

## PESTISIDA NABATI DAUN BABADOTAN (*Ageratum conyzoides L.*) DALAM MENGENDALIKAN HAMA PADA TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa L.*)

(*Botanical Pesticide Goat Weed Leaves (Ageratum conyzoides L.) In Controlling Pests On Pakchoi Plants (Brassica rapa L.)*)

**Siti Maisyaroh, Noorkomala Sari\*, Akhmad Rizali**

Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 36. Banjar Baru Kalimantan Selatan 71714. Indonesia

\*Corresponding author, Email: [noorkomala.sari@ulm.ac.id](mailto:noorkomala.sari@ulm.ac.id)

### ABSTRACT

Demand for pak choi plants has continued to increase in recent years, but due to pest attacks, it has caused unstable production of pak choi plants. The main pests that attack pak choi plants are armyworms and caterpillars. One way to control pests on pak choi plants is to use organic-based biopesticide that are safer to use. One of the organic materials that can be used for organic pesticides is goat weed leaves. Goat weed is a nuisance weed that lives wild and is found in many regions in Indonesia. Goat weed plants can be used as biopesticide because goat weed plants have bioactive content that is anti-pest. The factor studied in this research is the treatment of goat weed leaf extract with five concentration levels repeated as many as four replicates so as to get 20 units of experimental units. The results obtained from this study are pests that attack pak choi plants in this study are armyworms, tritip caterpillars, and flea beetles. Application of botanical pesticide solution of goat weed leaves has an effect on pest control in pak choi plants. The best concentration in the application of goat weed leaves solution is at a concentration of 20%, namely with a value of pest attack intensity on pak choi of 3.1%.

**Keywords:** bok choy, botanical pesticide, goat weed, pest management, plant extract

### ABSTRAK

Permintaan akan tanaman pak choi terus meningkat dalam beberapa tahun terakhir, namun karena serangan hama, hal ini menyebabkan produksi tanaman pak choi menjadi tidak stabil. Hama utama yang menyerang tanaman pak choi adalah ulat tentara dan ulat bulu. Salah satu cara untuk mengendalikan hama pada tanaman pak choi adalah dengan menggunakan biopestisida berbasis organik yang lebih aman digunakan. Salah satu bahan organik yang dapat digunakan untuk pestisida organik adalah daun talas. Talas merupakan gulma pengganggu yang hidup liar dan ditemukan di banyak daerah di Indonesia. Tanaman talas dapat digunakan sebagai biopestisida karena memiliki kandungan bioaktif yang bersifat anti hama. Faktor yang diteliti dalam penelitian ini adalah perlakuan ekstrak daun talas dengan lima tingkat konsentrasi yang diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh 20 unit unit percobaan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah hama yang menyerang tanaman pak choi dalam penelitian ini adalah ulat tentara, ulat bulu, dan kumbang kutu daun. Penggunaan larutan pestisida nabati dari daun talas berpengaruh terhadap pengendalian hama pada tanaman pak choi. Konsentrasi terbaik dalam penggunaan larutan daun talas adalah pada konsentrasi 20%, yaitu dengan nilai intensitas serangan hama pada pak choi sebesar 3,1%.

**Kata kunci:** Ekstrak tumbuhan, pakchoi, pengendalian hama, pestisida nabati, talas

## PENDAHULUAN

Indonesia dengan terus bertambahnya jumlah penduduk berdampak pada meningkatnya kebutuhan terhadap komoditas sayuran. Kementerian Perdagangan melaporkan bahwa nilai impor sayuran dan buah terus mengalami peningkatan. Tercatat, impor sayuran pada tahun 2019 sebesar 770.378,2 ton dan mengalami peningkatan yang cukup drastis pada tahun berikutnya, pada tahun 2020 tercatat sebesar 919.635,2 ton. Selanjutnya, pada tahun 2021 tercatat sebesar 969.503,1 ton (Badan Pusat Statistik, 2020). Meningkatnya jumlah permintaan komoditas sayuran dari luar negeri yang memengaruhi terciptanya peluang pasar internasional yang cukup besar sehingga tanaman sayuran layak diusahakan (Haryanto *et al.*, 2002)

Salah satu jenis sayuran yang digemari oleh masyarakat Indonesia adalah pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang merupakan salah satu varietas dari tanaman sawi. Kebutuhan terhadap sayuran ini terus meningkat dengan seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, diketahui bahwa pada tahun 2019 data impor sayuran di Indonesia sebanyak 770.378 ton. Peningkatan pertumbuhan produksi sayuran dari tahun 2015 hingga tahun 2019 meningkat sebanyak 2,63% yaitu dari 600 ton menjadi 652 ton. Pakcoy merupakan sayuran yang berasal dari negara China Selatan, China Pusat, dan Taiwan. Budidaya tanaman pakcoy dimulai pada abad ke-5 di China Selatan. Morfologi tanaman pakcoy yaitu memiliki daun yang berbentuk oval, bertangkai, berwarna agak hijau dan mengkilap, serta tumbuh setengah mendatar (Andiwilaga, 2010).

Tanaman pakcoy seringkali diserang oleh hama dan hal itu menyebabkan kurang stabilnya produksi pakcoy. Serangan hama tersebut menyebabkan kerusakan pada daun sehingga menurunkan nilai ekonomi dari hasil panen. Hama utama yang menyerang tanaman pakcoy adalah ulat tritip (*Plutella xylostella*), ulat grayak (*Spodoptera litura* L.), dan ulat tanah (*Agrotis ipsilon*) (Harahap *et al.*, 2019). Menurut Aprilianto *et al.*, 2014 hama yang sering menyerang tanaman pakcoy adalah ulat grayak, ulat perusak daun, belalang, dan kutu hitam.

Para petani dalam mengatasi serangan hama ini umumnya menggunakan pestisida kimia. Petani mempercayai bahwa menggunakan pestisida kimia dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas pertanian (Yuantari *et al.*, 2013). Namun, pestisida kimia dapat berdampak kepada kesehatan petani, keluarga petani, konsumen hingga pencemaran lingkungan. Pestisida kimia memiliki beberapa dampak negatif seperti menghasilkan residu pada tanah, air dan tanaman, membutuhkan waktu yang lama untuk terurai sehingga mengancam keseimbangan ekologi, terbunuhnya musuh alami dan serangga bukan sasaran, serta menyebabkan resistensi dan resurgensi (Sutrisno, 2014).

Untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia dalam mengendalikan hama, maka dikembangkan pestisida dengan bahan dasar organik sehingga lebih aman untuk digunakan. Menurut Okwute (2012), pestisida nabati efektif terhadap hama yang dapat merusak tanaman. Secara bahan baku pestisida nabati lebih ekonomis karena bahan mudah didapatkan, mudah diakses dan lebih murah. Selain itu, komposisi fitokimia yang dimiliki tanaman yang digunakan sebagai

bahan pestisida nabati lebih beragam.

Salah satu bahan organik yang dapat dimanfaatkan untuk pestisida nabati adalah daun babadotan. Babadotan adalah gulma pengganggu yang hidup liar dan banyak ditemukan di berbagai daerah di Indonesia. Babadotan seringkali ditemukan di area kebun, sawah, pinggir jalan dan perkaran rumah. Tanaman babadotan dapat digunakan ini sebagai pestisida nabati yang ramah lingkungan. Hal ini dikarenakan tanaman babadotan memiliki kandungan bioaktif yang bersifat anti hama (Sultan, 2016). Beberapa kandungan bioaktif tersebut adalah flavonoid, saponin, polifenol, dan eugenol. Diketahui bahwa larutan dari tanaman babadotan mengandung beberapa bahan aktif seperti saponin, flavonoid dan polifenol yang dapat menghambat pertumbuhan larva menjadi pupa. Selain itu, akar babadotan juga memiliki kandungan minyak atsiri karena kandungan bahan aktif ini, tanaman babadotan dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati yang ramah lingkungan.

Menurut penelitian Lumowa (2011) 50% ekstrak daun babadotan dapat menurunkan tingkat populasi ulat tanah dan ulat grayak dalam waktu 24 jam setelah aplikasi pestisida ekstrak daun babadotan dilakukan. Menurut Krisna (2022) konsentrasi ekstrak daun babadotan 50% dapat meningkatkan jumlah buah dan berat buah. Serta, memberikan intensitas serangan hama dan mortalitas serangan hama tertinggi. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun babadotan sebagai pestisida nabati dalam mengendalikan hama pada tanaman pakcoy agar produktivitasnya tetap terjaga dalam pemenuhan kebutuhan konsumsi pakcoy di Indonesia.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2024 di Rumah Kaca Jurusan Agroekoteknologi, Universitas Lambung Mangkurat.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun babadotan, aquades, benih pakcoy Nauli F1, tanah, pupuk kandang sapi, alkohol 70% dan label nama.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah baskom, pisau, blender, polybag ukuran 30x30 cm, gembor, jirigen liter, gelas takar, hand sprayer, neraca digital, alat tulis dan kamera.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor yang diteliti pada penelitian ini adalah perlakuan ekstrak daun babadotan (B) dengan lima taraf konsentrasi yang diulang sebanyak empat ulangan sehingga mendapatkan 20 unit satuan percobaan.

Adapun taraf konsentrasi yang digunakan adalah sebagai berikut: B1 = Kontrol (100 ml aquades); B2 = Konsentrasi 10% larutan babadotan (10 ml larutan babadotan + 90 ml aquades); B3 = Konsentrasi 20% larutan babadotan (20 ml larutan babadotan + 80 ml aquades); B4 = Konsentrasi 30% larutan babadotan (30 ml larutan babadotan + 70 ml aquades); dan B5 = Kontrol positif (Pestisida amazone).

Media tanam adalah tanah yang dicampur dengan pupuk kandang sapi dalam polybag ukuran 30X30. Pada masing-masing polybag disiapkan media tanam dengan berat 4 kg. Total diperlukan media adalah 80 kg dengan total 20 polybag.

Benih pakcoy Nauli F1 sebelumnya direndam dengan air untuk mengetahui benih

DOI: 10.32663/ja.v23i1.5218

mana yang memiliki kualitas bagus, kemudian benih disemai menggunakan pot tray. Dalam pemeliharaan tanaman pakcoy, tanaman pakcoy disiram menggunakan air bersih setiap harinya pada pagi dan sore hari. Selain itu, setelah pakcoy pindah tanam, area disekitar pakcoy dibersihkan dari gulma secara rutin.

Pembuatan pestisida nabati dengan meninmbang daun babadotan sebanyak 500 gr kemudian dibender dalam aquades 1 L, ditambahkan larutan surfaktan dan direndam selama 3 hari. larutan daun babadotan dimasukkan kedalam botol yang bersih dan kemudian botol ditutup agar tidak mengalami kontaminasi. Larutan daun babadotan yang sudah siap disaring terlebih dahulu dan kemudian diaplikasikan pada tanaman (Krisna, 2022).

Pestisida nabati berbahan dasar daun babadotan disemprotkan 100 mL pada tiap sampel tanaman pakcoy di 14 HST dan 21 HST menggunakan hand spryer. Perhitungan intensitas kerusakan berdasarkan rumus Hunter et al., 1998 yaitu

$$I = \{ \sum (n \times v) / (Z \times N) \} \times 100 \%$$

Keterangan: I = intensitas serangan (%) ; n = jumlah daun dalam tiap kategori serangan; v = nilai skala dari tiap kategori serangan (1-4); Z= nilai skala dari kategori serangan tertinggi; dan N = jumlah daun yang diamati. Serangan ulat dihitung berdasarkan metode skor: 0 = tidak ada serangan 0%; 1 = kerusakan daun mencapai 1-25%; 2 = kerusakan daun mencapai 25-50%; 3 = kerusakan daun mencapai 50-75%; 4 = kerusakan daun mencapai >75%. Analisis data menggunakan Anova dan uji lanjutan DMRT.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan

ditemukan beberapa hama yang menyerang tanaman pakcoy, hama-hama tersebut diidentifikasi pada Tabel 1. Hama yang menyerang tanaman pakcoy salah satunya adalah hama kumbang kutu (*Altica spp.*) (Gambar 1). Kumbang kutu bukanlah salah satu dari hama utama tanaman pakcoy, namun pada penelitian yang penulis lakukan ditemukan salah satu hama yang menyerang adalah kumbang kutu. Kumbang kutu berukuran cukup kecil dan memiliki warna hitam kebiruan yang mengkilat (Gambar 1d). Kumbang kutu menyerang tanaman pakcoy dengan cara memakan daun tanaman pakcoy dan kumbang kutu diketahui memiliki tipe mulut mengunyah dang menggigit. Berdasarkan hasil pengamatan ciri-ciri kumbang kutu menyerang tanaman pakcoy adalah munculnya lubang-lubang yang berukuran kecil.

Hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) juga ditemukan menyerang pakcoy(Gambar 2c). Ulat tritip merupakan salah satu hama utama dari tanaman pakcoy. Ulat tritip memiliki ciri-ciri berukuran cukup kecil dengan panjang sekitar 1 cm, berwarna hijau muda kekuningan dan berbentuk silindris. Ulat tritip menyerang tanaman pakcoy dengan cara memakan daun tanaman pakcoy dan diketahui bahwa ulat tritip memiliki tipe mulut menggigit dan mengunyah.

Tanaman yang diserang ulat tritip memiliki ciri seperti daun berubah menjadi dampak berwarna putih dan mulai menipis hingga berlubang (Gambar 2a). Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa ulat tritip menyerang dimulai dari di bawah daun (Gambar 2b).

Hama lainnya yang menyerang adalah hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) yang merupakan salah satu hama utama dari

tanaman pakcoy. Ulat grayak yang ditemukan merupakan larva instar II dan memiliki ciri-ciri berwarna hijau, terdapat garis hitam pada ruas abdomen pertama, dan garis putih disamping karena ulat grayak memiliki tipe

mulut menggigit dan mengunyah. Berdasarkan hasil observasi, tanda serangan ulat grayak ditunjukkan dengan bagian bawah daun pakcoy hanya tersisa tulang daunnya (Gambar 3a).

**Tabel 1.** Identifikasi hama menyerang tanaman pakcoy yang diberikan larutan daun babadotan selama 22 HST.

No.	Karakteristik Hama	Kerusakan pada Tanaman	Jenis Hama	Referensi Identifikasi
1.	Pada bagian kepala terdapat antena (Gambar 1b). Memiliki tiga pasang kaki (Gambar 1c). Memiliki tubuh berwarna hitam kebiruan (Gambar 1d).	Kerusakan yang disebabkan pada tanaman yang diserang adalah munculnya lubang-lubang kecil (Gambar 1a).	Kumbang kutu ( <i>Altica spp.</i> )	Menurut Nurfitriah (2023), kumbang kutu memiliki ciri fisik berwarna biru-hijau. Kumbang kutu memiliki tubuh ramping dan pipih, serta kumbang kutu berukuran relatif kecil.
2.	Hama ini memiliki bentuk silindris dan memiliki warna hijau kekuningan (Gambar 2b)	Kerusakan yang disebabkan oleh hama ini adalah daun tanaman yang diserang muncul bercak-bercak putih dan daun menipis hingga berlubang (Gambar 2a)	Ulat tritip ( <i>Plutella xylostella</i> )	Menurut Rukmana (1994), larva ulat tritip memiliki warna kehijauan dan berukuran kecil. Menurut Nurda (2022), gejala awal yang disebabkan oleh ulat tritip adalah daun mulai Nampak berwarna putih dan daun mulai berlubang karena kulit daun mengering hingga daun sobek.
3.	Hama ini berwarna hijau dan memiliki ciri terdapat garis hitam di ruas abdomen pertama (Gambar 3c). Pada sekitiling tubuhnya terdapat garis berwarna putih (Gambar 3b).	Kerusakan yang disebabkan oleh hama ini menjadi robek hingga tersisa tulang daunnya saja	Ulat grayak ( <i>Spodoptera litura</i> )	Menurut Noviana (2022), larva ulat grayak terdapat garis zig-zag berwarna putih pada bagian kanan dan kiri larva. Menurut Marwoto <i>et al</i> (2008) serangan ulat grayak ditandai dengan daun yang hanya tersisa tulang daunnya saja.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pada pengamatan intensitas serangan

hama terhadap tanaman pakcoy setelah pengaplikasian ekstrak daun babadotan ditunjukkan pada Tabel 2. Ekstrak daun

DOI: 10.32663/ja.v23i1.5218

babadotan berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan hama. Perlakuan B2 menggunakan 10% larutan daun babadotan dapat menurunkan 0.8% pada intensitas serangan hama yang diaplikasikan di tanaman pakcoy dibandingkan dengan perlakuan B1 (kontrol). Pada perlakuan B3 menggunakan 20% larutan daun babadotan intensitas serangan hama pada tanaman pakcoy yang diaplikasikan turun sebanyak 3.5% dari intensitas serangan hama menggunakan perlakuan kontrol dan pada perlakuan B4 menggunakan 30% larutan daun babadotan turun sebanyak 3%. Data hasil dari intensitas serangan hama tersebut diambil menggunakan skor kerusakan tanaman, diketahui pada penelitian ini ditemukan

kerusakan tanaman dengan skor 0 (Gambar 4a), yaitu tidak mengalami kerusakan pada daun. Skor 1 (Gambar 4b), yaitu mengalami kerusakan sebanyak 1-25 %. Skor 2 (Gambar 4c), yaitu mengalami kerusakan sebanyak 26-50 %. Kemudian skor 3, yaitu daun mengalami kerusakan sebanyak 51-75% (Gambar 4d) dan skor 4 yang mana daun mengalami kerusakan 76-100 % (Gambar 4e). Berdasarkan hasil pengamatan intensitas serangan hama tertinggi pada perlakuan B1 (kontrol) dan B2 ekstrak babadotan 10%, sedangkan intensitas serangan hama terendah pada perlakuan B5 (kontrol positif), kemudian diikuti dengan perlakuan B3 (konsentrasi 20%).

**Tabel 2.** Intensitas serangan hama pada tanaman pakcoy yang diaplikasikan larutan daun babadotan selama 25 HST

No.	Perlakuan	Intensitas Serangan (%)*
1	B1 kontrol (tanpa perlakuan)	6,6 b
2	B2 (10% larutan daun babadotan)	5,8 b
3	B3 (20% larutan daun babadotan)	3,1 a
4	B4 (30% larutan daun babadotan)	3,6 a
5	B5 (Amazone)	2,9 a

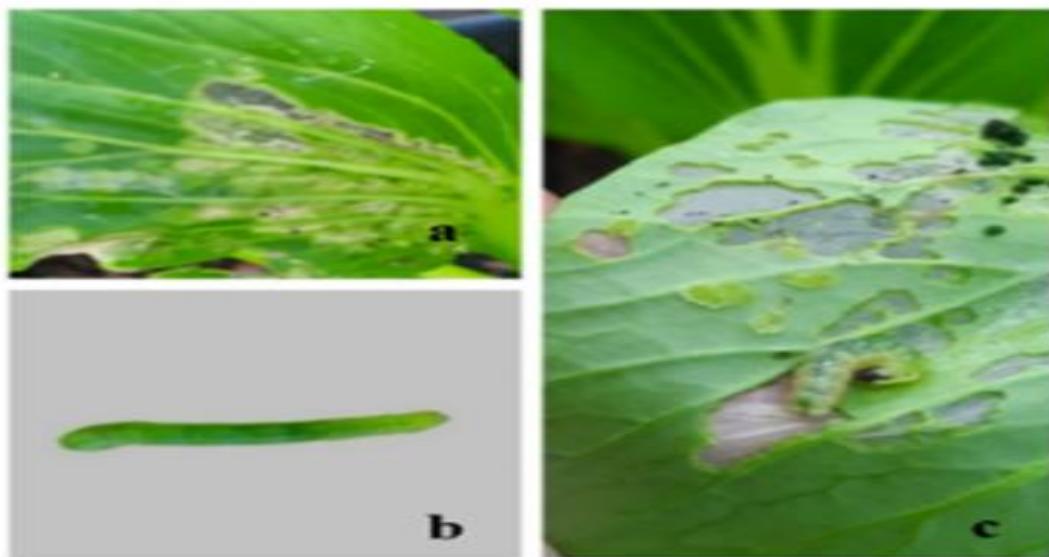
Keterangan: \*) huruf yang mengikuti hasil dianalisis berdasarkan DMRT 5% dengan n=4



Keterangan : (a) kerusakan pada tanaman pakcoy; (b) antena pada kepala; (c) kumbang kutu memiliki tiga pasang kaki; (d) bentuk tubuh kumbang kutu; (e) kumbang kutu yang menyerang tanaman budidaya.

**Gambar 1.** Serangan hama kumbang kutu (*Altica* spp.) pada tanaman pakcoy

DOI: 10.32663/ja.v23i1.5218



Keterangan: (a) kerusakan pada tanaman pakcoy; (b) ulat tritip; (c) ulat tritip yang menyerang tanaman budidaya.

**Gambar 2.** Serangan hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada tanaman pakcoy

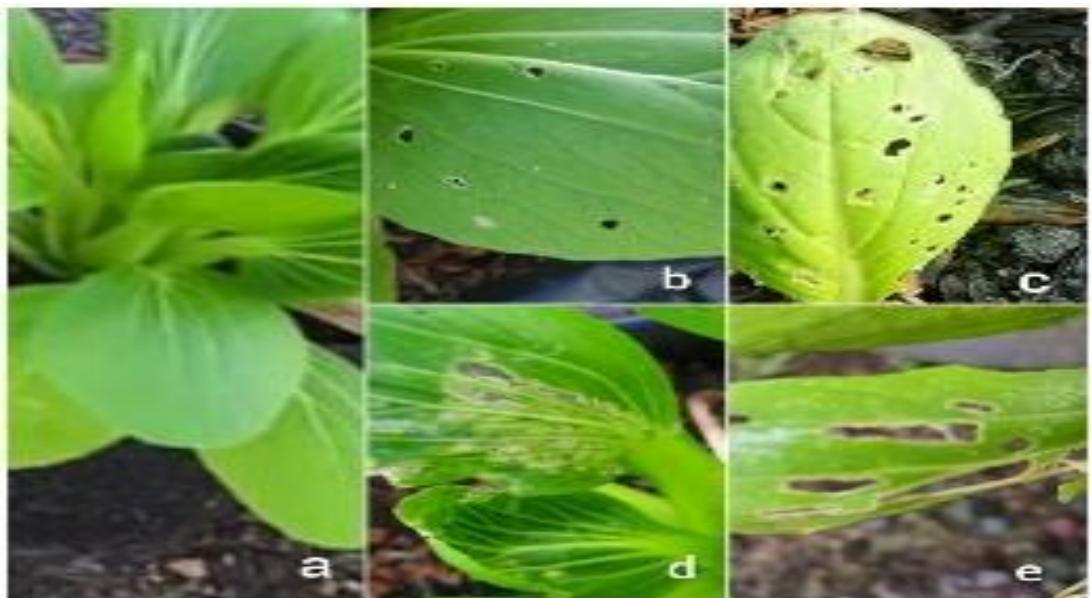


Keterangan: (a) kerusakan pada tanaman pakcoy; (b) terdapat garis putih di sepanjang tubuh ulat grayak; (c) terdapat garis hitam pada ruas abdomen pertama; (d) ulat grayak yang menyerang tanaman budidaya.

**Gambar 3.** Serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman pakcoy

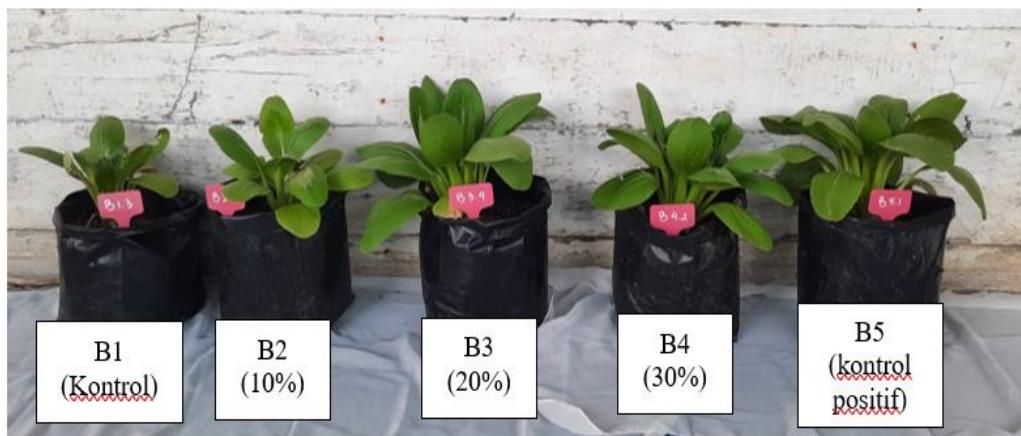
Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat diketahui bahwa ekstrak daun babadotan berpengaruh dalam mengendalikan hama tanaman pakcoy dan dapat diketahui bahwa perlakuan B3 ekstrak babadotan dengan konsentrasi 20% merupakan konsentrasi terbaik dalam mengendalikan hama pada tanaman pakcoy dan diikuti dengan perlakuan B4 (konsentrasi 30%). Sebagaimana oleh Rahardjo et al (2020) mengatakan bahwa penerapan pestisida nabati dapat mengurangi intensitas serangan hama. Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa perlakuan B3 (konsentrasi 20%), B2 (konsentrasi 30%) dan B3 (kontrol positif) memberikan hasil produk tanaman pakcoy terbaik. Perlakuan

B3 (konsentrasi 20%) merupakan perlakuan larutan babadotan yang memiliki tegakan dan rerata jumlah daun tertinggi sebanyak 16,75 dan diikuti oleh perlakuan B4 (konsentrasi 30%) dengan rerata jumlah daun sebanyak 16,25. Hal ini terjadi karena tanaman pakcoy yang diberikan perlakuan pestisida tersebut terjaga dari serangan hama. Tanaman pakcoy akan mengalami pembesaran sel dan kebutuhan hara akan terpenuhi apabila mendapat perlakuan pestisida dengan tepat (Ibnusina et al., 2022). Ditunjukkan pada Gambar 5 dimana pemberian pestisida nabati berbasis daun babadotan mampu mempertahankan tanaman dari kehilangan hasil dibandingkan kontrol dengan lebih banyaknya daun yang tumbuh tidak mengalami kerusakan.



Keterangan : (a) skor 0; (b) skor 1; (c) skor 2 ; (d) skor 3; (e) skor 4.

**Gambar 4.** Skoring/ tingkat kerusakan hama pada tanaman pakcoy



**Gambar 5.** Tanaman pakcoy yang diaplikasikan larutan daun babadotan

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa hama yang menyerang tanaman pakcoy dalam penelitian ini adalah ulat grayak (*Spodoptera litura*), ulat tritip (*Plutella xylostella*), dan kumbang kutu (*Altica spp.*). Pemberian pestisida nabati ekstrak daun babadotan berpengaruh terhadap pengendalian hama pada tanaman pakcoy. Konsentrasi terbaik pada pengaplikasian ekstrak daun babadotan adalah pada perlakuan B3 yaitu dengan 20% yang memberikan tingkat intensitas serangan hama 3.1 %. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui konsentrasi fitokimia yang bersifat antiserangga yang terkandung pada ekstrak babadotan sehingga dapat diketahui dosis efektif penggunaan pestisida nabati berbahan daun babadotan dalam mengendalikan hama tanaman pakcoy.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andiwilaga. (2010). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Sisi Permintaan Dan Sisi Penawaran Sayuran Sawi*. Penerbit Alumni Bandung.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Produksi Tanaman Sawi*. Indonesia.

Badan Pusat Statistik & Direktorat Jenderal Hortikultura. (2020). *Produksi Sayuran di Indonesia, Tahun 2015-2019*. Kementerian Pertanian.

Krisna, K. N. P., Yusnaeni, Lika, A.G., Sudirman. (2022). Uji efektivitas ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) sebagai biopestisida hama ulat buah (*Helicoverpa armigera*). *EduBiologia: Biological Science and Educational Journal*, 2(1) 35-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.30998/edubiologia.v2i1.10541>.

Harahap, F. S. & Sari, P. M. (2019). Respons pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rafa L.*) terhadap penggunaan pupuk organik cair NASA. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(2), 222-226.

Haryanto, Tina, Estu, & Hendro. (2002). *Pasar dan Permintaan Sayuran*. Penebar Swadaya.

Hunter WB, E Hiebert, SE Webb, JH Tsai, JE Polston. (1998). Ocation of eminivirus In the whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Plant Disease*. 82 (10): 1147-151.

Ibnusina, F., & Tasnia, F. H. (2022). Analisis penggunaan pestisida nabati pada usaha budidaya pakcoy (*Brassica Rapa L.*) hidroponik. *Fruitset Sains*:

DOI: 10.32663/ja.v23i1.5218

- Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 10(3), 138–145.
- Lumowa, S. V. V. (2011). Efektivitas ekstrak babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap tingkat kematian larva *Spodoptera litura* F. *Jurnl Eguenia*, 17(13), 186–192.
- Marwoto, & Suharsono. (2008). Strategi dan komponen teknologi pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada tanaman kedelai. *Jurnal Litbang Penelitian*, 27(4).
- Noviana, E. (2011). *Uji Potensi Ekstrak Daun Suren (Toona sureni Blume) sebagai Insektisida Ulat Grayak (Spodoptera litura F.) Pada Tanaman Kedelai (Glycine max L.).* (Skripsi) Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Nurda. & Abd, Wahid. (2022). Efektivitas pemberian ekstrak daun babadotan (*Ageratum Conyzoides* L.) terhadap larva (*Plutella Xylostella* L.) pada tanaman sawi (*Brassica Rapa* L.). *Jurnal Agrotekbis*, 10 (6). 943-950.
- Nurfitriah. (2022). *Pengaruh Serangan Hama Pemakan Daun Pada Pertanaman Pakcoy (Brassica Rapa L.) yang Disemprot Perasan Daun Pepaya.* (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Okwute, S.K. (2012). Plants as potential sources of pesticidal agents: A Review, in *Khorrami, F. and Dastjerdi, H.R., (Eds.), Pesticides – Advances in Chemical and Botanical Pesticides.* Ardabil University Publication. Ardabil. 207 – 227.
- Pracaya. (2007). *Hama dan Penyakit Tanaman.* Penebar Swadaya. Jakarta. 426 hal.
- Rukmana, Rahmat. (1997). *Ubi kayu Budidaya dan Pasca Panen.* Kanisius. Yogyakarta.
- Sultan, Patang, & Yanto, S. (2016). Pemanfaatan gulma babadotan menjadi pestisida nabati untuk pengendalian hama kutu kuya pada tanaman timun. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2, 77–85.
- Sutrisno. (2014). Resistensi wereng batang cokelat padi, *Nilaparvata lugens* Stål terhadap insektisida di Indonesia. *Jurnal AgroBiogen.* 10(3),115-124.
- Yuantari, M. G. C., Widiarnako, B., & Sunoko, H. R. (2013). Tingkat pengetahuan petani dalam menggunakan pestisida (studi kasus di Desa Curut Kecamatan Penawangan Kabupaten Grobogan). *Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2013.*