



DOI: <https://doi.org/10.38035/jgpp.v3i1>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pengaruh Dosis Serbuk Daun Mimba *Azadirachta Indica* A. Juss. Terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang *Callosobruchus Analis* (F.) Pada Kedelai Kuning Varietas Anjasmoro

Elly Roosma Ria¹, Siti Nurwanti², Lia Sugiarti³, Tien Turmuktini⁴

¹Universitas Winaya Mukti, Bandung, Indonesia, elly.roosma.ria@gmail.com

²Universitas Winaya Mukti, Bandung, Indonesia.

³Universitas Winaya Mukti, Bandung, Indonesia.

⁴Universitas Winaya Mukti, Bandung, Indonesia.

Corresponding Author: elly.roosma.ria@gmail.com¹

Abstract: Soybean is a post-harvest product that is stored in warehouses. Storage products can not be separated from the attack of insect pests, namely *C. analis* F. To control insect pests *C. analis* F. used vegetable insecticides from neem leaf powder. The research was carried out from August 2021 to September 2021 at the Laboratory of Universitas Winaya Mukti Sumedang. The design was used a Completely Randomized Design (CRD) consists of six treatments and four replications, each treatment consists of two jars containing 100 g of yellow soybean seeds. The treatments were of A= 0 g, B= 3 g, C= 6 g, D = 9 g, E= 12 g, F=15 g. The results obtained were neem leaf powder had a significant effect on imago mortality, number of eggs, number of larvae, number of pupae, number of imago *C. analis* F. The dose of neem about 15 g gave the best results on the percentage of seed damage and percentage of weight on soybean seeds of Anjasmoro variety. during storage.

Keywords : *C. Analis* F., Anjasmoro, Neem

Abstrak: Kedelai merupakan produk pasca panen yang di simpan di gudang. Produk simpanan tidak terlepas dari serangan serangga hama, yaitu *C. analis* F. Untuk mengendalikan serangga hama *C. analis* F. digunakan insektisida nabati dari serbuk daun mimba. Penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus 2021 sampai dengan bulan September 2021 di Laboratorium Universitas Winaya Mukti Sumedang. Rancangan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri pada enam perlakuan dan empat ulangan, setiap perlakuan terdiri dari dua stoples yang berisi 100 g biji kedelai kuning. Perlakuan terdiri dari A= 0 g, B= 3 g, C= 6 g, D =9 g, E= 12 g, F=15 g. Hasil yang diperoleh adalah serbuk daun mimba berpengaruh nyata terhadap mortalitas imago, jumlah telur, jumlah larva, jumlah pupa, jumlah imago *C. analis* F. Dosis serbuk daun mimba sebanyak 15 g memberikan hasil terbaik pada persentase kerusakan biji dan persentase bobot pada biji kedelai varietas Anjasmoro selama dalam penyimpanan.

Kata kunci : *C. analis* F., Anjasmoro, Mimba

PENDAHULUAN

Produk pasca panen merupakan bagian tanaman yang dipanen dengan tujuan untuk memberikan nilai tambah dan keuntungan bagi petani maupun konsumen. Produk dalam simpanan gudang ini tidak terlepas dari masalah organisme pengganggu tumbuhan terutama dari golongan serangga hama, terutama pada produk simpanan gudang pada kedelai (Harinta, 2016). Kedelai merupakan komoditas pangan yang kandungan protein nabatinya tinggi, dan banyak digunakan untuk bahan baku seperti kecap, susu kedelai, tahu, tempe dan bahan makanan ringan lainnya. Kesadaran akan pentingnya hidup sehat dan peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun semakin meningkat. Berdasarkan Badan Pusat Statistik, (2015), di Indonesia komoditas kedelai termasuk pangan penting setelah padi dan jagung.

Dalam 13 tahun terakhir, komoditas kedelai ini digunakan untuk konsumsi pangan rumah tangga, industri dan benih. Di tahun 2015, konsumsi kedelai mencapai 2,54 juta ton biji kering yang terdiri atas dikonsumsi langsung oleh penduduk mencapai 2,3 juta ton, benih 39.000 ton, sedang konsumsi non makanan mencapai 446.000 ton, dan untuk bahan susu kedelai mencapai 49.000 ton. Tiga diantaranya varietas unggul kedelai yaitu Burangrang, Anjasmoro dan Devon-1. Kedelai varietas Anjasmoro memiliki potensi hasil 2,25 ton/ha, polong tidak mudah pecah, ukuran biji besar, rentan terhadap penyakit karat daun (Roswita *et al.*, 2020).

Aspek terpenting dari kedelai yaitu sumber pangan fungsional yang dapat ditinjau dari kandungan gizi pada biji kedelai. Berdasarkan basis bobot kering, kedelai mengandung sekitar 40% protein, 20% minyak, 35% karbohidrat larut (sukrosa, stachyose, raffinose, dll) karbohidrat tidak larut (serat makan), dan 5 % abu (Krisnawati, 2017). Kedelai tidak mengandung vitamin B12 dan vitamin C, akan tetapi kedelai merupakan sumber vitamin B yang lebih baik dibanding dengan komoditas biji- bijian lainnya.

Hama yang berpotensi ada pada kedelai yang disimpan di dalam gudang yaitu *C. analis* F. (Dzulhijja *et al.*, 2020). Menurut Harinta, (2013), bahwa kerusakan pada serangan hama gudang diperkirakan dapat mencapai kerugian yang sangat besar dan kedelai tidak dapat diproduksi menjadi bahan baku karena rusak menjadi bubuk. Rusak dan penyusutan bobot biji kedelai yang disebabkan oleh kumbang bubuk kedelai *C. analis* F. mencapai 89,71 %. Menurut Harinta (2013), bahwa tindakan untuk kerugian pada biji kacang-kacangan yang disimpan di gudang akibat serangan kumbang *C. analis* F maka diperlukan usaha pengendalian. Dengan penggunaan insektisida nabati seperti serbuk daun sirsak, serbuk daun serai, serbuk cabai merah, serbuk daun kluwih dan penggunaan ekstrak serbuk daun mimba (*A indica* A. Juss.) untuk pengendalian serangan hama gudang.

Teknik pengendalian hama yang banyak dilakukan dengan menggunakan insektisida sintetis yang daya bunuhnya cukup luas, akan tetapi cara tersebut tidaklah baik karena membahayakan manusia, sehingga harus dilakukan pengendalian dengan secara alami menggunakan bahan nabati. Insektisida nabati berperan sebagai penolak, penarik, antifertilitas, racun kontak, racun perut dan aktivitas lainnya. Tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati adalah serbuk daun mimba (Yustina, 2019).

METODE

Perobaan dilaksanakan dengan metode eksperimen, di Laboratorium Biologi Fakultas Pertanian, Universitas Winaya Mukti, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang, dengan ketinggian tempat 850 meter dari permukaan laut. Percobaan dilaksanakan dari bulan Agustus 2021 sampai dengan Oktober 2021. Bahan yang digunakan adalah kedelai kuning varietas Anjasmoro yang di dapat dari balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi (BALITKABI) Malang Jawa Timur, serangga hama *C. analis* F., dan daun mimba. Alat yang digunakan adalah stoples kaca, plastik transparan, karet gelang, kertas label, timbangan digital, aspirator, baki plastik, blander, pisau, spatula, saringan, jarum, thermohigrometer, camera

handphone, dan alat tulis. Rancangan lingkungan yang digunakan dalam percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan 4 kali ulangan.

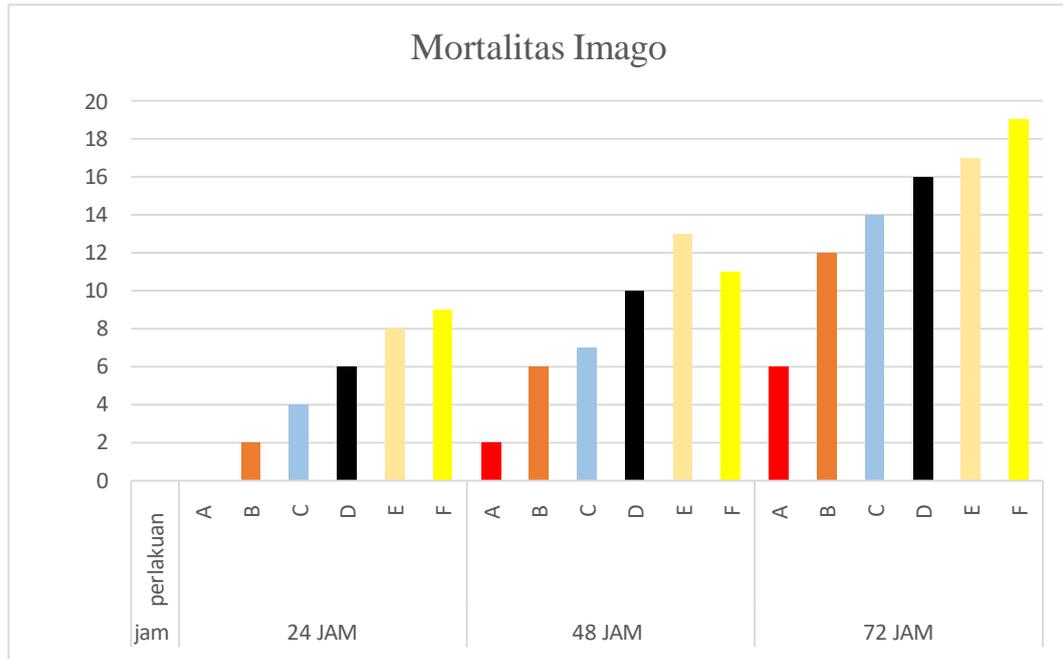
perlakuan yang digunakan dalam percobaan ini adalah dosis serbuk daun mimba yang berbeda terdiri atas : A = 0 g serbuk mimba, B = 3 g serbuk mimba, C = 6 g serbuk mimba, D = 9 g serbuk mimba, E = 12 g serbuk mimba, F = 15 g serbuk mimba. Perbanyak serangga uji dilakukan dengan mengumpulakan imago *C. analis* F. dari kedelai yang terserang, kemudian di pelihara dalam stoples plastik yang ditutupi bagian atasnya dengan plastik/kain transparan dan diikat menggunakan karet gelang, kemudian plastiknya dilubangi kecil menggunakan jarum agar ada udara yang masuk. Daun mimba siapkan sebanyak yang diperlukan lalu di cuci bersih pada air yang mengalir kemudian kering anginkan selama 14 hari. Setelah itu dicacah lalu digiling/dihaluskan menggunakan blender kemudian diayak untuk mendapatkan serbuk daun mimba. Hasil pengayakan tersebut disimpan pada stoples dan siap untuk digunakan. Untuk itu serbuk yang akan digunakan pada kedelai dengan dosis 0 (kontrol), 3 gram, 6 gram, 9 gram, 12 gram, dan 15 gram.

Aplikasi penelitian ini dilaksanakan dengan memilih kedelai kuning yang bebas terserang hama, kemudian ditimbang sebanyak 100 gram. Kedelai kuning dimasukan bersamaan dengan imago menggunakan selang respirator selanjutnya serbuk daun mimba dimasukan pada stoples sesuai dosis yang telah ditentukan. Stoples di tutup dengan plastik transparan, diikat dengan karet dan dilubangi dengan jarum untuk pertukaran udara lalu diberi label sesuai dengan perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Toksisitas Daun Mimba

Uji toksisitas daun mimba menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis serbuk F (10 gram) pada waktu 24 jam pertama serangga *C. analis* (F.) sudah mengalami kematian 35 %, dan dibanding dengan perlakuan A (0 gram), B (2 gram) 5% kumbang mati, C (4 gram), D (6 gram), E (8 gram) hanya mengalami kematian 10%. Uji toksisitas serbuk daun mimba terhadap serangga hama gudang pada kedelai kuning yang diberi perlakuan sesuai dosis yang diamati setiap 24 jam sekali sampai dengan 72 jam atau 3 hari untuk mengetahui mortalitas serangga *C. analis* (F.). Dosis yang digunakan pada pengamatan ini yaitu A (0 gram), B (3 gram), C (6 gram), D (9 gram), E (12 gram), F (15 gram), cukup efektif untuk mengendalikan serangga hama gudang *C. analis* (F.). LD50 tercapai pada pengamatan 48 jam pada perlakuan C (6 gram), D (9 gram), E (12 gram), F (15 gram), sedang pada pengamatan 72 jam pada perlakuan B (3 gram), C (6 gram), D (9 gram), E (12 gram), F (15 gram). Hal ini menunjukkan bahwa meningkatnya serbuk daun mimba akan mengakibatkan terjadinya penurunan nafsu makan dan berakhir pada kematian serangga hama *C. analis* F. karena akan meningkatkan jumlah senyawa pada *azadirachtin* sehingga daya racun pada serbuk daun mimba pada dosis paling tinggi berdampak kematian pada serangga tersebut.



Gambar 1. Grafik Uji Toksisitas Serbuk Daun Mimba

1. Persentase Mortalitas Imago *C. analis* F.

Hasil analisis pengaruh dosis serbuk daun mimba terhadap mortalitas imago *C. analis* F. pada pengamatan kedelai kuning varietas Anjasmoro umur 5 HSA (hari setelah aplikasi), 10 HSA, dan 15 HSA terdapat pada Lampiran 7. Hasil analisis lanjutan terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Dosis Serbuk Mimba terhadap Persentase Mortalitas Imago *C. analis* (F.). Pada Kedelai Kuning Varietas Anjasmoro

Perlakuan	Persentase Mortalitas <i>C. analis</i> F. (%)		
	5 HSA	10 HSA	15 HSA
A (0 gram)	2,50	a 11,25	a 31,88
B (3 gram)	16,88	b 40,63	b 46,25
C (6 gram)	16,88	b 80,00	c 86,88
D (9 gram)	13,13	b 94,38	cd 97,50
E (12 gram)	20,00	b 93,75	cd 98,13
F (15 gram)	36,88	c 97,50	d 97,50

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian dosis serbuk daun mimba memberikan pengaruh nyata terhadap persentase mortalitas imago pada umur 5 HSA, 10 HSA dan 15 HSA. Pemberian serbuk daun mimba terhadap mortalitas imago *C. analis* F. pada kedelai kuning varietas Anjasmoro menyebabkan kematian pada semua taraf perlakuan. Setiap perlakuan menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya dosis yang diuji. Pada pengamatan 5 HSA menunjukkan sudah mulai terlihat pengaruh perlakuan terhadap mortalitas imago *C. analis* F. terutama pada perlakuan F (15 gram) menunjukkan pengaruh paling besar dibanding dengan perlakuan yang lainnya. Hal ini dikarenakan daun mimba mengandung senyawa aktif utama

2. Jumlah Telur *C. analis* F.

Hasil analisis pengaruh dosis serbuk daun mimba terhadap perkembangan jumlah telur pada hama gudang *C. analis* F. yang terdapat pada kedelai kuning varietas Anjasmoro terdapat pada Lampiran 10 sampai dengan Lampiran 21. Hasil uji disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 pemberian dosis serbuk mimba terhadap jumlah telur memberikan pengaruh nyata pada semua umur setelah aplikasi. Serbuk daun mimba akan berpengaruh terhadap perkembangan pada telur *C. analis* F. pada umur 5 HSA *azadirachtin*. Senyawa *azadirachtin*, *salanin*, *meliantriol*, *nimbin* dan *nimbidin* yang berpengaruh pada aktivitas biologi serangga hama seperti, mengganggu pertumbuhan serangga, memandul, penurunan nafsu makan dan penolak (*repellent*) (Indiati dan Marwoto, 2014).

sampai dengan 60 HSA sudah terjadi perubahan karena daun mimba memiliki bahan aktif utama *azadirachtin* yang berperan penting pada penghambatan kerja hormon *ecdysone*, *ecdysone* yaitu sesuatu hormon yang berfungsi dalam proses metamorfosis pada serangga, dan dibalik itu serangga akan terganggu pada proses pergantian kulit ataupun perubahan telur menjadi imago. dan akhir dari kegagalan tersebut berujung kematian terhadap imago tersebut (Desita Salbiah dan Nelly Andria, 2021).

Tabel 3. Pengaruh Dosis Serbuk Mimba Terhadap Jumlah Telur *C. analis* (F.). Pada Kedelai Kuning Varietas Anjasmoro

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Telur <i>C. analis</i> F. (Butir)											
	5 HSA	10 HSA	15 HSA	20 HSA	25 HSA	30 HSA	35 HSA	40 HSA	45 HSA	50 HSA	55 HSA	60 HSA
A (0 gram)	32,38 b	49,75 b	61,25 b	66,63 c	74,25 c	80,00 c	87,00 b	89,88 b	89,88 c	97,38 c	109,88 c	154,50 b
B (3 gram)	3,88 a	6,63 a	12,50 a	20,13 b	21,13 b	31,25 c	41,75 b	43,38 b	43,38 bc	52,50 b	63,25 b	72,38 a
C (6 gram)	1,63 a	6,13 a	12,38 a	16,38 ab	20,13 b	23,63 bc	27,75 ab	27,75 ab	27,75 a	40,75 ab	57,13 b	67,00 a
D (9 gram)	1,50 a	4,50 a	11,13 a	13,50 a	19,75 b	23,00 b	24,63 a	25,63 a	25,63 ab	32,25 a	42,88 ab	56,63 a
E (12 gram)	1,38 a	4,38 a	11,63 a	13,38 a	17,00 ab	20,63 ab	23,50 a	22,63 a	22,63 a	30,75 a	34,25 a	58,25 a
F (15 gram)	1,13 a	4,25 a	10,38 a	13,13 a	15,38 a	16,75 a	22,63 a	22,00 a	22,00 a	30,63 a	31,25 a	55,38 a

Keterangan : Nilai Rata – Rata Yang Diikuti Huruf Yang Sama Pada Kolom Yang Sama Menunjukkan Berbeda Tidak Nyata Menurut Uji Jarak Berganda Duncan Pada Taraf 5%.

3. Jumlah Larva, Jumlah Pupa, Dan Jumlah Imago *C. analis* F.

Hasil analisis pengaruh dosis serbuk mimba terhadap jumlah larva, pupa dan imago *C. analis* F. terhadap kedelai kuning varietas Anjasmoro pada penyimpanan gudang terdapat pada Lampiran 22, 23 dan 24. Hasil Uji disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Dosis Serbuk Mimba Terhadap Jumlah Larva, Pupa dan Imago *C. analis* F. Pada Kedelai Kuning Varietas Anjasmoro Pada Umur 60 HSA

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Larva, Pupa, Dan Imago <i>C. analis</i> F.		
	60 HSA		
	Jumlah Larva (Ekor)	Jumlah Pupa (Ekor)	Jumlah Imago (Ekor)
A (0 gram)	0,75B	1,63b	55,5Cb
B (3 gram)	0,0CA	0,13a	32,38ab
C (6 gram)	0,5CAb	0,63a	25,88a
D (9 gram)	0,38Ab	0,25a	28,63ab
E (12 gram)	0,13Ab	0,0Ca	25,75a
F (15 gram)	0,63ab	0,25a	30,0Cab

Keterangan : Nilai rata – rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang Sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 4 pada umur 60 HSA perlakuan A (0 gram) memberikan pengaruh berbeda nyata dengan perlakuan C (6 gram), D (9 gram), E (12 gram), F (15 gram) Jumlah pupa pada 60 HSA pada perlakuan A (0 gram) berbeda nyata dengan perlakuan B (3 gram), C (6 gram), D (9 gram), E (12 gram) dan F (15 gram). Pada pengamatan jumlah imago pada umur 60 HSA perlakuan A (0 gram) berbeda nyata terhadap perlakuan B (3 gram), C (6 gram), D (9 gram), E (12 gram), F (15 gram), pada perlakuan B (3 gram) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan D (9 gram) dan F (15 gram). Berdasarkan pada hasil pengamatan larva, pupa dan imago yang menetas pada

4. Persentase Kerusakan Biji Kedelai Kuning Varietas Anjasmoro

umur 60 HSA menunjukkan bahwa perlakuan A (0 gram) lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan yang lainnya. Hal tersebut karena perlakuan A (0 gram) tidak terdapat serbuk mimba, serbuk mimba memiliki senyawa kimia *azadirachtin* yang akan dapat menghambat pada proses ganti kulit serangga yaitu pada hormon *ekdison*. Senyawa *azadirachtin* akan mempengaruhi pada kerja hormon ekdison sehingga larva tidak akan mengalami pergantian kulit, akibatnya pada tubuh larva menjadi hijau kekuningan dan kemudian menjadi coklat kehitaman dan lama kelamaan menghitam dan mati (Nurmalia *et al.*, 2021).

Tabel 5. Pengaruh Dosis Serbuk Mimba Terhadap Persentase Kerusakan Biji Pada Kedelai Kuning Varietas Anjasmoro

Perlakuan	Rata-Rata Presentase Kerusakan Biji Kedelai Kuning (%)
A (0 gram)	10,35 ^b
B (3 gram)	5,17 ^a
C (6 gram)	5,13 ^a
D (9 gram)	5,31 ^a
E (12 gram)	4,66 ^a
F (15 gram)	4,45 ^a

Keterangan : Nilai rata – rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa kerusakan biji kedelai kuning pada umur 60 HSA di perlakuan A (0 gram) berbeda nyata dengan perlakuan B (3 gram), C (6 gram), D (9 gram), E (12 gram), F (15 gram). Pemberian serbuk daun mimba berpengaruh terhadap kerusakan biji pada kedelai kuning varietas Anjasmoro terutama pada dosis yang paling tinggi pada perlakuan F (15 gram) memberikan pengaruh sangat tinggi pada kerusakan biji kedelai. Senyawa aktif pada tanaman mimba tidak membunuh secara secepat terhadap hama *C. analis* F. akan tetapi kandungan yang terdapat pada tanaman mimba mengakibatkan daya nafsu makan pada hama hilang, pertumbuhan reproduksinya kurang baik, proses ganti kulit terganggu, menghambat pada perkawinan dan komunikasi seksualnya terganggu, penurunan pada daya tetes telur *C. analis* F. menghambat pembentukan kitin dan bersifat pemandul, (S.W. Indiaty dan Marwoto, 2014).

5. Persentase Kehilangan Bobot

Hasil analisis pengaruh dosis serbuk mimba terhadap persentase kehilangan bobot pada kedelai kuning varietas anjasmoro terdapat pada Lampiran 26. Hasil uji disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Dosis Serbuk Mimba Terhadap Presentase Kehilangan Bobot Pada Kedelai Kuning Varietas Anjasmoro

Perlakuan	Rata-Rata Kehilangan Bobot Biji Kedelai Kuning (%)
A (0 gram)	11,78d
B (3 gram)	7,16d
C (6 gram)	4,97ab
D (9 gram)	5,81cd
E (12 gram)	2,77a
F (15 gram)	0,06a

Keterangan : Nilai rata – rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 6 Pengamatan kehilangan bobot biji kedelai kuning pada umur 60 HSA perlakuan A (0 gram) dan B (3 gram) berbeda nyata dengan perlakuan C (6 gram), D (9 gram), E (12 gram) dan F (15 gram), perlakuan C (6 gram) berbeda nyata dengan D (9 gram), sedang pada perlakuan E (12 gram) berbeda tidak nyata dengan perlakuan F (15 gram). Hal tersebut membuktikan bahwa dosis A (0 gram) diatas berpengaruh terhadap kehilangan bobot biji kedelai kuning varietas Anjasmoro karena tidak terdapat dosis pada perlakuan A (0 gram). Daun mimba memiliki kandungan selanin yang berperan sebagai penurun

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil percobaan yang dilakukan sebagai berikut. nafsu makan yang akan mengakibatkan pada daya rusak serangga menurun, meski serangga belum mati. Pada penggunaan insektisida nabati dari daun mimba, tidak semua kumbang langsung mati seketika, akan tetapi memerlukan waktu beberapa haru untuk mati (4-5 hari). Serangga yang terkena aplikasi serbuk mimba akan terkapar dan daya rusaknya sangat menurumdikarenakan dalam keadaan sakit, dan nafsu makannya pada kedelai pun berkurang sehingga biji kedelai tidak mengalami banyak penyusutan bobot pada biji kedelai varietas Anjasmoro (S.W. Indiaty dan Marwoto, 2014).

1. Serbuk daun mimba berpengaruh nyata terhadap mortalitas imago, jumlah telur pada semua umur pengamatan, jumlah pupa, jumlah imago *C. analis* F. persentase kerusakan biji dan persentase bobot pada biji kedelai varietas Anjasmoro di penyimpanan.
2. Dosis serbuk daun mimba sebanyak 15 gram dapat memberikan hasil yang terbaik untuk menekan perkembangan serangga hama gudang *C. analis* F. pada kedelai kuning varietas Anjasmoro selama di penyimpanan.

Saran

Untuk mempertahankan kualitas pada kedelai kuning varietas Anjasmoro selama penyimpanan disarankan menggunakan dosis 15 gram/100 gram biji kedelai kuning varietas Anjasmoro.

REFERENSI

Adie, M. M., dan Krisnawati, A. (2007). Biologi tanaman kedelai. *Balai Penelitian Kacang-Kacangan Dan Umbi-Umbian*, 45–73.
Adisarwanto, T. (2005). *Kedelai budidaya dengan pemupukan yang efektif dan pengoptimalan*

- peran bintil akar Adisarwanto, T.*
- Badan litbang pertanian. (2009). *Budidaya tanaman kedelai*. 5–7.
- Badan Pusat Statistik. (2015). (n.d.). *Produksi Kedelai 2011 – 2015*. BPS Indonesia. Jakarta.
- Balitkabi. (2009). Mimba Pestisida Nabati Ramah Lingkungan. In *Sampai saat ini pestisida kimia masih merupakan satu-satunya senjata pamungkas petani untuk pengendalian OPT di lahan pertanian, karena mudah didapat, tidak repot, dan hasilnya segera dapat dilihat. Penggunaan pestisida oleh petani cenderung sangat berleb.*
- Chairunisah, A. (2019). *Pengaruh Tanaman Barrier Bawang Daun (Allium Fistulosum) Dan Pestisida Nabati Dalam Mengendalikan Spodoptera Litura Pada Tanaman Kedelai.*
- Daun Mimba Sebagai Pestisida Organik Di Kecamatan Kademangan Kota Probolinggo. *Pambudi*, 1(1), 82. <https://doi.org/10.33503/pambudi.v1i1.11>
- Desita Salbiah, dan Nelly Andria. (2021). Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss) Untuk Mengendalikan Larva Lamprosema Indicata F. Pada Tanaman Kedelai (*Glycine Max* L. Merrill). *Dinamika Pertanian*, 35(1),
- Dr. Sukrasno. (2003). *mimba tanaman obat multifungsi*. 2003.
- Dzulhijja, L. D., W, W., dan Prastowo, S. (2020). Potensi tepung daun sirsak, serai, kenikir, jeruk nipis, dan kluwih terhadap kumbang bubuk kedelai (*Callosobruchus analis* F.) pada kedelai (*Glycine max* L.) dalam simpanan. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis*, 1(2), 55.
- Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta Indica* A Juss.) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar Dengan Fixed Dose Method Skripsi. *Skripsi Universitas Sriwijaya*.
- Faostat. (2005). *Statistical data of food balance sheet*. www.fao.org
- Farida Hanum. (2011). *Efektifitas Pestisida Nabati Daun Nimba Terhadap Serangan Hama Tribolium Castaneum Hbst Pada Kacang Kedelai Di Penyimpanan Farida*. 1– 5.
- Fathoni, et. al. (2013). *The effectiveness of combination Mahogany (Swietenia mahogany) seed and Sour Sup (Annona muricata) leaf pesticide to the time of stop feeding and LC50 mortality on armyworm (Spodoptera litura F.). Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES) 2013, Vol.3 No.1, pp.71-77 ref.18.*
- file:///C:/Users/MUTI/AppData/Local/Mendeley Ltd./Mendeley Desktop/Downloaded/Menuju, Pertanian - 2011 - Kearifan Lokal Dalam Pengendalian Hama.Pdf
- Harinta, Y. W. (2013). *Efektifitas Tepung Daun Sirsak (Annona Muricata) Untuk Mengendalikan Kumbang Bubuk Kedelai (Callosobruchus Analis F.) Pada Biji Kedelai (Glycine*
- Harinta, Y. W. (2016). *Pengendalian Hama Bubuk Kedelai (Callosobruchus Analis F.) Dengan Biji Sirsak (Annona Muricata) Controlling*. 20(1), 81–91.
- Harinta, Y. W. (2016). Uji ketahanan beberapa jenis beras (*Oryza sativa*) terhadap hama kumbang bubuk beras (*Sitophilus oryzae*). *Journal Agrovigor*, 9(2), 96–104.
- Hendrik. (2016). *Pengaruh Jenis Pestisida Nabati Terhadap Serangan Hama Gudang Kutu Beras (Sitophilus Oryzae L.) Pada Berbagai Jenis Beras*. 2016.
- <http://journal.umsu.ac.id/index.php/agrium/article/view/313>
- <https://doi.org/10.19184/jptt.v1i2.17918>
- <https://doi.org/10.21082/bulpalawija.v0n15.2008.p9-14>
- <https://doi.org/10.21082/jp3.v3i1n4.2012.p%p>
- [https://doi.org/10.25299/Dp.2019.Vol35\(1\).7679](https://doi.org/10.25299/Dp.2019.Vol35(1).7679)
- Ir. Novizan. (2002). *Membuat & Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. AgroMedia Pustaka.
- Jayasumarta, D. (2015). Pengaruh sistem olah tanah dan pupuk p terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 17(3), 148–154.

- Kalshoven, L. G. E. (1981). *Agricultural Pests--Indonesia*.
- Kardinan, A. (2011). Penggunaan Pestisida Nabati Sebagai Kearifan Lokal Dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 4(4), 262–278.
- Kementrian Pertanian. (2016). Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2016. *Deskripsi Varietas Unggul Aneka Kacang Dan Umbi*, 86.
- Kiekie, M. (2020). Uji Toksisitas Akut
- Krisnawati, A. (2017). *Kedelai sebagai Sumber Pangan Fungsional*. *Bps 2015*, 57–65.
- Martono, B., Hadipoentyanti, E., Laba, D., Penelitian, U. B., Rempah, T., & Obat, D. (2004). Plasma Nutfah Insektisida Nabati. *Perkembangan Teknologi TRO*, 16(1), 43–59. <https://abumutsanna.files.wordpress.com/2008/09/plasma-nutfah-insektisida-nabati.pdf>
- Mas Rufah. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* Skripsi. 21(1), 1–9.
- Max L.) *Yos*. 6(2), 121–127.
- Noviana, E., Sholahuddin, S., dan Widadi,
- Nurmalia, Agriawati, D. P., Purba, H. F., & Purba, T. (2021). “Membangun Sinergi antar Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka ” *Pengembangan Inovasi Pembibitan Porang (Amarphopallus Onchophillus L.)*. 5(1), 495–508.
- Roswita, R., Yohana, dan Abdullah, S. (2020). Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Unggul Kedelao pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Kabupaten Pasaman Barat. *Jurnal Pembangunan Nagari*, 5(2), 225–234.
- Rusdi, R., Purwati, T., Budijanto, B., & Riyanto, R. (2018). Pemanfaatan
- S. (2012). Uji potensi ekstrak daun suren (*Toona sureni*) sebagai insektisida ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman kedelai. *Biofarmasi Journal of Natural Product Biochemistry*, 10(2), 46–53. https://doi.org/10.13057/biofar/f1002_03
- S.W. Indiati dan Marwoto. (2014). Potensi Ekstrak Biji Mimba Sebagai Insektisida Nabati. *Buletin Palawija*, 0(15), 9–14.
- Sugiarti, L., dan Ria, E. R. (2019). Biologi Serangga Hama *Callosobruchus Analis* (F.) Dan Teknik Pengendaliannya. *Prosiding Seminar Nasional Agroteknologi 2019 Jurusan Agroteknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung*, 316–321.
- Sukrasno. (2003). *Mengenal lebih dekat mimba tanaman obat / Sukrasno dan*
- Suyamto, S., Taufiq, A., & Marwoto, M. (2012). Potensi Pengembangan Tanaman Kedelai di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 31(4), *tim lentera*.
- Widaningsih, D. (2016). Kajian Bioekologi Hama-Hama Penting Beras dan Upaya Pengendaliannya. *Programstudi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana Denpasar*, 1–31.
- Yustina. (2019). Pengaruh Ekstrak Daun Mimba Terhadap Perkembangan Hama *Callosobruchus Chinensis* L. (Coleoptera : Bruchidae). *Agrica*, 8(5), 55.