

PENGARUH EKSTRAK DAUN MIMBA DAN SIRSAK TERHADAP MORTALITAS DAN KONSUMSI PAKAN *Sitophilus zeamais* PADA PENYIMPANAN BIJI JAGUNG

EFFECTS OF NEEM AND SOURSOP LEAF EXTRACTS ON MORTALITY AND FEED CONSUMPTION OF *Sitophilus zeamais* IN STORED MAIZE GRAIN

Nurhajjah^{1*}, Hadriman Khair¹, Ardina², Aira Hafnizar³, Risnawati¹, Ferry Ferrari¹, Riki Kurniawan⁴

¹Agroteknologi, Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Agroteknologi, Pertanian, Universitas Muhammadiyah Asahan

³Agroteknologi, Pertanian, Universitas Syiah Kuala

⁴Pasca Sarjana Agroteknologi, Universitas Siliwangi

Corresponding email: nurhajjah@umsu.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*), daun sirsak (*Annona muricata*), serta kombinasi keduanya terhadap mortalitas dan konsumsi pakan *Sitophilus zeamais* pada biji jagung selama penyimpanan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian UMSU, pada Oktober–November 2025 menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan dan empat perlakuan: kontrol, ekstrak daun mimba 10 mL L⁻¹, ekstrak daun sirsak 10 mL L⁻¹, dan kombinasi mimba–sirsak (5 + 5 mL L⁻¹). Parameter yang diamati meliputi mortalitas imago harian selama tujuh hari dan sisa pakan setelah periode pengamatan. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak nabati memberikan variasi nilai mortalitas, tetapi analisis ragam menunjukkan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$). Mortalitas tertinggi terdapat pada perlakuan daun sirsak (53,3%), diikuti mimba (33,3%), kontrol (30%), dan kombinasi (13,3%). Konsumsi pakan juga tidak menunjukkan perbedaan nyata antarperlakuan, dengan rata-rata sisa pakan berkisar 2,5–5,07 g. Hasil ini mengindikasikan bahwa konsentrasi ekstrak yang digunakan belum mampu menghasilkan efek insektisidal yang signifikan terhadap *S. zeamais*. Penelitian lanjutan diperlukan dengan konsentrasi lebih tinggi, metode ekstraksi berbeda, atau formulasi stabil untuk meningkatkan efektivitas pestisida nabati pada penyimpanan biji jagung.

Kata kunci: hama gudang, ekstrak daun, *Azadirachta indica*, *Annona muricata*

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the efficacy of neem leaf (*Azadirachta indica*) extract, soursop leaf (*Annona muricata*) extract, and their combination on the mortality and feeding activity of *Sitophilus zeamais* during maize grain storage. The experiment was conducted at the Plant Pest and Disease Laboratory, Faculty of Agriculture, UMSU, from October to November 2025 using a Completely Randomized Design (CRD) with three replications and four treatments: control, neem extract 10 mL L⁻¹, soursop extract 10 mL L⁻¹, and a mixed extract of neem and soursop (5 + 5 mL L⁻¹). Observed parameters included daily mortality for seven days and feed remnants after the observation period. Results showed variations in mortality among treatments; however, ANOVA indicated no significant differences ($p > 0.05$). The highest mortality occurred in the soursop treatment (53.3%), followed by neem (33.3%), control (30%), and the combined extract (13.3%). Feed consumption also did not differ significantly, with mean feed remnants ranging from 2.5 to 5.07 g. These findings suggest that the extract concentrations used were insufficient to produce significant insecticidal effects on *S. zeamais*. Further studies using higher concentrations, improved extraction techniques, or more stable formulations are recommended to enhance the potential of botanical extracts for protecting stored maize grains.

Keywords: storage pest, leaf extract, *Azadirachta indica*, *Annona muricata*

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan komoditas pangan strategis yang penting di wilayah tropis dan subtropis. Pada fase penyimpanan, biji jagung sangat rentan terhadap serangan hama gudang, terutama kumbang *S. zeamais* Motschulsky. Serangan hama ini menyebabkan penurunan berat, kualitas biji, nilai gizi, daya kecambah serta peningkatan risiko kontaminasi mikotoksin.

Pengendalian hama gudang umumnya menggunakan insektisida kimia seperti organofosfat, piretroid, atau fumigan fosfin. Meskipun efektif, penggunaan insektisida sintetis dalam penyimpanan biji dilaporkan dapat menimbulkan permasalahan berupa residu kimia pada biji serta potensi dampak negatif terhadap lingkungan, terutama dalam konteks keamanan pangan dan keberlanjutan sistem pasca panen (Darfour & Rosentrater, 2022). Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengendalian yang lebih aman, murah, dan ramah lingkungan.

Pengendalian hama pasca panen dapat dilakukan dengan memanfaatkan pestisida nabati berbahan alami, seperti asap cair dan minyak atsiri, yang berpotensi bersifat repelen dan toksik terhadap serangga target (Nurhajjah & Kurniawan, 2025). Pestisida nabati menjadi salah satu opsi yang semakin banyak dikembangkan karena bahan bakunya mudah diperoleh, sifatnya biodegradable, serta relatif aman bagi manusia.

Tanaman sirsak (*Annona muricata*) merupakan sumber senyawa bioaktif, terutama annonaceous acetogenins, yang telah banyak dilaporkan memiliki berbagai

aktivitas biologis, termasuk aktivitas toksik dan antiparasitik. Senyawa-senyawa ini menjadi dasar ilmiah pemanfaatan *A. muricata* sebagai pestisida nabati dalam pengendalian serangga (Moghadamtousi et al., 2015). *A. indica* dilaporkan mengandung azadirachtin yang berperan sebagai antifeedant serta penghambat pertumbuhan dan perkembangan serangga melalui gangguan proses molting dan regulasi hormon serangga. *A. indica* mengandung senyawa aktif azadirachtin yang berperan sebagai antifeedant serta penghambat pertumbuhan dan perkembangan serangga melalui gangguan proses molting dan regulasi hormon serangga. Efek biologis tersebut telah banyak dilaporkan, terutama pada aplikasi minyak biji dan formulasi ekstrak tertentu, termasuk pada hama gudang seperti *S. zeamais* (Chaudhary et al., 2017; Tofel et al., 2016). Namun, efektivitas pestisida nabati berbasis *A. indica* sangat dipengaruhi oleh metode ekstraksi, formulasi, dan konsentrasi bahan aktif, mengingat azadirachtin memiliki daya residu dan stabilitas yang relatif rendah, sehingga efektivitasnya sangat bergantung pada strategi formulasi dan kondisi aplikasi (Kilani-Morakchi et al., 2021). Beberapa studi terkini menunjukkan bahwa ekstrak tanaman lokal mampu melindungi biji jagung dari serangan *S. zeamais* selama penyimpanan (Ndebugri et al., 2024).

Walaupun berbagai penelitian menunjukkan bahwa tanaman sirsak dan mimba memiliki aktivitas insektisida—baik dalam bentuk serbuk maupun ekstrak—namun sebagian besar studi masih berfokus pada penggunaan biji atau

bagian tanaman lain, sehingga penelitian komparatif yang secara khusus menguji efektivitas *daun* sirsak dan *daun* mimba terhadap mortalitas, reproduksi, dan kerusakan biji oleh *S. zeamais* masih terbatas. Selain itu, metode aplikasi (serbuk versus ekstrak), variasi konsentrasi, serta kondisi penyimpanan seperti suhu, kelembapan, dan lama simpan sangat memengaruhi efektivitas insektisida nabati ini. Oleh sebab itu, penelitian terkontrol yang mengevaluasi efektivitas praktis kedua tanaman ini terhadap perlindungan biji jagung selama penyimpanan sangat diperlukan.

Penelitian ini berbeda karena menguji ekstrak daun (bukan biji/minyak) dengan metode ekstraksi air pada konsentrasi rendah dalam kondisi penyimpanan laboratorium

Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas pestisida nabati dari daun mimba, daun sirsak, dan kombinasinya dalam mengendalikan dengan konsentrasi 10 mL/L pada hama gudang *S. zeamais* pada biji jagung, melalui pengamatan mortalitas dan sisa pakan *S. zeamais* diperoleh perlakuan yang paling efektif dan layak diterapkan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan (HPT), Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, pada bulan Oktober hingga November 2025. Seluruh proses penelitian, mulai dari pembuatan ekstrak, persiapan perlakuan, pemeliharaan

serangga, hingga pengamatan dilakukan dalam kondisi laboratorium terkontrol.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan meliputi biji jagung kering yang seragam, daun mimba (*Azadirachta indica*), daun sirsak (*Annona muricata*) dan imago *S. zeamais* dengan umur seragam.

Alat yang digunakan meliputi blender, saringan kain halus, gelas ukur, timbangan analitik, pipet ukur, botol ekstrak, wadah penyimpanan (cup plastik/kontainer kecil), kain kasa, karet gelang, dan alat tulis laboratorium.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan sebagai berikut:

P0 : Kontrol (tanpa ekstrak)

P1 : Ekstrak daun mimba 10 mL/L

P2 : Ekstrak daun sirsak 10 mL/L

P3 : Kombinasi ekstrak mimba : sirsak (5 mL/L : 5 mL/L)

Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga total terdapat 12 unit percobaan. Unit percobaan berupa wadah berisi 100 g biji jagung yang bersih, diberi 10 ekor imago *S. zeamais* sebagai serangga uji.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Ekstrak Daun

Daun mimba dan daun sirsak dicuci, ditiriskan, kemudian dipotong kecil. Masing-masing daun diblender menggunakan air. Filtrat disaring menggunakan kain halus hingga diperoleh ekstrak cair. Ekstrak kemudian diencerkan sesuai perlakuan: 10 mL/L untuk mimba dan sirsak tunggal, serta 5 mL/L : 5 mL/L untuk kombinasi.

2. Aplikasi Perlakuan

Sebanyak 100 g biji jagung dimasukkan ke setiap wadah percobaan. Larutan ekstrak diaplikasikan menggunakan pipet atau sprayer sesuai perlakuan, lalu diaduk hingga merata. Selanjutnya, dimasukkan 10 ekor imago *S. zeamais* per wadah dan wadah ditutup dengan kain kasa.

Variabel Pengamatan

1. Mortalitas Imago

Pengamatan mortalitas dilakukan setiap hari selama 7 hari. Imago yang mati dihitung dan dicatat, kemudian dihitung persentasenya terhadap jumlah awal serangga. Imago dinyatakan mati apabila tidak menunjukkan respons gerak setelah disentuh dengan kuas halus. Cara menghitung tingkat kematian menurut (Lihawa dan Toana 2017) sebagai berikut:

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

dengan M adalah mortalitas serangga (%), a merupakan jumlah serangga Imago yang mati, dan b adalah jumlah serangga Imago yang hidup.

2. Sisa Pakan (Bobot)

Pada hari ke 14, dilakukan penimbangan sisa biji jagung setelah perlakuan, untuk mengevaluasi respons konsumsi jangka pendek. Sisa pakan menggambarkan aktivitas makan *S. zeamais*; semakin sedikit sisa biji utuh, semakin tinggi tingkat kerusakan.

Analisis Data

Data pengamatan mortalitas dan sisa pakan dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) sesuai model RAL. Jika terdapat beda nyata antar perlakuan, dilanjutkan dengan uji pembandingan seperti DMRT pada taraf 5%. Analisis dilakukan menggunakan software Microsoft excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengamatan mortalitas *S. zeamais* pada berbagai perlakuan menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun mimba, daun sirsak, maupun kombinasi keduanya belum mampu menghasilkan perbedaan nyata berdasarkan analisis ragam (ANOVA).

Tabel 1. Rataan mortalitas *S. zeamais* selama 7 hari pada perlakuan pestisida nabati dari daun mimba dan daun sirsak

Perlakuan	Rataan jumlah imago mati $\pm$ SD	Mortalitas (%)
Kontrol (P0)	3,00 $\pm$ 0,00	30,0
Daun Mimba (P1)	3,33 $\pm$ 5,77	33,3
Daun Sirsak (P2)	5,33 $\pm$ 4,04	53,3
Kombinasi (P3)	1,33 $\pm$ 2,31	13,3

Keterangan: Tidak terdapat perbedaan nyata berdasarkan ANOVA ($p > 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun mimba, ekstrak daun sirsak, maupun kombinasi keduanya belum memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas *S. zeamais*

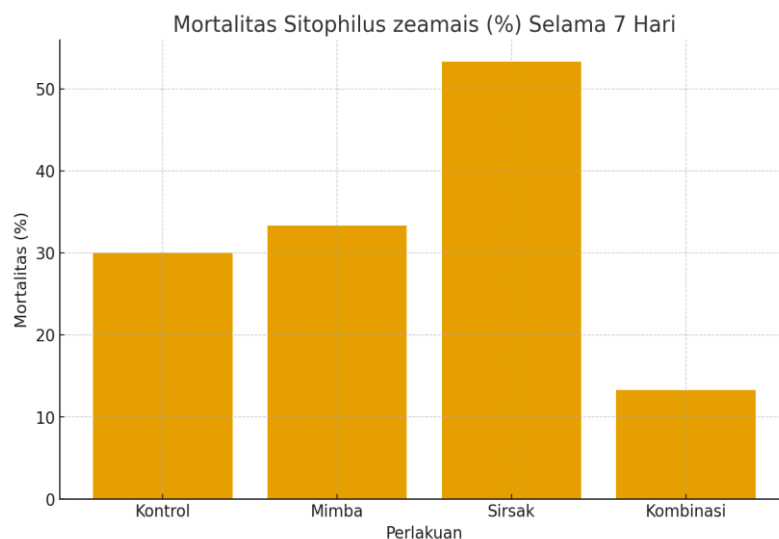
selama tujuh hari pengamatan. Rataan mortalitas tertinggi tercatat pada perlakuan daun sirsak (53,3%), diikuti daun mimba (33,3%), kontrol (30%), dan kombinasi ekstrak (13,3%). Tingginya nilai

simpangan baku menunjukkan respons serangga yang tidak seragam terhadap perlakuan, sehingga perbedaan antar perlakuan menjadi tidak signifikan secara statistik. Mortalitas pada perlakuan kontrol yang mencapai 30% mengindikasikan adanya

kematian alami yang kemungkinan disebabkan oleh stres adaptasi, kepadatan populasi, atau kondisi mikroklimat laboratorium. Meskipun demikian, pola kecenderungan menunjukkan bahwa daun sirsak menghasilkan mortalitas lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya.

Secara biologis, kedua tanaman sebenarnya memiliki senyawa insektisidal yang telah dilaporkan efektif terhadap berbagai hama gudang. *A. indica* diketahui mengandung azadirachtin yang bersifat antifeedant, penghambat pertumbuhan, dan penekan fekunditas serangga

(Pimentel et al., 2023). Namun efektivitas ekstrak sangat dipengaruhi metode ekstraksi, pelarut, konsentrasi, dan cara aplikasi. Penelitian Rini Susanti et al. (2022) menunjukkan bahwa tingkat mortalitas *S. zeamais* sangat dipengaruhi oleh faktor perlakuan dan durasi pemaparan, yang mengindikasikan bahwa efektivitas suatu metode pengendalian sangat bergantung pada intensitas dan kondisi aplikasi. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi bahan nabati berpengaruh terhadap aktivitas toksik dan penolakan serangga, sehingga berpotensi digunakan sebagai alternatif pengendalian hama gudang (Nurhajjah & Kurniawan, 2025). Selain itu, *S. zeamais* diduga memiliki toleransi fisiologis terhadap berbagai bahan tanaman sehingga memerlukan formulasi atau dosis yang lebih tinggi.



Gambar 1. Mortalitas *Sitophilus zeamais* (%) selama 7 hari pengamatan pada berbagai perlakuan ekstrak daun mimba dan sirsak.

Gambar 1 memperlihatkan kecenderungan perbedaan mortalitas *Sitophilus zeamais*

antar perlakuan ekstrak daun mimba, sirsak, dan kombinasinya selama tujuh hari pengamatan. Meskipun secara statistik

tidak berbeda nyata, perlakuan ekstrak daun sirsak menunjukkan kecenderungan mortalitas lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Perbedaan angka mortalitas antar perlakuan tidak signifikan

secara statistik, yang menunjukkan bahwa ekstrak dengan konsentrasi rendah (10 mL/L dan kombinasi 5 + 5 mL/L) belum mampu menghasilkan efek toksik yang konsisten pada *S. zeamais*.

Tabel 2. Rataan sisa pakan *S. zeamais* setelah 14 hari perlakuan pestisida nabati dari daun mimba dan daun sirsak

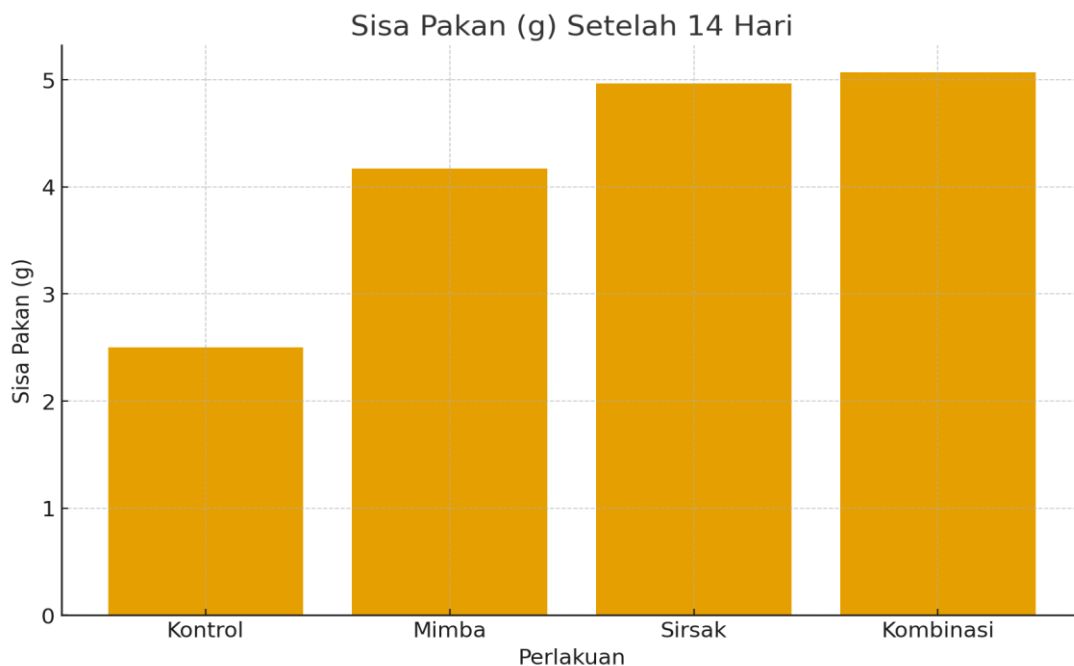
Perlakuan	Rataan (g) $\pm$ SD
Kontrol (P0)	2,50 $\pm$ SD
Daun Mimba (P1)	4,17 $\pm$ SD
Daun Sirsak (P2)	4,97 $\pm$ SD
Kombinasi (P3)	5,07 $\pm$ SD

Keterangan: Tidak terdapat perbedaan nyata berdasarkan ANOVA ($p > 0,05$).

Sisa pakan *S. zeamais* yang tersisa setelah perlakuan menunjukkan bahwa seluruh aplikasi pestisida nabati, baik daun mimba, daun sirsak, maupun kombinasinya, tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap konsumsi pakan serangga. Analisis ragam menunjukkan Fhitung sebesar 2,36 yang lebih rendah daripada Ftabel pada taraf 5%, sehingga seluruh perlakuan berada pada kelompok yang sama.

Secara biologis, tingginya sisa pakan pada beberapa perlakuan seperti kombinasi dan daun sirsak menunjukkan adanya kecenderungan penurunan aktivitas konsumsi, namun respons tersebut tidak cukup konsisten karena variasi antarulangan masih besar dan tumpang tindih dengan kontrol. Peningkatan sisa

pakan pada beberapa perlakuan tidak dapat secara langsung diinterpretasikan sebagai efek toksik, melainkan lebih mengarah pada respons konsumsi yang bervariasi, karena variasi antarulangan masih besar dan pola konsumsi masih tumpang tindih dengan kontrol. Efektivitas bahan nabati sangat dipengaruhi oleh konsentrasi senyawa aktif, metode ekstraksi, dan stabilitas bahan pada media biji. Karena konsentrasi ekstrak yang digunakan relatif rendah (10 mL/L), Ketidadaan perbedaan nyata antar perlakuan diduga berkaitan dengan konsentrasi ekstrak, sehingga kandungan senyawa aktif yang berperan sebagai antifeedant belum mampu menekan aktivitas konsumsi secara konsisten.



Gambar 2. Rataan sisa pakan *Sitophilus zeamais* (g) setelah 14 hari perlakuan ekstrak daun mimba, daun sirsak, dan kombinasinya.

Gambar 2 menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun mimba, sirsak, maupun kombinasi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah sisa pakan *S. zeamais*. Meskipun demikian, pola grafik memperlihatkan adanya variasi numerik antar perlakuan. dengan kecenderungan sisa pakan yang lebih tinggi pada perlakuan ekstrak dibandingkan kontrol. Tingginya sisa pakan pada beberapa perlakuan menunjukkan bahwa serangga mengonsumsi pakan lebih sedikit dibandingkan kontrol, namun respons ini tidak cukup konsisten untuk menghasilkan perbedaan statistik yang jelas di antara perlakuan. Hal ini dapat

mengindikasikan adanya efek antifeedant ringan, terutama pada perlakuan sirsak dan mimba, tetapi tidak sampai menyebabkan penekanan aktivitas makan secara signifikan. Rendahnya aktivitas konsumsi, diduga bahwa efek pestisida nabati terhadap aktivitas makan *S. zeamais* belum efektif pada konsentrasi yang digunakan, dan diperlukan peningkatan dosis.

KESIMPULAN

Aplikasi ekstrak daun mimba, daun sirsak, dan kombinasinya pada konsentrasi yang diuji tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap mortalitas maupun konsumsi pakan *Sitophilus zeamais*. Meskipun ekstrak

daun sirsak menunjukkan kecenderungan mortalitas yang lebih tinggi, variasi respons antar ulangan menyebabkan perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Secara umum, konsentrasi ekstrak 10 mL/L dan kombinasi 5 + 5 mL/L belum efektif sebagai insektisida

nabati terhadap *S. zeamais* dalam kondisi penelitian ini, sehingga diperlukan peningkatan konsentrasi, metode ekstraksi yang lebih efisien, atau formulasi yang lebih stabil untuk meningkatkan efektivitasnya

DAFTAR PUSTAKA

- Chaudhary, S., Kanwar, R. K., Sehgal, A., Cahill, D. M., Barrow, C. J., Sehgal, R., & Kanwar, J. R. (2017). Progress on *Azadirachta indica*-based biopesticides in replacing synthetic toxic pesticides. *Frontiers in Plant Science*, 8, 610. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00610>
- Darfour B and Rosentrater KA (2022) Environmental Assessment and Cost Analysis of the Manufacturing, Transport, and Use of Actellic Super and Azadirachtin Insecticides for the Treatment of Maize Grains. *Front. Sustain. Food Syst.* 6:863936. doi: 10.3389/fsufs.2022.863936
- Kilani-Morakchi S, Morakchi-Goudjil H and Sifi K (2021) Azadirachtin-Based Insecticide: Overview, Risk Assessments, and Future Directions. *Front. Agron.* 3:676208. doi:10.3389/fagro.2021.676208
- Lihawa Z, Toana MH. 2017. Pengaruh konsentrasi serbuk majemuk biji srikaya dan biji sirsak terhadap mortalitas kumbang beras *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera:Cucurlionidae) di penyimpanan. *J Agrotekbis.* 5 (2): 190 – 195.
- Moghadamtousi, S. Z., Fadaeinasab, M., Nikzad, S., Mohan, G., Ali, H. M., & Kadir, H. A. (2015). *Annona muricata* (Annonaceae): A Review of Its Traditional Uses, Isolated Acetogenins and Biological Activities. *International Journal of Molecular Sciences*, 16(7), 15625-15658. <https://doi.org/10.3390/ijms160715625>
- Ndebugri, A. A. I., Kugbe, J. X., Adu-Acheampong, S., & Kyerematen, R. (2024). Two plant extracts protect stored maize against infestation of *Sitophilus zeamais* in Northern Ghana. *Journal of Natural Pesticide Research*, 10, Article 100102. <https://doi.org/10.1016/j.napere.2024.100102>
- Nurhajjah, N., & Kurniawan, R. (2025). Repelensi dan toksisitas tiga pestisida nabati terhadap *Sitophilus oryzae*: Asap cair TKKS, minyak mimba, dan minyak serai wangi. *AGROSCRIPT Journal of Applied Agricultural Sciences*, 7(1), 78–85. <https://doi.org/10.36423/agroscript.v7i1.2215>
- Susanti, R., Risnawati, Fadillah, W., Lisdayani, & Puspita, R. (2022). Aplikasi suhu terhadap mortalitas hama *Sitophilus zeamais* dan *Tribolium castaneum* pada jagung. *Agrotechnology Research Journal*, 6(1), 16–20. <https://doi.org/10.20961/agrotechres.j.v6i1.55423>

Tofel, K. H., Nukenine, E. N., Stähler, M., & Adler, C. (2016). Degradation of azadirachtin A on treated maize and cowpea and the persistence of *Azadirachta indica* seed oil on *Callosobruchus*

maculatus and *Sitophilus zeamais*. *Journal of Stored Products Research*, 69, 207–212. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2016.08.011>