

SERBUK DAUN BINTARO (*Cerbera odollam*) UNTUK MENGENDALIKAN *Callosobruchus analis* F. (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) DALAM MENJAGA MUTU BENIH KEDELAI HITAM VARIETAS DETAM-1

Elly Roosma Ria^{1*}, Agus Surya Mulya², Rizti Sintiyah³, Yuliana Samantha⁴
dan Zahra Nursafa⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Winaya Mukti

*Corresponding author: elly.roosma.ria@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRACT/ABSTRAK
Diterima: 14-10-2025 Direvisi: 26-11-2025 Dipublikasi: 08-01-2026 Keywords: Bintaro, Pests, Soybeans, Seed quality, Leaf powder Kata kunci: Bintaro, Hama, Kedelai, Mutu benih, Serbuk daun	Bintaro Leaf Powder (<i>Cerbera Odollam</i>) to Control <i>Callosobruchus Analisis</i> F. (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) in Maintaining The Quality of Black Soybean Seeds of The Detam-1 Variety Soybeans are a secondary crop that plays a crucial role in the national food supply due to their high nutritional value. The insect pest <i>Callosobruchus analis</i> (Coleoptera: Bruchidae) frequently attacks black soybeans during storage, reducing their weight by up to 98%. One way to prevent damage to black soybean seeds is to use a botanical insecticide, namely bintaro leaf powder. Research aims to determine and study the effect of different doses of bintaro leaf powder on the development of insect pests <i>C. analis</i> and the quality of black soybean seeds of Detam-1 variety. This research was conducted at the Laboratory of the Faculty of Agriculture, Winaya Mukti University, Tanjungsari Sumedang. This research began in April to June 2024. The experimental design used was a Completely Randomized Design with 6 treatments and 4 replications consisting of A = 0, 00 g of bintaro leaf powder /100 g of black soybean seeds, B = 3.00 g of bintaro leaf powder/100 g of black soybean seeds, C = 6.00 g of bintaro leaf powder/100 g of black soybean seeds, D = 9.00 g of bintaro leaf powder/100 g of black soybean seeds, E = 12.00 g of bintaro leaf powder/100 g of black soybean seeds, F = 15.00 g of bintaro leaf powder/100 g of black soybean seeds. The results showed that different doses of bintaro leaf powder gave a real effect on mortality, number of eggs, number of larvae, number of pupae and number of imago. Treatment of bintaro leaf powder F = 15.00 g bintaro leaf powder showed the best results. Kedelai adalah salah satu komoditas palawija yang mempunyai peranan penting dalam pangan nasional karena memiliki banyak nutrisi yang penting bagi tubuh manusia. Serangga hama <i>Callosobruchus analis</i> (Coleoptera: Bruchidae) sering menyerang kedelai hitam di penyimpanan sehingga dapat menurunkan bobot kedelai mencapai 98%. Salah satu upaya untuk mencegah kerusakan benih kedelai hitam adalah menggunakan insektisida nabati yaitu serbuk daun bintaro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh perbedaan dosis serbuk daun bintaro terhadap perkembangan serangga hama <i>C. analis</i> dan mutu benih kedelai hitam varietas Detam-1. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Tanjungsari Sumedang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juni 2024. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan yaitu A (0,00 g serbuk daun bintaro/100 g biji kedelai hitam), B (3,00 g serbuk daun bintaro/100 g biji kedelai hitam), C (6,00 g serbuk daun bintaro/100 g biji kedelai hitam), D (9,00 g serbuk daun bintaro/100 g biji kedelai hitam), E (12,00 g serbuk daun bintaro/100 g biji kedelai hitam), dan F (15,00 g serbuk daun bintaro/100 g biji kedelai hitam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan dosis serbuk daun bintaro memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas, jumlah telur, jumlah larva, jumlah pupa dan jumlah imago. Perlakuan F (15,00 g serbuk daun bintaro/100 g biji kedelai hitam) menunjukkan hasil yang paling baik.

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan salah satu komoditas pangan strategis yang berperan penting dalam ketahanan pangan nasional, terutama sebagai protein nabati dan bahan baku industri pangan. Kandungan proteinnya mencapai 35–38%, menjadikannya salah satu sumber protein nabati terbaik di antara tanaman legum lainnya. Namun demikian, produksi kedelai nasional hingga kini masih belum mampu memenuhi kebutuhan

konsumsi domestik. Produksi kedelai dalam negeri hanya sekitar 355 ribu ton per tahun, sedangkan kebutuhan mencapai 2,7 juta ton (Bapanas, 2023). Defisit produksi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara suplai dan permintaan yang signifikan, sehingga menyebabkan ketergantungan pada impor kedelai. Kondisi ini tidak hanya berimplikasi terhadap stabilitas harga dan ketahanan pangan, tetapi juga terhadap kemandirian pertanian nasional (Ria, et al., 2024).

Salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas dan ketersediaan kedelai di tingkat nasional adalah penurunan mutu benih selama penyimpanan. Benih kedelai yang mengalami penurunan mutu fisiologis akan kehilangan kemampuan tumbuh secara optimal, yang pada akhirnya menurunkan viabilitas dan vigor benih (Wahyuni, et al., 2021). Serangan hama gudang terutama *Callosobruchus analis* menjadi salah satu penyebab penurunan mutu benih di gudang. Hama ini menyebabkan kerusakan fisik pada biji kedelai, seperti biji berlubang, hancur dan bertepung, yang berdampak langsung terhadap penurunan daya kecambah dan nilai jual. Tingkat kerusakan akibat serangan *C. analis* dapat mencapai 79–98% (Ria, Nurwanti, et al., 2024).

Penurunan mutu benih dapat mengakibatkan kerusakan fisiologis dan mekanis karena jaringan tidak tumbuh sempurna pada proses perkecambahan benih. Benih akan mengalami ketidakmampuan untuk berkecambah dalam kondisi optimal dan bagian pada tubuh tanaman tidak dapat tumbuh dalam kondisi yang tidak sesuai (Wahyuni, et al., 2021). Selama ini pengendalian hama gudang umumnya masih bergantung pada penggunaan insektisida sintetis. Meskipun efektif dalam jangka pendek, insektisida kimia menimbulkan berbagai permasalahan ekologis dan kesehatan, antara lain resistensi hama, pencemaran lingkungan, akumulasi residu berbahaya, dan potensi toksisitas terhadap organisme non-target. Oleh karena itu, pendekatan pengendalian hama yang lebih aman, berkelanjutan, dan ramah lingkungan menjadi kebutuhan mendesak dalam sistem penyimpanan hasil pertanian. Salah satu alternatif yang potensial adalah penggunaan insektisida nabati.

Insektisida nabati memiliki keunggulan berupa kemampuan biodegradasi yang tinggi, spektrum kerja yang spesifik, serta rendahnya resiko residu kimia pada produk pertanian. Mekanismenya bersifat “hit and run”, yakni efektif menimbulkan mortalitas hama dalam waktu singkat tanpa meninggalkan residu berbahaya (Wahyuni, et al., 2021). Salah satu tanaman yang memiliki potensi besar sebagai bahan aktif insektisida nabati adalah bintaro (*Cerbera odollam*) yang berasal dari famili Apocynaceae. Tanaman bintaro dalam bahasa Indonesia dikenal dengan nama bintang, bintaro atau pong-pong. Tanaman ini dikenal mengandung senyawa bioaktif seperti ceberin, saponin, terpenoid, flavonoid, polifenol, dan steroid, yang telah dilaporkan memiliki aktivitas toksik terhadap berbagai serangga (Maharana, 2021). Senyawa-senyawa tersebut bekerja melalui berbagai mekanisme, antara lain mengganggu sistem saraf, pernapasan, pencernaan, dan proses metabolisme serangga, sehingga menghambat siklus hidup dan menekan populasi hama.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh berbagai dosis

serbuk daun bintaro terhadap perkembangan serangga hama gudang *C. analis*. Selain itu, penelitian ini mempelajari dampak *C. analis* terhadap mutu benih kedelai hitam varietas Detam-1. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan teknologi pengendalian hama gudang berbasis bahan alami, sekaligus mendukung upaya peningkatan mutu dan keberlanjutan produksi benih kedelai nasional.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang dengan ketinggian tempat 870 mdpl. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan April 2024 sampai Juni 2024. Bahan-bahan yang digunakan yaitu biji kacang kedelai varietas Detam-1 yang didapat dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI) Malang Jawa Timur, imago *C. analis*, serbuk daun bintaro, kertas merang, tisu, air, kantung teh celup, formalin dan alkohol. Alat-alat yang digunakan antara lain stoples kaca, plastik transparan, karet gelang, label, kain, timbangan digital, blender, baki, alat tulis, pisau, saringan, *hygrothermometer*, jarum, sendok, *hand counter*, *germinator*, *sprayer*, kaca pembesar dan kamera. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Rancangan perlakuan pada penelitian ini yaitu A: tanpa serbuk daun bintaro, B: 3,00 g serbuk bintaro/100 g biji kedelai hitam, C: 6,00 g serbuk bintaro/100 g biji kedelai hitam, D: 9,00 g serbuk bintaro/100 g biji kedelai hitam, E: 12,00 g serbuk bintaro/100 g biji kedelai hitam, dan F: 15,00 g serbuk bintaro/100 g biji kedelai hitam. Setiap perlakuan terdiri dari 2 stoples sehingga diperoleh 48 stoples perlakuan. Data ini dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pengamatan pendahuluan yang dilakukan yaitu meliputi pemantauan suhu ruangan dengan alat pengukur *hygrothermometer* dan pengujian Lethal Dose 50% (LD50). Kemudian dilakukan pengamatan utama yang meliputi observasi terhadap beberapa komponen di bawah ini:

1) *Mortalitas Imago C. analis (%)*

Mortalitas merupakan jumlah imago yang mengalami kematian akibat pemberian perlakuan serbuk daun bintaro dan dinyatakan dalam bentuk persen (%). Pengamatan ini dilaksanakan terhadap serangga uji yang mati pada 14, 28, 42 dan 56 HSA (Hari Setelah Aplikasi). Persentase mortalitas dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase mortalitas (%)

a = jumlah serangga yang mati (ekor)

b = jumlah seluruh serangga yang diamati (ekor)

Rumus ini banyak digunakan dalam studi entomologi untuk mengukur tingkat mortalitas populasi serangga, khususnya pada tahap dewasa dimana "a" menunjukkan jumlah individu yang mati dan "b" mewakili total populasi awal (Widiyaningrum et al., 2023).

2) Jumlah Telur (Butir)

Jumlah telur dihasilkan dari perkawinan antara serangga jantan dan betina yang diletakkan di atas permukaan biji kedelai hitam setelah diberi perlakuan serbuk daun bintaro. Penghitungan jumlah telur dilaksanakan pada 14, 28, 42 dan 56 HSA dengan cara menghitung satu persatu telur serangga yang menempel pada permukaan biji kedelai hitam.

3) Jumlah Larva (Ekor)

Jumlah larva merupakan hasil dari penetasan telur yang telah diberi perlakuan serbuk daun bintaro. Pengamatan ini dilaksanakan pada 14, 28, 42 dan 56 HSA dengan cara membelah biji kedelai hitam sebanyak 5% dari total biji keseluruhan yang diambil secara acak dan dihitung jumlah larvanya satu persatu.

4) Jumlah Pupa (Ekor)

Jumlah pupa merupakan hasil perkembangan dari larva yang sudah berubah menjadi pupa yang telah diberikan perlakuan serbuk daun bintaro. Pengamatan ini dilaksanakan pada 14, 28, 48 dan 56 HSA dengan cara membelah biji kedelai hitam sebanyak 5% dari total biji keseluruhan yang diambil secara acak dan jumlah pupa dihitung satu persatu.

5) Jumlah Imago (Ekor)

Jumlah imago merupakan hasil perkembangan dari pupa setelah diberi perlakuan serbuk daun bintaro. Pengamatan ini dilaksanakan pada 42 HSA dan 56 HSA dengan cara melihat langsung dan menghitung imago yang terdapat di dalam stoples lalu total jumlah imago dihitung dalam persen.

6) Persentase Kerusakan Biji (%)

Pengamatan ini dilakukan dengan menimbang biji kedelai hitam yang rusak dan tidak rusak pada masing-masing perlakuan serbuk daun bintaro. Tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh serangga hama *C. analis* diamati dan dihitung pada 56 HSA. Menurut (Kastanja, 2007), persentase kerusakan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{a}{a + b} \times 100\%$$

Keterangan:

p = Persentase kerusakan biji (%)

a = Bobot biji rusak (g)

b = Bobot biji tidak rusak (g)

7) Persentase Susut Bobot Biji (%)

Susut bobot dihitung berdasarkan kerusakan yang ditimbulkan oleh serangan *C. analis* pada biji kedelai hitam yang disimpan. Pengamatan ini dilaksanakan di akhir percobaan pada 56 HSA. Dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

Keterangan:

p = Persentase susut bobot biji (%)

a = Bobot awal (g)

b = Bobot akhir (g)

8) Uji Daya Kecambah Benih

Pengujian viabilitas benih dilakukan setelah 56 HSA dari pengamatan perkembangan *C. analis* dengan menggunakan metode Uji Kertas Digulung didirikan dalam Plastik (UKDdP). Daya kecambah normal dihitung berdasarkan kriteria kecambah normal, yaitu perakaran baik dan diikuti perkembangan hipokotil, plumula (daun), epikotil, dan kotiledon yang tumbuh sehat (Aruan et al., 2018). Menurut (Sinaga, et al., 2021) rumus daya kecambah dapat dihitung sebagai berikut:

$$DB = \frac{\sum \text{Benih normal yang berkecambah}}{\sum \text{total benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Keterangan:

DB = Daya kecambah (%)

Kecepatan berkecambah dihitung berdasarkan jumlah persentase kecambah normal dibagi menjadi etmal (24 jam). Nilai etmal kumulatif diperoleh dari saat benih ditanam sampai waktu pengamatan. Menurut (Ridha, et al., 2017) rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$KCT = \frac{N1}{D1} + \frac{N2}{D2} + \frac{N3}{D3} \dots + \frac{Nn}{Dn}$$

Keterangan:

KCT = (% Etmal)

N1-Nn = Persentase jumlah kecambah normal hari ke 1, 2, 8 setelah tanam (%)

D1-Dn = Jumlah hari setelah tanam (etmal)

n = Akhir kecambah

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengamatan Pendahuluan

a. Suhu dan Kelembapan

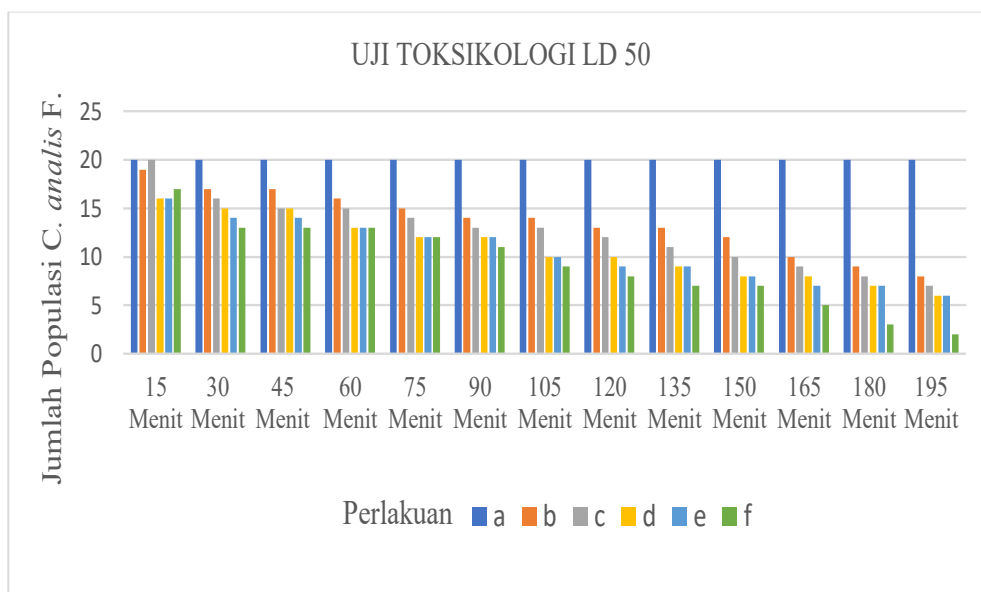
Rata-rata suhu di ruang laboratorium adalah 25,19 °C sementara rata-rata kelembapan sebesar 72,27%. Hal ini sejalan dengan pendapat (Khoeroni et al., 2020), yaitu serangga hama gudang *C. analis* berkembang biak dengan optimal pada suhu 24,4 °C – 27 °C dengan kelembapan 67,5%–82,6%.

b. Uji Toksisitas (LD 50%)

Berdasarkan Gambar 1, uji toksisitas LD50 terhadap daun bintaro yang diamati selama 195 menit dengan interval pengamatan 15 menit

menunjukkan perbedaan aktivitas pada setiap dosis yang diuji. Pada perlakuan F (15,00 g daun bintaro) menit ke-105 kematian serangga hama *C. analis* mencapai lebih dari 50%, berbeda dengan perlakuan

lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa daun bintaro bersifat toksik karena memiliki senyawa aktif yang dapat menyebabkan kematian pada serangga hama *C. analis*.



Gambar 1. Grafik Uji LD₅₀ Serbuk Daun Bintaro

2. Pengamatan Utama

a. Mortalitas imago *C. analis*

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada pengamatan umur 14 HSA, 28 HSA dan 42 HSA perlakuan F (15,00 g) menghasilkan kematian 100% tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur pengamatan 56 HSA, generasi kedua serangga hama *C. analis* juga mengalami kematian 100% yang

artinya perlakuan F (15,00 g) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Siklus hidup serangga hama ini mulai dari telur–larva–pupa–imago adalah 19–25 hari, sehingga mortalitas 42 HSA dan 56 HSA merupakan mortalitas generasi kedua.

Tabel 1. Pengaruh dosis serbuk daun bintaro terhadap persentase mortalitas imago *C. analis* pada kedelai hitam varietas Detam-1

Perlakuan	Rata-Rata Mortalitas <i>C. analis</i> (%)			
	14 HSA	28 HSA	42 HSA	56 HSA
A (0,00 g)	100 a	100 a	100 a	100 a
B (3,00 g)	100 a	100 a	100 a	100 a
C (6,00 g)	100 a	100 a	100 a	100 a
D (9,00 g)	100 a	100 a	100 a	100 a
E (12,00 g)	100 a	100 a	100 a	100 a
F (15,00 g)	100 a	100 a	100 a	100 a

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

Mortalitas imago *C. analis* yang tertera pada Tabel 1 merupakan kematian serangga hama bisa disebabkan oleh perlakuan maupun tanpa perlakuan. Hal ini disebabkan karena daun bintaro memiliki kandungan cerberin yang bersifat racun dan mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti saponin, polifenol, terpenoid, steroid dan flavonoid (Maharana, 2021). Kandungan inilah yang dapat menyebabkan kematian pada serangga hama *C. analis* sesuai dengan pendapat bahwa kandungan flavonoid dapat digunakan sebagai pestisida nabati karena dapat mengganggu

sistem pencernaan, sistem pernapasan, dan sistem saraf pada hama. Senyawa ini juga dapat menimbulkan rasa pahit pada pakan hama, membuat mereka menolak aktivitas makan. Selain karena kandungan yang terdapat pada serbuk daun bintaro serangga hama *C. analis* juga mengalami kematian pada serangga jantan setelah kawin sedangkan serangga betina akan mati setelah meletakkan telur.

b. Jumlah telur *C. analis*

Tabel 2 menunjukkan rata-rata jumlah telur *C. analis* pada perlakuan F (15,00 g) umur 14 HSA, 28

HSA dan 42 HSA berbeda nyata dengan perlakuan lainnya sedangkan pada perlakuan F (15,00 g) dan E (12,00 g) umur 56 HSA tidak berbeda nyata. Hal ini

menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis serbuk daun bintaro yang diberikan maka semakin kecil jumlah telur yang di hasilkan oleh *C. analis*.

Tabel 2. Pengaruh dosis serbuk daun bintaro terhadap jumlah telur *C. analis* pada kedelai hitam varietas Detam-1

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Telur <i>C. analis</i> (%)							
	14 HSA		28 HSA		42 HSA		56 HSA	
A (0,00 g)	112,63	d	104,13	d	99,88	d	113,75	d
B (3,00 g)	73,13	c	66,8	c	61,13	bc	85,88	d
C (6,00 g)	66,63	c	59,25	bc	54,25	bc	70,63	cd
D (9,00 g)	54,13	bc	49,00	bc	45,63	b	62,88	bc
E (12,00 g)	45,25	b	40,25	b	36,50	b	49,63	ab
F (15,00 g)	23,63	a	19,88	a	16,38	a	37,38	a

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

Serbuk daun bintaro mempunyai kemampuan menurunkan jumlah telur yang dihasilkan oleh *C. analis*. Hal ini disebabkan karena daun bintaro mengandung senyawa terpenoid. Menurut (Afifah et al., 2015), senyawa terpenoid akan masuk ke dalam saluran pencernaan melalui makanan yang dimakan oleh serangga, kemudian diserap oleh saluran pencernaan. Saluran pencernaan ini berfungsi sebagai tempat perombakan makanan secara enzimatis. Senyawa tersebut dapat memengaruhi saraf yaitu menghambat enzim kolinesterase, sehingga terjadi gangguan transmisi rangsang yang mengakibatkan menurunnya koordinasi kerja otot, konvulsi dan kematian serangga.

c. Jumlah larva *C. analis*

Tabel 3 menunjukkan bahwa telur yang menetas menjadi larva terjadi dimulai pada umur 28 HSA. Pada umur 28 HSA perlakuan A (0,00 g) dan B (3,00 g) berbeda nyata dengan perlakuan F (15,00 g) tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan C (6,00 g), D (9,00 g) dan E (12,00 g). Sedangkan pada pengamatan umur 42 HSA perlakuan F (15,00 g) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara pada pengamatan umur 56 HSA perlakuan F (15,00 g) berbeda nyata dengan perlakuan A (0,00 g), B (3,00 g), C (6,00 g) dan D (9,00 g) tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan E (12,00 g). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi pemberian dosis serbuk daun bintaro maka semakin sedikit pula jumlah larva *C. analis* yang dihasilkan.

Tabel 3. Pengaruh dosis serbuk daun bintaro terhadap jumlah larva *C. analis* pada kedelai hitam varietas Detam-1

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Larva <i>C. analis</i> (%)			
	14 HSA	28 HSA	42 HSA	56 HSA
A (0,00 g)	0,00 a	4,25 c	2,88 c	2,38 b
B (3,00 g)	0,00 a	2,38 b	2,38 bc	2,25 b
C (6,00 g)	0,00 a	1,88 ab	2,25 bc	2,38 b
D (9,00 g)	0,00 a	1,63 ab	2,13 b	2,25 b
E (12,00 g)	0,00 a	0,88 a	1,88 b	1,50 a
F (15,00 g)	0,00 a	0,88 a	1,13 a	1,00 a

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

Kandungan cerberin yang terkandung dalam serbuk daun bintaro bersifat kardioksitas yang dapat mengganggu aktivitas jantung pada sistem sirkulasi larva. Cara kerjanya yaitu dengan cara menghambat saluran ion kalsium di otot jantung sehingga dapat menyebabkan kematian pada larva. Efek lain dari cerberin ini dapat menyebabkan anoreksia pada larva (Kurniawan et al., 2025).

d. Jumlah pupa *C. analis*

Tabel 4 menunjukkan bahwa pembentukan pupa terjadi pada 42 HSA. Pada umur 42 HSA dan

56 HSA perlakuan F (15,00 g) berbeda nyata dengan perlakuan A (0,00 g), B (3,00 g), C (6,00 g) tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan D (9,00 g) dan E (12,00 g). Pemberian serbuk daun bintaro dapat mengurangi jumlah pembentukan pupa *C. analis* daripada tanpa pemberian perlakuan. Hal ini disebabkan karena daun bintaro mengandung saponin yang memiliki sifat sebagai inhibitorik dari enzim asetilkolinesterase sehingga menyebabkan kejang otot dan paralisis (Hirata, 2016).

Tabel 4. Pengaruh dosis serbuk daun bintaro terhadap jumlah pupa *C. analis* pada kedelai hitam varietas Detam-1

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Pupa <i>C. analis</i> (%)			
	14 HSA	28 HSA	42 HSA	56 HSA
A (0,00 g)	0,00 a	0,00 a	3,50 c	2,25 b
B (3,00 g)	0,00 a	0,00 a	3,00 bc	2,13 b
C (6,00 g)	0,00 a	0,00 a	2,63 bc	2,00 b
D (9,00 g)	0,00 a	0,00 a	2,25 ab	1,63 ab
E (12,00 g)	0,00 a	0,00 a	2,25 ab	1,63 ab
F (15,00 g)	0,00 a	0,00 a	1,75 a	1,00 a

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

e. Jumlah imago *C. analis*

Berdasarkan Tabel 5 pada pengamatan umur 42 HSA menunjukkan bahwa perlakuan F (15,00 g) tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (3,00 g), C (6,00 g), D (9,00 g) dan E (12,00 g) akan tetapi

berbeda nyata dengan perlakuan A (0,00 g). Sementara pada pengamatan umur 56 HSA perlakuan F (15,00 g) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 5. Pengaruh dosis serbuk daun bintaro terhadap jumlah imago *C. analis* pada kedelai hitam varietas Detam-1

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Imago <i>C. analis</i> (ekor)	
	42 HSA	56 HSA
A (0,00 g)	0,08 b	3,85 c
B (3,00 g)	0,06 ab	3,64 c
C (6,00 g)	0,06 ab	3,53 c
D (9,00 g)	0,06 ab	3,19 c
E (12,00 g)	0,04 a	2,02 b
F (15,00 g)	0,03 a	0,96 a

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

Salah satu kandungan daun bintaro yang bersifat racun adalah flavonoid yang menyerang bagian saraf sehingga timbul suatu kelemahan pada saraf dan pernapasan. Flavonoid mempunyai sifat khas yaitu bau yang sangat tajam dan rasanya pahit menyebabkan serangga menghindari makan

sehingga serangga hama *C. analis* ini kelaparan dan akhirnya mati (Djojoseumarto, 2008).

f. Persentase kerusakan biji kedelai hitam

Berdasarkan Tabel 6 pada perlakuan F (15,00 g) tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (6,00 g), D (9,00 g) dan E (12,00 g) akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A (0,00 g) dan B (3,00 g).

Tabel 6. Pengaruh dosis serbuk daun bintaro terhadap persentase kerusakan biji pada kedelai hitam varietas Detam-1

Perlakuan	Persentase kerusakan biji kedelai hitam (%)
A (0,00 g)	27,43 b
B (3,00 g)	26,75 b
C (6,00 g)	25,98 a
D (9,00 g)	25,86 a
E (12,00 g)	23,19 a
F (15,00 g)	23,57 a

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

Tanin cenderung berikatan dengan protein dalam sistem pencernaan serangga yang diperlukan untuk perkembangan dan metabolisme mereka. Hal ini dapat mengganggu penyerapan protein dalam sistem pencernaan serangga dan menyebabkan gangguan dalam proses pencernaan serangga. Sebagai hasilnya, serangga hama *C. analis* dapat mengalami penurunan nafsu makan, pertumbuhan terhambat, dan kelemahan secara umum hingga

mengalami kematian pada serangga hama *C. analis* (Ainiyah et al., 2023).

g. Persentase kehilangan bobot biji kedelai hitam

Berdasarkan Tabel 7 perlakuan F (15,00 g) tidak berbeda nyata dengan perlakuan E (12,00 g) akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A (0,00 g), B (3,00 g), C (6,00 g) dan D (9,00 g).

Tabel 7. Pengaruh dosis serbuk daun bintaro terhadap persentase kehilangan bobot biji pada kedelai hitam varietas Detam-1

Perlakuan	Persentase kehilangan bobot biji (%)
A (0,00 g)	7,96 d
B (3,00 g)	6,33 cd
C (6,00 g)	5,43 bc
D (9,00 g)	3,90 bc
E (12,00 g)	3,61 ab
F (15,00 g)	1,69 a

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

Senyawa saponin adalah salah satu senyawa yang paling beracun bagi serangga. Saponin memiliki sifat seperti deterjen dan diduga dapat meningkatkan penetrasi zat beracun karena melarutkan bahan lipofilik. Saponin bertindak sebagai racun kontak atau berhubungan langsung dengan serbuk daun bintaro, sehingga memengaruhi sistem kerja racun saraf. Racun yang masuk ke dalam tubuh serangga hama *C. analis* dapat menyebabkan terganggunya sistem saraf dengan cara menghambat kerja asetilkolin esterase. Fungsi asetilkolin esterase adalah untuk memecah asetilkolin menjadi kolin, asam asetat dan air. Hal ini menyebabkan serangga konvulsi hingga lemas dan akhirnya mengalami kematian (Susanti, et al., 2020).

Saponin, terutama soyasaponin dan sapogenol, dapat menjadi faktor utama penyebab rasa pahit pada kedelai dan produk non-fermentasinya, yang secara tidak langsung dapat memengaruhi kualitas dan

bobot biji (Ikrawan et al., 2020). Kerusakan dan penyusutan bobot biji di tempat penyimpanan tergantung pada tinggi rendahnya kepadatan populasi hama yang menyerang. Kerusakan ini tidak hanya berdampak pada kuantitas tetapi juga kualitas bahan pangan yang disimpan, sehingga memengaruhi kelayakan konsumsi dan nilai ekonominya (Nuraini et al., 2022). Kerusakan biji berupa lubang dalam biji akibat konsumsi bagian dalam biji oleh larva akan berpengaruh terhadap susut bobot biji (Wahyuni, et al., 2021).

h. Persentase viabilitas benih kedelai hitam

Berdasarkan Tabel 8 pengamatan daya kecambah perlakuan F (15,00 g) berbeda nyata dengan perlakuan A (0,00 g) dan B (3,00 g) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (6,00 g), D (9,00 g) dan E (12,00 g).

Tabel 8. Pengaruh dosis serbuk daun bintaro terhadap persentase viabilitas benih kedelai hitam varietas Detam-1.

Perlakuan	Rata-rata Uji Viabilitas Benih	
	Daya Kecambah (%)	Kecepatan Berkecambah (%etmal)
A (0,00 g)	66,25 a	29,23 ab
B (3,00 g)	62,75 a	27,09 a
C (6,00 g)	68,00 ab	28,95 ab
D (9,00 g)	69,00 ab	31,28 ab
E (12,00 g)	71,5 ab	31,77 ab
F (15,00 g)	77,75 a	33,49 b

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

Pengujian daya kecambah pada kedelai hitam setelah penelitian mempunyai persentase berkecambah 62,25%–77,75%. Hal ini menunjukkan bahwa jika dibandingkan dengan standar benih kedelai yang ditetapkan oleh (Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Ngawi, 2023), di mana daya berkecambah minimal 80% untuk setiap kelas benih, maka benih kedelai hitam yang diuji dapat dikatakan memiliki daya kecambah yang rendah. Biji kedelai hitam tidak berkecambah dengan baik karena terjadi kerusakan yang disebabkan oleh serangga hama *C. analis*. Hal ini selaras dengan pendapat (Perdana et al., 2022) bahwa kualitas dan daya kecambah benih sebelum disimpan, kadar air, kelembapan ruang penyimpanan, keberadaan hama dan penyakit di

tempat penyimpanan serta waktu penyimpanan memengaruhi viabilitas benih selama di penyimpanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Serbuk daun bintaro berpengaruh terhadap perkembangan serangga hama *C. analis*, yaitu pada mortalitas, jumlah telur, jumlah larva, jumlah pupa dan jumlah imago, serta persentase kerusakan benih, kehilangan bobot benih kedelai dan viabilitas benih kedelai hitam varietas Detam-1.
2. Dosis serbuk daun bintaro 15,00 g/100 g kedelai hitam efektif menekan

perkembangan serangga hama *C. analis* yaitu pada mortalitas, jumlah telur, jumlah larva, jumlah pupa dan jumlah imago serta persentase kerusakan benih, kehilangan bobot benih kedelai dan viabilitas benih.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, F., Rahayu, Y. S., & Faizah, U. (2015). Efektivitas Kombinasi Filtrat Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) dan Filtrat Daun Paitan (*Thitonia diversifolia*) sebagai Pestisida Nabati Hama Walang Sangit (*Leptocoris oratorius*) pada Tanaman Padi. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 4(1), 25–31. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenteraBio>
- Ainiyah, R., Nugroho, E. D., Fathurrohman, A., Ahwan, Z., Dayat, M., Wibisono, M., Aji, F. R., Kasiman, & Anam, K. (2023). Formulasi Insektisida Nabati Kombinasi Daun Brugmansia suaveolens Bercht. & J. Presl dan Daun Swietenia macrophylla King untuk Mengendalikan Hama Hypothenemus hampei Ferr. *Jurnal Agrikultura*, 34(2), 218–227.
- Aruan, R. B., Nyana, I. D. N., Siadi, I. K., & Raka, I. G. (2018). Toleransi Penundaan Prosesing Terhadap Mutu Fisik dan Mutu Fisiologis Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(2), 264–274. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT264>
- Bapanas. (2023). *NFA Apresiasi Perajin Tahu Tempe dan Dorong Penguatan Ekosistem Kedelai Nasional*. Badan Pangan Nasional. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://badanpangan.go.id/blog/post/nfa-apresiasi-pengrajin-tahu-tempe-dan-dorong-penguatan-ekosistem-kedelai-nasional&ved=2ahUKEwivrczInvuRAXXWzZgGHZ4rOpkQFnoECB4QAQ&usq=AOvVaw3y-kHM9NKiWXS_VlncwvbT2
- Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Ngawi. (2023). *Klasifikasi Kedelai, Tanaman Segudang Manfaat*. Dinas Ketahanan Pangan Dan Pertanian Ngawi. <https://pertanian.ngawikab.go.id/2023/01/02/klasifikasi-kedelai-tanaman-segudang-manfaat/>
- Djojosumarto, P. (2008). *Panduan Lengkap Pestisida & Aplikasinya*. AgroMedia.
- Hirata, K. (2016). Studies on the mode of action of neurotoxic insecticides. *Journal of Pesticide Science*, 41(3), 87–94. <https://doi.org/10.1584/jpestics.J16-01>
- Ikrawan, Y., Nurminabari, I. S., & Putra, F. G. (2020). Pengaruh Konsentrasi Ampas Kecap dan Konsentrasi Wortel (*Daucus carota*) terhadap Karakteristik Nugget Nabati. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, 7(1), 26–32.
- Kastanja, A. Y. (2007). Identifikasi Kadar Air Biji Jagung dan Tingkat Kerusakannya pada Tempat Penyimpanan. *Jurnal Agroforestri*, 2(1), 27–32.
- Khoeroni, B., Ria, E. R., & Surya, A. (2020). *Pengaruh Dosis Serbuk Serai (Cymbopogon citratus) terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang (Callosobruchus analis F.) pada Kedelai Hitam (Glycine Max L. Merrill) Varietas Detam-1*.
- Kurniawan, I. S., Wijana, S., Dewanti, B. S. D., Nuh, M., Paramuji, M., & Sinaga, R. (2025). Comparative Study of Bioinsecticide Quality of Bintaro Leaf (*Cerbera odollam* G.) between Laboratory and Pilot Scale. *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 12(1), 24–30. <https://doi.org/10.32734/jpt.v12i1.20019>
- Maharana, P. K. (2021). Ethnobotanical, phytochemical, and pharmacological properties of *Cerbera manghas* L. *Journal of Biosciences*, 46(25), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s12038-021-00146-6>
- Nuraini, I. V., Prakoso, B., & Suroto, A. (2022). Survei dan Identifikasi Hama Gudang pada Komoditas Padi, Jagung, dan Kedelai di Kecamatan Batuwarno, Wonogiri. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(2), 87–95.
- Perdana, M. T., Santoso, U., & Sofyan, A. (2022). Pengaruh Beberapa Pemberian Pupuk Kompos Kiambang dan Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Agroekotek View*, 5(1), 49–58.
- Ria, E. R., Nissa, F. K., & Parlinah, L. (2024). The effect of Papaya leaf Powder in Seed Storage and its Impact on the Viability of Black Soybeans of the Detam-1 variety Led to the Establishment of the *Callosobruchus analis* F. *International Journal of Agricultural and Statistical Sciences*, 20(02), 343. <https://doi.org/10.59467/IJASS.2024.20.343>
- Ria, E. R., Nurwanti, S., Sugiarti, L., & Turmuktini, T. (2024). Pengaruh Dosis Serbuk Daun Mimba *Azadirachta indica* A. Juss. Terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang *Callosobruchus analis* (F.) pada Kedelai Kuning Varietas Anjasmoro. *Jurnal Greenation Pertanian Dan Perkebunan*, 1(1), 54–62.
- Ridha, R., Syahril, M., & Juanda, B. R. (2017). Viabilitas dan Vigoritas Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Akibat Perendaman dalam Ekstrak Telur Keong Mas. *Agrosamudra*, 4(1), 84–90.
- Sinaga, A. O. Y., Lindayanti, M., Lestari, P. G., & Marpaung, D. S. S. (2021). Uji Tetrazolium dan Daya Berkecambah Benih Kedelai (*Glycine Max* L.) Varietas Anjasmoro dan Biosoy 2. *Media Agribisnis*, 5(2), 116–122. <https://doi.org/10.35326/agribisnis.v5i2.1651>

- Susanti, R., Risnawati, R., & Fadhillah, W. (2020). A Qualitative test of Primary and Secondary Metabolites of Bintaro Plant as a Rat (*Rattus argentiventer*) Pest Repellent. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 5(5), 1300–1303. <https://doi.org/10.22161/ijeab.55.16>
- Wahyuni, A., Simarmata, M. M. T., Isrianto, P. L., Junairiah, Koryati, T., Zakia, A., Andini, S. N., Sulistyowati, D., Purwaningsih, Purwanti, S., Indarwati, Kurniasari, L., & Herawati, J. (2021). *Teknologi dan Produksi Benih* (R. Watrionthos, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Yayasan Kita Menulis.
- Widiyaningrum, P., Subekti, N., Setiati, N., & Nabilah, A. R. (2023). Potensi Ekstrak Limbah Kulit Petai dan Kulit Ubi Kayu sebagai Bioinsektisida Pengendali Serangga Hama Peternakan (*Alphitobius diaperinus*). In *Bookchapter Konservasi Alam* (2nd ed., pp. 1–13). Universitas Negeri Semarang. <https://doi.org/10.15294/ka.v1i2.139>