka 4,75% hal ini menunjukkan bahwa populasi belalang yang hidup paling banyak sehingga intensitas serangan meningkat dan menyebabkan persentase kehilangan hasil tinggi (26,27%), sejalan dengan pendapat Andersen *dkk.*, (2006), bahwa kehilangan hasil dipengaruhi oleh adanya hubungan timbal balik adanya populasi yang terdapat pada tanaman dan kerusakan tanaman yang diakibatkan hama tersebut.

4. SIMPULAN

Ekstrak kulit jeruk nipis dengan berbagai perlakuan konsentrasi 5% (P1), 10% (P2), 15% (P3), 20% (P4) yang diberikan berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan hama belalang, mortalitas, bobot segar brangkasan atas kehilangan hasil, dan tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan luas daun, tinggi tanaman, bobot kering brangkasan atas, dan bobot akar. Perlakuan (P1) efektif dalam menurunkan intensitas serangan hama belalang yakni pada perlakuan ekstrak kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 5% (P1) yakni 15,81% dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa aplikasi pestisida sebesar 27,50%, dengan bobot segar brangkasan atas rata-rata 383,83g, secara nyata lebih berat dari pada perlakuan kontrol (P0) dengan bobot segar brangkasan atas rata-rata 304,16g.

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka dari itu diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai dosis dan frekuensi pemberian ekstrak kulit jeruk nipis pada tanaman sawi hijau untuk mengetahui pengaruhnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, A. M. (2009). Teknologi penanganan hama utama tanaman jagung. *In Prosiding Seminar Nasional Serealia* (Vol. 9, No. 7, pp. 978-979)..
- Andersen CL, Hazzard R, Van Driesche R, Mangan FX. 2006. 'Alternative management tactics for control of *Phyllotreta cruciferae* and *Phyllotreta striolata* (Coleoptera: Chrysomelidae) on *Brassica rapa* in Massachusetts', *J. Econ. Entomol.* 99(3): 803-810
- Badan Pusat Statistik. 2023. *Produksi Tanaman Sayuran 2022*. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>. Diakses pada 29 Oktober 2023 Pukul 14:35.
- Beni, B.G. 2021. *Sumba Tengah Kendalikan Ancaman Peningkatan Populasi Hama Belalang Kembara*. Direktorat Pelindungan Tanaman Pangan.
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2018. *Petunjuk Teknis Pengamatan dan Pelaporan Organisme Pengganggu Tumbuhan dan Dampak Perubahan Iklim (OPT-DPI)*. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, Kementerian pertanian. Jakarta
- Firyanto, R., M. F. Sri dan N. Laura. 2021. Efektivitas Pestisida Organik Ekstrak Kulit Jeruk Nipis Terhadap Kematian Jangkrik. Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Wahid Hasyim Semarang. *Inovasi Teknik Kimia*. 6(2). ISSN:2527-614.
- Hakiki, N., & Suhartini, S. (2018). Uji Efektivitas Pestisida Nabati Campuran Biji Koro Benguk (*Mucuna Pruriens* L.), Biji Legundi (*Vitex Trifolia* L.) Dan Biji Mindi (*Melia Azedarah* L.) Untuk Pengendalian Hama Spodoptera litura Pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Kingdom (The Journal Of Biological Studies)*, 7(5) 326-336.
- Haryanto. 2012. *Pestisida Nabati*. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Hermawan W, Noor TI, Setia HB. 2020. Faktor-faktor yang memengaruhi produksi sawi hijau (Suatu Kasus Di

- Desa Sukamaju Kecamatan Cimaung Kabupaten Bandung). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*. 7(2): 399-410.
- Hidayati, L., & Suprihatini, S. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Mahoni (*Swietenia mahagoni*) Terhadap Kematian Larva *Culex* sp. *ASPIRATOR - Journal of Vector-Borne Disease Studies*, 12(1), 45–52.
- Ikhsan, N. 2014. Efektifitas Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Kematian Larva *Aedes* sp. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar
- Isdarmanto. 2009. Pengaruh Macam Pupuk Organik dan Konsentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Dalam Budidaya Sistem Pot. [*Skripsi*] Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Islamy, F. N., dan Asngad, A. 2018. Pemanfaatan tanaman kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan kulit Jeruk nipis sebagai insektisida nabati terhadap pengendalian lalat buah dalam berbagai konsentrasi dan pelarut. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek Ke-3*.
- Loizzo, M. R., Tundis, R., Bonesi, M., Menichini, F., De Luca, D., Colica, C., & Universitas Sriwijaya 49 Menichini, F. (2012). Evaluation of *Citrus aurantifolia* peel and leaves extracts for their chemical composition, antioxidant and anti-cholinesterase activities. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(15), 2960–2967.
- Nirmayanti F, Mudjiono G, Karindah S. 2015. Pengaruh beberapa jenis tanaman pendamping terhadap hama *Phyllotreta striolata* F. (Coleoptera: Chrysomelidae) pada budidaya sawi hijau organik. *Jurnal Hama Penyakit Tumbuhan*. 3(2): 69-75.
- Panunggul, V. B., Widarawati, R., Sitanini, A., & Sari, T.K. (2022). Respon Ketahanan Tanaman Caisim (*Brassica Juncea* L.) terhadap Intensitas Serangan Hama dan Penyakit setelah Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Hayati Provibio®. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 133-141.
- Sarif, P., Hadid, A., dan Wahyudi, I. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassicaceae Juncea* L.) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agrotekbis*. 3(5): 585- 591.
- Suhartini, Suryadarma IGP, Budiwari. 2017. Pemanfaatan insektisida nabati pada pengendalian hama *Plutella xylostella* tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) menuju pertanian ramah lingkungan. *Jurnal Sains Dasar*. 6(1): 56-43.
- Toana, H.M. 2007. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.) Terhadap Kepadatan Populasi Dan Intensitas Serangan *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera : Plutellidae) Pada Tanaman Kubis. *J. Agroland* 14 (3): 195-200.
- Zulkarnain. 2013. *Budidaya sayuran tropis*. Jakarta. PT bumi aksara hal:83-86.