



Klasifikasi Kerentanan Beras Asal Mutasi Radiasi Terhadap *Sitophilus oryzae* L. Berdasarkan Kadar Air

Rifhatul Muvida Pratama, Hendrival*, Khaidir, Usnawiyah,
Hafifah, & Novita Pramahsari Putri

Abstract: *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) or the rice weevil, is a primary pest in storage rice. Susceptibility and damage to rice from radiation mutations that occur during storage are affected by moisture content. The study aims to determine the classification of rice susceptibility and its damage from radiation mutations based on water content and its interactions after infestation with *S. oryzae*. The research was carried out in a factorial form with a completely randomized design with the treatment of rice types from radiation mutations and moisture content. The types of rice were Mustajab, Mustaban Agritan, Inpari Mugibat, Diah Suci, and Bestari, while the water content was 12 and 14%. Parameters observed were the number of F1, median development time, vulnerability index, and weight loss of rice. The results showed that 14% moisture content increased the number of F1, susceptibility index, and weight loss of rice, and the median development time was shorter than the moisture content of 12%. The susceptibility category of rice at levels of 12 and 14% was moderate. The susceptibility categories of rice from radiation mutations varied from moderate to susceptible. The highest number of F1, susceptibility index, and weight loss of rice and the shortest median development time were found in the Inpari Mugibat variety. The interaction between rice of the Inpari Mugibat variety with a moisture content of 12% and 14% can increase the number of F1, susceptibility index, and rice weight loss, also the median development time was short and the susceptibility was classified as moderate to susceptible.

Kata Kunci: Beras mutasi radiasi, Hama kumbang bubuk beras, Kerentanan, Kadar air

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh, Kampus Utama Reuleut, Jalan Banda Aceh-Medan, Kecamatan Muara Batu, Kabupaten Aceh Utara, Propinsi Aceh

Riwayat artikel

Dikirim: 03-07-2023; Diterima: 22-04-2024;

Direvisi: 15-10-2023; Diterbitkan: 01-12-2024;

Singkatan

MWP: Median waktu perkembangan,

IK: Indeks kerentanan,

PSB: Persentase susut berat

*Corresponding Author

(Hendrival)

(hendrival@unimal.ac.id)

(Program Studi Agroekoteknologi), (Universitas Malikussaleh)

(Jalan Raya Banda Aceh-Medan Desa Pante Kecamatan Syamtalira Aron, Kabupaten Aceh Utara, Propinsi Aceh), (Indonesia)

DOI: 10.30595/agritech.v26i2.18302

Agritech: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian

Diterbitkan oleh

Fakultas Pertanian dan Perikanan Universitas Muhammadiyah

Purwokerto

Gedung J, Lt.3, Kampus 1, Jl. KH. Ahmad Dahlan, Dusun III,

Dukuhwaluh, Kec. Kembaran, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah

53182, Telp. (0281) 636751

perubahan sistem pertanian dari subsistem menjadi komersial. Kegiatan penyimpanan ini juga dapat mengatasi krisis pangan atau masalah lainnya seperti bencana. Kerusakan kuantitatif dan kualitatif pada beras sering terjadi di tempat penyimpanan seperti penurunan berat berupa penurunan kualitas akibat rusaknya bentuk, warna, rasa, dan bau (Rahmi *et al.*, 2020). Selain itu, perubahan kimia yang terjadi pada beras disebabkan oleh faktor abiotik seperti suhu, cahaya, dan kelembaban (Wagiman, 2019) serta faktor biotik akibat serangan hama pascapanen (Hendrival & Muetia, 2016). Hama pascapanen yang terdapat pada penyimpanan beras yang sering menyebabkan kerusakan beras antara lain *Sitophilus oryzae*, *S. zeamais*, *Tribolium castaneum*, *Ahasverus* sp., *Corcyra cephalonica*, *Oryzaephilus* sp. dan *Rhyzopertha dominica* (Ilato *et al.*, 2012; Hendrival *et al.*, 2016; Hendrival & Mayasari, 2017; Rini & Hendrival, 2017; Hendrival *et al.*, 2018; Hendrival *et al.*, 2019; Hendrival *et al.*, 2022; Syapariah *et al.*, 2022).

Sitophilus oryzae (Coleoptera: Curculionidae) atau kumbang bubuk diklasifikasikan sebagai hama utama dan bersifat polifag, merusak sereal utuh yang disimpan di daerah subtropis dan tropis (Hong *et al.*,

Pendahuluan

Tahap penyimpanan beras merupakan bagian dari kegiatan pasca panen yang dilakukan pada saat

2018; Saad *et al.*, 2018; Hendrival *et al.*, 2019; Hendrival *et al.*, 2022). Gejala kerusakan beras akibat serangan *S. oryzae* antara lain adanya lubang gerakan, goresan pada bulir padi termasuk pembentukan rumpun, lubang keluar, adanya kotoran dan serbuk. Pembentukan tepung membuat beras tidak dapat dikonsumsi karena beras telah rusak dan kadar air meningkat (Hendrival & Melinda, 2017). Kehadiran hama tersebut pada penyimpanan beras dapat mengakibatkan penurunan persentase beras utuh dan peningkatan persentase beras kepala, pecah dan menir yang signifikan (Pitaloka *et al.*, 2012). Selain itu, persentase beras rusak dan persentase kehilangan berat beras selama penyimpanan yang terjadi akibat serangan *S. oryzae* mencapai 24,59 dan 59,39% (Hendrival & Meutia, 2016; Hendrival & Melinda, 2017).

Beras akan terus mengalami kerusakan jika tidak dilakukan tindakan dini berupa pemeriksaan mutu beras dan kondisi pascapanen sebelum penyimpanan, seperti populasi awal serangga hama, karakteristik beras, dan kadar air. Ratnawati *et al.*, (2013) mengemukakan bahwa kerusakan beras selama penyimpanan dipengaruhi oleh kadar air. Kadar air beras mempengaruhi kualitas dan kuantitas beras selama penyimpanan. Kerusakan dan kerentanan beras akibat serangan *S. oryzae* bervariasi berdasarkan kadar air beras selama penyimpanan (Susanti *et al.*, 2022). Hasil penelitian Hendrival *et al.* (2022) memperlihatkan bahwa mutu dan kerusakan serealisa serta pertumbuhan dan periode perkembangan hama *S. oryzae* di penyimpanan dipengaruhi oleh kadar air. Kondisi pertumbuhan dan perkembangan populasi hama pascapanen sangat bergantung pada kadar air. Populasi *S. oryzae* berhubungan erat dengan kadar air beras. Kadar air meningkat seiring dengan meningkatnya serangan hama ini. Selain itu, kerusakan dan preferensi inang dipengaruhi oleh kadar air, karena mempengaruhi peletakan telur *S. oryzae* (Hendrival *et al.*, 2019). Meningkatnya kerusakan jagung akibat infestasi *S. zeamais* terjadi akibat peningkatan kadar air jagung (Caneppele *et al.*, 2003). Hasil penelitian Hendrival *et al.* (2018) memperlihatkan bahwa kerentanan beras lokal di Dataran Tinggi Gayo dipengaruhi oleh kadar air.

Tindakan pengelolaan terhadap hama *S. oryzae* di tempat penyimpanan berdasarkan sistem Pengelolaan Hama Gudang Terpadu (PHGT). Strategi PHGT mengutamakan pencegahan kerusakan dengan melakukan pengecekan kualitas beras sebelum disimpan. Pemeriksaan mutu meliputi kadar air, derajat sosoh, dan beras pecah. Beras sebaiknya disimpan pada tingkat kadar air rendah atau kurang dari 14 untuk meminimalkan perubahan mutu dan kerusakan

beras (Susanti *et al.*, 2022). Informasi tentang kerentanan dan kerusakan beras asal mutasi radiasi yang disimpan pada tingkat kadar air yang berbeda setelah infestasi *S. oryzae* masih terbatas. Tujuan penelitian untuk menentukan klasifikasi kerentanan dan kerusakan beras asal mutasi radiasi berdasarkan kadar air serta pengaruh interaksinya terhadap infestasi hama *S. oryzae*.

Metode

Bahan-bahan penelitian meliputi beras merah, imago *S. oryzae*, dan beras putih. Beras putih dari varietas padi mutasi radiasi yaitu Mustajab, Mustaban Agritan, Inpari Mugibat, Diah Suci, dan Bestari yang diperoleh langsung dari petani padi di Kabupaten Bireuen Provinsi Aceh. Varietas tersebut merupakan hasil mutasi radiasi yang dilakukan oleh Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), Indonesia. Penelitian dimulai pada bulan April hingga Juli 2022 di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh.

Pembiakan dan infestasi *S. oryzae*

Imago *S. oryzae* dengan kepadatan populasi hingga 40 pasang imago ditempatkan dalam stoples plastik dengan ukuran tinggi 12 cm dan diameter 15 cm. Pakan yang diberikan selama masa pembiakan adalah beras merah sebanyak 250 gram per stoples. Imago beserta beras merah disimpan selama empat minggu, kemudian dilakukan pengayakan beras untuk memisahkan 40 pasang imago dari media beras. Media beras tanpa imago awal disimpan kembali sampai muncul imago yang baru dengan umur yang sama. Imago dari hasil pembiakan yang telah berumur 10 hari dengan tingkat kepadatan populasi awal sebanyak 10 pasang imago ($10\text{♀} + 10\text{♂}$) dimasukkan ke dalam stoples plastik (tinggi 12 cm dan diameter 15 cm). Setiap stoples berisikan beras putih asal mutasi radiasi dari berbagai varietas sebanyak 20 g dengan kadar air awal mencapai 12 dan 14%. Beras beserta imago inkubasi pada kondisi temperatur yaitu 28–30 °C dan kelembapan yaitu 70–75%.

Penetapan Kerentanan Beras

Penentuan kerentanan beras asal mutasi radiasi terhadap *S. oryzae* berdasarkan metode tanpa pilihan (Hendrival *et al.*, 2019). Indikator kerentanan beras ditetapkan berdasarkan waktu perkembangan dan jumlah F1 *S. oryzae*. Penghitungan waktu perkembangan mulai awal periode oviposisi yaitu hari ke-10 setelah infestasi sampai imago baru mencapai 50% dari populasi awal. Jumlah F1 dihitung pada hari ke-31 setelah infestasi. Imago-imago baru yang telah dihitung, dikeluarkan dari stoples sampai hari ke-60

setelah infestasi. Klasifikasi tingkat kerentanan beras ditetapkan berdasarkan nilai indeks kerentanan yaitu jika nilai indeks kerentanan berkisar antara 0–3 tergolong resisten, 4–7 tergolong moderat, 8–10 tergolong rentan, dan lebih dari 11 tergolong sangat rentan. Nilai indeks kerentanan ditentukan dengan rumus Dobie (1974), yaitu.

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

Keterangan:

F = total jumlah F1 yang muncul

D = median waktu perkembangan

Penetapan susut berat beras

Parameter kerusakan secara kuantitatif beras yang disebabkan oleh larva dan imago *S. oryzae* yaitu susut berat beras. Pengamatan susut berat beras dilakukan setelah semua imago muncul yaitu pada hari ke-60 setelah infestasi. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase susut berat beras adalah susut berat = [(berat awal beras–berat akhir beras)/berat awal beras] x 100%.

Analisis Data

Penelitian kerentanan dan kerusakan beras asal muatsi radiasi dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua jenis perlakuan. Perlakuan pertama yaitu jenis beras dari varietas padi asal mutasi radiasi, sedangkan perlakuan kedua yaitu kadar air beras. Analisis data hasil pengamatan menggunakan analisis ragam dan DMRT taraf 0,05. Analisis korelasi untuk mengukur hubungan antara perkembangan, jumlah F1 *S. oryzae*, dan susut berat beras dengan parameter indeks kerentanan beras.

Hasil

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui secara terpisah beras dari varietas asal mutasi radiasi dan kadar air berpengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah F1, waktu perkembangan, dan indeks kerentanan (Tabel 1). Hasil pengamatan menunjukan bahwa peningkatan jumlah F1 *S. oryzae* dipengaruhi oleh beras asal mutasi radiasi. Beras dari Varietas Inpari Mugibat menghasilkan jumlah F1 paling banyak yaitu 246 imago/20 g, namun berbeda nyata dengan beras lainnya. Pada Varietas Diah Suci juga memperlihatkan peningkatan jumlah F1 dibandingkan Varietas Mustajab. Jumlah F1 pada Varietas Bestari mencapai 212,50 imago/20 g. Jumlah F1 paling rendah ditemukan pada Varietas Mustaban Agritan yang hanya mencapai 126,33 imago/20 g. Jumlah F1 lebih banyak dijumpai pada beras yang disimpan dengan kadar air 14% yaitu 710,80 imago/20 g. Pada kadar air 12% hanya mencapai 459,67 imago/20 g (Tabel 2).

Interaksi antara kadar air dan beras asal mutasi radiasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter indeks kerentanan dan jumlah F1, serta nyata terhadap median waktu perkembangan (Tabel 1). Jumlah F1 paling banyak dijumpai pada beras dari Varietas Inpari Mugibat yang disimpan dengan kadar air 14% yaitu 282 imago/20 g yang berbeda nyata dengan varietas lainnya. Pada Varietas Inpari Mugibat yang disimpan dengan kadar air 12% yaitu 230,33 imago/20 g dan tidak berbeda nyata dengan Varietas Bestari yaitu 210 imago/20 g. Varietas Mustaban Agritan dengan kadar air 12% yaitu 85 imago/20 g menyebabkan jumlah F1 paling rendah. Namun, tidak berbeda nyata dengan Varietas Mustajab dan Diah Suci yaitu 111,67 dan 112,67 imago/20 g. Jumlah F1 pada kadar air 14% terendah dijumpai pada Varietas Mustaban Agritan yaitu 141 imago/20 g (Tabel 2).

Hasil analisis ragam juga menunjukkan bahwa kadar air dan beras asal mutasi radiasi berpengaruh sangat nyata terhadap median waktu perkembangan (Tabel 1). Perkembangan *S. oryzae* pada beras dari Varietas Inpari Mugibat tergolong rendah yaitu 32,50 hari. Perkembangan pada Varietas Mustajab dan Diah Suci mencapai waktu yang sama yaitu 35,50 hari. Waktu perkembangan paling lama dijumpai pada Varietas Mustaban Agritan yaitu 36,50 hari, Perkembangan *S. oryzae* pada beras yang disimpan pada kadar air 14% termasuk rendah yaitu 34,06 hari, sedangkan pada kadar air 12% mencapai 35,33 hari. Interaksi antara kadar air dan beras asal mutasi radiasi secara nyata mempengaruhi median waktu perkembangan. Perkembangan pada beras dari Varietas Mustaban Agritan yang disimpan pada kadar air 12% dan 14% termasuk lama yaitu 38 dan 35 hari. Perkembangan paling singkat terjadi pada beras Varietas Inpari Mugibat yang disimpan dengan kadar air 12% dan 14% yaitu 32,33 dan 32,66 hari (Tabel 2).

Pengukuran tingkat kerentanan beras ditentukan dengan nilai indeks kerentanan. Penetapan nilai indeks kerentanan berdasarkan jenis beras asal mutasi radiasi dan kadar air serta interaksi keduanya. Nilai indeks kerentanan pada beras dari Varietas Inpari Mugibat tergolong tinggi yaitu 7,33 dan katagori kerentanannya yaitu moderat–rentan. Pada Varietas Mustajab dan Mustaban Agritan memiliki nilai indeks kerentanan yang sama yaitu 5,91 sehingga termasuk katagori kerentanan moderat. Nilai indeks kerentanan pada Varietas Bestari lebih tinggi dibandingkan Varietas Diah Suci yaitu 6,94 dengan katagori kerentanan tergolong moderat. Nilai indeks kerentanan paling tinggi dijumpai pada kadar air 14% yaitu 6,74, sedangkan pada kadar air 12% yaitu 6,11. Kelompok kerentanan pada kedua kadar air tergolong moderat.

Perbedaan indeks kerentanan ditemukan pada interaksi antara jenis beras asal mutasi radiasi dengan kadar air. Indeks kerentanan pada Varietas Inpari Mugibat dengan kadar air 12% dan 14% tergolong tinggi yaitu 7,16 dan 7,50.

Tabel 1. Nilai F hitung jenis beras asal mutasi radiasi dan kadar air serta interaksinya pada parameter kerentanan dan kerusakan beras

Parameter	Kadar air	Beras asal mutasi radiasi	Kadar air x Beras asal mutasi radiasi	Koefisien keragaman (%)
Jumlah F1	64,63**	49,30**	17,80**	10,08
Median waktu perkembangan	10,62**	14,29**	3,71*	3,07
Indeks kerentanan	50,09**	44,96**	13,75**	3,78
Persentase susut berat	201,54**	26,61**	8,92**	13,50

Nilai F tabel kadar air yaitu level 5% = 4,35 dan 1% = 8,10, jenis beras asal mutasi radiasi yaitu level 5% = 2,87 dan 1% = 4,43, dan interaksi antara jenis beras dengan kadar air yaitu level 5% = 2,87 dan 0,1% = 4,43. *: Berbeda nyata dan **: Berbeda sangat nyata

Tabel 2. Jumlah F1, perkembangan, dan persentase susut beras pada beras asal mutasi radiasi dan kadar air yang berbeda serta interaksinya

Perlakuan	Jumlah F1 (Imago/20 g)	Median Waktu Perkembangan (hari)	Persentase Susut Berat
Kadar air			
12%	149,93 b	35,33 a	5,75 b
14%	202 a	34,06 b	11,95 a
Beras asal mutasi radiasi			
Mustajab	144,67 cd	35,50 a	7,07 c
Mustaban Agritan	126,33 d	36,50 a	5,92 c
Inpari Mugibat	246 a	32,50 b	12,35 a
Diah Suci	150,33 c	35,50 a	8,89 b
Bestari	212,50 b	33,50 b	10,04 b
Kadar air + Beras asal mutasi radiasi			
Kadar air 12% + Mustajab	111,67 ef	37 ab	4,41 d
Kadar air 12% + Mustaban Agritan	85 f	38 a	1,20 e
Kadar air 12% + Inpari Mugibat	230,33 b	32,33 e	11,28 ab
Kadar air 12% + Diah Suci	112,67 ef	36 bc	4,60 d
Kadar air 12% + Bestari	210 bc	33,33 de	7,28 c
Kadar air 14% + Mustajab	176,67 d	35 cd	10,65 b
Kadar air 14% + Mustaban Agritan	141 e	35 cd	9,73 b
Kadar air 14% + Inpari Mugibat	282 a	32,66 e	13,41 a
Kadar air 14% + Diah Suci	194,67 bc	34 de	12,80 a
Kadar air 14% + Bestari	215,67 bc	33,66 de	13,18 a

Nilai rata-rata pada kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 0,05

Katagori kerentanan pada Varietas Inpari Mugibat tergolong moderat-rentan. Indeks kerentanan pada Varietas Mustaban Agritan dengan kadar air 12% dan 14% termasuk rendah yaitu 5,21 dan 6,13. Katagori kerentanannya tergolong moderat (Tabel 3). Jenis beras asal mutasi radiasi dan kadar air mempengaruhi kerusakan beras setelah infestasi hama *S. oryzae* (Tabel 1). Persentase susut berat dipengaruhi oleh beras asal mutasi radiasi

Pada Varietas Inpari Mugibat yaitu 12,35% ditemukan kerusakan lebih banyak. Persentase susut

berat pada Varietas Mustaban Agritan lebih rendah yaitu 5,92%, namun tidak berbeda nyata dengan Varietas Mustajab yaitu 7,07%. Persentase susut berat pada Varietas Bestari juga tergolong tinggi yaitu 10,04% yang tidak berbeda nyata dengan Varietas Diah Suci yaitu 8,89%, namun masih lebih rendah dari Varietas Inpari Mugibat. Peningkatkan persentase susut berat terjadi pada kadar air sebesar 11,95% daripada pada kadar air 12% yang hanya mencapai 5,75%. Interaksi antara jenis beras asal mutasi radiasi dengan kadar air juga memberikan pengaruhnya terhadap

kerusakan beras. Pada beras dari Varietas Inpari Mugibat dengan kadar air 12% dan 14% menyebabkan persentase susut berat paling banyak yaitu 11,28% dan 13,41%. Persentase susut berat beras pada Varietas Inpari Mugibat berbeda nyata dengan varietas lainnya pada kadar air 12%, namun tidak berbeda nyata dengan Varietas Diah Suci dan Bestari pada kadar air 14%. Pada Varietas Mustaban Agritan dengan kadar air 12% dan 14% yang menyebabkan persentase susut berat terendah yaitu 1,20 dan 9,73% (Tabel 3).

Berdasarkan hasil analisis korelasi diketahui bahwa terdapat hubungan antara parameter jumlah F1, perkembangan, dan persentase susut berat dengan kerentanan beras asal mutasi radiasi yang disimpan dengan kadar air 12 dan 14%. Populasi dan perkembangan dijadikan dasar untuk menentukan

indeks kerentanan beras asal mutasi radiasi pada kadar 12 dan 14%. Jumlah F1 yang banyak dan waktu perkembangan *S. oryzae* yang singkat pada jenis beras dan kadar air tertentu dapat meningkatkan nilai indeks kerentanan. Beras asal mutasi radiasi yang tergolong rentan terjadi karena nilai indeks kerentanannya termasuk tinggi dengan kadar air 12 dan 14%. Kerusakan beras juga menentukan indeks kerentanan beras pada kondisi kadar air 12 dan 14%. Beras asal mutasi radiasi menjadi ditentukan oleh persentase susut berat beras yang tinggi selama penyimpanan. Kerusakan beras asal mutasi radiasi selama disimpan pada kadar air 12 dan 14% ditentukan oleh jumlah F1 dan perkembangan *S. oryzae*. Kerusakan beras yang banyak disebabkan oleh jumlah F1 yang banyak dan waktu perkembangan *S. oryzae* yang singkat (Tabel 4).

Tabel 3. Nilai indeks dan kelompok katagori kerentanan pada beras asal mutasi radiasi dan kadar air yang berbeda serta interaksinya

Perlakuan	Indeks Kerentanan	Katagori Kerentanan
Kadar air		
12%	6,11 b	Moderat
14%	6,74 a	Moderat
Beras asal mutasi radiasi		
Mustajab	5,91 c	Moderat
Mustaban Agritan	5,91 c	Moderat
Inpari Mugibat	7,33 a	Moderat–rentan
Diah Suci	6,04 c	Moderat
Bestari	6,94 b	Moderat
Kadar air + Beras asal mutasi radiasi		
Kadar air 12% + Mustajab	5,41 ef	Moderat
Kadar air 12% + Mustaban Agritan	5,21 f	Moderat
Kadar air 12% + Inpari Mugibat	7,16 ab	Moderat–rentan
Kadar air 12% + Diah Suci	5,69 e	Moderat
Kadar air 12% + Bestari	6,86 b	Moderat
Kadar air 14% + Mustajab	6,41 cd	Moderat
Kadar air 14% + Mustaban Agritan	6,13 d	Moderat
Kadar air 14% + Inpari Mugibat	7,50 a	Moderat–rentan
Kadar air 14% + Diah Suci	6,80 bc	Moderat
Kadar air 14% + Bestari	7,09 ab	Moderat

Nilai rata-rata pada kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 0,05

Tabel 4. Hasil analisis korelasi antara jumlah F1, median waktu perkembangan, persentase susut berat, dan indeks kerentanan beras asal mutasi radiasi berdasarkan kadar air 12% dan 14%

Kadar Air	Karakter	Jumlah F1	MWP	PSB	IK
12%	Jumlah F1	1			
	MWP	-0,815**	1		
	PSB	0,723**	-0,644**	1	
	IK	0,959**	-0,940**	0,728**	1
14%	Jumlah F1	1			
	MWP	-0,706**	1		
	PSB	0,555*	-0,698**	1	
	IK	0,953**	-0,880**	0,668**	1

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

Pembahasan

Perbedaan kerusakan dan kerentanan beras asal mutasi radiasi setelah infestasi *S. oryzae* selama penyimpanan terjadi disebabkan oleh kadar air yang berbeda dan jenis beras asal mutasi radiasi serta interaksi keduanya. Kelangsungan hidup dan kemampuan larva untuk menggerek masuk ke dalam beras serta imago merusak permukaan beras dipengaruhi oleh kadar air. Kadar air beras yang tinggi membuat beras menjadi lunak dan rentan terhadap larva dan imago *S. oryzae*. Kadar air termasuk faktor penting yang paling berpengaruh terhadap kekerasan sereal, sehingga mempengaruhi kerusakannya selama penyimpanan. Kondisi yang sesuai untuk perkembangan *S. oryzae* yaitu kadar air beras antara 12–14% di penyimpanan. Perkembangan *S. oryzae* akan terhambat dengan kadar air yang rendah. Peningkatan kadar air beras dari 12 menjadi 14% mengakibatkan peningkatan jumlah F1 dan semakin singkatnya median waktu perkembangan *S. oryzae*, sehingga menentukan kerentanan beras. Kerentanan beras asal mutasi radiasi ditentukan oleh kadar air yang berbeda. Kadar air yang tinggi membuat beras mudah rentan terhadap serangan *S. oryzae*. Kadar air beras tergolong sumber kerentanan atau ketahanan beras serangan *S. oryzae* (Hendrival *et al.*, 2022; Susanti *et al.*, 2022). Kadar air beras yang tinggi membuat beras mudah menjadi rentan terhadap serangan *S. oryzae* (Hendrival *et al.*, 2018; Hendrival *et al.*, 2022). Hasil penelitian Astuti *et al.* (2021) menunjukkan bahwa peningkatan kadar air beras mempengaruhi median waktu perkembangan dan indeks kerentanan. Manu *et al.* (2019) menyatakan bahwa kadar air awal dari sereal yang rendah dapat membuat sereal yang disimpan menjadi aman. Kadar air sereal > 13% dapat mendorong pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas serangga hama pascapanen.

Jenis beras dari varietas padi asal mutasi radiasi dapat mempengaruhi jumlah F1, median waktu perkembangan, indeks kerentanan, serta susut berat beras. Jumlah F1 dan perkembangan *S. oryzae* berkaitan dengan kualitas beras yang dikonsumsi. Jumlah F1 dan perkembangan *S. oryzae* berhubungan dengan kualitas beras yang dikonsumsi. Kualitas nutrisi beras cenderung membuat beras menjadi pilihan makanan bagi *S. oryzae*. Hama *S. oryzae* membutuhkan nutrisi berupa karbohidrat, protein, vitamin, asam

nukleat, air dan mineral untuk kelangsungan hidup. Protein merupakan nutrisi penting yang dibutuhkan imago betina untuk produksi telur (Hendrival *et al.*, 2019). Kesesuaian kandungan nutrisi beras akan berdampak terhadap reproduksi dan perkembangan *S. oryzae*. Beras dari Varietas Inpari Mugibat memiliki komposisi nutrisi yang berperan dalam peningkatan jumlah F1 dan perkembangan dibandingkan beras lainnya.

Kerentanan beras asal mutasi radiasi ditentukan oleh jumlah F1 yang muncul dan median waktu perkembangan *S. oryzae*. Jenis beras asal mutasi radiasi seperti Varietas Inpari Mugibat yang tergolong moderat–rentan ditentukan oleh nilai indeks kerentanan. Jumlah F1 dan median waktu perkembangan merupakan indikator kerentanan beras terhadap *S. oryzae*. Hasil penelitian Rini & Hendrival (2017), Romadani & Hendrival (2019), Hendrival *et al.* (2019), Annisa *et al.* (2021), Syapariah *et al.* (2022), Hendrival *et al.* (2022), Susanti *et al.* (2022), dan Nasution *et al.* (2022) menunjukkan bahwa kerentanan sereal dan produk olahannya ditentukan oleh jumlah F1 yang muncul dan median waktu perkembangan *S. oryzae*, *S. zeamais*, *Tribolium castaneum*, dan *Rhyzopertha dominica*. Jumlah F1 yang sedikit mengakibatkan varietas sorgum menjadi resisten terhadap *S. oryzae* (Gerema *et al.*, 2017). Varietas sorgum dan produk olahannya menjadi rentan karena perkembangan *S. oryzae* dan *T. castaneum* yang singkat (Goftishu & Belete, 2014; Hendrival & Amanda, 2019).

Kerentanan beras dari varietas padi asal mutasi radiasi dipengaruhi juga oleh kerusakannya selama penyimpanan. Beras yang tergolong rentan terindikasi memiliki kerusakan yang tinggi. Susanti *et al.* (2022) menyatakan bahwa kerusakan beras yang banyak disebabkan oleh peningkatan indeks kerentanan sehingga beras tersebut tergolong rentan terhadap *S. oryzae* selama di penyimpanan. Genotip jagung yang rentan terhadap infestasi *S. zeamais* memiliki kerusakan yang tinggi selama penyimpanan (Acheampong *et al.*, 2019). Peningkatan kerusakan pada beras terjadi akibat serangan hama *S. oryzae* dapat menentukan kerentanannya. Sereal yang tergolong rentan terhadap hama pascapanen *R. dominica* diketahui mempunyai kerusakan tinggi (Hendrival *et al.*, 2019). Kerusakan sereal dan populasi hama pascapanen dan dapat digunakan sebagai karakteristik preferensinya pada sereal (Antunes *et al.*, 2016; Perišić *et al.*, 2018).

Interaksi antara beras dari varietas padi asal mutasi radiasi dan kadar air memberikan respon terhadap jumlah F1, perkembangan, indeks kerentanan, dan

persentase susut berat. Beras yang disimpan pada kadar air 14% menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah F1 dan persentase susut berat sehingga mudah rentan terhadap *S. oryzae*. Pada kadar rendah yaitu 12% juga masih ditemukan juga beras rentan seperti pada Varietas Inpari Mugibat. Hasil penelitian Susanti *et al.* (2022) menunjukkan bahwa kerentanan beras merah juga terjadi kadar air rendah yaitu 10%. Pada keadaan kadar air 12% di penyimpanan diketahui bahwa semua beras asal mutasi radiasi tergolong rentan, rentan sampai sangat rentan terhadap hama *S. oryzae*. Hasil penelitian Hendrival *et al.* (2022) menyatakan bahwa interaksi antara beras ketan hitam yang disimpan dengan kadar air 12 dan 14% dapat meningkatkan kerentanan dan persentase susut berat sereal. Ratnawati *et al.* (2013) menyatakan bahwa kadar air beras berdampak terhadap penurunan kuantitas selama penyimpanan beras. Kerentanan dan kerusakan beras asal mutasi radiasi di penyimpanan ditentukan oleh kadar air.

Kesimpulan

Kadar air 14% dapat meningkatkan kerentanan dan kerusakan beras asal mutasi radiasi dibandingkan kadar air 12%. Katagori kerentanan beras pada kadar 12 dan 14% tergolong moderat. Kerentanan dan kerusakan paling tinggi dijumpai pada Varietas Inpari Mugibat. Katagori kerentanan beras asal mutasi radiasi bervariasi dari moderat sampai rentan. Beras dari Varietas Inpari Mugibat dengan kadar air 12% dan 14% dapat meningkatkan kerentanan dan kerusakan beras dengan kerentanannya tergolong moderat-rentan.

Daftar Pustaka

- Acheampong, A., Ayertey, J.N., Eziah, V.Y., & Ifie, B.E. (2019). Susceptibility of selected maize seed genotypes to *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Stored Products Research*, 81, 62–68. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2019.01.003>
- Annisa, M., Hendrival, & Khaidir. (2021). Evaluasi ketahanan beras lokal provinsi Sumatera Barat terhadap hama *Sitophilus oryzae* (L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(3), 543–552. <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v9i3.4939>
- Antunes, C., Mendes, R., Lima, A., Barros, G., Fields, P., Da Costa, L.B., Rodrigues, J.C., Silva, M.J., Correia, A.M., & Carvalho, M.O. (2016). Resistance of rice varieties to the stored-product insect, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Economic Entomology*, 109(1), 445–453. <http://dx.doi.org/10.1093/jee/fov260>
- Astuti, L.P. (2019). Susceptibility of four rice types to *Sitophilus oryzae* Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae). *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 41(2), 277–283. <http://doi.org/10.17503/agrivita.v41i2.2252>
- Astuti, L.P., Mudjiono, G., Rasminah, S.C., & Rahardjo, B.T. (2021). The physical and biochemical characteristics of resistance in different rice varieties and initial moisture content for their susceptibility to *Rhyzopertha dominica* F. (Coleoptera: Bostrichidae). *Walailak Journal of Science and Technology*, 18(1), 1–11. <https://doi.org/10.48048/wjst.2021.6754>
- Caneppele, M.A.B., Caneppele, C., Lázzari, F.A., & Lázzari, S. M.N. (2003). Correlation between the infestation level of *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae) and the quality factors of stored corn, *Zea mays* L. (Poaceae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 47(4), 625–630. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262003000400015>
- 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. [https://doi.org/10.1016/0022-474X\(74\)90006-X](https://doi.org/10.1016/0022-474X(74)90006-X)
- Gerema, G., Bogalo, T., Mangitsu, 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.
- 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. <https://doi.org/10.5897/AJAR2014.8634>
- Gowda, G.B., Patil, N.B., Adak, T., Pandi, G.P., Basak, N., Dhali, K., Annamalai, M., Prasanthi, G., Mohapatra, S.D., Jena, M., Pokhare, S., & Rath, P.C. (2019). Physico-chemical characteristics of rice (*Oryza sativa* L.) grain imparting resistance and their association with development of rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). *Environmental Sustainability*, 2, 369–379. <https://doi.org/10.1007/s42398-019-00087-9>
- Hendrival & Muetia, R. (2016). Pengaruh periode penyimpanan beras terhadap pertumbuhan populasi *Sitophilus oryzae* (L.) dan kerusakan beras. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(2), 95–101. <https://doi.org/10.24252/bio.v4i2.2514>
- Hendrival, Latifah, Saputra, D., & Orina. (2016). Kerentanan jenis tepung terhadap infestasi kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum* Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Jurnal Agrikultura*,

- 27(3), 148–153.
<https://doi.org/10.24198/agrikultura.v27i3.10918>
- Hendrival & Mayasari, E. (2017). Kerentanan dan kerusakan beras terhadap serangan hama pascapanen *Sitophilus zeamais* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Agro*, 4(2), 68–79.
<https://doi.org/10.15575/1616>
- Hendrival & Melinda, L. (2017). Pengaruh kepadatan populasi *Sitophilus oryzae* (L.) terhadap pertumbuhan populasi dan kerusakan beras. *Biospecies*, 10(1), 17–24.
<https://doi.org/10.22437/biospecies.v10i1.3484>
- Hendrival, 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.
<http://dx.doi.org/10.24014/ja.v8i2.3357>
- Hendrival & Amanda, R. (2019). Kerentanan relatif tepung sorgum terhadap kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum* Herbst). *Agrin: Jurnal Penelitian Pertanian*, 23(2), 122–131.
<http://dx.doi.org/10.20884/1.agrin.2019.23.2.478>
- Hendrival, Khaidir, & Nurhasanah. (2019). Pertumbuhan populasi *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) dan karakteristik kehilangan bobot pada beras. *Jurnal Agrista*, 23(2), 64–75.
- Hendrival, Afriani, D., & Aryani, D.S. (2019). Susceptibility and damage cereals to infestation *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae) in storage. *Jurnal Agro*, 6(1), 57–65.
<https://doi.org/10.15575/4276>
- Hendrival, 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. <https://doi.org/10.18196/pt.2019.100.110-116>
- Hendrival, 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.
<https://doi.org/10.25047/agriprima.v6i1.443>
- Hendrival, S. Sitompul, & Z. Wirda. (2022). Interaksi antara *Sitophilus oryzae* (L.) dan *Rhyzopertha dominica* (F.) terhadap pertumbuhan populasi dan kerusakan sorgum. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(2), 134–141.
<http://dx.doi.org/10.31941/biofarm.v18i2.1977>
- Hendrival, Juhaimi, Yuliana, S., Usnawiyah, & Khaidir. (2022). Pengaruh kepadatan populasi dan periode penyimpanan terhadap pertumbuhan populasi *Sitophilus oryzae* (L.) dan kerusakan sorgum. *Jurnal Agrium*, 19(3), 248–256.
<https://doi.org/10.29103/agrium.v19i3.8753>
- Hendrival, Maulida, A., Julianti, & Khaidir. (2022). Klasifikasi kerentanan tepung beras dan jagung terhadap hama kumbang tepung merah (*Tribolium castaneum* Herbst). *Jurnal Agrotek Indonesia*, 7(1), 19–25. <https://doi.org/10.33661/jai.v7i1.5646>
- Hendrival, Rahmi, C., Yusnelis, Nurdin, M.Y., & Wirda, Z. (2022). Comparison population of *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae) and damage cereals during storage period. *PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science*, 7(2), 82–91.
<http://dx.doi.org/10.21776/ub.jpt.2022.007.2.10>
- Hendrival, Khaidir, Rahmaniah, Aulia, 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.
<https://doi.org/10.31970/agrotech.v12i1.88>
- Hong, K.J., Lee, W., Park, Y.J., & Yang, J.O. (2018). First confirmation of the distribution of rice weevil, *Sitophilus oryzae*, in South Korea. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 11(1), 69–75.
<https://doi.org/10.1016/j.japb.2017.12.005>
- Ilato, F., Dien, M.F., & Rante, C.S. (2012). Jenis dan populasi serangga hama pada beras di gudang tradisional dan modern di Provinsi Gorontalo. *Eugenia*, 18(2), 102–108.
<https://doi.org/10.35791/eug.18.2.2012.3564>
- Manu, N., Opit, G.P., Osekre, E.A., Arthur, F.H., Mbata, G., Armstrong, P., Danso, J.K., McNeill, S.G., & Campbell, J.F. (2019). Moisture content, insect pest infestation and mycotoxin levels of maize in markets in the northern region of Ghana. *Journal of Stored Products Research*, 80, 10–20.
<https://doi.org/10.1016/j.jspr.2018.10.007>
- 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.
<https://doi.org/10.1007/s42690-020-00253-1>
- 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.
<http://dx.doi.org/10.31602/zmip.v47i2.7245>
- Perišić, V., Perišić, V., Vukajlović, F., Pešić, S., Predojević, D., Đekić, V., & Luković, K. (2018). Feeding preferences and progeny production of *Rhyzopertha dominica* (Fabricius 1792) (Coleoptera: Bostrichidae) in small grains. *Biologica Nyssana*, 9(1), 55–61.
<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.1470852>

- Pitaloka, A.L., Santoso. L., & Rahadian. R. (2012). Gambaran beberapa faktor fisik penyimpanan beras, identifikasi dan upaya pengendalian serangga hama gudang (Studi di Gudang Bulog 103 Demak Sub Dolog Wilayah I Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2), 217–218.
- Rahmi, S., Fitriani, D., & Pondesta, F. (2020). Pengaruh berbagai insektisida organik terhadap serangan hama kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.) pada berbagai varietas beras. *Jurnal Agriculture*, 15(1), 80–86. <https://doi.org/10.36085/agrotek.v15i1.1296>
- Ratnawati, Djaeni, M., & Hartono, D. (2013). Perubahan kualitas beras selama penyimpanan. *Jurnal Pangan*, 22(3), 199–208. <https://doi.org/10.33964/jp.v22i3.89>
- 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), 13–20. <https://doi.org/10.24252/bio.v5i1.3428>
- 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. <https://doi.org/10.19109/Biota.v4i2.2104>
- Saad, A.S.A., Tayeba, E.H.M., El-Shazlia, M.M., & Baheegb, S.A. (2018). Susceptibility of certain Egyptian and imported wheat cultivars to infestation by *Sitophilus oryzae* and *Rhyzopertha dominica*. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 15(3), 1–16. <https://doi.org/10.1080/03235408.2018.1438779>
- 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. <https://doi.org/10.29103/jimatek.v1i1.8458>
- 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. <https://doi.org/10.24903/ajip.v11i1.1453>
- Wagiman, F.X. (2019). Hama pascapanen dan pengelolaannya. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.