

Preferensi dan Kesesuaian Inang *Callosobruchus maculatus* (Fabricus)
(Coleoptera: Bruchidae) pada Beberapa Jenis Kacang

(Preference and host-plant suitability of *Callosobruchus maculatus* (Fabricus) (Coleoptera: Bruchidae) on several types of nut)

Rahmat Fauzi¹, Nur Pramayudi¹, Alfizar¹, Sapdi^{1*}

¹Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: sapdi_ent@usk.ac.id

Abstrak. Kumbang *Callosobruchus maculatus* adalah hama penting yang tersebar luas di daerah tropis dan subtropis. Hama ini menyerang kacang-kacangan di penyimpanan, bersifat oligofag, dan menyebabkan kerugian seperti susut bobot, penurunan daya kecambah, berkurangnya nutrisi, serta timbulnya lubang pada biji. Penelitian ini bertujuan mempelajari preferensi dan kesesuaian inang *C. maculatus* pada beberapa jenis kacang. Penelitian dilakukan di Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, menggunakan Rancangan Acak Lengkap non-faktorial dengan lima perlakuan (kacang hijau, kacang tunggak, kacang merah, kacang kedelai, dan kacang tanah) dengan empat ulangan, sehingga terdapat 20 unit percobaan. Uji Preferensi menggunakan metode dengan pilihan (*choice test*), sedangkan uji kesesuaian inang menggunakan metode tanpa pilihan (*no-choice test*). Peubah yang diamati meliputi preferensi imago, gejala dan persentase kerusakan, jumlah telur, jumlah imago F₁, lama hidup imago F₁, dan susut bobot kacang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gejala awal kerusakan kacang akibat serangan hama *C. maculatus* berbeda antar jenis kacang, terutama dalam hal jumlah lubang gerakan. Jumlah lubang gerakan pada kacang hijau dan kacang tunggak sebanyak dua lubang gerakan, sebaliknya pada kacang merah, kedelai dan kacang tanah hanya terdapat satu lubang gerakan pada setiap biji kacang. Hasil uji preferensi menunjukkan bahwa imago *C. maculatus* lebih menyukai kacang kacang hijau, kacang tunggak, dan kacang merah dibandingkan kacang kedelai dan kacang tanah. Berdasarkan uji kesesuaian inang, kacang tunggak dan kacang hijau merupakan inang yang lebih sesuai, yang ditandai dengan persentase kerusakan biji kacang, jumlah telur, jumlah imago F₁, lama hidup imago F₁, dan susut bobot pakan tertinggi pada kedua jenis kacang tersebut.

Kata kunci : *Callosobruchus maculatus*, hama penyimpanan, kacang-kacangan, preferensi inang, kesesuaian inang, persentase kerusakan, susut bobot

Abstract. The *Callosobruchus maculatus* beetle is an important pest that is widespread in tropical and subtropical regions. These pests attack legumes in storage, are oligophages, and cause losses such as weight loss, decreased germination power, decreased nutrition, and the appearance of holes in the seeds. This study aims to study the preferences and suitability of *C. maculatus* hosts in several types of peanuts. The research was conducted at the Plant Pest Science Laboratory, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, using a non-factorial Complete Random Design with five treatments (mung beans, mung beans, kidney beans, soybeans, and peanuts) with four replicas, so that there were 20 experimental units. The Preference test used a choice test, while the host compatibility test used a no-choice test. The observed variables included imago preference, symptoms and percentage of damage, number of eggs, number of imago F₁, longevity of imago F₁, and weight loss of peas. The results of the study showed that the initial symptoms of bean damage due to *C. maculatus* pest infestation differed between types of beans, especially in terms of the number of burial holes. The number of holes in green beans and legumes is two holes, on the other hand, in kidney beans, soybeans and peanuts there is only one stirring hole in each bean. The results of the preference test showed that imago *C. Maculatus* prefers green beans, stem beans, and kidney beans to soybeans and peanuts. Based on the suitability test, green beans and mung beans are the more suitable hosts, which are characterized by the the highest percentage of bean seed damage, the number of eggs, the number of imago F₁, the longevity of imago F₁, and feed weight loss in both types of beans.

Keywords : *Callosobruchus maculatus*, storage pests, beans, host preference, host suitability, damage percentage, weight loss.

PENDAHULUAN

Kumbang *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) merupakan serangga hama penting yang tersebar luas di daerah tropik dan subtropik. Kumbang penggerek ini merupakan hama yang menyebabkan kerusakan pada benih atau biji kacang-kacangan (Fabaceae) sudah dikenal sebagai tambahan sumber protein (Blair et al., 2016). Kandungan

esensial dalam biji kacang dapat memengaruhi ketertarikan serangga, kandungan esensial tersebut yaitu protein dan karbohidrat (Hakim and Irhamni, 2019). Imago dan larva *C. maculatus* dapat berkembang dan menyebabkan kerusakan pada beberapa biji leguminosae dan kacang-kacangan seperti kacang merah (*Vigna angularis*), kacang tunggak (*Vigna unguiculata*), kacang hijau (*Vigna radiata*) dan kadang-kadang ditemukan pula pada kedelai (*Glycine max*), kacang merah, kacang panjang dan kacang tanah (Hakim and Irhamni, 2019). Hama *C. maculatus* yang mempunyai potensi bernilai ekonomis merugikan pada penyimpanan (Gilang et al., 2018).

Penyimpanan bahan pangan dan bahan tanam merupakan tahap akhir produksi tanaman yang sering menghadapi masalah hama gudang. Serangan hama dapat terjadi sejak pertumbuhan, panen, hingga penyimpanan. *C. maculatus* termasuk hama primer yang merusak tanaman di lapangan maupun di gudang, dengan kerugian terbesar biasanya terjadi saat penyimpanan (Sharma, 2016). Menurut Haouel-Hamdi et al. (2017), kerugian meliputi susut bobot, penurunan daya kecambah, berkurangnya nutrisi, serta kerusakan tidak langsung akibat pertumbuhan cendawan. Kumbang ini meletakkan telur di permukaan biji atau benih saat penyimpanan atau pada polong di lapangan. Larva yang menetas menggerek masuk ke dalam biji, memakan kotiledon, sehingga biji berlubang dan bobotnya berkurang (Nabiila et al., 2023). Perkembangan larva di dalam biji menyebabkan kerusakan langsung, penurunan bobot, menurunnya viabilitas, dan berkurangnya nilai ekonomi kacang-kacangan. Berdasarkan gejala tersebut, diperlukan pengelolaan hama yang efektif untuk menekan kerugian.

Preferensi *C. maculatus* dipengaruhi oleh jenis kacang dan kondisi lingkungan penyimpanan. Faktor seperti aroma, tekstur, serta kandungan gizi terutama karbohidrat dan protein berperan penting dalam menarik serangga untuk bertelur dan berkembang biak (Gilang et al., 2018). Biji berkadar karbohidrat tinggi, seperti kacang hijau, lebih disukai karena menyediakan energi dan nutrisi utama bagi larva, sehingga meningkatkan oviposisi, kemunculan imago, dan tingkat kerusakan biji (Bria et al., 2024). Selain itu, faktor lingkungan seperti warna cahaya penyimpanan juga mempengaruhi orientasi dan perilaku penempatan telur *C. maculatus*. (Hakim and Irhamni, 2019).

Penelitian mengenai preferensi dan kesesuaian inang pada beberapa jenis kacang terhadap serangan hama *C. maculatus* belum banyak dilakukan di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian mengenai preferensi dan kesesuaian tanaman inang berbagai jenis kacang terhadap serangan hama *C. maculatus* perlu dilakukan sehingga hasilnya dapat dijadikan dasar dalam pengelolaan hama pascapanen khususnya di tempat penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala. Penelitian ini dilaksanakan sejak Oktober hingga November 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gunting, pinset, mikroskop binokuler, kuas, label, karet gelang, timbangan, dan mikroskop. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi kacang kedelai, kacang tunggak, kacang hijau, kacang merah, kacang tanah dan imago *Callosobruchus maculatus*.

Metode Penelitian

Penelitian preferensi dan kesesuaian inang *C. maculatus* dilakukan menggunakan dua metode: pilihan (*choice test*) untuk membandingkan tingkat kesukaan serangga terhadap jenis pakan tertentu, dan tanpa pilihan (*no-choice test*) untuk mengetahui ketahanan hidup,

pertumbuhan, serta perkembangan *C. maculatus*. Uji dilakukan pada lima jenis kacang, yaitu kacang merah, kacang tunggak, kacang kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau (Tabel 1).

Tabel 1. Perlakuan jenis kacang pada uji preferensi dan kesesuaian inang

Kode Perlakuan	Perlakuan
P ₁	Kacang hijau
P ₂	Kacang tunggak
P ₃	Kacang merah
P ₄	Kacang kedelai
P ₅	Kacang tanah

Persiapan Penelitian

Perbanyak serangga *Callosobruchus maculatus*

Imago *C. maculatus* diperoleh dari biji kacang hijau yang telah lama disimpan di Pasar Rukoh, Banda Aceh. Imago kemudian dibawa ke Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala dan dipelihara dalam stoples berkapasitas 2 liter berisi kacang hijau, ditutup dengan kain kasa hitam yang diikat karet gelang. Sebanyak 50 imago dimasukkan dan dibiarkan selama 7 hari. Setelah itu, imago dikeluarkan dan wadah dibiarkan hingga muncul individu baru yang digunakan sebagai serangga uji.

Persiapan wadah pengujian

Wadah pengujian preferensi *C. maculatus* dengan metode *choice test* menggunakan wadah kardus berbentuk lingkaran dengan diameter 50 cm dan tinggi 15 cm. Bagian dalam wadah diberi sekat sebagai pembatas sehingga terbentuk 5 buah ruangan yang berjajar melingkar dengan ukuran yang sama, sebagai tempat meletakkan setiap jenis kacang yang diuji. Bagian tengah setiap ruangan tersebut dihubungkan dengan lubang berukuran $\pm 1 \text{ cm}^2$ dengan bagian tengah wadah yang berbentuk lingkaran, yang digunakan sebagai tempat infestasi serangga uji. Sementara itu, wadah untuk uji kesesuaian inang dengan metode *no-choice test* digunakan plastik volume 45 ml. Kedua jenis wadah tersebut diberi penutup berupa kain kasa hitam, yang diikat dengan karet gelang.

Persiapan biji kacang untuk perlakuan

Jenis kacang yang digunakan terdiri atas kacang hijau, kacang tunggak, kacang merah, kacang kedelai, dan kacang tanah, yang seluruhnya diperoleh dari Pasar Rukoh, Banda Aceh. Sebelum digunakan, kacang disimpan selama dua minggu untuk memastikan bebas dari kontaminasi serangga atau hama lainnya. Apabila ditemukan kontaminasi, kacang disterilkan terlebih dahulu dengan menjemurnya pada sinar matahari langsung. Penjemuran ini juga dimaksudkan untuk menurunkan kadar air biji kacang hingga $\pm 16\%$.

Pelaksanaan penelitian

Kedua metode penelitian, *choice test* dan *no-choice test*, dilaksanakan mengikuti pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) non Faktorial dengan 5 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 20 unit percobaan untuk masing masing metode pengujian.

Uji Preferensi menggunakan metode dengan pilihan (*choice test*):

Setiap jenis kacang ditimbang sebanyak 150 g, kemudian dimasukkan ke dalam ruangan bersekat yang berjajar melingkar pada wadah pengujian secara acak (Gambar 1). Selanjutnya 5 pasang imago *C. maculatus* dimasukkan ke dalam ruangan berbentuk lingkaran di bagian tengah wadah sehingga memiliki jarak sama dengan setiap jenis kacang. Masing-

masing wadah berbentuk lingkaran ditutup rapat dengan kain kasa warna hitam, diikat dengan karet dan diberikan label. Pengamatan dilakukan untuk melihat tingkat preferensi *C. maculatus* setiap jam hingga 12 jam, kemudian pengamatan dilanjutkan setiap 24 jam hingga 14 hari.



Gambar 1. Susunan perlakuan uji preferensi *C. maculatus* dengan metode *choice test*

Uji tingkat kesesuaian inang dengan metode tanpa pilihan (*no choice test*):

Masing-masing jenis kacang ditimbang sebanyak 150 g, kemudian dimasukkan ke dalam wadah stoples plastik secara acak (Gambar 2). Selanjutnya 5 pasang imago *C. maculatus* dimasukkan ke dalam stoples plastik yang berisi satu jenis kacang secara acak.



Gambar 2. Susunan perlakuan uji kesesuaian inang *Callosobruchus maculatus* dengan metode *no-choice test* yang terdiri atas 4 ulangan

Peubah yang Diamati

Preferensi imago *C. maculatus*

Preferensi imago *C. maculatus* terhadap 5 jenis kacang yang dicobakan diamati dengan melihat keberadaan atau jumlah imago pada setiap jenis kacang. Pengamatan dilakukan setiap 1 jam hingga 12 jam, kemudian dilanjutkan setiap hari hingga 14 hari. Hasil pengamatan selanjutnya dibuat dalam bentuk grafik untuk menggambarkan pola perkembangan preferensi imago *C. maculatus*.

Gejala serangan

Pengamatan gejala serangan dilakukan pada 2 dan 4 minggu setelah infestasi. Gejala yang diamati adalah butiran kacang yang berlubang dan adanya pecahan hasil gerakan imago dan larva *C. maculatus*.

Persentase kerusakan biji kacang

Persentase kerusakan biji kacang diamati setelah 40 hari yaitu dengan memisahkan biji yang rusak dan yang masih utuh. Kemudian biji kacang yang sudah rusak dihitung untuk dimasukkan kedalam rumus (Priyono, 1999).

$$Po = \frac{r}{n} \times 100 \%$$

Po = Persentasi kerusakan kacang

r = Bobot kacang yang rusak

n = Bobot kacang seluruhnya

Jumlah telur *C. maculatus* yang diletakkan

Penghitungan jumlah telur dilakukan ± 20 hari setelah semua imago *C. maculatus* menyelesaikan stadia imagonya. Waktu ini dipilih untuk memudahkan perhitungan total telur yang diletakkan imago betina pada permukaan biji kacang. Kacang dari setiap perlakuan dipindahkan ke dalam nampan, telur pada setiap biji dihitung, lalu biji dikembalikan ke wadah pengujian dan ditutup dengan kain kasa hitam.

Jumlah imago *F1 Callosobruchus maculatus* yang muncul

Pengamatan jumlah imago *C. maculatus* turunan pertama (F_1) dihitung pada hari ke 40 atau pada hari dimana semua F_1 pada setiap unit percobaan telah muncul. Pengamatan dilakukan dengan mengeluarkan setiap jenis kacang ke dalam nampan, kemudian dihitung jumlah imago yang ditemukan.

Lama hidup imago *F1 Callosobruchus maculatus* muncul

Imago *C. maculatus* yang tersisa dalam setiap unit percobaan pada 20 hari setelah infestasi (HSI) dikeluarkan ke dalam nampan dan dimasukkan ke dalam wadah lain bersama dengan serbuk kacangnya. Kemudian lama hidup imago F_1 akan diamati mulai 21 HSI pada setiap unit percobaan hingga semua imago yang muncul mati.

Susut bobot kacang

Pengamatan susut bobot pakan dilakukan setelah 25 hari. Susut bobot dapat dilihat dari hilangnya bagian atau berkurangnya berat pada setiap jenis kacang. Penghitungan susut bobot dilakukan menggunakan timbangan digital dengan menghitung bobot akhir pakan pada setiap perlakuan pengujian pakan. Susut bobot dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Susut bobot (\%)} = \frac{\text{Bobot awal(g)} - \text{bobot akhir(g)}}{\text{Bobot awal (g)}} \times 100 \%$$

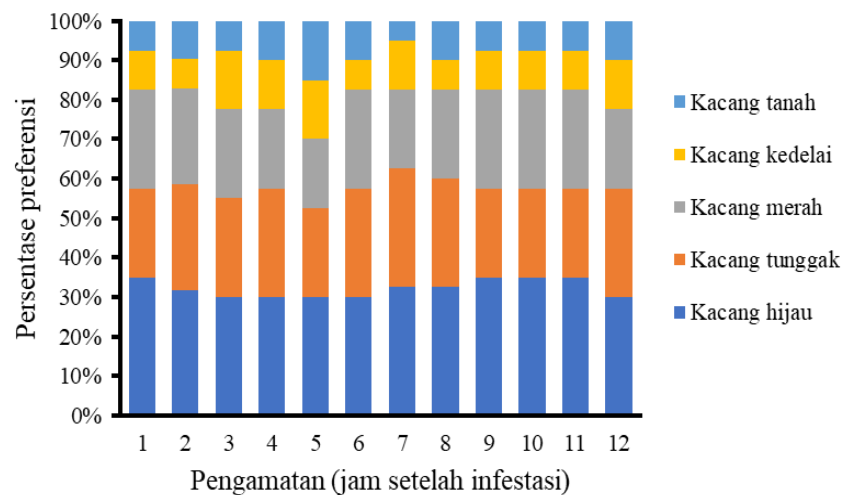
Analisis Data

Data hasil pengamatan preferensi menggunakan metode *choice test* dibuat dalam bentuk grafik untuk menggambarkan pola preferensi imago *C. maculatus*. Sementara itu, data yang diperoleh dari hasil pengamatan kesesuaian inang *C. maculatus* dengan metode *no choice test* akan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA). Jika hasil sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% (Gomez and Gomez, 1995). Semua analisis dilakukan menggunakan perangkat Microsoft Excel 2010.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preferensi Imago *Callosobruchus maculatus*

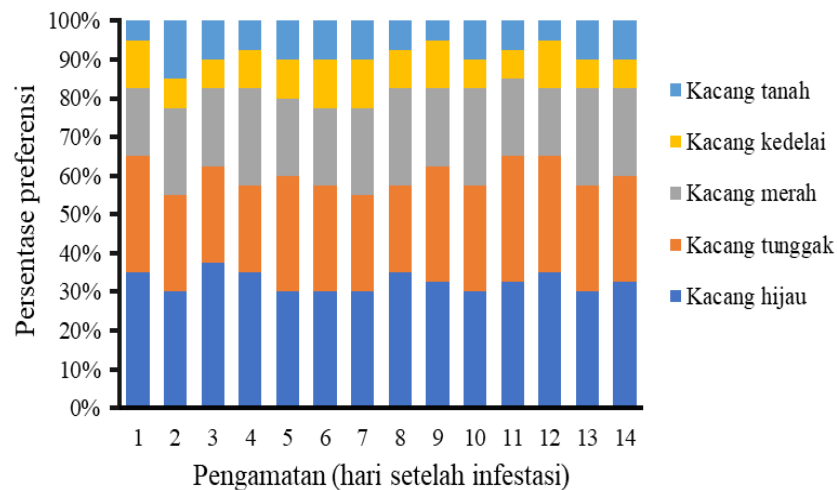
Berdasarkan data hasil pengamatan hingga 12 jam setelah infestasi terlihat bahwa tingkat preferensi imago *C. maculatus* terhadap berbagai jenis kacang yang dicobakan menunjukkan perkembangan dengan pola yang hampir sama (Gambar 3).



Gambar 3. Tingkat preferensi imago *Callosobruchus maculatus* terhadap berbagai jenis kacang pada pengamatan 1 sampai 12 jam setelah infestasi.

Berdasarkan Gambar 3 terlihat bahwa rata-rata persentase preferensi imago *C. maculatus* terhadap lima jenis kacang yang diuji, hingga 12 jam setelah infestasi (JSI), menunjukkan pola yang relatif stabil. Tingkat preferensi serangga ini tertinggi pada kacang hijau ($\pm 30\%$), kemudian diikuti kacang tunggak dan kacang merah (masing-masing $\pm 25\%$), dan tingkat preferensi yang rendah dijumpai pada kacang kedelai dan kacang tanah (masing-masing $\pm 10\%$). Tingginya tingkat preferensi imago *C. maculatus* terhadap kacang hijau dan kacang tunggak diduga karena kandungan nutrisinya lebih tinggi. Sebaliknya, rendahnya tingkat preferensi serangga ini terhadap kacang kedelai dan kacang tanah kemungkinan akibat tekstur atau senyawa kimia yang kurang menarik bagi *C. maculatus*. Pola ini menunjukkan bahwa imago lebih memilih kacang hijau sebagai sumber pakan utama setelah melewati periode adaptasi awal. Rendahnya preferensi *C. maculatus* terhadap kacang kedelai diduga disebabkan faktor fisik seperti kulit biji yang keras dan tebal yang menghambat penetrasi ovipositor, serta faktor kimia berupa senyawa antinutrisi seperti inhibitor tripsin atau lektin yang mengurangi kelayakan perkembangan larva (Amusa et al., 2017). Kacang tanah juga kurang disukai karena kandungan minyak tinggi atau senyawa alami seperti asam fitat dan tanin yang bersifat toksik atau menghambat pertumbuhan serangga (Nafisah, 2019). Perbedaan ini menunjukkan bahwa imago betina *C. maculatus* cenderung menghindari kacang dengan karakteristik fisik dan kimia yang tidak mendukung kelangsungan hidup keturunannya, dan lebih memilih kacang berukuran besar dengan permukaan kulit licin sebagai tempat peletakan telur (Nafisah, 2019). Preferensi peletakan telur dipengaruhi kemampuan imago betina menilai ukuran biji untuk menghindari kompetisi larva di dalam biji (Messina, 2004; Sharma, 2016; Adebayo dan Ogunleke, 2016).

Berdasarkan data hasil pengamatan per hari hingga 14 hari setelah infestasi (HSI) terlihat bahwa tingkat preferensi imago *C. Maculatus* terhadap berbagai jenis kacang yang dicobakan menunjukan pola yang mirip dan relatif stabil sebagaimana hasil pengamat per jam (Gambar 4). Pola ini mengindikasikan bahwa serangga ini memiliki preferensi yang tinggi terhadap kacang hijau, kacang tunggak dan kacang merah, tetapi masih bisa memilih kacang merah dan kacang tanah, meskipun tingkat preferensinya rendah. Fakta ini juga membuktikan bahwa ham aini bersifat oligofag, yaitu serangga yang memiliki inang lebih dari satu spesies tanaman dalam famili yang sama, dalam hal ini famili Leguminosae.

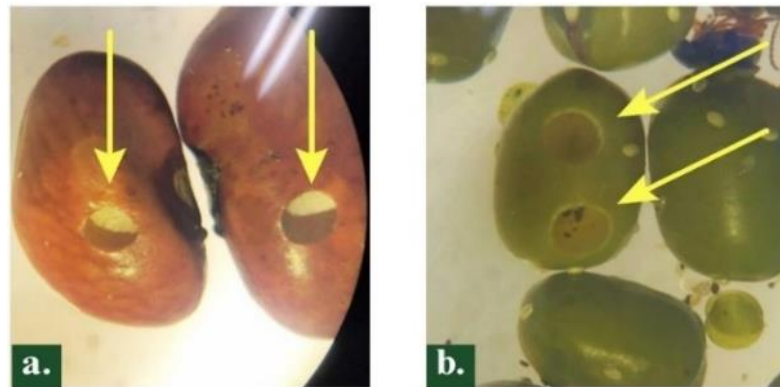


Gambar 4. Tingkat preferensi imago *Callosobruchus maculatus* terhadap berbagai jenis kacang pada pengamatan 1 sampai 14 hari setelah infestasi.

Perbedaan preferensi imago *C. maculatus* dipengaruhi aroma biji yang memberi stimulus bagi serangga (Hakim and Irhamni, 2019). Ketertarikan juga terkait kandungan protein, yaitu kacang hijau 24,4%, kacang tunggak 24%, kedelai 22%, dan kacang merah 19% (Hakim, 2003). Selain itu, cahaya memengaruhi perilaku serangga; *C. maculatus* cenderung memilih tempat gelap dan menghindari pantulan cahaya putih pada material (Hakim, 2018). Serangga ini lebih menyukai biji dengan permukaan luas dan licin (Sharma, 2016). Pengamatan pada 12 JSI dan 14 HSI menunjukkan pola preferensi yang sama. Hal ini diduga berkaitan dengan sifat oligofag *C. maculatus*, yaitu hanya memakan beberapa jenis inang dalam satu famili, sehingga dapat menyerang berbagai kacang famili Fabaceae (Haouel-Hamdi et al., 2017; Hakim, 2018). Sifat ini membuatnya memiliki perkembangan preferensi yang serupa pada kacang hijau (*Vigna radiata*), kacang tunggak (*Vigna unguiculata*), kacang merah (*Phaseolus vulgaris*), kacang tanah (*Arachis hypogaea*), dan kedelai (*Glycine max*).

Gejala Kerusakan

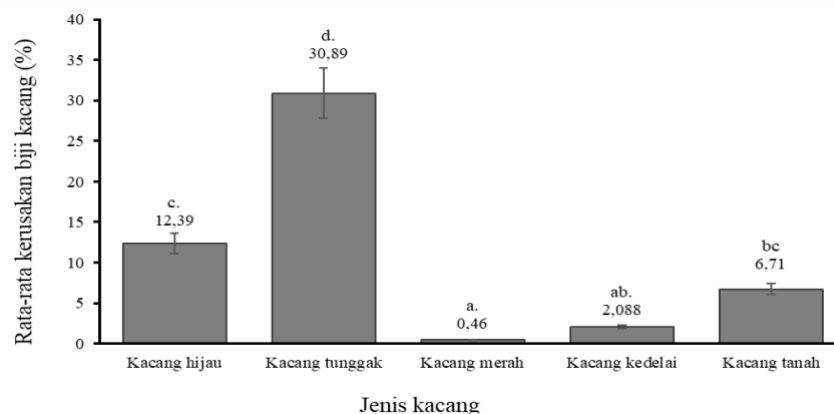
Gejala awal kerusakan kacang akibat serangan hama *C. maculatus* berbeda pada setiap jenis kacang, terutama dalam hal jumlah lubang gerekan. Kerusakan pada kacang hijau dan kacang tunggak ditandai dengan adanya dua lubang gerekan, sebaliknya pada kacang merah, kedelai dan kacang tanah hanya terdapat pada satu lubang gerekan pada setiap biji kacang (Gambar 5). Perbedaan jumlah lubang gerekan pada setiap jenis kacang diduga dipengaruhi ukuran dan luas permukaan biji. Ukuran panjang biji kacang hijau ($\pm 5,2$ mm) dan kacang tunggak ($\pm 7,2$ mm) umumnya memiliki dua lubang gerekan karena ukuran bijinya memudahkan larva *C. maculatus* keluar-masuk (Devi, 2023). Sebaliknya, ukuran panjang biji kacang merah ($\pm 7,1$ mm), kedelai ($\pm 6,9$ mm), dan kacang tanah (± 7 mm) yang lebih besar dengan permukaan yang lebih luas biasanya hanya memiliki satu lubang gerekan. Ketebalan kulit biji dan kandungan nutrisi juga memengaruhi pola serangan, di mana biji berpermukaan luas tetapi berkulit tipis lebih rentan terhadap penetrasi (Fanidya, 2018).



Gambar 5. Gejala serangan *Callosobruchus maculatus*. (a) satu lubang dalam satu biji kacang merah dan (b) dua lubang dalam satu biji kacang hijau.

Persentase Kerusakan Biji Kacang

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase kerusakan biji kacang akibat serangan hama *C. maculatus* bervariasi antar jenis kacang. Hasil analisis ragam (setelah ditransformasi Arc.Sin $\sqrt{x}$) menunjukkan bahwa jenis kacang berpengaruh sangat nyata terhadap persentase kerusakan biji kacang. Rata-rata persentase kerusakan biji kacang terendah akibat serangan *C. maculatus* terjadi pada perlakuan kacang merah (0,46 %) yang tidak berbeda nyata dengan dengan perlakuan kacang kedelai (2,08 %). Sedangkan kerusakan biji kacang tertinggi terjadi pada perlakuan kacang tunggak (30,89 %) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Gambar 6.).



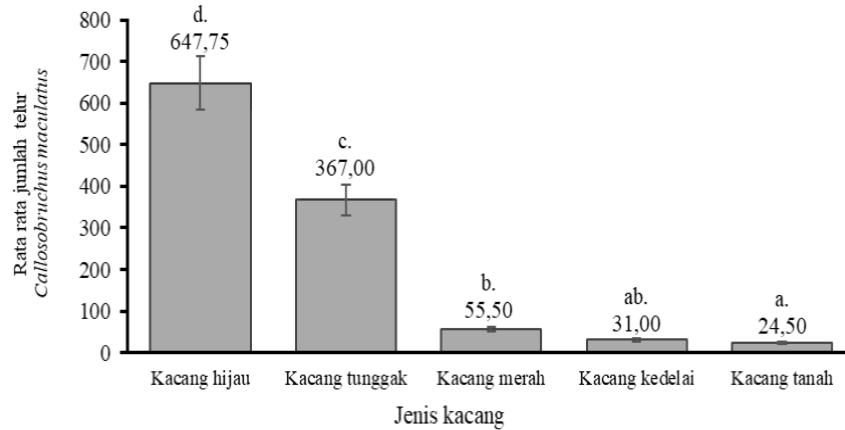
Gambar 6. Persentase kerusakan biji kacang akibat serangan *Callosobruchus maculatus* (huruf yang berbeda di atas bar menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Beda Nyata terkecil pada taraf 0,05; garis di atas bar menunjukkan standar error).

Tinggi rendahnya persentase kerusakan biji kacang ada kaitannya dengan jumlah imago yang muncul. Menurut Nafisah (2019), tingkat kerusakan oleh serangga pada suatu bahan simpan tergantung pada jumlah serangga dan kemampuan merusaknya. Semakin tinggi populasi hama yang terdapat pada bahan simpan maka semakin tinggi tingkat kerusakan yang ditimbulkannya. Menurut Baidoo et al. (2010), mengemukakan bahwa kemunculan imago baru yang tinggi menyebabkan penurunan berat pakan yang tinggi dan menimbulkan banyaknya lubang pada biji sehingga dapat mempengaruhi nilai ekonomi.

Jumlah Telur *Callosobruchus maculatus*

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah telur *C. maculatus* bervariasi antar jenis kacang. Hasil analisis ragam (setelah ditransformasi $\sqrt{x}$) menunjukkan bahwa jenis kacang

berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah telur *C. maculatus*. Rata-rata jumlah telur tertinggi terdapat pada perlakuan kacang hijau (647,75 butir) kemudian pada kacang tunggak (367 butir), kacang merah (55,5 butir), kacang kedelai (31 butir) dan yang terendah pada perlakuan kacang tanah (24 butir) (Gambar 7).

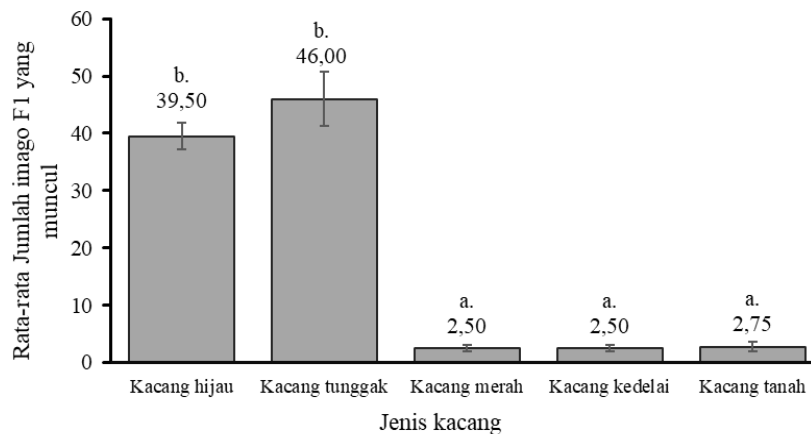


Gambar 7. Jumlah telur *Callosobruchus maculatus* pada beberapa jenis kacang (huruf yang berbeda di atas bar menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Beda Nyata terkecil pada taraf 0,05; garis di atas bar menunjukan standar error).

Tinggi rendahnya jumlah telur *C. maculatus* dipengaruhi oleh kekerasan kulit biji, permukaan biji dan adanya zat kimia tertentu pada permukaan biji warna biji, ukuran, aroma, dan kadar air. Peletakan telur dipengaruhi oleh sifat fisik permukaan biji. Biji yang licin, mengkilap dan berukuran besar sangat disukai untuk peletakan telur (Gilang et al., 2018). Kacang-kacangan kulit luar yang licin dan mengkilat apabila diberikan cahaya, maka kulit luarnya akan memantulkan cahaya ke segala arah. Pantulan cahaya inilah yang dimanfaatkan serangga untuk memilih biji kacang untuk menempatkan telur-telurnya (Hakim and Irhamni, 2019). Pada sisi lain pemilihan jenis kacang karena kandungan gizi yang dibutuhkan serangga untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Indikator adanya preferensi pemilihan kacang sebagai media peletakan telur ditandai adanya telur-telur yang dilengketkan pada permukaan biji oleh imago betina *C. maculatus*. Hal tersebut karena imago betina *C. maculatus* lebih menyukai kacang dengan ukuran yang besar dan memiliki permukaan kulit licin sebagai tempat peletakan telur. Unsur makro yang terkandung di dalam biji kacang seperti protein, karbohidrat akan menjadi daya tarik untuk menempatkan telur pada permukaan biji (Paramita et al., 2022).

Jumlah Imago F₁ *Callosobruchus maculatus* yang Muncul

Hasil pengamatan menunjukan bahwa jumlah imago F₁ *C. maculatus* yang muncul bervariasi antar jenis kacang. Hasil analisis ragam (setelah ditransformasi $\sqrt{x}$) menunjukkan bahwa jenis kacang berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah imago F₁ *C. maculatus* yang muncul. Rata-rata jumlah imago F₁ *C. maculatus* yang muncul paling banyak dijumpai pada jenis kacang tunggak yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kacang hijau, sedangkan yang muncul paling sedikit terdapat pada perlakuan kacang merah yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kacang tanah dan kedelai namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Gambar 8).

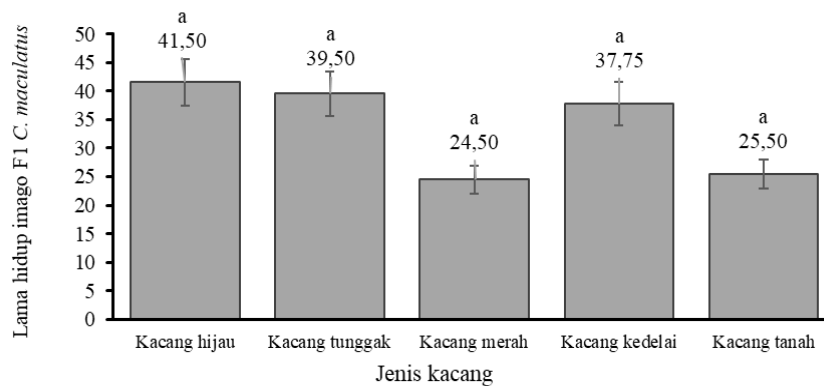


Gambar 8. Jumlah imago F₁ *Callosobruchus maculatus* imago yang muncul (huruf yang berbeda di atas bar menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 0,05; garis vertikal di atas bar menunjukkan standar error).

Perbedaan jumlah imago *C. maculatus* pada berbagai jenis kacang dipengaruhi oleh kandungan nutrisi utama seperti protein, karbohidrat, dan lemak. Kacang tunggak menghasilkan imago terbanyak karena memiliki komposisi nutrisi ideal bagi perkembangan larva, yaitu protein 23,42 – 26,78%, karbohidrat 56,10 – 59,59%, abu 3,60 – 4,21%, dan serat kasar 2,10 – 2,98% (Animasaun et al., 2015). Kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) mengandung protein 21,78%, karbohidrat 61,92%, dan lemak 0,64% (Maryam, 2015). Kacang kedelai (*Glycine max*) memiliki protein 31,62%, karbohidrat 26,82%, dan lemak 20,57% (Rani et al., 2013). Kacang merah (*Vigna angularis*) mengandung protein 18,55%, karbohidrat 61,80%, dan lemak 1,62% (Asyik et al., 2017). Sementara itu, kacang tanah dengan protein 25 – 28% dan karbohidrat 16 – 20% memiliki kadar lemak tinggi (45 – 50%) yang bersifat antifedant terhadap larva.

Lama Hidup Imago F₁ *Callosobruchus maculatus* yang Muncul

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lama hidup imago F₁ *C. maculatus* yang muncul bervariasi antar jenis kacang. Namun demikian, hasil sidik ragam (setelah ditransformasi $\sqrt{x}$) menunjukkan bahwa jenis kacang tidak berpengaruh nyata terhadap lama imago F₁ *C. maculatus* yang muncul. Rata-rata lama hidup imago F₁ *C. maculatus* paling lama terjadi pada perlakuan kacang hijau (41,5 hari) dan perlakuan kacang tunggak (39,5 hari). Sedangkan hidup imago paling singkat dijumpai pada perlakuan kacang merah (24,5 hari) (Gambar 9).

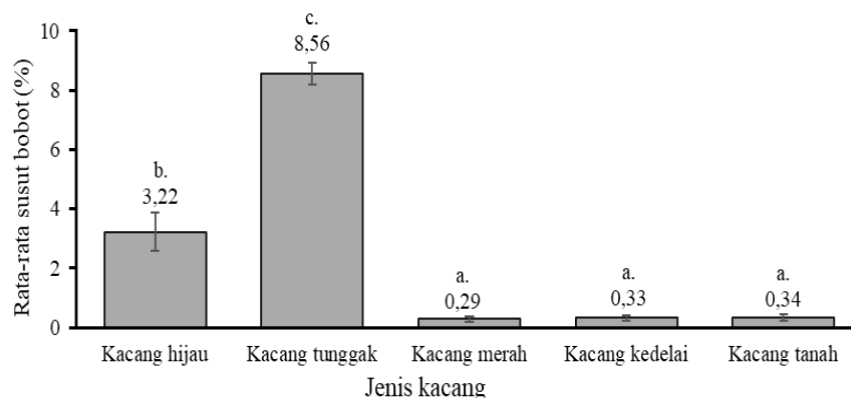


Gambar 9. Rata-rata lama hidup imago F1 *Callosobruchus maculatus* yang muncul pada jenis kacang yang berbeda (huruf yang sama di atas bar menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 0,05; garis vertikal di atas bar menunjukkan standar error).

Lamanya imago F1 *C. maculatus* hidup pada beberapa jenis kacang diduga berkaitan komposisi nutrisi utama, seperti protein, karbohidrat, dan lemak. Keseimbangan nutrisi pada pakan dapat mempengaruhi perkembangan dan masa hidup serangga pertumbuhan dan siklus hidup *C. maculatus* optimal pada pakan dengan kadar protein sekitar 23 – 25%, lemak 1 – 2%, dan karbohidrat sekitar 50 – 57%. Kadar air pakan yang disukai juga sekitar 13%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah kandungan lemak pada kacang dan semakin rendah tingkat kekerasan biji maka semakin pendek masa hidup imago *C. maculatus* (Nafisah, 2019). Apabila nutrisi pada pakan tidak ada, seperti kadar air terlalu rendah, permukaan biji terlalu keras dan bentuk yang tidak sesuai maka akan mempengaruhi kelangsungan hidup serangga (Wagiman, 2019). Sharma (2016) mengemukakan bahwa perbedaan suhu, kelembapan dan jenis kacang yang digunakan sebagai pakan mampu menyebabkan perbedaan pada lama hidup imago *C. maculatus*.

Susut Bobot Kacang

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa susut bobot pakan akibat serangan *C. maculatus* tidak sama antar jenis kacang. Hasil analisis ragam (setelah ditransformasi Arc.Sin $\sqrt{x}$) menunjukkan bahwa jenis kacang berpengaruh sangat nyata terhadap susut bobot pakan. Rata-rata susut bobot pakan tertinggi terjadi pada perlakuan kacang kedelai yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Gambar 10).



Gambar 10. Susut bobot pakan akibat serangan *C. maculatus* (huruf yang berbeda di atas bar menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 0,05; garis vertikal di atas bar menunjukkan standar error).

Perbedaan susut bobot pakan diduga terjadi karena perbedaan jumlah imago yang muncul pada setiap jenis kacang. Hal ini menunjukkan bahwa tingginya jumlah imago yang muncul akan mempengaruhi tingginya persentase penurunan berat pakan dan menimbulkan banyak lubang pada biji (Nafisah, 2019). Rendahnya kehilangan berat benih kacang hijau disebabkan oleh larva yang berkembang, biji dengan kulit yang tebal dan keras dapat menghambat penetrasi larva *C. maculatus* (Gilang et al., 2018). Biji yang lunak akan memudahkan larva untuk menggerek dan memakan isi biji lebih banyak dan mengakibatkan kerusakan yang ditimbulkan lebih besar sehingga genotip tersebut akan semakin rentan. Menurut Karimah (2006), kacang hijau yang mengandung karbohidrat dan protein tinggi serta kulit biji yang tipis akan lebih disukai oleh *C. maculatus* untuk perkembangan biakannya.

Biji kacang yang lebih lunak seperti kacang tunggak, memungkinkan lebih banyak imago *C. maculatus* berkembang karena larva dapat dengan mudah menembus biji dan memperoleh nutrisi yang cukup dan (Devi, 2023). Sebaliknya biji yang keras menghasilkan imago yang lebih sedikit karena tingginya mortalitas larva selama proses penetrasi dan perkembangan (Ardini, 2009).

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian uji preferensi imago *Callosobruchus maculatus* menunjukkan pola yang hampir sama pada setiap jenis kacang, tetapi kacang yang lebih disukai adalah kacang hijau, kacang tunggak, dan kacang merah. Sementara itu, kacang yang kurang disukai adalah kacang kedelai dan kacang tanah. Hasil pengujian kesesuaian inang menunjukkan bahwa kacang tunggak dan kacang hijau merupakan inang yang lebih sesuai. Hal ini didasarkan kepada peubah-peubah pertumbuhan dan perkembangan yang diamati, dimana persentase kerusakan biji kacang, jumlah telur, jumlah imago F₁ *C. maculatus* yang muncul, lama hidup imago F₁ *C. maculatus* dan susut bobot kacang yang tinggi pada kedua jenis kacang tersebut. Berdasarkan hasil penelitian preferensi dan kesesuaian inang disarankan untuk meningkatkan monitoring terhadap penyimpanan kacang hijau dan kacang tunggak karena kacang tersebut merupakan kacang yang paling disukai oleh *C. maculatus* dan paling sesuai untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebayo, R.A. dan O.M. Ogunleke. 2016. Influence of Seed on the Performance of *Callosobruchus maculatus* in Four Cowpea Varieties. *Journal of Agricultural Science and Food Technology*, 2(10): 164-168
- Amusa, O. D., Ogunkanmi, L. A., Adetumbi, J. A., Akinyosoye, S. T., and Ogundipe, O. T., 2018. Genetics of bruchid (*Callosobruchus maculatus* Fab.) resistance in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Journal of Stored Products Research*, 75, pp.18-20.
- Ardini, T. R. S., 2009. *Ketahanan Beberapa Genotip Kacang Hijau (Vigna radiata L. Wilczek) pada Berbagai Tingkat Kadar Air Biji Terhadap Serangan Hama Gudang Callosobruchus chinensis L.* Universitas Brawijaya, Indonesia.
- Asyik, N., 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap penilaian organoleptik', 2(3), pp. 562–574.
- Baidoo, P.K., M.B. Mochiah dan M. Owusu-Akyaw., 2010. The Effect of Time of Harvest on the Damage Caused by the Cowpea Weevil *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal Stored Products and Postharvest Research*, 1(3), pp 24-28.

- Blair, X., Bhandari D, Zhang X, J., 2016. Role of legumes for and as horticultural crops in sustainable agriculture. *Organic Farming for Sustainable Agriculture*, pp. 185-211.
- Bria, F. P., Nenotek, S., Kleden, L., Mudita, W., Gandut, Y., Ludji, R., and Nahas, A. E., (2024). Efektivitas Ektrak Biji *Annona muricata* dan *Schleicera oleosa* Terhadap Mortalitas Imago *Callosobruchus maculatus* Fabricius. *Jurnal Agrotek Tropika*, 12(2), pp.3-4.
- Devi, Y. D., 2023. Perkembangan Populasi *Callosobruchus maculatus* Fabricius (Coleoptera: Bruchidae) Pada Kacang Hijau (*Vigna radiata*) Dan Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*). Institut Pertanian Bogor, Indonesia.
- Fanidya, A., 2018. Teknologi nanopartikel senyawa dimethyloctane dioic acid sebagai bahan aktif sistem pengendalian hama gudang *Callosobruchus maculatus* (F.), UNNES. Indonesia.
- Gilang, R. G., Susniahti, N., and Dono, D., 2018. The effectiveness of soursop seed (*Annona muricata* L.) Against *Callosobruchus maculatus* F.(Coleoptera: Bruchidae). *Jurnal Cropsaver*, 1(1), pp. 15-19.
- Gomez, K. A. and Gomez, A. A., 1995. Prosedur statistik untuk penelitian pertanian. Alih Bahasa: Syamsyuddin and Baharsyah, J. S. Univeritas Indonesia. Jakarta.
- Hakim, L. and Irhamni., 2019. Ketertarikan serangga gudang *Callosobruchus maculatus* Fabricius (Coleoptera: Bruchidae) pada cahaya lampu di penyimpanan, *Jurnal Serambi Mekah*, 1(5), pp. 376-383.
- Hakim, L., 2018. Peningkatan Kemampuan Modifikasi Lingkungan Mikro Penyimpanan Kacang-Kacangan Pada Masyarakat Pengelola Industri Pangan Melalui Pendidikan Praktek. *Jurnal Serambi Ilmu*, 19(2), 143-153.
- Haouel, Hamdi, S, Titouhi, F, Boushih, E, Dhraief, MZ, Amri, B, and Jemaa J., 2017. Population demographic and reproductive parameters of the Cowpea Seed Beetle *Callosobruchus maculatus* infesting stored lentil and Chickpea commodities. *Tunisian Journal of Plant Protection*, 12(1), pp.67-81.
- Karimah, U. 2006. Preferensi dan pertumbuhan kumbang *Callosobruchus chinensis* L. (Coleoptera: Bruchidae) pada beberapa jenis pakan dan kadar air awal yang berbeda. Skripsi, Universitas Brawijaya. Indonesia
- Maryam, S., 2015. Potensi tempe kacang hijau (*Vigna radiata* L.) hasil fermentasi menggunakan inokulum tradisional. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(2), pp. 635–641.
- Messina, F.J. 2004. How Labile are the Egg-Laying Preferences of Seed Beetles. *Journal of Ecological Entomology*, 29: 318-326.
- Nabiila, F, A., 2023. *Dinamika Populasi Callosobruchus maculatus Fabricius (Coleoptera: Bruchidae) pada pakan kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.) Serta Kacang Panjang (Vigna sinensis L.)*. Institut Pertanian Bogor, Indonesia.
- Nafisah, L. (2019). *Kepekaan Berbagai Jenis Pakan Terhadap Callosobruchus Maculatus (Fabricius)(Coleoptera: Chrysomelidae)* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya), Indonesia.
- Paramita, M., Kardinan, A., Darwati, I., and Ngah, N., 2022. *Penentuan Oviposisi Kumbang Callosobruchus maculatus (Coleoptera: Bruchidae) ke atas Pelbagai Jenis Kekacang*. *Serangga*, 27(3), pp.28–37.
- Prijono, D., 1999. Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor, Indonesia.
- Rani, H., Zulfahmi, and Widodo, Y. R., 2013. Optimasi proses pembuatan bubuk (Tepung) kedelai optimization process soybean flouring. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(3), pp.188–196.

- Sharma, R., R. Devi, A. Soni, U. Sharma, S. Yadev, R. Sharma dan Kumar A., 2016. Growth and Developmental Responses of *Callosobruchus maculatus* (F.) on Various Pulses. *Journal of ARCC Legume Research*, 39 (5), pp. 840-843
- Wagiman, F.X. 2019. Hama Pascapanen dan Pengelolaannya. UGM Press, Indonesia.