

PENGARUH KADAR AIR DAN ASPEK BIOLOGI PADA *Stegobium paniceum* (L) (Coleoptera:Anobiidae)

(Effect Of Water Content And Biological Aspects On *Stegobium paniceum* (L)
(Coleoptera:Anobiidae))

Hazen Arrazie Kurniawan¹, Imam Hartono Bangun^{2*}, dan Nurhajjah²

Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Jl. Kapten Mukhtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Medan Timur, Kota Medan Sumatera Utara 20238

*Penulis koresponden: Imamhartono@umsu.ac.id

Naskah Diterima : 23-06-2022

Naskah Disetujui : 01-10-2022

ABSTRACT

The use of coriander seeds as a cooking spice in a number of food processing is widely found and damage to coriander fruits is known to be causally by *Stegobium paneceum* (L), which causes a decrease in the quality and quantity of coriander seeds. Based on the observation of the biological aspect, the egg phase is 6-12 days, larvae 70-140 days, pupa 7-12 days, and 25-37 days, while the treatment with different water content for coriander obtained a mortality value of Z1 of 16,2%, Z2 of 12,6%, Z3 of 5%, and Z4 by 1% at 30 days after observation. The Shrinkage of coriander seeds was 0,14% (Z4), 0,04% (Z3), 0,02% (Z2), and 0,02% (Z1).

Keywords: *Stegobium paneceum* (L), coriander, moisture content, weight loss

ABSTRAK

Pemamfaatan biji ketumbar sebagai salah satu bumbu masakan di sejumlah pengolahan makanan, banyak di temukan dan kerusakan pada buah ketumbar diketahui yang disebabkan oleh *Stegobium paneceum* (L), yang menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas pada biji ketumbar. Berdasarkan pengamatan aspek biologinya, diperoleh fase telur 6-12 hari, larva 70-140 hari, pupa 7-12 hari, dan 25-37 hari, sedangkan pemberian perlakuan perbedaan kadar air untuk buah ketumbar diperoleh nilai mortalitas Z1 sebesar 16,2%, Z2 sebesar 12,6%, Z3 sebesar 5%, dan Z4 sebesar 1% pada 30 hari setelah pengamatan. Penyusutan yang terjadi biji ketumbar adalah sebanyak 0,14% (Z4), 0,04% (Z3), 0,02% (Z2), dan 0,02% (Z1).

Kata kunci : *Stegobium paneceum* (L), buah ketumbar, kadar air, penyusutan bobot

PENDAHULUAN

Spesies *Carindrum sativum* atau lebih dikenal dengan nama buah ketumbar adalah rempah yang dipakai sebagai bumbu masak. Mempunyai beberapa varietas seperti Suguna, Sindhu, Sadana, Susthira, yang berasal dari India, sedangkan varetas Indium, Tulu, Batu, Denkinesh diketahui dari Ethiopia, sedangkan di Indonesia diketahui varietas Vulgare dan

Microcarpum. Banyak dijumpai didaerah Mediterania dan dimasukkan dalam family *Apiaceae* (Pujari *et al.* 2019). Berdasarkan sejumlah catatan ilmiah tanaman ketumbar berasal dari laut kaspian, dan lebih banyak dimanfaatkan sebagai penambah rasa pada sejumlah olahan makanan, serta sebagai bahan tambahan juga untuk minuman berakohol (Amdie, *et al.* 2021).

Stegobium paneceum adalah hama yang menyebabkan penyusutan dan kerusakan di buah ketumbar. Di Indonesia hama ini juga kerap dijumpai juga di beberapa bumbu masakan seperti jintan dan kemiri . Digolongkan kepada hama kosmopolitan atau tersebar luas pada berbagai habitat. Keluarga *Anobiidae* di ketahui menyukai pakan kulit kacang, biji-bijian, sisa spesimen binatang, dan mampu makan sejenis tumbuhan beracun seperti opium dan aconite (Harvey, *et al.* 2017) Secara morfologi hama ini mempunyai ciri berbentuk oval, dengan kepala menghadap kebawah, dan di tiga segmen terakhir antenanya berbentuk *club* yang membesar. Walaupun ada kemiripan dengan *Lasioderma serricorne*, tetapi dapat dibedakan berdasarkan bentuk antena dan permukaan sayap belakang. Di Amerika serangga ini dikenal dengan istilah the drugstore beetle karena memakan beberapa bahan obat, dan menjadi hama di museum karena memakan Mummies dan artefak kulit. Sering disebut dengan hama biscuit, karena menyukai pakan berbahan tepung (Fägerström *et al.* 2020).

Keberadaannya dapat dikenali dengan adanya bubuk halus disekitar buah ketumbar ataupun lubang yang terdapat di buah ketumbar. Imago berkemampuan menghasilkan ± 100 telur dan dapat hidup ± 65 hari, dengan siklus hidupnya selama 40 hari yang tergantung kondisi lingkungan. Melihat kemampuan hama ini, maka diperlukan pengelolaan dan pengendalian yang baik, dan dapat diketahui dengan melihat karakteristik suatu hama dari segi aspek biologinya. Hingga saat ini kerusakan yang ditimbulkan oleh hama pada buah ketumbar di proses penyimpanan masih menjadi masalah hingga ini kini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium proteksi tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dengan kondisi ruangan tercatat pada $27,50 \pm 0,75^{\circ}\text{C}$ (harian minimum) dan $30,25 \pm 0,50^{\circ}\text{C}$ (harian maksimum). Proses mendapatkan hama *S. paniceum* untuk diujikan adalah dengan membeli sejumlah buah ketumbar yang dijual di pasar tradisional kota

Medan, secara acak. Hama yang diperoleh dari buah ketumbar yang diperoleh dari pasar tradisional, selanjutnya dilakukan pemeliharaan dengan tujuan memperoleh banyak serangga uji.

Perihal yang di amati adalah karakteristik morfologi yang mencakup ukuran tubuh disetiap perkembangan dengan menggunakan mikroskop yang dilengkapi dengan lensa okuler micrometer. Okuler micrometer berbentuk bulat pipih dan mempunyai skala di tengahnya menyerupai penggaris, dengan ukuran $0,01\mu\text{m}-10\mu\text{m}$. Selain itu pula dilihat juga bagaimana siklus hidup, kepridian, perilaku kawin dan makan, yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik biologinya. Tahap awal pengujian di mulai dari fase imago yang diletakkan di cawan petri berdiameter 9 cm, dan dilakukan pengamatan perilaku imago hingga menghasilkan telur. Jumlah telur yang dihasilkan imago betina dilakukan pencatatan hingga memasuki fase larva, pra pupa, pupa, dan imago.

Pengujian lain selain aspek biologi adalah melihat empat perbedaan kadar air buah ketumbar, dan perlakuan tersebut meliputi :

1. Z1 = kadar air 10%
2. Z2 = Kadar air 12%
3. Z3 = Kadar air 14%
4. Z4 = Kadar air 16%

Alat yang digunakan untuk melihat pengaruh kadar air terhadap hama *Stegobium paniceum* (L) adalah stoples plastik. Setelah itu sebanyak 250 gram digunakan yang sebelumnya hama dimasukkan dilakukan pengukuran menggunakan alat ukur kadar air yang ada di laboratorium Bulog. Rumus yang diterapkan adalah dengan pengurangan berat awal buah ketumbar terhadap berat akhir buah ketumbar, yang di bagi berat awal buah dan dikalikan dengan 100%. Perhitungan melihat persentase penyusutan bobot biji ketumbar dapat diketahui dari pengujian yang dilakukan oleh (Dharmaputra, *et al.* 2014), menurutnya dengan perlakuan dengan bobot akhir perlakuan maka akan diperoleh susut bobot.

Pengukuran persentase mortalitas imago menggunakan rumus yang pernah di pakai oleh Ramli dan Mahendara (2019):

$$M = a/b \times 100\%$$

Dimana :

M = Persentase mortalitas serangga
 a = Jumlah serangga yang mati
 b = Jumlah serangga yang digunakan

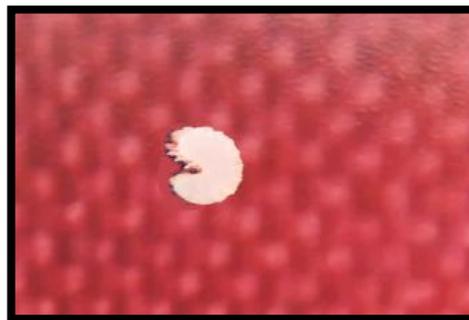
HASIL DAN PEMBAHASAN

Aspek Biologi *S. paneceum* (L)

Setelah dilakukan serangkaian pengamatan dan pencatatan dalam pengujian terhadap hama *S. paneceum* diketahui bahwa kondisi ruangan termasuk sesuai untuk siklus hidup hama yang di ujikan. Ini berdasarkan laporan dari Pratiwi mengungkapkan bahwa pertumbuhan yang baik untuk hama gudang berkisar diantara suhu 30⁰C dengan kelembaban 60-90% (Pratiwi dan Ananda 2021). Di tabel satu kita dapat melihat bagaimana karakteristik biologi dan morfologinya dari ukuran tubuh tiap stadiumnya. Ketika diamati di fase telur (50 telur) dicawan petri, terlihat berwarna putih bening dengan bentuk oval, dengan daya tetas telurnya 98,64 ± 20.50%.

Memasuki stadia larva terlihat bagian kepala berwarna kemerahan dan mempunyai rambut rambut yang jarang , serta bertipe *scarabaeiform*, yang terlihat di gambar 1. Larva yang bertipe *Scarabaeiform* untuk menandainya adalah lengkungan tubuh yang membentuk huruf C, mempunyai bulu bulu halus dan mempunyai pelindung kaki dan kepala yang relatif keras, serta perut tidak dijumpai *proleg* (Kaleka, *et al* 2019).

Ciri khas yang menandakan berakhirnya fase larva adalah larva akan menyatukan kulit atau bagian biji ketumbar yang telah menjadi bubuk menyatu menyelimuti tubuhnya. Sehingga akan membentuk gumpalan yang terbentuk dengan bantuan kelenjar alat mulutnya. Menurut Piningger larva mampu memakan yang berbahan selulosa dan pati seperti kayu, biji-bijian dan spesimen tumbuhan berbahan kering (Pinniger. 2021).



Gambar 1. Bentuk fase larva

Perubahan selanjutnya adalah menjadi pupa, yang ditandai dengan warna awal prapupa berwarna kuning muda, menjadi kuning tua, dan termasuk bertipe *exarata*. (Gambar 2). Perilaku larva ketika memasuki fase terakhir sebelum memasuki fase pupa, umumnya ditandai dengan durasi makan yang lebih tinggi sehingga lebih cepat terjadinya penyusutan volume biji ketumbar dan prihal ini didukung dari apa yang diamati oleh Mula pada bahwa pada prilaku fase larva akhir. (Mula *et al.* 2020)



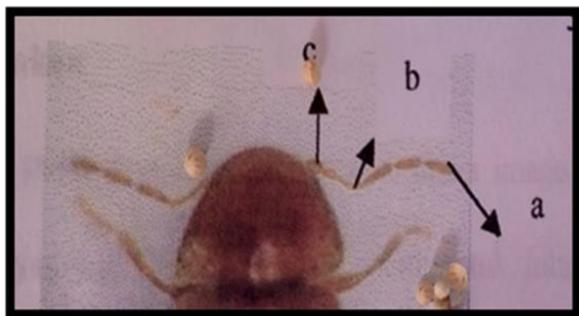
Gambar 2. Bentuk fase pupa; a. pra pupa, b. pupa.

Tabel 1. Rerataan dan standar deviasi ukuran tubuh tiap stadium *S. paneceum*

Stadia	Ukuran Tubuh (mm)		
	n	Panjang	Lebar
Telur	50	0,39 ± 0,05	0,25 ± 0,05
Larva			
Instar 1	48	0,45 ± 0,02	0,20 ± 0,05
Instar 2	48	1,92 ± 0,02	0,25 ± 0,05
Instar 3	48	1,50 ± 0,02	0,65 ± 0,05
Instar 4	48	2,10 ± 0,02	0,70 ± 0,05
Instar 5	48	2,72 ± 0,02	0,94 ± 0,05
Pra pupa	12	2,90 ± 0,20	1,00 ± 0,04
Pupa	48	2,80 ± 0,25	1,35 ± 1,20
Imago Jantan	14	2,05 ± 0,25	0,92 ± 0,10
Imago Betina	36	2,36 ± 0,10	1,10 ± 0,02
Daya tetas telur = 96 %			

Ketika memasuki fase imago, terlihat awalnya berwarna coklat kekuningan muda dan

dihari berikutnya menjadi cokelat. Bagian caputnya dibawah pronotum dan antena mempunyai 11 ruas (tiga ruas terakhir membesar, ini dapat dilihat dari gambar 3. Ketika bagian sayap diamati, maka akan dijumpai tanda bintik hitam.



Gambar 3. Bentuk antena imago; a. scape, b. pedicel, c. flagellum

Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Harvey menurutnya dalam membedakan imago jantan dan betina, akan tampak dari ukuran imago jantan yang lebih kecil dari imago betina (Harvey, Swindells, and Simmons 2017) Perbedaan tersebut dapat dilihat di Gambar 3.



Gambar 3. Bentuk imago *S. paneceum* (L), a. Imago betina, b. Imago jantan.

Imago betina dari tengah toraks abdomen akan melebar dan membulat di ujungnya dan sekatan abdomen yang lebar, yang berbeda dari tampilan imago jantan dari pangkal toraks hingga bagian tengah adalah rata dengan bagian ujung yang membulat. Sekatan antara abdomennya terlihat kecil (menyempit).

Perilaku Kopulasi

Sebelum terjadinya perkawinan, terlihat imago jantan akan mendekati imago betina. Satu

imago betina dapat didekati beberapa imago jantan. Proses mendekatnya imago jantan terhadap imago betina tidak lepas dari peranan senyawa feromon yang dilepas oleh imago betina dan ditangkap oleh imago jantan. Pemakaian sex feromon stegobione (2,3-dihidro-2,3,5, trimetil-6-(1-metil-2-oksobut)-4H-piran-4-4), biasanya ditujukan untuk memikat dan memerangkap imago jantan dan menyebabkan tidak terjadinya kopulasi. Pemakaian dari senyawa ini banyak diaplikasi pada museum dan tempat-tempat penyimpanan yang banyak mengkoleksi benda berbahan selulosa dan pati. Terjadinya kopulasi pada imago lebih sering pada pagi hari dan berlangsung selama beberapa menit (Harvey, *et al.* 2017)

Perilaku Meletakkan Telur

Setelah melakukan perkawinan sebelumnya oleh imago jantan dan betina, maka imago betina yang telah dibuahi akan meletakkan telur didalam biji ketumbar ataupun pada bagian kulit biji ketumbar yang pecah. Peletakkan telur biasanya secara berkelompok pada satu biji ketumbar (Gambar 4).



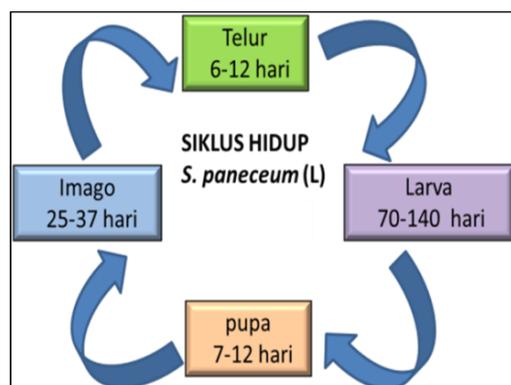
Gambar 4. Telur yang diletakkan oleh imago betina.

Perilaku Imago *S. paneceum* (L)

Imago betina dalam meletakkan telurnya akan secara acak, ini terlihat dari telur yang dapat dijumpai melekat pada buah yang ada lubang bekas gerakan, tangkai buah, ataupun di buah pecah. Telur terlihat oval dan bulat dengan warna putih bening dan menempel pada bagian biji ketumbar. Larva instar satu yang menetas awal mulanya menggigit dan mengunyah bagian tengah buah, selanjutnya menggerak bagian

dalam dan berpupa di dalam buah ketumbar. Jumlah telur yang dijumpai berkisar 50-60 butir telur, dengan kisaran waktu menetas 6-12 hari, larva 70-140 hari, pupa 7-14 hari, dan imago 25-37 hari. Kisaran waktu satu siklus hidup dapat di lihat pada Gambar 5.

Ketika memasuki fase larva, terlihat tingkat kerusakan pada buah ketumbar sangat tinggi terutama ketika larva memasuki instar 4 dan 5, sebelum menjadi pra pupa (Mula, *et al.* 2020).



Gambar 5. Siklus hidup tiap stadium *S. paneceum*

Berdasarkan laporan dari laporan Ho dan kawan kawan, imago dari *S. paneceum* kerap di jumpai pada beberapa museum penyimpanan barang dan specimen. Dimana kerusakan pada barang di museum pada artefak dan buku tua, sedangkan kerusakan pada specimen penyimpanan di jumpai pada herbarium (Ho *et al.* 2020)

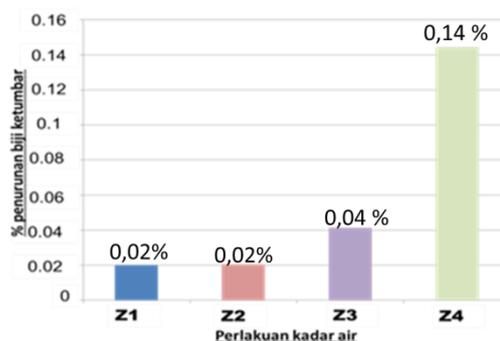
Keradaannya menjadi perhatian yang serius, akibat kerusakan yang ditimbulkannya pada sejumlah benda dan specimen di museum. Bentuk antisipasi yang dilakukan oleh museum adalah tetap menjaga kondisi suhu dan kelembaban ruangan yang tidak sesuai bagi hama tersebut (Notton. 2018).

Pengaruh Perbedaan kadar air terhadap penyusutan biji ketubar

Jika melihat uji yang dilakukan oleh Dharmaputra, terlihat bahwa bahwa hama bahan simpan mempunyai siklus hidup yang relatif pendek, walaupun laju reproduksi yang tergolong tinggi. Meskipun terkadang ada dijumpai beberapa hama gudang yang yang

mempunyai tingkah laku yang khusus. Penyusutan dari bahan simpan dapat dilihat dari kemampuan dari spesies tersebut untuk makan dan banyaknya jumlah spesies tersebut untuk tumbuh dan berkembang di dalam tempat penyimpanan (Dharmaputra, *et al.* 2014)

Hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Purwanti di tahun 2018, memperlihatkan bahwa pemamfaatan air rebusan ketumbar sebesar 30% dapat digunakan dalam penurunan kuman tiang infus yang dibuktikan dari penurunan koloni kuman (Purwanti *et al.* 2018).



Gambar 6. Persentase penyusutan biji ketumbar terhadap 4 pengaruh perbedaan kadar air (Z1,Z2,Z3, dan Z4)

Bagi kumbang biscuit tidak berpengaruh dalam menyebabkan penyusutan. Hal ini bisa terlihat dari perubahan biji ketumbar menjadi bubuk. Hasil penyusutan ditemukan dari ke empat perlakuan memperlihatkan diperlakukan Z4 terjadi penyusutan sebanyak 0,14% d, Z3 sebanyak 0,04% dari, Z2 sebanyak 0,02%, dan Z1 sebanyak 0,02% dari 250 gram biji ketumbar yang di ujikan. Penyusutan yang terjadi dapat dilihat pada gambar 6

Penyusutan dari biji ketumbar tentunya disebabkan oleh aktifitas makan dari imago kumbang biscuit yang dapat dilihat dari ditemukannya serpihan bubuk pada biji ketumbar atau biji ketumbar yang telah berlubang. Jika membaca dari uji yang dilakukan oleh Wulandari, mengungkapkan tekstur permukaan dari pada tiap jenis pakan sangat mempengaruhi dari perkembangbiakan dari hama gudang. Semakin halus dari tektur pakan, maka akan memudahkan hama gudang merusak pakan. Selain itu batas terendah kadar air bahan di penyimpanan bagi kehidupan

normal dari beberapa hama gudang penyimpanan adalah > 10%. Sehingga terjadinya penyusutan ini akan menimbulkan kerugian ekonomi, karena terjadinya penurunan dari bobotnya dan mutunya (Wulandari, *et al.* 2014).

Dengan demikian faktor lingkungan perlu diperhatikan dalam penyimpanan bahan pangan di gudang penyimpanan untuk mencegah peningkatan populasi hama, dan pada kadar air 13,31 % sudah dapat menyebabkan penyusutan bahan pangan yang disimpan di dalam tempat penyimpanan, yang diakibatkan oleh aktivitas makan hama (Faqy, *et al.* 2019). Artinya setiap hama mempunyai tingkat preferensi terhadap pakannya (Kurniawan dan Fitria. 2021).

Mortalitas Imago *S. paneceum* Pada Uji Kadar Air

Hasil pengamatan yang dilakukan pada imago dengan memberikan perlakuan perbedaan kadar air dilakukan pencatatan selama 30 hari yang terlihat di tabel 2. Pengamatan 10 hari pertama menunjukkan tingkat kematian di perlakuan Z1 sebanyak 0,6 % dan mortalitas terendah pada Z3 dan Z4. Memasuki 20 hari berikutnya mulai ada peningkatan persentase kematian, yang terlihat di perlakuan Z3 dan Z4, sebesar 1,2% dan 0,8%. Setelah dilakukan pengamatan 30 hari berikutnya menunjukkan adanya peningkatan persentase kematian pada kadar air buah 10%, sebesar 16,2%.

Tabel 2. Persentase mortalitas imago *S. paneceum* di kadar air yang berbeda pada buah ketumbar

Keterangan	Mortalitas (%)		
	Setelah 10 hari	Setelah 20 hari	Setelah 30 hari
Z1 (10%)	0,6 a	1 ab	16,2 d
Z2 (12%)	0,4 b	4,2 c	12,6 c
Z3 (14%)	0 c	1,2 a	5 b
Z4 (16%)	0 c	0,8 bc	1 a

Keterangan : Angka yang berdampingan dengan huruf yang sama pada lajur perlakuan menampakkan tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji jarak Duncan).

Menurut Mahanani dan Inriati , kadar air mempunyai kaitan erat dengan kekerasan material yang tinggi, ketika kadar air pada buah mencapai 12-45% akan menyebabkan kerawanan dalam penyimpanan. Maka Pengaturan suhu tempat penyimpanan atau gudang yang tidak optimum dapat diterapkan untuk memutus siklus hidup dari hama gudang atau penyimpanan. Selain itu, tingkat kekerasan biji pada bagian *endosperm* dapat juga dipengaruhi nutrisi yang diberikan ke tanamana (Mahanani dan Inrianti 2021).

Hal ini didukung oleh pernyataan Nguma di tahun 2022, bahwa jumlah unsur hara baik makro maupun mikro yang diberikan ke tanaman sangat mempengaruhi dari kualitas dan kuantitas biji yang dihasilkan dan unsur Ca dan Mg adalah yang mempengaruhi. Sehingga membantu petani dalam proses penyimpanan pangan digudang atau tempat penyimpanan, dan dapat meminimalkan kerugian (Nguma *et al.* 2022).

KESIMPULAN

1. Telur *S. paneceum* berbentuk oval dan bening dan terdapat zat perekat yang membuat telur menempel buah ketumbar
2. Imago bewarna kuning kemerahan. Imago jantan biasanya lebih kecil dari imago betina.
3. Imago betina meletakkan telur disembarang tempat, yang ditemukan pada tangkai buah, buah yang pecah, dan bagian dalam buah yang berlubang
4. Pada ke empat tingkat kadar air yang di ujikan, didapati persentase kematian imago tertinggi pada kadar air 10%.
5. Penyusutan bobot biji ketumbar tertinggi berdasarkan uji yang dilakukan terjadi pada perlakuan kadar air 16%, dan yang terendah pada kadar air 10%.

SARAN

Setelah serangkaian uji yang telah dilakukan, maka kiranya perlu di lakukan beberapa uji lanjutan pada hama *S. paneceum* pada beberapa varietas tanam ketumbar untuk melihat bagaimana siklus hidup dan preferensinya terhadap beberapa tanaman rempah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pelaksanaan penelitian ini terlaksana dengan bantuan dan dukungan dari Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- Amdie, *et al.* 2021. "Adaptation Trial of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Varieties in the Mid Land Areas of Guji Zone, Southern Ethiopia." ~ 17 ~ *South Asian Journal of Agricultural Sciences* 1(2): 17–20.
- Dharmaputra, *et al.* 2014. "Serangan *Tribolium castaneum* Pada Beras Di Penyimpanan dan Pengaruhnya Terhadap Serangan Cendawan dan Susut Bobot." *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 10(4): 126–32. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jfiti/article/view/8649>.
- Fägerström, C., *et al.* 2020. "Insects and Other Invertebrate Remains from the Coffin of a 17th Century Bishop in Lund Minster, S Sweden." *Journal of Archaeological Science: Reports* 31.
- Faqy, *et al.* 2019. "Uji Beberapa Konsentrasi Tepung Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* (L.) Merr. Dan Perry) Untuk Mengendalikan Hama *Sitophilus zeamais* M. Pada Biji Jagung Di Penyimpanan." *Unri Conference Series: Agriculture and Food Security* 1: 67–77.
- Harvey, *et al.* 2017. *Title: A Lure to Take the Biscuit: A Stegobium Paniceum Pheromone Trial at the Royal Horticultural Society Herbarium.*
- Ho, *et al.* 2020. "Ultramorphological Characteristics of *Falsogastrallus Sauteri* Pic (Coleoptera: Ptinidae) and a New Species of *Cephalonomia* Westwood (Hymenoptera: Bethyridae): A Book-Boring Beetle and Its Natural Enemy in Taiwan." *Insects* 11(4).
- Kaleka, *et al.* 2019. *Larval Development and Molting*. Endible Insect. . Chapter: 3. Publisher Intech Open. 1-17 pp. DOI: 10.5772/intechopen.85530. <https://www.intechopen.com/chapters/69159>
- Kurniawan, H. A., Fitria. 2021. "Life Balance of Whitefly (*Bemisia tabaci* Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) in Chili Plant (*Capsicum Annuum* L.)." *Agrinula: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan* 4(1): 22–26.
- Mahanani, A.U., Inrianti. 2021. "Perbandingan Tumpukan Beras Bulog Terhadap Populasi Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.) Dan Mutu Beras Selama Masa Simpan Di Kabupaten Jayawijaya." *Jurnal Ilmiah Pertanian* 17(2): 86–92.
- Mula, *et al.* 2020. "Preferensi Pakan Stadia larva Ulat Api (*Setothosea Asigna*) Terhadap Daun Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.)." *Online Oktober* 23(1). <https://doi.org/10.30596/agrium.v21i3.2456>.
- Nguma, E, *et al.* 2022. "Fertilizer Effects on Endosperm Physicochemical Properties and Resistance to Larger Grain Borer, *Prostephanus Truncatus* (Coleoptera: Bostrichidae), in Malawian Local Maize (*Zea Mays* L.) Varieties: Potential for Utilization of Ca and Mg Nutrition." *Agronomy* 12(1).
- Notton. 2018. *Identifying Insect Pests in Museums and Heritage Buildings*. <https://www.researchgate.net/publication/325180755>.
- Pinniger. 2021. *Managing Pests in Paper-Based Collections*. www.canr.msu.edu.
- Pratiwi, *et al.* 2021. "Pengaruh Suhu Terhadap Mortalitas Serangga Hama Gudang *Cryptolestes Ferrugineus* Stephens Pada Inkubator." *Agrovigor: Jurnal*

Agroekoteknologi 14(1): 66–71.

Pujari. R, *et al.* 2019. “Collection and Evaluation of Coriander Varieties for Growth and Seed Purpose in UKP Command Area.” *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 8(06): 3125–30. <https://www.researchgate.net/publication/33445023> (April 27, 2022).

Purwanti. D , *et al.* 2018. “Pengaruh Berbagai Konsentrasi Air Rebusan Ketumbar (*Coriandrum Sativum*) Terhadap Penurunan Angka Kuman Tiang Infus Di Puskesmas Rawat Inap Sewon I Bantul.” *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 10(2): 90–95.

<http://journalsanitasi.keslingjogja.net/index.php/sanitasi>.

Ramli., Mahendra. R. 2019. “Uji Efektifitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya*) dan Daun Babadotan (*Ageratum Conyzoides*) Terhadap Mortalitas Hama Walang Sangit (*Leptocorisa Oratorius*) Pada Tanaman Padi Pandanwangi.” *Jurnal Pro-Stek* 1(1): 60–69. E-ISSN: 2720-9679.

Wulandari. S, *et al.* 2014. “Pengaruh Tekstur Butiran Pada Beberapa Komoditas Terhadap Jumlah Imago Hama *Sitophylus oryzae* L. (Coleoptera:Curculionidae) Di Laboratorium.” *Jurnal Online Agroteknologi* 2(3): 1189–95. ISSN No. 2337-6597