

KLASIFIKASI KERENTANAN BERAS DARI PLASMA NUTFAH PADI LOKAL ACEH TERHADAP HAMA *Sitophilus oryzae* (L.)

*CLASSIFICATION SUSCEPTIBILITY OF RICE FROM PADDY GERMPLASM LOCAL ACEH TO PESTS *Sitophilus oryzae* (L.)*

Hendrival^{1*}, Khaidir¹, Rahmaniah¹, Aula Afzal¹, Hamzah Fanshury Nasution¹

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh
Jl Banda Aceh-Medan, Kampus Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara, Propinsi Aceh, Indonesia, 24355

ABSTRAK

Plasma nutfah padi lokal memiliki sifat keunggulan yang spesifik seperti aroma wangi, pulen, dan tahan terhadap hama. Penelitian tentang ketahanan beras terhadap *Sitophilus oryzae* dapat dilakukan dengan pengujian kerentanan beras dari berbagai aksesori padi lokal. Beras lokal Aceh belum teridentifikasi memiliki sifat fisik dan kimia sebagai sumber ketahanan terhadap infestasi *S. oryzae*. Penelitian bertujuan menentukan klasifikasi kerentanan beras dari plasma nutfah padi lokal Aceh terhadap hama *S. oryzae* selama penyimpanan. Beras lokal Aceh antara lain Sigudang, Segaru, Lilin, Malaya, Aweuh, Cantik Lembayan, Beras Merah, Siwe, Surya, Sitinggong, Sirangkoh, dan Sigupai. Evaluasi kerentanan beras menggunakan metode tanpa pilihan. Hasil penelitian menunjukkan beras lokal Aceh memiliki tingkat kerentanan terhadap *S. oryzae* yang berbeda-beda. Beras Malaya tergolong moderat, sedangkan beras Sigudang, Segaru, Lilin, Cantik Lembayan, Sirangkoh Mirah, dan Awueh tergolong moderat sampai rentan. Beras Merah, Siwe, Surya, Sigupai, dan Sitinggong tergolong dalam kategori rentan terhadap serangan hama *S. oryzae* selama penyimpanan beras. Kerentanan beras lokal Aceh dipengaruhi kandungan kimia beras seperti kadar air, lemak, protein, dan serat.

Kata kunci: Beras lokal Aceh, Kerentanan beras, Plasma nutfah, padi lokal, *Sitophilus oryzae*

ABSTRACT

*The germplasm paddy local has advantages specific such as scent fragrant, flavor fluffier, and resistance to pests. Research resistance rice to *Sitophilus oryzae* could be done by testing susceptibility rice from various accessions paddy local. Rice local Aceh had not identified having physical and chemical properties as a source of resistance to infestation *S. oryzae*. This study aimed to determine the classification susceptibility rice from germplasm paddy local Aceh to pests *S. oryzae* during storage. Rice local Aceh includes Sigudang, Segaru, Lilin, Malaya, Aweuh, Cantik Lembayan, Beras Merah, Siwe, Surya, Sitinggong, Sirangkoh and Sigupai. Evaluation susceptibility of rice using the method without choice. The results showed that rice local Aceh had levels of susceptibility different to *S. oryzae*. Rice Malaya is moderate, while Sigudang, Segaru, Lilin, Cantik Lembayan, Sirangkoh Mirah, and Awueh are moderate to susceptible. Beras Merah, Siwe, Surya, Sigupai, and Sitinggong are categorized as susceptible to attack pests *S. oryzae* during storage. The susceptibility rice local Aceh is influenced by a content chemicals such as moisture content, fat, protein, and fiber.*

*Keywords: Rice local Aceh, Germplasm paddy local, Susceptibility of rice, *Sitophilus oryzae**

Pendahuluan

Plasma nutfah padi lokal telah dibudidayakan secara turun-temurun sehingga mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lahan dan iklim spesifik di daerah pengembangannya (Sitaresmi *et al.*, 2013). Padi lokal memiliki sifat keunggulan yang spesifik seperti aroma wangi, rasa pulen, tahan terhadap cekaman lingkungan

abiotik seperti kekeringan dan salinitas (Hariyati & Utomo, 2020). Padi lokal juga memiliki keragaman genetik yang tahan terhadap hama dan penyakit (Rohaeni *et al.*, 2016). Tercatat sebanyak 456 aksesori padi lokal asal Indonesia yang telah dipublikasikan memiliki gen ketahanan terhadap hama dan penyakit tanaman (Sitaresmi *et al.*, 2013). Aksesori padi lokal masih banyak ditanam oleh petani di berbagai kabupaten di Provinsi Aceh, tetapi dalam jumlah

*) Penulis Korespondensi.

E-mail: hendrival@unimal.ac.id

Telp: +62-81360038391

yang relatif sedikit, akibat meluasnya penggunaan varietas unggul nasional. Aksesori padi lokal Aceh tergolong sumber daya genetik yang sangat penting untuk mendukung ketahanan pangan dan pertanian berkelanjutan (Bakhtiar *et al.*, 2011). Pemanfaatan padi lokal yang telah terkarakterisasi dan dievaluasi perlu lebih ditingkatkan dan diintegrasikan dengan program pemuliaan (Silitonga, 2004; Sumarno & Zuraida, 2008). Penggunaan varietas lokal dalam program pemuliaan telah sering dianjurkan, dengan tujuan untuk memperluas latar belakang genetik varietas unggul yang akan dihasilkan.

Hama kumbang bubuk, *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) merupakan cekaman biotik yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas beras selama penyimpanan (Hendrival & Meutia, 2016; Hendrival & Melinda, 2017). Kerusakan tersebut meliputi penyusutan berat beras dan kontaminasi oleh racun kimiawi (mikotoksin) (Hendrival *et al.*, 2022). Hama *S. oryzae* tergolong hama primer pada serealia dan banyak ditemukan di negara-negara Asia (Zunjare *et al.*, 2016). Hama ini diketahui juga dapat merusak beras, sorgum, gandum, dan jagung di penyimpanan. Kerusakan beras selama penyimpanan meliputi penurunan bobot dan kontaminasi beras dari kotoran serta penurunan kandungan nutrisi beras. Larva dan Imago *S. oryzae* merusak endosperm beras sehingga mengurangi kandungan karbohidrat, protein dan vitamin serta mengurangi viabilitas pada benih serta membuat serealia rentan terhadap kontaminasi tungau dan cendawan (Hendrival *et al.*, 2017; Hendrival *et al.*, 2019; Gvozdenac *et al.*, 2020; Okpile *et al.*, 2021). Pengendalian hama *S. oryzae* dengan insektisida sintetik melalui fumigasi secara terus-menerus dapat mengakibatkan berbagai dampak negatif seperti toksisitas pada konsumen dan resistensi *S. oryzae* (Benhalima *et al.*, 2004). Dampak negatif dari penggunaan insektisida sintetik dapat dieliminasi dengan menyimpan beras dari varietas padi yang tidak rentan terhadap *S. oryzae*. Penelitian tentang ketahanan beras dapat dilakukan dengan pengujian ketahanan beras dari berbagai aksesori padi lokal (Gbaye & Ajiye, 2016).

Pengujian kerentanan beras lokal Aceh terhadap serangan *S. oryzae* belum dipelajari secara detil. Hingga kini, beras lokal Aceh belum teridentifikasi memiliki sifat fisik dan kimia sebagai sumber ketahanan terhadap infestasi *S. oryzae*. Upaya seleksi beras lokal Aceh yang tahan terhadap infestasi *S. oryzae* dapat dikembangkan lebih lanjut dalam kegiatan

pemuliaan untuk menghasilkan varietas-varietas padi unggul. Kajian kerentanan beras dari plasma nutfah padi lokal terhadap infestasi *S. oryzae* telah dilaporkan oleh Kamsiati *et al.* (2013), Rini & Hendrival (2017), Romadani & Hendrival (2018), Hendrival *et al.* (2018), dan Annisa *et al.* (2021) di Indonesia. Kajian analisis ketahanan beras dari padi lokal Provinsi Aceh terhadap *S. oryzae* memberikan informasi yang dapat dijadikan sebagai rekomendasi bagi petani untuk membudidayakan padi lokal yang tahan dan bermanfaat bagi pengembangan varietas unggul padi baru melalui upaya pemuliaan yang memiliki ketahanan terhadap hama tersebut. Kajian yang sama berpeluang untuk dikembangkan pada komoditas beras lokal Aceh untuk memetakan varietas yang tahan terhadap *S. oryzae*. Penelitian bertujuan menentukan klasifikasi kerentanan beras dari plasma nutfah padi lokal Aceh terhadap hama *S. oryzae* selama penyimpanan.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh dari Januari sampai September 2020. Kegiatan penelitian meliputi eksplorasi dan koleksi beras lokal Aceh, pembiakan dan infestasi *S. oryzae*, pengukuran karakteristik dimensi beras, penghitungan jumlah F1 *S. oryzae* dan kerusakan beras, serta penentuan indeks kerentanan beras.

Eksplorasi dan koleksi beras lokal Aceh

Kegiatan eksplorasi dan koleksi beras lokal dengan cara survei ke sentra-sentra penanaman padi di berbagai kabupaten dalam wilayah Provinsi Aceh untuk mendapatkan padi lokal yang masih ditanam oleh petani. Padi yang diperoleh diberikan label nama yang disesuaikan dengan nama daerah tersebut. Hasil kegiatan eksplorasi ditemukan padi lokal yaitu Sigudang, Segaru, Lilin, dan Malaya di Kabupaten Aceh Tamiang, padi Aweuh di Kabupaten Aceh Timur, padi Cantik Lembayan dan Beras Merah di Kabupaten Pidie. Padi Siwe dan Surya di Kabupaten Aceh Besar, padi Sitinggong dan Sirangkoh di Kabupaten Aceh Jaya, dan padi Sigupai di Kabupaten Aceh Barat Daya. Semua padi lokal tersebut dibawa ke Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman untuk disimpan dan digiling menjadi beras guna keperluan penelitian.

Pembiakan dan infestasi *S. oryzae*

Pembiakkan serangga *S. oryzae* berdasarkan metode Hendrival & Meutia (2016). Imago diinfestasikan ke dalam stoples plastik (tinggi 12 cm dan diameter 15 cm) dengan tingkat kepadatan populasi 40 pasang imago dengan 250 g beras merah. Pembiakan dilakukan selama empat minggu sesuai dengan siklus hidupnya. Pengayakan beras dilakukan untuk memisahkan 40 pasang imago dari beras setelah empat minggu disimpan. Beras tersebut diinkubasikan kembali sampai muncul imago yang kemudian disimpan pada beras merah yang baru. Pemanenan imago dilakukan dengan pengayakan beras merah setiap hari hingga didapatkan jumlah imago dengan umur yang diketahui. Imago yang digunakan untuk penelitian telah berumur 7–15 hari karena telah mencapai kematangan seksual dan dapat memproduksi telur secara maksimal.

Infestasi imago pada beras berdasarkan metode uji tanpa pilihan yaitu imago dari hasil pembiakan diinfestasikan dengan tingkat populasi awal yaitu 10 pasang imago pada setiap jenis beras lokal Aceh. Beras yang digunakan dalam penelitian sebanyak 150 g yang dimasukkan ke dalam stoples plastik dengan tinggi 12 cm dan diameter 15 cm serta tutup stoples plastik tersebut diberikan dilapisi kain kasa. Stoples-stoples tersebut yang telah berisi imago dan beras diletakkan pada ruangan pemeliharaan kondisi suhu berkisar antara 29–32 °C dan RH 70–75%.

Pengukuran dimensi dan kimia beras

Dimensi beras meliputi panjang, lebar, dan rasio panjang dan lebar beras. Pengukuran panjang butiran beras dilakukan diantara dua ujung butiran beras utuh. Untuk pengukuran lebar butiran beras dilakukan pada bidang terlebar dari beras utuh. Pengukuran panjang dan lebar butiran beras tersebut menggunakan jangka sorong. Penentuan ukuran panjang dan lebar butiran beras dilakukan dengan mengambil secara acak 20 butir beras utuh dari setiap jenis beras lokal Aceh (Hendrival *et al.*, 2018). Katagori ukuran panjang beras yaitu sangat panjang (>7,5 mm), panjang (6,6–7,50 mm), sedang (5,51–6,60 mm), dan pendek (<5,5 mm). Bentuk butiran beras ditentukan dengan menghitung nilai rasio panjang dan lebar butiran beras. Bentuk butiran beras dikelompokkan menjadi ramping (>3,0), sedang (2,1–3,0), agak bulat (1,1–2,0), dan bulat (<1,1). Analisis proksimat dilakukan pada beras lokal Aceh untuk

mengetahui kadar air, abu, protein, lemak, serat, dan karbohidrat pada beras berdasarkan AOAC (2005).

Penentuan klasifikasi kerentanan beras

Indeks kerentanan ditentukan menggunakan metode Dobie (1974) yang berdasarkan jumlah F1 dan median waktu perkembangan *S. oryzae*. Jumlah F1 dihitung setelah beras dan imago diinkubasi selama dua minggu. Imago tersebut dikeluarkan dari stoples penelitian dan dihitung setiap harinya sampai seluruh imago F1 telah muncul secara keseluruhan dari beras. Penghitungan median waktu perkembangan dilakukan setiap hari sejak periode oviposisi yaitu 10 hari setelah infestasi sampai kemunculan 50% imago baru dari populasi awal. Klasifikasi tingkat kerentanan berdasarkan nilai indeks kerentanan yaitu resisten (0–3), moderat (4–7), rentan (8–10), dan sangat rentan (>11). Indeks kerentanan dihitung menggunakan rumus.

$$\text{Indeks kerentanan} = 100 \times \frac{(\text{Log}_e F)}{D} \quad (1)$$

Keterangan:

F = total jumlah tutunan pertama yang muncul

D = median waktu perkembangan

Pengukuran kerusakan beras

Pengukuran kerusakan beras meliputi persentase kehilangan bobot dan persentase beras berlubang. Pengamatan kerusakan beras dilakukan setelah semua imago F1 muncul. Pemisahan dan penghitungan dilakukan terhadap jumlah beras utuh dan berlubang. Penghitungan persentase kehilangan bobot beras dan beras berlubang menggunakan rumus berikut (Gwinner & Harnish, 1996).

$$\text{KB} = \frac{(U \times N_d) - (D \times N_u)}{U(N_d + N_u)} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{BB} = \frac{N_d}{N} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

KB = kehilangan bobot beras

BB = beras berlubang

U = bobot biji utuh (g)

D = bobot biji berlubang (g)

N_u = jumlah biji utuh

N_d = jumlah biji berlubang

N = jumlah biji sampel

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan jenis beras lokal Aceh. Analisis ragam digunakan untuk

menganalisis data hasil penelitian seperti jumlah F1, median waktu perkembangan, indeks kerentanan, persentase kehilangan bobot, dan persentase beras berlubang. Untuk membandingkan rata-rata perlakuan dilakukan uji lanjutan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 0,05. Untuk mengukur kekuatan hubungan antara dimensi beras, kandungan kimia beras, jumlah F1 *S. oryzae*, median waktu perkembangan *S. oryzae*, dan kerusakan beras terhadap indeks kerentanan beras ditentukan dengan analisis korelasi.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Dimensi dan Kimia Beras Lokal Aceh

Hasil pengukuran dimensi beras lokal Aceh diketahui bahwa beras Siwe, Surya, Sigupai, Aweuh, Malaya, Lilin, Segaru, Pandan Wangi, dan Sirangkoh Mirah dikelompokkan menjadi beras ukuran sedang (5,80–6,29 mm) dan beras Sitinggong dan Sigudang dikelompokkan dengan ukuran pendek (5,20–5,47 mm). Beras Aweuh tergolong ukuran butiran ramping (3,09 mm), sedangkan beras Sigudang, Segaru, Lilin, Malaya, Beras Merah, Sirangkoh Mirah, Sitinggong, Sigupai, Surya, dan Siwe tergolong ukuran butiran sedang (Tabel 1). Beras lokal Aceh memiliki dimensi beras yang bervariasi dan menjadi bagian yang esensial dalam perbaikan varietas padi. Dimensi beras lokal pada umumnya memiliki ukuran panjang beras dari sedang sampai panjang dan bentuk butiran beras dari ramping sampai agak bulat (Rini & Hendrival, 2017; Hendrival *et al.*, 2018). Umumnya beras di Indonesia berukuran sedang sampai panjang. Panjang dan bentuk beras dipengaruhi oleh faktor genetik, agroekosistem, dan kesuburan lahan.

Hasil analisis proksimat beras lokal Aceh diketahui bahwa kadar air beras lokal Aceh berkisar antara 10,609–13,791%, kadar abu yaitu 0,361–0,797%, kandungan lemak yaitu 0,378–1,014%, protein yaitu 0,550–5,755%, serat yaitu 0,932–8,311%, dan karbohidrat yaitu 77,951–86,833% (Tabel 2). Kadar air tertinggi dijumpai pada beras Siwe dan terendah dijumpai pada beras Sigudang. Kadar abu tertinggi dijumpai pada beras Sigudang, sedangkan terendah dijumpai pada beras Sirangkoh Mirah. Kadar abu mencerminkan kandungan mineral pada beras. Kandungan lemak tertinggi dijumpai pada beras Sigudang, sedangkan terendah dijumpai beras Sigupai. Kandungan protein tertinggi dijumpai pada beras Surya dan terendah pada beras

Malaya. Kandungan serat tertinggi dimiliki oleh beras Sirangkoh Mirah, sedangkan terendah pada beras Cantik Lembayan. Kandungan karbohidrat tertinggi dijumpai pada beras Aweuh dan terendah dijumpai pada beras Sigupai.

Tabel 1. Karakteristik dimensi dan kelompok beras dari plasma nutfah padi lokal Aceh

Beras lokal Aceh	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Bentuk
Sigudang	5,47 (Pendek)	2,10	2,61 (Sedang)
Segaru	6,15 (Sedang)	2,14	2,88 (Sedang)
Lilin	6,02 (Sedang)	2,10	2,85 (Sedang)
Malaya	6,07 (Sedang)	2,23	2,72 (Sedang)
Cantik Lembayan	4,71 (Pendek)	2,13	2,21 (Sedang)
Beras Merah	5,31 (Pendek)	2,10	2,52 (Sedang)
Siwe	5,80 (Sedang)	2,33	2,49 (Sedang)
Surya	5,80 (Sedang)	2,37	2,17 (Sedang)
Sitinggong	5,20 (Pendek)	2,05	2,54 (Sedang)
Sirangkoh Mirah	6,01 (Sedang)	2,13	2,85 (Sedang)
Sigupai	5,80 (Sedang)	2,03	2,80 (Sedang)
Aweuh	6,29 (Sedang)	2,04	3,09 (Ramping)

Klasifikasi Kerentanan Beras

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis beras lokal Aceh berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah F1 *S. oryzae* ($F = 202,86^{**}$, $db = 11$, $P < 0,0001$), median waktu perkembangan *S. oryzae* ($F = 64,44^{**}$, $db = 11$, $P < 0,0001$), dan indeks kerentanan beras ($F = 180,69^{**}$, $db = 11$, $P < 0,0001$). Jumlah F1 paling banyak dan median waktu perkembangan paling singkat dijumpai pada beras Sigupai, Surya, dan beras merah. Jumlah F1 pada beras Sigudang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan beras Segaru, Sitinggong, Sirangkoh Mirah, dan Aweuh. Jumlah F1 paling sedikit dijumpai pada beras Malaya dan berbeda nyata dengan jenis beras lainnya (Tabel 3). Hasil penelitian menunjukkan hama *S. oryzae* memiliki tingkat preferensi yang tinggi pada beras Sigupai, Surya, dan Beras Merah dibandingkan pada beras Siwe, Cantik Lembayan, Sitinggong, Segaru,

Segudang, Sirangkoh Mirah, Aweuh, dan Malaya. *S. oryzae* diketahui memiliki tingkat preferensi yang tinggi pada beras lokal sehingga terjadi peningkatan jumlah F1 seperti dilaporkan oleh Kamsiati *et al.* (2013), Rini & Hendrival (2017), Romadani & Hendrival (2018), Hendrival *et al.* (2018), dan Annisa *et al.* (2021). Jumlah F1 *S. oryzae* yang muncul dipengaruhi oleh kualitas beras seperti sifat-sifat fisiologis dan kimiawi yang dapat mempengaruhi perkembangan larva dan imago seperti kekerasan kulit, amilosa, kadar air biji, warna, dan komposisi nutrisi (Romadani & Hendrival, 2018; Hendrival *et al.*, 2018; Annisa *et al.*, 2021). Kandungan nutrisi pada beras Sigupai, Surya, dan Beras Merah memiliki tingkat kesesuaian terhadap reproduksi dan perkembangan *S. oryzae* dibandingkan pada beras lainnya. Kualitas beras berpengaruh terhadap oviposisi imago betina, semakin banyak ketersediaan makanan yang sesuai dengan pertumbuhan *S. oryzae* maka semakin banyak jumlah imago yang muncul (Campbell, 2002). Jumlah F1 tertinggi terdapat pada beras Sigupai, Surya, dan Beras Merah diduga memiliki kandungan nutrisi yang disukai sehingga kemampuan reproduksi dan perkembangan *S. oryzae* lebih baik dibandingkan pada beras lainnya.

Median waktu perkembangan *S. oryzae* paling lama dijumpai pada Malaya dan berbeda nyata dengan beras lainnya, sedangkan paling singkat dijumpai pada beras Sigupai yang juga berbeda nyata dengan beras lainnya (Tabel 3). Periode median perkembangan dari telur sampai menjadi imago *S. oryzae* pada beras lokal Aceh berkisar antara 30,67 sampai 39,33 hari yang tergolong lama dibandingkan dengan hasil penelitian Romadani & Hendrival (2018) yaitu 30–35,67 hari. Median waktu perkembangan berkaitan dengan waktu yang diperlukan serangga untuk berkembang dari telur menjadi imago atau periode perkembangan atau siklus hidup. Hama *S. oryzae* mengalami metamorfosis sempurna dengan perkembangan dari telur

hingga menjadi imago memerlukan waktu yaitu 35 hari di daerah tropis, dan 110 hari di daerah beriklim dingin. Rentang waktu perkembangan pradewasa *S. oryzae* bergantung pada kualitas beras dan suhu lingkungan penyimpanan (Kamsiati *et al.*, 2013). Median waktu perkembangan merupakan parameter untuk menentukan kerentanan beras terhadap *S. oryzae*. Annisa *et al.* (2021) mengemukakan bahwa median waktu perkembangan *S. oryzae* yang singkat dapat menyebabkan beras lokal Sumatera Barat tergolong rentan terhadap *S. oryzae* selama periode penyimpanan.

Jumlah F1 dan median waktu perkembangan *S. oryzae* menentukan kerentanan beras selama penyimpanan. Jumlah F1 yang banyak dan median waktu perkembangan yang singkat menyebabkan beras dari padi lokal tergolong rentan (Rini & Hendrival, 2017; Romadani & Hendrival, 2018; Hendrival *et al.*, 2018; Annisa *et al.*, 2021). Nilai indeks kerentanan beras lokal Aceh berkisar antara 4,93–9,82. Nilai indeks kerentanan paling rendah dijumpai pada beras Malaya dan berbeda nyata dengan beras lainnya, sedangkan paling tinggi dijumpai pada beras Sigupai yang juga berbeda nyata dengan beras lainnya. Nilai indeks kerentanan yang tinggi menggambarkan beras tersebut tergolong rentan, sedangkan nilai indeks kerentanan yang rendah maka beras tersebut tergolong resisten terhadap *S. oryzae*. Berdasarkan nilai indeks kerentanan diketahui bahwa beras Malaya memiliki nilai indeks kerentanan yang rendah sehingga tergolong moderat. Beras Sigudang, Segaru, Lilin, Cantik Lembayan, Sirangkoh Mirah, dan Aweuh memiliki nilai indeks kerentanan medium sehingga tergolong moderat sampai rentan. Nilai indeks kerentanan beras tergolong tinggi meliputi beras Sigupai, Sitinggong, Surya, Siwe, dan Beras Merah tergolong rentan terhadap serangan hama *S. oryzae* selama penyimpanan beras (Tabel 3).

Tabel 2. Kandungan kimia beras dari plasma nutfah padi lokal Aceh

Beras lokal Aceh	Kadar air	Kadar abu	Lemak	Protein	Serat	Karbohidrat
Sigudang	10,99	0,79	1,01	0,86	2,88	83,45
Segaru	11,05	0,49	0,50	3,44	3,33	81,16
Lilin	11,23	0,55	0,93	1,71	2,52	83,03
Malaya	11,11	0,48	0,94	0,55	5,41	81,48
Cantik Lembayan	12,22	0,45	0,87	1,74	0,93	83,77
Beras Merah	11,74	0,51	0,46	2,61	0,99	83,67
Siwe	13,79	0,64	0,66	1,72	1,27	81,89

Surya	12,23	0,53	0,62	5,21	1,20	80,18
Sitinggong	11,65	0,63	0,40	1,73	1,55	84,01
Sirangkoh Mirah	12,01	0,43	0,92	1,86	4,69	80,08
Sigupai	12,42	0,53	0,37	5,75	2,95	77,95
Aweuh	10,99	0,56	0,78	0,85	1,71	85,08

Tabel 3. Parameter jumlah F1, median waktu perkembangan *S. oryzae*, indeks kerentanan dan katagori kerentanan pada beras lokal Aceh

Beras lokal Aceh	Jumlah F1 (imago/150 g)	Median waktu perkembangan (hari)	Indeks kerentanan	Katagori kerentanan
Sigudang	350,33 fg	34,33 c	7,41 g	Moderat–rentan
Segaru	367,33 fg	34,33 c	7,47 g	Moderat–rentan
Lilin	322 g	35,33 b	7,10 h	Moderat–rentan
Malaya	88,33 h	39,33 a	4,93 i	Moderat
Cantik Lembayan	451 e	34 cd	7,81 f	Moderat–rentan
Beras Merah	714,67 c	31 e	9,21 b	Rentan
Siwe	652,33 d	32,67 e	8,61 d	Rentan
Surya	918,33 b	33,33 de	8,89 c	Rentan
Sitinggong	389 f	32,33 e	8,26 e	Rentan
Sirangkoh Mirah	362,33 fg	34 cd	7,52 g	Moderat–rentan
Sigupai	1022 a	30,67 f	9,82 a	Rentan
Aweuh	347,33 fg	34,33 c	7,40 g	Moderat–rentan

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dari kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 0,05

Tabel 4. Matriks korelasi antara dimensi dan kandungan kimia beras lokal Aceh dengan median waktu perkembangan, jumlah F1, persentase kehilangan bobot, persentase beras berlubang, dan indeks kerentanan beras

Parameter	Median waktu perkembangan	Jumlah F1	Persentase kehilangan bobot	Persentase beras berlubang	Indeks kerentanan
Median waktu perkembangan	1				
Jumlah F1	-0,742**	1			
Persentase kehilangan bobot	-0,715**	0,795**	1		
Persentase beras berlubang	-0,748**	0,967**	0,767**	1	
Indeks kerentanan	-0,950**	0,904**	0,762**	0,931**	1
Panjang beras	0,393	-0,365	-0,411	-0,369	-0,411
Lebar beras	0,265	0,186	0,201	0,139	-0,066
Rasio beras	0,190	-0,351	-0,389	-0,335	-0,284
Kadar air	-0,464	0,607*	0,450	0,548	0,566*
Kadar abu	-0,162	-0,012	0,152	-0,035	0,096
Lemak	0,744**	-0,633*	-0,401	-0,610*	-0,708**
Protein	-0,534	0,854*	0,765**	0,795**	0,703**
Serat	0,630*	-0,497	-0,317	-0,575	-0,647*
Karbohidrat	0,092	-0,506	-0,534	-0,381	-0,257

Keterangan: ** berkorelasi sangat nyata ($P < 0,01$) dan * berkorelasi nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa kerentanan beras lokal Aceh dipengaruhi oleh jumlah F1 ($r = 0,904^{**}$, $P < 0,01$) dan median waktu perkembangan *S. oryzae* ($r = -0,950^{**}$, P

$< 0,01$) (Tabel 4). Korelasi antar karakter ini menunjukkan bahwa kerentanan beras lokal Aceh ditentukan oleh jumlah F1 dan median waktu perkembangan. Jumlah F1 *S. oryzae* yang banyak

dan median waktu perkembangan yang singkat menyebabkan beras menjadi rentan terhadap *S. oryzae*. Hasil penelitian Rini & Hendrival (2017), Romadani & Hendrival (2018), Hendrival *et al.* (2018), dan Annisa *et al.* (2021) bahwa kerentanan beras lokal Sumatera ditentukan oleh jumlah F1 yang muncul dan median waktu perkembangan *S. oryzae*. Hasil penelitian Hendrival & Mayasari (2017) dan Ajao *et al.* (2019) mengemukakan bahwa kerentanan beras terhadap *S. oryzae* dan *S. zeamais* ditentukan oleh jumlah F1 yang banyak dan median waktu perkembangan yang singkat. Hasil yang sama juga dikemukakan oleh Soujanya *et al.* (2016), terdapat korelasi positif sangat signifikan antara jumlah F1 *S. oryzae* pada jagung dengan nilai indeks kerentanan dan korelasi negatif sangat signifikan antara nilai indeks kerentanan dengan median waktu perkembangan.

Kandungan kimia beras lokal Aceh seperti kadar air, serat, protein, dan lemak merupakan sumber kerentanan beras terhadap *S. oryzae*. Kandungan kimia beras juga merupakan faktor penting menentukan kerentanan beras terhadap infestasi *S. oryzae*. Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif yang nyata antara indeks kerentanan dengan kandungan protein ($r = 0,703^{**}$, $P < 0,01$) dan kadar air ($r = 0,566^*$, $P < 0,05$), serta korelasi negatif dengan kandungan lemak ($r = -0,708^{**}$, $P < 0,01$) dan serat ($r = -0,647^*$, $P < 0,05$) (Tabel 4). Hubungan antar karakter mengindikasikan bahwa peningkatan kadar air beras menyebabkan beras menjadi rentan karena beras menjadi lunak sehingga memudahkan untuk dikonsumsi oleh *S. oryzae*. Peningkatan kandungan protein pada beras lokal Aceh menyebabkan beras tersebut menjadi rentan terhadap serangan hama *S. oryzae*. Kadar air juga mempengaruhi peletakkan telur oleh imago *Sitophilus* (Campbell, 2002). Peningkatan kandungan protein dalam makanan dapat meningkatkan jumlah telur yang diletakkan, namun dapat mengurangi lama hidup imago (Sentinella *et al.*, 2013), sehingga berdampak terhadap peningkatan populasi *S. oryzae*. Mebarkia *et al.* (2009) menyatakan bahwa ketahanan kultivar dari sereal terhadap *S. granarius* dan *Rhyzopertha dominica* dikaitkan dengan kandungan protein yang rendah. Kandungan lemak dan serat yang rendah pada beras menyebabkan beras menjadi tahan terhadap *S. oryzae*. Hasil analisis korelasi juga menunjukkan bahwa terdapat korelasi negatif yang tidak nyata antara indeks kerentanan dengan panjang beras ($r = -0,411$, $P > 0,05$), lebar beras

($r = -0,066$, $P > 0,05$), dan rasio beras ($r = -0,284$, $P > 0,05$) (Tabel 4). Dimensi beras hanya akan mempengaruhi ukuran serangga tidak dengan jumlahnya. Karakteristik dimensi beras tidak mempengaruhi indeks kerentanan beras lokal Aceh. Dimensi beras bukan merupakan sumber ketahanan beras lokal Aceh terhadap *S. oryzae*.

Kerusakan Beras

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa beras lokal Aceh berpengaruh sangat nyata terhadap persentase kehilangan bobot ($F = 10,32$, $db = 11$, $P < 0,0001$) dan persentase beras berlubang ($F = 68,50$, $db = 11$, $P < 0,0001$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangan *S. oryzae* pada beras lokal Aceh mempengaruhi persentase kehilangan bobot dan persentase beras berlubang. Persentase kehilangan bobot dan beras berlubang paling tinggi terdapat pada beras Siwe sebesar 10,01 dan 41,89% dan tidak berbeda nyata dengan beras Sigupai dan Beras Merah, tetapi berbeda nyata dengan beras lainnya. Kerusakan paling rendah dijumpai pada beras Malaya dengan persentase kehilangan bobot dan beras berlubang mencapai 1,57 dan 6,58% (Tabel 5). Kerusakan beras berkaitan dengan aktivitas makan dari larva dan imago dengan gejala kerusakan dimulai dengan terbentuknya beberapa lubang tak beraturan bekas gigitan pada bagian permukaan butiran beras. Serangan lanjut akan menyebabkan bagian dalam bulir beras berubah menjadi bubuk dan menyisakan bagian pericarp (Mastuti *et al.*, 2020). Pembentukan bubuk dari beras yang rusak dan tidak layak dikonsumsi (Hendrival & Meutia, 2016; Hendrival & Melinda, 2017).

Kerusakan beras dapat mempengaruhi kerentanannya, beras dengan kerusakan yang tinggi tergolong rentan terhadap *S. oryzae*. Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif sangat nyata antara persentase kehilangan bobot ($r = 0,762^{**}$, $P < 0,01$) dan persentase beras berlubang ($r = 0,931^{**}$, $P < 0,01$) dengan kerentanan beras (Tabel 4). Korelasi antar karakter ini menunjukkan bahwa kerusakan pada beras lokal Aceh yang rendah menyebabkan beras tergolong moderat sampai rentan. Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Annisa *et al.* (2021), beras lokal Sumatera Barat yang tergolong moderat memiliki persentase kehilangan bobot dan beras berlubang yang rendah, sedangkan beras yang rentan memiliki kerusakan tinggi terhadap *S. oryzae*. Kerusakan beras selama penyimpanan juga

dipengaruhi oleh jumlah F1 dan media waktu perkembangan *S. oryzae*. Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif anatar jumlah F1 dengan persentase kehilangan bobot ($r = 0,795^{**}$, $P < 0,01$) dan beras berlubang ($r = 0,967^{**}$, $P < 0,01$) serta korelasi negatif antara median waktu perkembangan dengan persentase kehilangan bobot ($r = -0,715^{**}$, $P < 0,01$) dan beras berlubang ($r = -0,748^{**}$, $P < 0,01$) (Tabel 3). Jumlah F1 yang banyak dan median waktu perkembangan yang singkat dari *S. oryzae* dapat meningkatkan kerusakan beras. Hasil penelitian Ajao *et al.* (2019) dan Annisa *et al.* (2021) menunjukkan bahwa jumlah F1 yang banyak dan median waktu perkembangan singkat dapat meningkatkan kerusakan beras.

Tabel 5. Parameter kerusakan beras lokal Aceh akibat serangan hama *S. oryzae*

Beras lokal Aceh	Persentase kehilangan bobot	Persentase beras berlubang
Sigudang	5,10 b	21,34 cd
Segaru	2,98 bc	23,44 cd
Lilin	2,59 bc	20,10 d
Malaya	1,57 c	6,58 e
Cantik Lembayan	4,80 bc	25,18 c
Beras Merah	2,30 bc	39,58 a
Siwe	4,85 bc	31,24 b
Surya	10,01 a	41,89 a
Sitinggong	5,39 b	19,56 d
Sirangkoh Mirah	3,74 bc	22,24 cd
Sigupai	9,57 a	40,63 a
Aweuh	3,50 bc	21,77 cd

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dari kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 0,05

Kandungan kimia beras seperti lemak dan protein mempengaruhi kerusakan beras akibat dari aktivitas makan *S. oryzae*. Terdapat korelasi positif antara kandungan protein dengan persentase kehilangan bobot ($r = 0,765^{**}$, $P < 0,01$) dan beras berlubang ($r = 0,795^{**}$, $P < 0,01$) serta korelasi negatif dengan kandungan lemak dengan persentase beras berlubang ($r = -0,610^{*}$, $P < 0,01$) (Tabel 3). Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Fouad *et al.* (2013), terdapat korelasi antara kandungan protein dengan kerusakan jagung akibat serangan hama *Sitotroga cerealella*. Hasil penelitian Khan *et al.* (2005), terdapat korelasi negatif antara kehilangan bobot gandum akibat dari aktivitas makan *T.*

castaneum, *Rhizopertha dominica*, dan *Sitotroga cerealella* dengan kandungan lemak, serta korelasi positif antara kehilangan bobot gandum dengan kandungan protein.

Kelompok beras dari padi lokal Aceh yang tergolong moderat memiliki kerusakan beras yang rendah selama penyimpanan. Beras lokal Aceh yang memiliki nilai indeks kerentanan sedang atau tergolong moderat terhadap hama *S. oryzae* sampai rentan dapat disimpan dalam waktu yang lama karena kerusakan beras yang rendah. Abebe *et al.* (2009) menyatakan bahwa varietas jagung yang resisten sampai moderat terhadap *S. zeamais* dapat disimpan dengan periode lebih lama karena mengalami kerusakan yang lebih rendah dibanding varietas yang rentan. Hasil penelitian Kamsiati *et al.* (2013) menunjukkan bahwa beras lokal Kalimantan Tengah yang resisten dan moderta memiliki persentase susut bobot dan biji berlubang yang rendah, sedangkan varietas yang rentan memiliki persentase susut bobot dan biji berlubang yang tinggi terhadap infestasi *S. oryzae* selama penyimpanan. Informasi tentang ketahanan beras dari padi lokal Aceh memiliki peran penting dalam meminimalkan kerugian selama penyimpanan dan bermanfaat bagi pengembangan varietas unggul padi baru melalui upaya pemuliaan yang memiliki ketahanan terhadap *S. oryzae*.

Kesimpulan

Beras lokal Aceh memiliki tingkat kerentanan terhadap *S. oryzae* yang berbeda-beda. Beras Malaya tergolong moderat, sedangkan beras Sigudang, Segaru, Lilin, Cantik Lembayan, Sirangkoh Mirah, dan Aweuh tergolong moderat sampai rentan. Beras Merah, Siwe, Surya, Sigupai, dan Sitinggong tergolong rentan terhadap *S. oryzae* selama penyimpanan. Kerentanan beras lokal Aceh dipengaruhi kandungan kimia beras seperti kadar air, lemak, protein, dan serat.

Daftar Pustaka

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of Association of Official Analytical Chemist*. AOAC inc, Airlington.
- Abebe, F., Tefera, T., Mugo, S., Beyene, Y., & Vidal, S. (2009). Resistance of maize varieties to the maize weevil *Sitophilus zeamais* (Motsch.) (Coleoptera:

- Curculionidae). *African Journal of Biotechnology*, 8(21), 5937–5943.
- Ajao, S.K., Popoola, K.O., Mande, S. & Togola, A. (2019). Resistance levels of selected rice genotypes to *Sitophilus oryzae* L. and *Rhyzopertha dominica* F. infestations. *The Zoologist*, 17, 39-46
- Annisa, M., Hendrival, & Khaidir. (2021). Evaluasi ketahanan beras lokal provinsi Sumatera Barat terhadap hama *Sitophilus oryzae* (L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(3), 543–552.
- Bakhtiar, Kesumawati, E., Hidayat, T., & Rahmawati, M. (2011). Karakterisasi plasma nutfah padi lokal Aceh untuk perakitan varietas adaptif pada tanah masam. *Jurnal Agrista*, 15(3), 79–86.
- Benhalima, H., Chaudhry, M.Q., Mills, K.A. & Price, N.R. (2004). Phosphine resistance in stored-product insects collected from various grain storage facilities in Morocco. *Journal of Stored Products Research*, 40, 241–249.
- Campbell, J.F. (2002). Influence of seed size on exploitation by the rice weevil, *Sitophilus oryzae*. *Journal of Insect Behavior*, 15(3), 429–445.
- Dobie, P. (1974). The Laboratory assessment of the inherent susceptibility of maize varieties to post harvest infestation by *Sitophilus zeamais* Motsch (Coleoptera: Curculionidae) infesting field corn. *Journal of Entomology Science*, 2(1), 367–375.
- Fouad, H.A., Faroni, L.R.D.A., de Lima, E.R., & Vilela, E.F. (2013). Relationship between physical-chemical characteristics of corn kernels and susceptibility to *Sitotroga cerealella*. *Maydica*, 58, 169–172.
- Gbaye, O.A. & O.B. Ajiye. (2016). Susceptibility level of some Nigerian hybrid and local rice varieties to *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). *International Journal of Entomology Research*, 1(2), 10–13.
- Gvozdenac, S., Tanasković, S., Vukajlović, F., Prvulović, D., Ovuka, J., Višacki, V., & Sedlar, A. (2020). Host and ovipositional preference of rice weevil (*Sitophilus oryzae*) depending on feeding experience. *Applied Ecology and Environmental Research*, 18(5), 6663–6673.
- Gwinner, J.R. & M.O. Harnish. (1996). *Manual on the Prevention of Postharvest Grain Loss*. GTZ, Eschborn.
- Hariyati, T. & Utomo, A.P. (2020). Keragaman plasma nutfah padi lokal asal Kalimantan Utara. *Musamus Journal of Agrotechnology Research (MJAR)*, 2(1), 20–29.
- Hendrival & R. Meutia. (2016). Pengaruh periode penyimpanan beras terhadap pertumbuhan populasi *Sitophilus oryzae* (L.) dan kerusakan beras. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(2), 95–101.
- Hendrival & Melinda, L. (2017). Pengaruh kepadatan populasi *Sitophilus oryzae* (L.) terhadap pertumbuhan populasi dan kerusakan beras. *Biospecies*, 10(1), 17–24.
- Hendrival & Mayasari, E. (2017). Kerentanan dan kerusakan beras terhadap serangan hama pascapanen *Sitophilus zeamais* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Agro*, 4(2), 68–79.
- Hendrival, Ningsih, M.S., Chodiron, & A. Wismawati. (2017). Toksisitas insektisida nabati dari Famili Asteraceae, Anacardiaceae, dan Euphorbiaceae terhadap *Sitophilus oryzae*. (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Biosains*, 3(1), 1–8.
- Hendrival, Khaidir, Afzal, A., & Rahmaniah. (2018). Kerentanan beras asal padi lokal dataran tinggi Aceh terhadap hama pascapanen *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Agroteknologi*, 8(2), 21–30.
- Hendrival, Putra, R.L., & Aryani, D.S. (2019). Susceptibility of sorghum cultivars to *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) during storage. *Planta Tropika: Jurnal Agrosains (Journal of Agro Science)*, 7(2), 110–116.
- Hendrival, Khairunnisa, R., & Munauwar, M.M. (2022). Variasi kerentanan dan kerusakan sereal setelah infestasi hama kumbang bubuk (*Sitophilus oryzae* L.) berdasarkan kadar air. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 6(1), 73–84.
- Kamsiati, E., Darmawati, E., & Haryadi, Y. (2013). Screening varietas padi lokal Kalimantan Tengah terhadap serangan

- Sitophilus oryzae* selama penyimpanan. *Pangan*, 22(2), 345–356.
- Khan, R.R., Syed, A.N., & Hassan, M. (2005). Interaction response of two wheat varieties and three insect pests. *International Journal of Agriculture & Biology*, 7, 152–153.
- Mastuti, R.D., Subagiya, & Wijayanti, R. (2020). Serangan *Sitophilus oryzae* pada beras dari beberapa varietas padi dan suhu penyimpanan. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 22(1), 16–20.
- Mebarkia, A., Guechi, A., Mekhalif, S., & Makhlouf, 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.
- 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.
- Rini, S.F. & Hendrival. (2017). Kajian kerentanan beras dari padi gogo lokal Jambi terhadap *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(1), 14–18.
- Rohaeni, W.R., Susanto, U., Yunani, N., Usyati, N., & Satoto. (2016). Kekerabatan beberapa aksesori padi lokal tahan hama penyakit berdasarkan analisis polimorfisme marka SSR. *Jurnal AgroBiogen*, 12(2), 81–90.
- Romadani, F.P. & Hendrival. 2018. Kajian kerentanan dan kerusakan beras lokal Provinsi Sumatera Selatan terhadap hama pascapanen *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Biota*, 4(2), 90–97.
- Silitonga, T.S. (2004). Pengelolaan dan Pemanfaatan Plasma Nutfah Padi di Indonesia. *Buletin Plasma Nutfah*, 10(2), 56–71.
- Sitairesmi, T., Wening, R.H., Rakhmi, A.T., Yunani, N., & Susanto, U. (2013). Pemanfaatan plasma nutfah padi varietas lokal dalam perakitan varietas unggul. *IPTEK TANAMAN PANGAN*, 8(1), 22–30.
- 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, 1134–1144.
- 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.
- Sumarno & Zuraida, N. (2008). Pengelolaan plasma nutfah tanaman terintegrasi dengan program pemuliaan. *Buletin Plasma Nutfah*, 14(2), 57–67.
- Zunjare, R., Hossain, F., Muthusamy, V., Jha, S.K., Kumar, P., Sekhar, J.C., Thirunavukkarasu, N., & Gupta, H.S. (2016). Genetic variability among exotic and indigenous maize in breeds for resistance to stored grain weevil (*Sitophilus oryzae* L.) infestation. *Cogent Food and Agriculture*, 2, 1–10.