



Potensi tepung daun sirsak, serai, kenikir, jeruk nipis, dan kluwih terhadap kumbang bubuk kedelai (*Callosobruchus analis* F.) pada kedelai (*Glyxine max* L.) dalam simpanan

*The potency of flour leaves of soursop, lemon grass, kenikir, lime, and kluwih towards soybean powder's beetles (*Callosobruchus analis* F.) on soybean (*Glyxine max* L.) in the storage*

Laily Dwi Dzulhijja¹, Wagiyana^{2,*}, Sigit Prastowo²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember Indonesia

²Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of soursop leaf flour, lemongrass flour, kenikir leaf flour, lime leaf flour, and kluwih leaf flour on 1) mortality, 2) damage to seeds, 3) shrinkage of seed weight, 4) appearance of adult *C. analis* on soybean seeds in deposits and 5) laying eggs of *C. analis* imago female eggs, 6) probit analysis LT₅₀. The experiment was carried out using a Completely Randomized Design (CRD). As treatments are: A) controls; B) soursop leaf flour in doses of 1 g, 2 g, and 3 g; C) Serai leaf flour with doses of 1 g, 2 g, and 3 g; D) kenikir leaf flour with doses of 1 g, 2 g, and 3 g; E) lime leaf flour with doses of 1 g, 2 g, and 3 g; and F) kluwih leaf flour with doses of 1 g, 2 g, and 3 g. Each treatment uses five replications. The observed parameters were analyzed by "F" test variance then if it was significantly different to find out the difference in the effect of treatment, a Tukey HSD test was conducted at a level of 5% distrust. The best mortality results using the treatment of soursop leaf flour dose 3 g on five days amounted to 1.80 tails; 1 month is 6.60; 2 months totaling 13.40; and three months totaling 11.20. The results of the observation of the number of eggs produced by *C. analis* the best analyst was the treatment of soursop leaf flour dose 3 g on five days amounting to 139 items, one month 119.20 items; 2 months 91.20 items; and three months 72.20 items. The best imago observation results were the treatment of soursop leaf flour dose 3 g at one month amounting to 132.20 tails, while at two months, there were 79 heads. The best observation of seed damage and shrinkage of seed weight was the treatment of soursop leaf flour with a dose of 3 g, in the damage of seeds of 67.40 grains of seed damage; while the seed weight is reduced by 17.94 g. The results of the best analysis of Probit LT₅₀ were treatment of soursop leaf flour with a dose of 3 g because it could kill 50% of the population *C. analis* with a relatively short time were 9 days after treatment.

Keywords: *C. analis*, leaf flour, dosage

INFORMASI ARTIKEL

***Korespondensi:**

Wagiyana
wagiyana.faperta@unej.ac.id

Informasi proses:

Received: 1 Juni 2020
Accepted: 8 Juni 2020
Published: 14 Juli 2020

Cara sitasi:

Dzulhijja LD, Wagiyana, Prastowo S. 2020.
Potensi tepung daun sirsak, serai, kenikir,
jeruk nipis, dan kluwih terhadap kumbang
bubuk kedelai (*Callosobruchus analis* F.)
pada kedelai (*Glyxine max* L.) dalam
simpanan. Jurnal Proteksi Tanaman Tropis
1(2): 55-61

DOI:

10.19184/jppt.v1i2.17918

1. Pendahuluan

Kedelai merupakan komoditas yang penting di Indonesia, karena kandungan kedelai berupa protein, protein dalam kedelai sangat tinggi dan biasanya digunakan pada bahan industri maupun pakan ternak. Di Indonesia sendiri banyak sekali permintaan akan pasokan kedelai karena sudah menjadi bahan paten untuk dijadikan bahan baku suatu olahan industri. Menurut BPS (2017) diperkirakan dari tahun 2016 kenaikan mencapai 183.176 yaitu sekitar 30% dan kenaikan akan permintaan kedelai terus meningkat.

Hama yang berpotensi berada pada kedelai dalam simpanan yaitu *Callosobruchus analis*. Harinta (2013), menyatakan bahwa kerusakan akan serangan hama gudang ini diperkirakan dapat mencapai kerugian yang fatal dan kedelai pastinya tidak dapat diproduksi menjadi bahan baku karena rusak menjadi bubuk. Kerusakan dan penyusutan bobot biji kedelai yang disebabkan oleh Kumbang bubuk kedelai (*C. analis*) mencapai 89,71 persen, sedangkan berat serangan kumbang ini pada biji kacang-kacangan dapat menyebabkan penyusutan bobot biji yang disimpan mencapai 70 persen.

Menurut Harinta (2013), bahwa untuk menekan kerugian pada biji kacang-kacangan yang disimpan akibat serangan kumbang *C. analis* maka diperlukan usaha pengendalian. Dengan penggunaan bahan non toksik (seperti abu kayu dan abu sekam) dan pestisida nabati (seperti tepung daun sirsak, tepung daun serai, tepung daun kluwih, tepung daun jeruk nipis, dan tepung daun kenikir) untuk pengendalian hama gudang.

Teknik pengendalian yang banyak dilakukan yaitu dengan menggunakan insektisida sintetis, yang daya bunuhnya luas. Namun cara tersebut kurang baik karena dapat membahayakan manusia, sehingga perlu dilakukan pengendalian secara alami dengan menggunakan bahan nabati. Daun sirsak (*Annona muricata* L.), daun serai (*Cymbopogon nardus*), daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.), daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*), dan daun kluwih (*Artocarpus*

communis F.). merupakan tanaman yang memiliki potensi sebagai insektisida nabati untuk pengendalian hama *C. analis*.

2. Metode penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian dengan judul “Potensi Daun Sirsak (*Annona muricata*), Daun Serai (*Cymbopogon nardus*), Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*), Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*), dan Daun Kluwih (*Artocarpus communis*) Terhadap Hama Kumbang Bubuk Kedelai (*Callosobruchus analis*) pada Kedelai (*Glyxine max*) dalam Simpanan” di lakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Jember mulai bulan Desember 2016 sampai bulan Maret 2017.

Pelaksanaan Riset

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui potensi tepung daun sirsak, tepung daun serai, tepung daun kenikir, tepung daun jeruk nipis, dan tepung daun kluwih terhadap mortalitas kumbang *C. analis* dan mengetahui dosis tepung daun yang dapat berpengaruh terhadap mortalitas *C. analis*.

Penelitian disusun dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 16 perlakuan dan tiap perlakuan diulang lima kali (Tabel 1). Dari setiap perlakuan, dilakukan pengulangan sebanyak lima kali sehingga diperoleh 80 stoples.

Telur serangga *C. analis* diperoleh dari kedelai pasca panen dalam gudang simpanan, yang mana sebelumnya telah dikoleksi sedemikian rupa sehingga diperoleh banyak imago. Kriteria daun yang digunakan pada penelitian ini yaitu memiliki kemasakan optimal, yaitu daun yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda. Tepung daun yang telah dipilih kemudian dikeringkan. Selanjutnya daun yang telah dikeringkan, dihaluskan, dijadikan tepung, dan ditimbang.

Tabel 1. Perlakuan tepung daun dan kontrol

Pelakuan	Deskripsi
A	Kontrol
B1	Kedelai di simpan dengan tepung Daun sirsak 1g/500g biji
B2	Kedelai di simpan dengan tepung Daun sirsak 2g/500g biji
B3	Kedelai di simpan dengan tepung Daun sirsak 3g/500g biji
C1	Kedelai di simpan dengan tepung Daun serai 1g/500g biji
C2	Kedelai di simpan dengan tepung Daun serai 2g/500g biji
C3	Kedelai di simpan dengan tepung Daun serai 3g/500g biji
D1	Kedelai di simpan dengan tepung Daun kenikir 1g/500g biji
D2	Kedelai di simpan dengan tepung Daun kenikir 2g/500g biji
D3	Kedelai di simpan dengan tepung Daun kenikir 3g/500g biji
E1	Kedelai di simpan dengan tepung Daun jeruk nipis 1g/500g biji
E2	Kedelai di simpan dengan tepung Daun jeruk nipis 2g/500g biji
E3	Kedelai di simpan dengan tepung Daun jeruk nipis 3g/500g biji
F1	Kedelai di simpan dengan tepung Daun kluwih 1g/500g biji
F2	Kedelai di simpan dengan tepung Daun kluwih 2g/500g biji
F3	Kedelai di simpan dengan tepung Daun kluwih 3g/500g biji

Timbang 500 g biji kedelai dan diletakan pada stoples yaitu sebanyak 80 stoples. Tepung daun dimasukkan kedalam stoples sesuai dosis yg telah ditentukan. Sepuluh pasang imago *C. analis* diletakkan dalam stoples dibandingkan dengan kontrol, diulang lima kali. Stoples ditutup rapat agar terhindar dari singgungan hewan lain.

Penyimpanan kedelai dalam stoples dilakukan dengan lama 3 bulan, dan selama penyimpanan dilakukan pengamatan setiap 5 hari dan 1 bulan sekali dengan jumlah pengamatan 4 kali yaitu pada 5 hari, 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan. Mengamati mortalitas serangga uji, jumlah telur yang dihasilkan, munculnya imago baru F1 dan F2, kerusakan biji dan susut bobot biji, dan daya toksisitas LT_{50} tepung daun dengan anailis probit selama 1 bulan.

Variabel Pengamatan

Pengamatan mortalitas *C. analis* dilakukan 4 kali pengamatan selama 3 bulan, yaitu pada 5 hari, 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan. Pengamatan jumlah telur *C. analis* dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan tepung daun. Dihitung banyaknya telur yang dihasilkan pada pertama masa kawin imago pejantan dan betina yaitu pada hari ke-5 setelah perlakuan, dan bulan berikutnya hingga 3 bulan. Jumlah telur menetas dapat diketahui dengan mengetahui jumlah telur yang diletakkan imago terlebih dahulu. Jumlah telur yang menetas dapat dihitung apabila telur telah menetas menjadi imago F1 dan F2. Penghitungan kemunculan imago *C. analis* dilakukan pada bulan ke 1 dan bulan ke 2.

Pengamatan kerusakan biji dilakukan dengan cara menghitung jumlah biji rusak dan menghitung pula jumlah biji sehat, namun mula-mula harus mengetahui jumlah total biji yang terdapat pada 500g biji dalam stoples. Pengamatan kerusakan biji dilakukan pada bulan ke 3 yaitu pengamatan terakhir selama penelitian.

Pengamatan susut bobot biji kedelai dilakukan dengan cara mengetahui persentasi susut bobot yang semula, hingga berjalan 3 bulan dan mengetahui bagaimana perubahan bobot yang diakibatkan oleh serangga hama *C. analis*.

Untuk menilai toksisitas insektisida dapat menggunakan metode pengujian analisis probit yang merupakan ukuran untuk mengukur daya racun jenis pestisida. Pada uji efektifitas ditunjukkan Lethal Time (LT_{50}) yang berarti berapa waktu yang diperlukan untuk menyebabkan kematian 50% dari serangga percobaan.

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam uji "F" kemudian apabila berbeda nyata untuk mengetahui perbedaan pengaruh perlakuan dilakukan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf ketidakpercayaan 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

Mortalitas Imago *C. analis*

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa efektifitas insektisida nabati berbentuk serbuk memberikan hasil yang berbeda sangat nyata terhadap

mortalitas *C. analis* pada setiap perlakuan. Selanjutnya hasil analisis Uji Beda Nyata Jujur pada taraf ketidakpercayaan 5%, menunjukkan bahwa mortalitas imago *C. analis* pada perlakuan dosis berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 2).

Mortalitas *C. analis* pada hari 5 menunjukkan hasil yang berbeda dari setiap perlakuan, dimana perlakuan tepung daun sirsak dosis 3 g (B3) merupakan perlakuan yang terbaik pada 5 hsp. Pada perlakuan tepung daun kluwih dari dosis 1 g hingga dosis 3g menunjukkan belum terdapat interaksi mortalitas yang ada, hal ini karena pengaruh tepung daun kluwih berpengaruh namun lamban. Pada hasil 1 bulan pada perlakuan tepung daun sirsak yang paling berpengaruh dibandingkan perlakuan lain, yakni dengan mortalitas 2,83 ekor serangga mati merupakan perlakuan terbaik. Pada hasil 2 bulan perlakuan terbaik yaitu tepung daun sirsak dosis 3g (B3) dengan nilai 3,76 ekor serangga mati. Pada hasil pengamatan bulan 3, perlakuan tepung daun sirsak dosis 3 g (B3) memberikan hasil mortalitas yang terbaik, mortalitas tepung daun sirsak berbeda sangat nyata dibandingkan perlakuan lain. Mortalitas pada perlakuan dosis tepung diduga mempunyai

Tabel 2. Pengaruh tepung daun terhadap mortalitas hama *C. analis* pada 5 hari, 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan setelah perlakuan.

Perlakuan	Mortalitas pada			
	5 hari	1 bulan	2 bulan	3 bulan
A	1,00b	1,46d	1,76b	1,90 c
B ₁	1,28ab	2,43abc	3,14a	2,81 ab
B ₂	1,59ab	2,83a	3,72a	3,57 a
B ₃	1,63a	2,68ab	3,76a	3,49 a
C ₁	1,00b	1,56cd	1,71b	1,94 c
C ₂	1,25ab	1,66cd	1,94b	1,92 c
C ₃	1,33ab	2,04abcd	2,07b	2,26 bc
D ₁	1,00b	1,35d	1,85b	1,66 c
D ₂	1,37ab	1,64cd	1,82b	1,82 c
D ₃	1,37ab	1,92abcd	2,08b	1,82 c
E ₁	1,00b	1,76bcd	1,70b	1,82 c
E ₂	1,23ab	1,63cd	1,87b	1,92 c
E ₃	1,31ab	1,81bcd	2,15b	2,05 bc
F ₁	1,00b	1,38d	1,53b	1,61 c
F ₂	1,00b	1,76bcd	1,64b	1,52 c
F ₃	1,00b	1,72cd	1,87b	1,76 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasar uji BNJ (data ditransformasi dengan akar kuadrat + 1 sebelum dianalisis).

kandungan senyawa tertentu. Seperti misalnya daun sirsak yang mempunyai senyawa aktif yaitu annonasinon dan annonasin, yang bisa digunakan sebagai bahan insektisida nabati (Suranto 2011).

Imago *C. analis* yang diletakkan ke dalam campuran biji kedelai dengan tepung daun, akan masuk disela sela campuran tersebut. Selanjutnya imago *C. analis* akan secara langsung bersentuhan dengan tepung daun tersebut. Kontak ini di duga menyebabkan rasa pedih. Seperti pernyataan Kardiman (2005), bahwa daun sirsak mempunyai senyawa asetogenin, bagi serangga hama bersifat racun perut yang bisa menyebabkan serangga hama mati, sehingga daun sirsak dapat dimanfaatkan sebagai penanggulangan hama seperti belalang dan hama lain. Kandungan yang terdapat pada jeruk nipis, kenikir dan serai yaitu minyak atsiri dan silika yang berperan dapat menyebabkan dehidrasi pada tubuh serangga, sehingga menyebabkan perih dan panas pada tubuh serangga hama (Harinta 2013).

Terjadi perbedaan mortalitas antara perlakuan dosis tepung daun yang diujikan mungkin disebabkan karena perbedaan kombinasi antara jenis perlakuan dengan dosis. Dengan meningkatnya dosis maka mortalitas akan semakin meningkat. Berdasar hasil belum didapat dosis tepung yang efektif untuk menekan serangga hama *C. analis*, karena belum menimbulkan mortalitas 80%. Sesuai dengan pernyataan Munford dan Norton (1984), bahwa suatu insektisida dianggap efektif apabila dapat menekan populasi serangga hama minimal 80% atau perkembangan populasi serangga hama menjadi lebih kecil dari 20%.

Jumlah telur yang diletakkan imago betina *C. analis*

Berdasarkan hasil sidik ragam, bahwa jumlah telur yang di letakkan imago betina *C. analis* pada 5 hsp menunjukkan semua perlakuan yang diujikan berbeda sangat nyata. Selanjutnya hasil analisis Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf ketidak percayaan 5% menunjukkan bahwa jumlah telur yang diletakkan imago *C. analis* pada perlakuan 3 g berbeda nyata dengan dosis lainnya dan kontrol.

Pada pengamatan jumlah telur yang diletakkan terdapat berbagai macam perlakuan yang berbeda diantaranya tepung daun sirsak, serai, kenikir, jeruk nipis dan kluwih. Hasil terbaik pengaruh tepung daun terhadap jumlah telur yang diletakkan pada hari ke 5, 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan adalah perlakuan sirsak dosis 3 g (B3). Jumlah telur pada hari ke 5 didapatkan sejumlah 139 butir, 1 bulan sejumlah 119,20 butir, 2 bulan sejumlah 91,20 butir, dan 3 bulan sejumlah 72,20 butir.

Hasil jumlah telur terbanyak yang diletakkan terdapat pada perlakuan tepung daun kluwih dosis 1 g (F1) mulai dari hari 5 hingga 3 bulan berturut turut. Jumlah telur hari ke 5 sejumlah 221,60 butir, 1

Tabel 3. Pengaruh tepung daun terhadap jumlah telur yang diletakkan imago betina *C. analis* pada 5 hari, 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan setelah perlakuan.

Perlakuan	Mortalitas pada			
	5 hari	1 bulan	2 bulan	3 bulan
A	431,60a	430,60a	428,00a	421,40a
B ₁	167,60ghij	144,00hi	125,80fg	106,40gh
B ₂	150,00kl	131,60ij	117,60g	91,20 hi
B ₃	139,00l	119,20j	91,20 h	72,20 i
C ₁	211,00bc	191,60c	171,20cd	158,20bc
C ₂	181,40efg	169,60def	150,20de	141,40cdef
C ₃	164,60hijk	154,20fgh	137,40efg	125,40efg
D ₁	194,40de	185,00cd	170,60cd	152,80cde
D ₂	178,00fgh	165,80efg	155,20cde	142,00cdef
D ₃	159,80ijk	149,40ghi	131,20efg	118,20fgh
E ₁	172,20ghi	162,00efgh	144,60ef	128,80defg
E ₂	166,20ghij	156,60fgh	138,00efg	110,40gh
E ₃	156,00jk	148,60ghi	131,60efg	107,40gh
F ₁	221,60bc	216,20b	200,60b	183,40b
F ₂	202,80cd	192,60c	175,60c	156,80bcd
F ₃	191,40def	176,80cde	172,00cd	159,20bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasar uji BNJ (data ditransformasi dengan akar kuadrat + 1 sebelum dianalisis).

bulan sejumlah 216,20 butir, 2 bulan sejumlah 200,60 butir, dan 3 bulan sejumlah 183,40 butir (Tabel 3).

Jumlah telur yang diletakkan dapat diketahui bahwa perlakuan kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tepung daun. Hal ini dikarenakan pemberian dosis tepung daun efektif memberikan gangguan terhadap serangga hama *C. analis* untuk peletakan telur, karena tepung menempel pada sela-sela biji kedelai sehingga mengotori permukaan biji kedelai, diduga dapat menyulitkan imago betina *C. analis* untuk menentukan tempat yang cocok sebagai wadah bertelur.

Seperti pernyataan Kardiman (2001), bahwa pestisida sirsak tidak membunuh hama secara cepat, namun berpengaruh terhadap sistem reproduksi serangga hama, ganti kulit, penghambat untuk menjadi serangga dewasa, sebagai pemandul, mengganggu dan menghambat proses perkawinan serangga, menghambat peletakan dan menurunkan daya tetas telur.

Menurut Rahayu et al. (2012), minyak atsiri yang terkandung dalam daun kenikir, daun serai, dan daun jeruk nipis dapat menimbulkan bau serta aroma yang tidak disukai serangga. Semakin meningkatnya dosis yang diberikan akan mengakibatkan menurunnya jumlah telur yang diletakkan. Hal ini karena semakin meningkatnya dosis akan mengakibatkan mortalitas yang semakin tinggi, sehingga jumlah telur yang diletakkan semakin berkurang.

Jumlah Telur Yang Menetas Menjadi Imago *C. analis*

Berdasarkan hasil sidik ragam, semua perlakuan dengan kombinasi antara jenis tepung dengan dosis yang diujikan pengaruhnya terhadap jumlah telur yang menetas menjadi imago *C. analis* berbeda sangat nyata. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis Uji Beda Nyata Jujur pada taraf ketidakpercayaan 5%, menunjukkan bahwa jumlah telur yang menetas menjadi imago *C. analis* pada perlakuan dosis 3 g berbeda nyata dengan dosis lain atau kontrol (Tabel 4). Imago muncul pada setiap perlakuan dilakukan pengamatan pada 1 bulan dan 2 bulan. Hasil terbaik pada pengamatan 1 bulan adalah perlakuan tepung daun sirsak dosis 3 g (B3) sejumlah 132,20 imago muncul, sedangkan pada pengamatan 2 bulan hasil terbaik adalah perlakuan tepung daun sirsak dosis 3 g (B3) sejumlah 79 imago muncul (Tabel 4).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah telur yang menetas, kontrol lebih tinggi dibanding perlakuan lain. Hal ini disebabkan karena perlakuan kombinasi antara jenis tepung dengan dosis dapat mengganggu perilaku dan proses pembuahan telur. Bisa dilihat bahwa semakin meningkatnya dosis yang diperlakukan, maka akan menekan pula persentase telur yang menetas menjadi imago. Sesuai dengan pernyataan Kardinan (2001), bahwa insektisida sirsak tidak dapat membunuh hama dengan cepat, tetapi berpengaruh mengurangi reproduksi, proses pergantian kulit, menghambat menjadi serangga dewasa, pemandul, menghambat proses perkawinan, peletakan telur dan daya tetas telur. Menurut Rahayu et al. (2012), minyak atsiri yg terkandung dalam daun serai, kenikir, dan jeruk nipis dapat mengganggu serangga hama dari bau

yang menyengat, sehingga proses peletakan telur akan sulit di tentukan oleh serangga betina *C. analis*.

Kerusakan Biji Dan Penyusutan Bobot Biji Kedelai

Hasil pengamatan menunjukkan perlakuan dosis tepung daun sirsak 3g/500g biji kedelai merupakan perlakuan dengan hasil yang paling baik. Sesuai dengan pernyataan Wahyuni (2004), bahwa persentase kerusakan biji kedelai akibat serangga *C. analis* semakin rendah dengan semakin rendahnya tingkat populasi. Pengaruh serangga *C. analis* terhadap kerusakan biji didapatkan hasil terbaik pada perlakuan tepung daun sirsak dosis 3 g (B3) sejumlah 67,4 butir kerusakan, sedangkan hasil susut bobot biji terbaik didapat pada perlakuan tepung daun sirsak dosis 3 g (B3) sejumlah 17,94 g (Tabel 5).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rendahnya kerusakan biji akan memperkecil penyusutan bobot biji kedelai. Hal ini disebabkan dengan sedikitnya biji yang rusak, maka susut bobot biji kedelai yang ditimbulkan akan semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soekarna (1982), bahwa besarnya kerusakan dan penyusutan bobot biji di tempat penyimpanan tergantung dari tinggi rendahnya kepadatan populasi serangga hama. Populasi *C. analis* yang semakin padat, kerusakan dan penyusutan bobot biji akan semakin meningkat.

Analisis Probit LT_{50}

Penentuan LT_{50} serangga uji diperlukan untuk mengetahui berapa kisaran waktu suatu perlakuan tepung daun dapat mematikan populasi serangga

Tabel 4. Pengaruh tepung daun terhadap jumlah telur *C. analis* yang menetas menjadi imago F1 dan F2 (1 dan 2 bulan)

Perlakuan	Imago muncul (ekor) pada setiap perlakuan dan pada pengamatan	
	F1 (1 bulan)	F2 (2 bulan)
A	429,80 a	411,40 a
B1	162,60 defg	117,00 fg
B2	146,60 fgh	98,60 gh
B3	132,20 h	79,00 h
C1	202,20 bc	167,00 cd
C2	180,40 cd	147,60 cdef
C3	156,00 efg	136,60 def
D1	186,00 cd	160,00 de
D2	174,40 de	144,20 cdef
D3	162,60 defg	124,80 fg
E1	166,80 def	135,20 def
E2	166,60 def	129,00 efg
E3	139,00 gh	126,00 fg
F1	212,80 b	201,80 b
F2	198,40 bc	176,80 bc
F3	178,60 cde	161,20 de

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasar uji BNJ

Tabel 5. Pengaruh tepung daun terhadap kerusakan biji dan susut bobot biji kedelai.

Perlakuan	Kerusakan biji (butir)		Susut bobot biji (gr)	
A	438,60	a	198,67	a
B1	85,00	ef	35,11	fg
B2	79,20	f	25,96	gh
B3	67,40	f	17,94	h
C1	110,40	cd	72,18	cd
C2	110,20	cd	64,45	de
C3	88,40	def	55,10	e
D1	122,20	c	73,72	cd
D2	87,60	def	64,38	de
D3	72,00	f	54,21	e
E1	107,80	cde	64,65	de
E2	85,80	ef	48,52	ef
E3	83,40	f	54,75	e
F1	174,20	b	102,26	b
F2	155,80	b	92,77	b
F3	128,80	c	86,39	bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasar uji BNJ.

Tabel 6. Analisis probit penetapan LT₅₀ *C. analis* pada konsentrasi 1, 2, 3 g

Perlakuan	Dosis	LT ₅₀ (hari)	Pers. Regresi	R ²
Sirsak	1	15,745	$y = 0,703 + 3,589 x$	0,8311
	2	12,432	$y = 0,274 + 4,317 x$	0,9309
	3	9,0747	$y = 1,367 + 3,793 x$	0,6478
Serai	1	27,538	$y = -1,025 + 4,184 x$	0,8407
	2	24,002	$y = -0,263 + 3,813 x$	0,8485
	3	19,498	$y = -0,597 + 4,339 x$	0,2504
Kenikir	1	32,641	$y = 0,818 + 3,795 x$	0,8522
	2	29,145	$y = 0,183 + 3,289 x$	0,7032
	3	23,291	$y = -0,372 + 3,929 x$	0,3495
Jeruk Nipis	1	17,484	$y = 0,305 + 3,778 x$	0,7973
	2	14,069	$y = -1,282 + 5,471 x$	0,85
	3	13,046	$y = 0,609 + 3,937 x$	0,9007
Kluwih	1	25,486	$y = -0,863 + 4,169 x$	0,8021
	2	23,583	$y = -1,137 + 4,471 x$	0,7728
	3	19,822	$y = -0,342 + 4,118 x$	0,8256

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasar uji BNJ.

hama hingga mencapai 50%. Berdasarkan data mortalitas, nilai analisis probit LT₅₀ pada setiap perlakuan dengan kombinasi dosis yang diberikan menunjukkan hasil yang berbeda dari setiap tepung daun. Diketahui bahwa perlakuan sirsak menunjukkan pengaruh paling cepat yaitu pada dosis terkecil 1 g didapatkan 15,745 hari untuk mendapatkan mortalitas populasi *C. analis* hingga 50%. Perbedaan nilai LT₅₀ yang didapat, diduga karena perbedaan suatu bahan toksik perlakuan. Perlakuan sirsak dengan kandungan asetogenin yaitu racun perut, diduga senyawa ini berpengaruh cepat terhadap serangga uji yang diberikan. Analisis probit menunjukkan bahwa semakin besar dosis yang diberikan nilai LT₅₀ yang dihasilkan akan semakin baik, bahwa sirsak 3 g menunjukkan pada hari 9,074 dapat menekan 50% populasi *C. analis* (Tabel 6). Semakin besar dosis perlakuan yang diberikan, berpengaruh terhadap serangga uji akan semakin cepat.

Nilai LT₅₀ pada daun sirsak tampak lebih tinggi daripada perlakuan lain. Menurut Novizan (2002) bahwa daun dan biji sirsak mengandung senyawa aktif annonain dan asetogenin yang berfungsi sebagai insektisida, repelen, dan antifeedant. Secara umum, bahan tersebut dapat berperan sebagai insektisida nabati. Daun sirsak mengandung senyawa asetogenin, bagi serangga hama bersifat racun perut yang bisa mengakibatkan serangga hama mati, sehingga daun sirsak dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi hama seperti belalang dan hama lain (Kardiman 2005). Pestisida sirsak tidak membunuh hama secara cepat, tetapi berpengaruh mengurangi reproduksi, proses ganti kulit, hambatan menjadi serangga dewasa, sebagai pemandul, mengganggu dan menghambat proses

perkawinan serangga, menghambat peletakkan dan penurunan daya tetes telur (Kardinan 2001).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa perlakuan paling efektif yang dapat meningkatkan mortalitas *C. analis* adalah perlakuan sirsak dengan pemberian dosis 2 g (3,57 ekor). Penambahan dosis setiap perlakuan dapat meningkatkan presentase mortalitas *C. analis*. Pada jumlah peletakkan telur, perlakuan sirsak dengan dosis 2 g (91,20 butir) paling baik menekan peletakkan telur oleh *C. analis*. Pada jumlah telur menetas, perlakuan sirsak dosis 2 g (98,60 ekor) paling baik dalam menekan jumlah tetas telur *C. analis* dibandingkan perlakuan lain.

Pada kerusakan biji, perlakuan sirsak dengan pemberian dosis 1 g (85 butir) paling efektif dalam menekan kerusakan biji yang ditimbulkan oleh *C. analis* lebih rendah dibandingkan perlakuan kontrol (438,60 butir).

Pada susut bobot biji, perlakuan sirsak dosis 2 g (25,96 g) paling efektif menekan susut bobot biji yang ditimbulkan *C. analis* lebih rendah dibanding perlakuan kontrol (198,67 g). Selain itu, analisis Probit dapat menentukan kapasitas daya racun suatu insektisida, bahwa semakin besar dosis yang diberikan, daya racun akan semakin cepat berpengaruh terhadap kematian *C. analis*.

4. Pernyataan tidak ada konflik kepentingan

Semua penulis artikel ini menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait penelitian dan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2017. Produksi Kedelai 2016-2017. <https://bps.go.id/>.
- Harinta YW. 2013. Efektifitas tepung daun sirsak (*Annona muricata*) untuk mengendalikan kumbang bubuk kedelai (*C. analis* F.) pada biji kedelai (*Glycine max* L.). *Agrovigor* 6 (2): 121-128. DOI: 10.21107/agrovigor.v6i2.1487.
- Kardiman A. 2005. *Pestisida Nabati, Kemampuan dan Aplikasi*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Kardiman A. 2001. *Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Munford dan Norton. 1984. Economic of decision making in pest management. *Annual Review of Entomology* 29: 157-174. DOI: 10.1146/annurev.en.29.010184.001105.
- Novizan. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Tangerang (ID): Agromedia Pustaka.
- Rahayu M, Terry P, Ramlia S. 2012. Uji konsentrasi cairan perasan daun kenikir (*Tagetes patula* Juss) terhadap mortalitas ulat penggulung daun (*Lamprosema indica*) pada tanaman ubi jalar. *Agroteknos* 2 (1): 36-40.
- Soekarna. 1982. *Serangga-Serangga Gudang dan Pengendaliannya*. Bogor (ID): Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan.
- Suranto A. 2011. *Dahsyatnya Sirsak Tumpas Penyakit*. Jakarta (ID): Pustaka Bunda.
- Wahyuni M. 2004. *Pestisida Nabati untuk Pengendalian Hama Tanaman Pertanian yang Ramah Lingkungan*. Banyumas (ID): Balai Penyuluhan Pertanian Kaliore.