



BIOFARM

Jurnal Ilmiah Pertanian

ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442

Vol. 22, No. 1, April 2026

Kandungan Kimia dan Karakteristik Dimensi Sorgum Merah dan Indikator Kerentanannya terhadap *Sitophilus oryzae*

Chemical Composition and Dimensional Characteristics of Red Sorghum and Its susceptibility Indicators to Sitophilus oryzae

Tengku Dhean^{*1}, Baidhawi¹, Laila Nazirah¹, Hendrival²,

¹Program Magister Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh

²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh

*Korespondensi Penulis: tengku.225411101008@mhs.unimal.ac.id

ABSTRAK

Sorghum merah adalah tanaman pangan penting yang kaya karbohidrat dan protein, serta memiliki ketahanan tinggi terhadap kondisi lingkungan kering dan lahan marginal. Namun, tantangan utama selama penyimpanan adalah serangan *Sitophilus oryzae* yang menyebabkan kerusakan kuantitas dan kualitas sorgum. Tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis pengaruh kandungan kimia dan dimensi biji sorgum merah terhadap tingkat kerentanannya terhadap *S. oryzae*, sehingga dapat berkontribusi pada upaya pengembangan varietas sorgum yang lebih tahan hama. Pengujian dilakukan dengan mengamati parameter dimensi biji, kandungan kimia, jumlah F1, median waktu perkembangan, dan indeks kerentanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks kerentanan tertinggi ditemukan pada varietas Super 2 (6,94) dan terendah pada Suri 4 (6,06), dengan kategori kerentanan tergolong moderat. Kandungan protein memiliki korelasi positif dengan jumlah F1 dan negatif dengan median waktu perkembangan. Kandungan protein tersebut berkontribusi dalam meningkatkan kerentanan sorgum merah terhadap serangan *S. oryzae*. Varietas sorgum dengan biji lebih tipis, seperti Suri 4, memiliki kerentanan lebih rendah dibandingkan varietas dengan biji lebih tebal, seperti Super 2. Seleksi dan pengembangan varietas *sorghum* merah berdasarkan dimensi biji dan kandungan kimianya untuk mengurangi kerusakan selama penyimpanan dan meningkatkan efisiensi produksi pascapanen.

Kata Kunci: Kerusakan sorgum, Indeks kerentanan, *Sitophilus oryzae*, Sumber ketahanan.

ABSTRACT

Red sorghum is an important food crop rich in carbohydrates and proteins, with high resilience to dry environmental conditions and marginal land. However, primary challenge during storage is infestation of *Sitophilus oryzae*, which causes quantitative and qualitative damage to sorghum. This study aims to analyze effects of chemical composition and seed dimensions of red sorghum on its susceptibility to *S. oryzae*, contributing to the development of pest-resistant sorghum varieties. The analysis focused on parameters such as seed dimensions, chemical composition, number F1 progeny, median developmental time, and susceptibility index. The results showed that the highest susceptibility index was found in the Super 2 variety (6.94) and lowest in Suri 4 variety (6.06), both categorized as moderate. Protein content exhibited a positive correlation with number F1 progeny and a negative correlation with median developmental time. This protein content contributed to increased susceptibility of red sorghum to *S. oryzae* infestation. Sorghum varieties with thinner seeds, such as Suri 4, hold lower susceptibility compared to thicker-seeded varieties, such as Super 2. The study recommends the selection and development of red sorghum varieties based on seed dimensions and chemical composition to reduce storage losses and enhance efficiency production post-harvest.

Keywords: Sorghum damage, Susceptibility index, *Sitophilus oryzae*, Source of resistance.

PENDAHULUAN

Sorghum merupakan tanaman pangan penghasil karbohidrat dan protein yang memiliki keunggulan dalam toleransi terhadap

kondisi kering serta lahan marginal, menjadikannya pilihan utama bagi petani di wilayah kering (Suarni, 2016; Murdaningsih & Uran, 2021; Hossain *et al.*, 2022). Tanaman

ini diklasifikasikan ke dalam lima ras utama berdasarkan bentuk malai dan tipe spikelet, yaitu Bicolor, Guenia, Caudatum, Kafir, dan Durra (Chakrabarty *et al.*, 2022). Salah satu varietasnya, sorgum merah, termasuk dalam ras Bicolor dan banyak dibudidayakan karena ketahanannya terhadap kekeringan serta pentingnya sebagai sumber pangan (Rifa'i *et al.*, 2015). Di Indonesia, varietas sorgum dengan malai berwarna krem kemerahan hingga coklat tua kemerahan meliputi Super 2, Suri 3, dan Suri 4. Pati sorgum merah memiliki kandungan protein lebih tinggi dibandingkan pati sorgum putih (Olayinka *et al.*, 2011), sementara kadar flavonoidnya juga lebih tinggi dibandingkan sorgum kuning (Taleon *et al.*, 2014). Sorgum merah menjadi perhatian khusus karena kandungan kimianya yang khas, seperti tanin, yang jumlahnya lebih tinggi dibandingkan sorgum coklat dan ungu. Konsentrasi tanin ini sangat dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman (Palacios *et al.*, 2021).

Salah satu tantangan utama dalam penyimpanan sereal adalah serangan hama pascapanen, terutama *Sitophilus oryzae* (Bhargude *et al.*, 2021; Hendrival & Rangkuti, 2020; Ginting *et al.*, 2023). Kerusakan akibat serangan *S. oryzae* pada komoditas pertanian global diperkirakan mencapai 20–90%. Hama ini menjadi ancaman utama yang merusak sorgum selama penyimpanan (Bhandari *et al.*, 2015). Baik imago maupun larva hama ini bersifat pemakan internal, merusak biji sorgum dari dalam dan menyebabkan kerugian ekonomi melalui penurunan kuantitas dan kualitas sorgum selama penyimpanan. Aktivitas makan oleh larva dan imago menyebabkan kehilangan bobot sorgum (Prasad *et al.*, 2015). Selain itu, infestasi *S. oryzae* juga mengakibatkan penurunan daya kecambah, kontaminasi biji dengan ekskusi dan ekskresi, serta meningkatkan risiko kontaminasi oleh jamur (Mehta & Kumar, 2020). Kerugian kualitatif lainnya mencakup perubahan komposisi biokimia sereal, seperti penurunan kadar karbohidrat, pati, dan protein (Zakladnoy, 2018; Okpile *et al.*, 2021).

Serangan *S. oryzae* pada sorgum menimbulkan kerugian yang signifikan selama penyimpanan, terutama pada varietas yang lebih rentan. Kerentanan sorgum terhadap

hama pascapanen sering dikaitkan dengan karakteristik fisik dan kimia dari biji sorgum, seperti ukuran biji, ketebalan kulit biji, serta kandungan komponen sekunder seperti tanin dan asam fenolat (Lazaro *et al.*, 2020). Namun, masih sedikit penelitian yang secara spesifik mengeksplorasi kandungan kimia tertentu pada sorgum merah dapat berfungsi sebagai indikator kerentanannya terhadap *S. oryzae*. Peran karakteristik dimensi dan kandungan kimia biji sorgum dalam kaitannya dengan ketahanan terhadap serangan *S. oryzae* dapat menjadi dasar dalam upaya peningkatan ketahanan alami sereal (Annisa *et al.*, 2021; Hendrival *et al.*, 2022; Nasution *et al.*, 2022). Penelitian ini menawarkan pendekatan baru dengan menggabungkan analisis kandungan kimia dan karakteristik fisik sorgum merah sebagai indikator potensial dalam menilai kerentanannya terhadap *S. oryzae*. Kandungan kimia dan karakter dimensi pada biji sorgum merah berperan signifikan dalam menentukan tingkat kerentanannya terhadap *S. oryzae*. Tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis pengaruh kandungan kimia dan dimensi biji sorgum merah terhadap tingkat kerentanannya terhadap *S. oryzae*.

BAHAN DAN METODE

Varietas sorgum diperoleh dari Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Sereal di Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. Varietas sorgum merah yang diuji kerentanannya terhadap *S. oryzae* mencakup Suri 3, Suri 4, dan Super 2. Seluruh varietas tersebut dibersihkan dan disimpan di ruang pendingin bersuhu 4 °C selama satu minggu untuk mengendalikan hama lain yang mungkin ada atau tersembunyi di dalam butiran sorgum. Penelitian ini dilaksanakan dari Februari hingga Mei 2024.

Pemeliharaan dan Infestasi *S. oryzae*

Pemeliharaan *S. oryzae* dilakukan dengan menggunakan beras merah sebagai media. Sebanyak 40 pasang imago ditempatkan dalam stoples berisi 250 g beras merah. Pemeliharaan berlangsung selama empat minggu, dari tahap peletakan telur hingga munculnya imago. Setelah itu, beras merah diinkubasi kembali hingga imago

muncul, kemudian dipindahkan ke media beras merah yang baru. Proses pengayakan dilakukan setiap hari untuk memastikan imago yang dihasilkan memiliki usia yang diketahui (Hendriah & Muetia, 2016). Imago yang digunakan dalam penelitian berumur 7–15 hari, karena pada usia tersebut mereka telah matang secara reproduksi dan mampu menghasilkan telur secara optimal. Setiap jenis sorgum yang diuji dalam penelitian berjumlah 200 g dan dimasukkan ke dalam stoples plastik dengan dimensi tinggi 9 cm, diameter 5,5 cm, dan volume 310,86 cm³. Pada tutup stoples dibuat lubang aerasi yang dilapisi kain kasa. Sebanyak 10 pasang imago dari hasil pemeliharaan diinfestasikan ke dalam 200 g sorgum dan disimpan selama masa penelitian.

Pengukuran Dimensi dan Kandungan Kimia Sorgum Merah

Untuk menentukan dimensi sorgum, parameter yang diukur meliputi panjang, lebar, dan ketebalan butir. Pengukuran dilakukan menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,02 mm. Proses pengukuran dimulai dengan mengambil 60 butir sorgum sebagai sampel, kemudian dimensi setiap butir diukur menggunakan jangka sorong. Sumbu y diasumsikan sebagai tinggi (a), sumbu x sebagai lebar (b), dan sumbu z sebagai ketebalan (c). Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan air, abu, protein, lemak, serat, dan karbohidrat dalam sorgum berdasarkan metode AOAC (2005). Kandungan total tanin dan fenolik diukur menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Seluruh analisis kimia sorgum dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Penentuan Kerentanan Sorgum Merah

Pengujian kerentanan sorgum dilakukan menggunakan metode tanpa pilihan. Sebanyak 10 imago berusia 10 hari dan 10 pasang imago (10 betina dan 10 jantan) ditempatkan dalam stoples yang berisi 100 g sorgum. Sorgum dan imago disimpan selama 60 hari pada suhu ruangan dengan kelembapan 30–32 °C dan kelembapan relatif (RH) 70–75%. Variabel yang diamati meliputi

jumlah generasi pertama (F1) dan waktu perkembangan. Jumlah F1 dihitung mulai hari ke-30 setelah infestasi hingga semua imago F1 muncul atau hingga hari ke-60. Waktu perkembangan median diukur dari hari ke-14 setelah infestasi hingga jumlah imago melebihi 30 per 100 g sorgum. Kategori kerentanan ditentukan berdasarkan nilai indeks kerentanan, yaitu resisten (indeks 0–3), moderat (indeks 4–7), rentan (indeks 8–10), dan sangat rentan (indeks >11). Perhitungan nilai indeks kerentanan sorgum dilakukan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Dobie (1974).

$$\text{Indeks Kerentanan} = 100 \times \frac{\log_e F}{D}$$

Keterangan:

F = Total Jumlah F1 *S. oryzae*

D = Median Waktu Perkembangan

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan berupa sorgum merah dari varietas Suri 3, Suri 4, dan Super 2. Setiap perlakuan diulang tiga kali, menghasilkan total 18 satuan percobaan. Data penelitian, seperti jumlah generasi pertama (F1), median waktu perkembangan, dan indeks kerentanan, dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Perbandingan rata-rata antar perlakuan dilakukan melalui uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi 0,05. Analisis korelasi digunakan untuk mengukur hubungan antara kandungan kimia dan dimensi butir sorgum dengan indeks kerentanan. Semua analisis statistik, termasuk ANOVA dan korelasi dilakukan menggunakan program SPSS versi 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Kimia dan Dimensi Sorgum

Pengukuran dimensi butiran sorgum pada semua varietas menunjukkan panjang berkisar antara 3,99–4,34 mm, lebar 3,43–3,80 mm, dan ketebalan 1,89–2,20 mm. Hasil ini mengindikasikan adanya variasi dimensi yang cukup besar pada sorgum. Berdasarkan analisis kimia, kadar air sorgum berada dalam rentang 7,99–8,89%, dengan kadar tertinggi pada Varietas Super 2 dan terendah pada

Varietas Suri 4. Kadar abu berkisar antara 1,37–1,44%, dengan nilai tertinggi pada Varietas Suri 3 dan terendah pada Varietas Super 2. Kandungan protein berkisar 12,75–14,49%, di mana Varietas Suri 3 memiliki protein tertinggi dan Super 2 terendah. Kandungan lemak total berkisar 0,06–0,08%, dengan kadar tertinggi pada Varietas Super 2 dan Suri 4, sedangkan terendah ditemukan pada Suri 3. Karbohidrat berada dalam rentang 76,47–76,91%, dengan Varietas Super 2 sebagai yang tertinggi dan Suri 3 sebagai yang terendah. Serat kasar berkisar antara 12,48–14,39%, dengan kadar tertinggi pada Suri 3 dan terendah pada Super 2. Kandungan tanin berkisar 1,50–2,51%, dengan nilai tertinggi pada Suri 3 dan terendah pada Suri 4. Kandungan fenolik berada dalam rentang 1–1,21%, dengan kadar tertinggi pada Super 2 dan terendah pada Suri 3 (Tabel 1 dan 2). Secara umum diketahui bahwa kandungan tanin dan fenolik sorgum merah lebih tinggi dibandingkan sorgum putih (Shen *et al.*, 2018; Palacios *et al.*, 2021).

Jumlah F1 Imago *S. oryzae*

Varietas sorgum merah berpengaruh signifikan terhadap jumlah F1 ($F = 28,50^{**}$, db = 2, $P < 0,001$). Varietas Super 2 memiliki jumlah F1 tertinggi yaitu 269,33 imago/100 g, dan berbeda nyata dibandingkan dengan varietas Suri 3. Sebaliknya, jumlah F1 terendah ditemukan pada varietas Suri 4 yaitu 158,67 imago/100 g (Tabel 3). Berdasarkan jumlah F1, preferensi *S. oryzae* terhadap varietas sorgum mengikuti urutan Super 2 = Suri 3 > Suri 4. Tingginya preferensi tersebut berkontribusi pada peningkatan jumlah F1, sebagaimana dilaporkan oleh Bhandari *et al.* (2015), Prasad *et al.* (2015), Gerema *et al.* (2017), dan Khatavkar *et al.* (2021). Jumlah F1 yang muncul dipengaruhi oleh kualitas sorgum, termasuk kandungan kimia seperti kadar air, protein, karbohidrat, lemak, tanin, dan fenolik. Penelitian Hendrival *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa jumlah F1 tertinggi ditemukan pada sereal dengan kandungan nutrisi tinggi, yang mendukung peningkatan kemampuan reproduksi dan perkembangan *S. oryzae*.

Median Waktu Perkembangan

Median waktu perkembangan *S. oryzae* dipengaruhi secara signifikan oleh varietas sorgum ($F = 13,01^{**}$, db = 2, $P < 0,007$). Median waktu perkembangan tercepat ditemukan pada varietas Super 2 yaitu 35 hari. Pada varietas Suri 3 dan Suri 4, waktu perkembangan sedikit lebih lama, berkisar antara 36 hingga 36,33 hari (Tabel 3). Secara keseluruhan, urutan median waktu perkembangan dari yang terlama hingga yang tercepat adalah Super 2 > Suri 3 = Suri 4. Rata-rata waktu perkembangan *S. oryzae* pada sorgum merah berada dalam rentang 35 hingga 36,33 hari, yang tergolong singkat dibandingkan dengan laporan sebelumnya oleh Bamaïyi *et al.* (2007) yaitu 32,97–42,97 hari. Periode perkembangan serupa juga dilaporkan oleh Hendrival *et al.* (2019) pada varietas sorgum hasil pengembangan Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) Indonesia. Selain itu, median waktu perkembangan *S. oryzae* pada sorgum memiliki kesamaan dengan hasil penelitian mengenai *S. zeamais* (Goftishu & Belete, 2014).

Indeks Kerentanan Sorgum

Varietas sorgum merah secara signifikan memengaruhi indeks kerentanan terhadap *Sitophilus oryzae* ($F = 47,37^{**}$, db = 2, $P < 0,0001$). Indeks kerentanan tertinggi ditemukan pada varietas Super 2, yaitu sebesar 6,94, yang berbeda nyata dibandingkan dengan varietas lainnya. Varietas Suri 3 dan Suri 4 memiliki indeks kerentanan masing-masing sebesar 6,06 dan 6,61. Berdasarkan klasifikasi, semua varietas sorgum merah tergolong dalam kategori moderat terhadap serangan *S. oryzae* (Tabel 3). Indeks kerentanan yang tinggi menunjukkan bahwa sorgum lebih rentan terhadap serangan hama, sedangkan indeks kerentanan yang rendah menunjukkan tingkat resistensi yang lebih baik (Prasad *et al.*, 2015). Sorgum merah dengan kategori kerentanan moderat termasuk dalam jenis sereal yang kurang disukai oleh hama, sehingga mampu mengurangi jumlah F1 serta memperpanjang waktu perkembangan *S. oryzae*.

Tabel 1. Hasil pengukuran panjang, lebar, dan tebal berbagai varietas sorgum merah

Varietas	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)
Super 2	4,23 ± 0,03	3,80 ± 0,01	2,20 ± 0,01
Suri 3	4,34 ± 0,04	3,77 ± 0,01	2,12 ± 0,04
Suri 4	3,99 ± 0,07	3,43 ± 0,05	1,89 ± 0,05

Tabel 2. Hasil analisis proksimat, tanin, dan fenolik berbagai varietas sorgum merah

Varietas	Air	Abu	Protein	Lemak Total	Karbohidrat	Serat Kasar	Tanin	Fenolik
Super 2	8,89	1,37	12,75	0,08	76,91	12,48	1,95	1,21
Suri 3	8,04	1,64	14,49	0,06	76,47	14,39	2,51	1,00
Suri 4	7,99	1,54	13,76	0,08	76,63	13,73	1,50	1,06

Tabel 3. Jumlah F1, median waktu perkembangan, indeks kerentanan dan katagori kerentanan sorgum merah

Varietas	Jumlah F1 (imago/100 g)	Median waktu perkembangan (hari)	Indeks kerentanan	Katagori kerentanan
Super 2	269,33 b	35 a	6,94 c	Moderat
Suri 3	241 b	36 b	6,61 b	Moderat
Suri 4	158,67 a	36,33 b	6,06 a	Moderat

Keterangan: Rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 0,05

Tabel 4. Matrik korelasi antara kandungan kimia dan dimensi sorgum merah dengan jumlah F1, median waktu perkembangan, dan kerentanan sorgum merah

	P	L	T	KA	A	Po	Le	K	S	Ta	Fe	F1	MWP	IK
P	1													
L	0,9	1												
T	0,8	0,9	1											
KA	0,2	0,6	0,7	1										
A	0,1	-0,2	-0,3	-0,9	1									
Po	0,7	0,9	0,9	0,8	-0,5	1								
Le	-0,7	-0,4	-0,2	0,4	-0,7	-0,1	1							
K	-0,1	0,2	0,3	0,9	-1,0**	0,5	0,7	1						
S	0,1	-0,2	-0,4	-0,9	1,0**	-0,5	-0,7	-1,0**	1					
Ta	-0,9*	-0,8	-0,7	-0,1	-0,3	-0,6	0,8	0,3	-0,2	1				
Fe	-0,1	0,3	0,4	0,9	-0,9*	0,6	0,7	0,9*	-0,9*	0,2	1			
F1	0,8	0,9	0,9**	0,7	-0,3	0,9**	-0,2	0,3	-0,4	-0,7	0,4	1		
MWP	-0,4	-0,7	-0,8*	-0,9	0,8	-0,9**	-0,2	-0,8	0,8	0,2	-0,8	-0,8	1	
IK	0,7	0,9	0,9**	0,8	-0,5	0,9**	-0,1	0,5	-0,5	-0,6	0,5	0,9**	-0,9**	1

Keterangan: **korelasi sangat nyata ($P < 0,01$) dan *korelasi nyata ($P < 0,05$), P: panjang butiran sorgum, L: lebar butiran sorgum, T: tebal butiran sorgum, KA: kadar air, A: kadar abu, Po: protein, Le: lemak, K: karbohidrat, S: serat, Ta: Tanin, Fe: Fenolik, F1: jumlah F1, MWP: median waktu perkembangan, IK: indeks kerentanan

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa kerentanan sorgum dipengaruhi oleh jumlah F1 ($r = 0,9^{**}$, $P < 0,01$) dan median waktu perkembangan ($r = -0,9^{**}$, $P < 0,01$) (Tabel 4). Korelasi ini mengindikasikan bahwa jumlah F1 yang tinggi dan waktu perkembangan yang singkat menyebabkan sorgum merah lebih rentan. Faktor biologis seperti waktu perkembangan dan jumlah F1 yang muncul menentukan kerentanan selama penyimpanan. Penelitian Bamaiyi et al. (2007), Goftishu & Belete (2014), dan Hendrival et al. (2019) menyatakan bahwa kerentanan sorgum dipengaruhi oleh jumlah

F1 yang banyak dan waktu perkembangan yang cepat. Parameter-parameter ini menjadi indikator utama kerentanan sereal terhadap hama pascapanen, sebagaimana dibuktikan oleh penelitian-penelitian sebelumnya (Hendrival et al., 2018; Hendrival et al., 2019; Annisa et al., 2021; Bhargude et al., 2021; Hendrival et al., 2022; Syapariah et al. 2022; Susanti et al., 2022; Nasution et al., 2022; Mustikarani et al., 2024).

Hubungan Kandungan Kimia dan Dimensi Sorgum Merah dengan Parameter Kerentanan

Hasil analisis korelasi menunjukkan

adanya hubungan signifikan antara dimensi sorgum, seperti ketebalan biji sorgum, dengan parameter biologi *S. oryzae*, yaitu jumlah *F1* ($r = 0,9^{**}$, $P < 0,01$), median waktu perkembangan ($r = -0,8^{*}$, $P < 0,05$), dan indeks kerentanan ($r = 0,9^{**}$, $P < 0,01$) (Tabel 4). Korelasi ini mengindikasikan bahwa ketebalan sorgum mempengaruhi parameter biologi *S. oryzae* serta tingkat kerentanannya. Dimensi sorgum, terutama ketebalan biji, menjadi faktor yang menarik bagi imago betina *S. oryzae* untuk bertelur, yang pada gilirannya mempengaruhi populasi, waktu perkembangan, dan tingkat kerusakan pada sorgum. Karakteristik dimensi sorgum terbukti mempengaruhi indeks kerentanannya. Ketebalan biji sorgum menjadi faktor yang meningkatkan kerentanannya terhadap serangan hama ini. Imago betina *S. oryzae* lebih memilih sorgum dengan ketebalan antara 2,12–2,20 mm, seperti pada varietas Super 2 dan Suri 3, untuk bertelur dan berkembang biak di dalam biji. Ukuran ketebalan biji sorgum juga mempengaruhi kerentanannya. Karakteristik fisik biji sorgum ini menjadi sumber kerentanannya terhadap hama tersebut. Akpodiete *et al.* (2015) dan Soujanya *et al.* (2016) menyatakan bahwa ciri-ciri biofisik biji jagung juga berperan sebagai sumber kerentanannya terhadap serangan *S. oryzae*.

Hasil analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan signifikan antara kandungan protein dan parameter biologi *S. oryzae*, seperti jumlah *F1* ($r = 0,9^{**}$, $P < 0,01$), perkembangan ($r = -0,9^{**}$, $P < 0,01$), serta kerentanan sorgum ($r = -0,6^{*}$, $P < 0,05$ dan $r = -0,6^{*}$, $P < 0,05$) (Tabel 4). Hubungan ini menunjukkan bahwa peningkatan kandungan protein berhubungan dengan peningkatan jumlah *F1*, waktu perkembangan yang lebih singkat, dan indeks kerentanan sorgum yang lebih tinggi. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Hendrival *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa kandungan protein dalam beras lokal Aceh menyebabkan beras tersebut lebih rentan terhadap serangan *S. oryzae*. Kandungan protein dalam sereal, seperti sorgum, dapat meningkatkan jumlah telur yang diletakkan, tetapi juga dapat mengurangi masa hidup imago (Sentinella *et al.*, 2013), yang berpengaruh pada peningkatan populasi

S. oryzae. Mebarkia *et al.* (2009) mencatat bahwa ketahanan varietas sereal terhadap *S. granarius* dan *Rhyzopertha dominica* terkait dengan kandungan protein yang rendah. Kandungan kimiawi sorgum merah, seperti protein, serta karakteristik dimensi seperti ketebalan biji, menjadi faktor yang mempengaruhi kerentanannya terhadap *S. oryzae*.

SIMPULAN

Varietas sorgum merah menunjukkan tingkat kerentanan moderat terhadap *S. oryzae*. Dimensi biji yang lebih tipis memiliki ketahanan lebih baik dibandingkan biji dengan dimensi lebih tebal. Kandungan protein memiliki korelasi positif terhadap peningkatan kerentanan sorgum merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Akpodiete, O.N., Lale, N.E.S., Umeozor, O.C., & Zakka, U. 2015. Role of physical characteristics of the seed on the stability of resistance of maize varieties to maize weevil (*Sitophilus zeamais* Motschulsky). *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*. 9(2): 60–66.
- Annisa, M., Hendrival, & Khaidir. 2021. Evaluasi ketahanan beras lokal Provinsi Sumatera Barat terhadap hama *Sitophilus oryzae* (L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 9(3): 543–552.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis 18th Edition. Association of Official Analytical Chemist. Washington DC. United State of America
- Bamaiyi, L.J., Dike, M.C., & Onu, I. 2007. Relative susceptibility of some sorgum varietas to the rice weevil, *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal of Entomology*. 4(5): 387–392.
- Bhandari, G.R., Radadiya, G.G., & Patel, D.R. 2015. Screening of sorghum genotypes against rice weevil (*Sitophilus oryzae* L.). *International Journal of Agricultural Sciences*. 11(1): 93–98.
- Bhargude, A.R., Patil, S.K., & Bhede, B.V. 2021. Susceptibility of selected cereal crops in storage to rice weevil, *Sitophilus oryzae* (Linnaeus). *The Pharma Innovation Journal*. 10(1): 570–575.

- Chakrabarty, S., Mufumbo, R., Windpassinger, S., Jordan, D., Mace, E., Snowdon, R.J., & Hathorn, A. 2022. Genetic and genomic diversity in the sorghum gene bank collection of Uganda. *BMC Plant Biology*. 22(1): 378.
- Dobie, P. 1974. The laboratory assessment of the inherent susceptibility of maize varieties to post-harvest infestation by *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Stored Products Research*. 10(3-4): 183-197.
- Gerema, G., Bogale, T., Mangistu, G., & Lule, D. 2017. Resistance of sorghum genotypes to the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). *International Journal of Food science and Technology (IJFST)*. 7(1): 1-10.
- Ginting, S., Pujiwati, H., & Susilo, E. 2023. Insect pests attack sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) in the coastal region of Bengkulu, Indonesia. *International Journal of Agricultural Technology*. 19(4): 1525-1540.
- Goftishu, M., & Belete, K. 2014. Susceptibility of sorghum varieties to the maize weevil *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae) *African Journal of Agricultural Research*. 9(31): 2419-2426.
- Hendriyal & Muetia, R. 2016. Pengaruh periode penyimpanan beras terhadap pertumbuhan populasi *Sitophilus oryzae* (L.) dan kerusakan beras. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*. 4(2): 95-101.
- Hendriyal, Khaidir, Afzal, A., & Rahmaniah. 2018. Kerentanan beras dari padi lokal dataran tinggi Aceh terhadap hama pascapanen *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Agroteknologi*. 8(2): 21-30.
- Hendriyal, Khaidir, & Nurhasanah. 2019. Pertumbuhan populasi *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) dan karakteristik kehilangan bobot pada beras. *Jurnal Agrista*. 23(2): 64-75.
- Hendriyal, Putra, R.L., & Aryani, D.S. 2019. Susceptibility of sorghum cultivars to *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) during storage. *Planta Tropika: Journal of Agro Science*. 7(2): 110-116.
- Hendriyal & Rangkuti, R.R. 2020. Interaksi antar spesies hama pascapanen pada gandum. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*. 4(2): 136-145.
- Hendriyal, Juhaimi, Sari, Y., Usnawiyah, & Khaidir. 2022. Pengaruh kepadatan populasi dan periode penyimpanan terhadap pertumbuhan populasi *Sitophilus oryzae* (L.) dan kerusakan sorgum. *Jurnal Agrium*. 19(3): 248-256.
- Hendriyal, Khaidir, Rahmaniah, Afzal, A., & Nasution, H.F. 2022. Klasifikasi kerentanan beras dari plasma nutfah padi lokal Aceh terhadap hama *Sitophilus oryzae* (L.). *Jurnal Agrotech*. 12(1): 23-32.
- Hendriyal, Khairunnisa, R., & Munauwar, M.M. 2022. Variasi kerentanan dan kerusakan serealia setelah infestasi hama kumbang bubuk (*Sitophilus oryzae* L.) berdasarkan kadar air. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*. 6(1): 73-84.
- Hendriyal, Sitompul, S., & Wirda, Z. 2022. Interaksi antara *Sitophilus oryzae* (L.) dan *Rhyzopertha dominica* (F.) terhadap pertumbuhan populasi dan kerusakan sorgum. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*. 18(2): 134-141.
- Hossain, M.S., Islam, M.N., Rahman, M.M., Mostofa, M.G., & Khan, M.A.R. 2022. Sorghum: A prospective crop for climatic vulnerability, food and nutritional security. *Journal of Agriculture and Food Research*. 8. 100300.
- Khatavkar, A., Bantewad, S., & Sonkamble, M. 2021. Screening of sorghum genotypes against rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.) for their reaction. *The Pharma Innovation Journal*. 10(9): 1978-1983.
- Mebarkia, A., Guechi, A., Mekhalif, S., & Makhlof, M. 2009. Biochemical composition effect of the some cereal species on the behaviour of *Sitophilus granarius* L. and *Rhyzopertha dominica* F. species in semi-arid zone of Setif, Algeria. *Journal of Agronomy*. 8: 60-66.
- Mehta, V. & Kumar, S. 2020. Relative susceptibility and influence of different wheat cultivars on biological

- parameters of *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). *International Journal of Tropical Insect Science*. 41: 653–661.
- Murdaningsih, Adrianus F.G. & Uran. 2021. Kajian agronomi potensi pengembangan tanaman sorgum Varietas Numbu di Kabupaten Ende. *Jurnal Budidaya Pertanian*. 17(1): 23–27.
- Mustikarani, A., Hendrival, Usnawiyah, Munauwar, M.M., Latifah, & Putri, N.P. 2024. Kerentanan relatif beras putih terhadap infestasi hama kumbang bubuk beras. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*. 20(1): 80–87.
- Nasution, H.F., Hendrival, Hafifah, Munauwar, M.M., & Nurdin, M.Y. 2022. Karakteristik dimensi beras lokal Propinsi Sumatera Utara dan kajian kerentanannya terhadap *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). *Ziraa'ah: Majalah Ilmiah Pertanian*. 47(2): 267–278.
- Okpile, C., Zakka, U., & Nwosu, L.C. 2021. Susceptibility of ten rice brands to weevil, *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae), and their influence on the insect and infestation rate. *Bulletin of the National Research Centre*. 45(2): 2–10.
- Olayinka, E.T., Ore, A., & Akinawo, O.O. 2011. Protective role of ethanolic extract of Sorghum bicolor leaf sheath against cadmium-induced oxidative stress in rats. *International Journal of Pharmaceutics*. 2(4): 254–260.
- Palacios, C.E., Nagai, A., Torres, P., Rodrigues, J.A., & Salatino, A. 2021. Contents of tannins of cultivars of sorghum cultivated in Brazil, as determined by four quantification methods. *Food Chemistry*. 337: 127970.
- Prasad, G.S., Babu, K.S., Sreedhar, M., Padmaja, P.G., Subbarayudu, B., Kalaisekar, A., & Patil, J.V. 2015. Resistance in sorghum to *Sitophilus oryzae* (L.) and its association with grain parameters. *Phytoparasitica*. 43: 391–399.
- Rifa'i, H., Ashari, S., & Damanhuri. 2015. Keragaan 36 aksesi sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(4): 330–337.
- Sentinella, A.T., Crean, A.J., & Bonduriansky, R. 2013. Dietary protein mediates a trade-off between larval survival and the development of male secondary sexual traits. *Functional Ecology*. 27(5): 1134–1144.
- Shen, S., Huang, R., Li, C., Wu, W., Chen, H., Shi, J., & Ye, X. 2018. Phenolic compositions and antioxidant activities differ significantly among sorghum grains with different applications. *Molecules*. 23(5): 1–15.
- Soujanya, P.L., Sekhar, J.C., Karjagi, C.G., Paul, D., & Kumar, P. 2016. Evaluation of biophysical, anatomical and biochemical traits of resistance to *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) in stored maize. *Maydica*. 61: 1–8.
- Suarni. 2016. Peranan sifat fisikokimia sorgum dalam diversifikasi pangan dan industri serta prospek pengembangannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 35 (3): 99–110.
- Susanti, S., Hendrival, Usnawiyah, Hafifah, & Nazaruddin, M. 2022. Kerentanan relatif jenis beras terhadap *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) pada keadaan kadar air rendah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi*. 1(1): 10–17.
- Syapariah, Hendrival, Khaidir, Hafifah, & Nazimah. 2022. Kerentanan relatif beras terhadap hama kumbang bubuk gabah (*Rhyzopertha dominica* (F.)). *Agrifarm: Jurnal Ilmu Pertanian*. 11(1): 11–17.
- Taleon, V., Dykes, L., Rooney, W.L., & Rooney, L.W. 2014. Environmental effect on flavonoid concentrations and profiles of red and lemon-yellow sorghum grains. *Journal of Food Composition and Analysis*. 34(2): 178–185.
- Zakladnoy, G.A. 2018. Effect of grain infestation with the rice weevil *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera, Dryophthoridae) on the quality of grain and grain products. *Entomological Review*. 98: 659–662.

