

PERTUMBUHAN POPULASI *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) DAN KARAKTERISTIK KEHILANGAN BOBOT PADA BERAS

Population Growth of *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) and Characteristics Weight Loss on Rice

Hendrival, Khaidir, dan Nurhasanah

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

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pertumbuhan populasi *S. oryzae* dan karakteristik kehilangan bobot pada jenis beras dari berbagai varietas padi yang berbeda selama masa penyimpanan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai September 2014. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan jenis beras dari berbagai varietas padi yang terdiri dari empat taraf yaitu beras dari varietas Inpari Sidenuk, Mekongga, Ciherang, dan IR 64. Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis beras dari berbagai varietas padi mempengaruhi pertumbuhan populasi *S. oryzae*, perubahan kadar air, dan karakteristik kehilangan bobot beras selama penyimpanan. Pertumbuhan dan laju pertumbuhan populasi paling tinggi dijumpai pada beras dari varietas Inpari Sidenuk. Terdapat korelasi positif dan sangat nyata antara populasi *S. oryzae* dengan perubahan kadar air ($r = 0,993$; $p < 0,01$), persentase kehilangan bobot ($r = 0,996$; $p < 0,01$), persentase beras berlubang ($r = 0,996$; $p < 0,01$), serta korelasi positif dan nyata antara perubahan kadar air dengan persentase kehilangan bobot ($r = 0,980$; $p < 0,05$) dan persentase beras berlubang ($r = 0,989$; $p < 0,05$). Persentase kehilangan bobot beras dipengaruhi oleh persentase beras berlubang akibat serangan hama *S. oryzae* ($r = 0,997$; $p < 0,01$).

Kata kunci: *S. oryzae*, beras, populasi, karakteristik kehilangan bobot

ABSTRACT

The research aims to study the population growth of *S. oryzae* and characteristics weight loss on different types of rice from a variety of different varieties paddy during storage. The research was conducted at the Laboratory of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Malikussaleh. The research was conducted since month May until September 2014. The study used completely randomized design (CRD) with treatment the type of rice of different varieties which consists of four levels is rice from the varieties Inpari Sidenuk, Mekongga, Ciherang, and IR 64. Each treatment was repeated five times. The results showed that different types of rice from rice varieties affect population growth *S. oryzae*, changes moisture content, and weight loss characteristics of rice during storage. Growth and rate of population growth the highest found on rice varieties Inpari Sidenuk. There are correlation positive and highly significant between the population of *S. oryzae* with changes in moisture content ($r = 0.993$; $p < 0.01$), the percentage of weight loss ($r = 0.996$; $p < 0.01$), the percentage of seed damaged ($r = 0.996$; $p < 0.01$), as well as positive correlation and significant between changes in the water content by percentage of weight loss ($r = 0.980$; $p < 0.05$) and the percentage of seed damaged ($r = 0.989$; $p < 0.05$). The percentage weight loss affected by the percentage of grain attack due to pests *S. oryzae* ($r = 0.997$; $p < 0.01$).

Keywords: *S. oryzae*, rice, population, characteristics weight loss

PENDAHULUAN

Proses penyimpanan beras merupakan kegiatan penting dalam tahapan pascapanen. Proses penyimpanan beras

dilakukan untuk cadangan pangan nasional dan stabilitas harga. Selama proses penyimpanan beras mengalami penurunan kualitas dan kuantitas. Salah satu masalah selama proses penyimpanan beras adalah

serangan hama pascapanen atau hama gudang. Berbagai jenis serangga hama pascapanen yang menyerang beras di Indonesia yaitu *Sitophilus oryzae*, *S. zeamais*, *Corcyra cephalonica*, *Plodia interpunctella*, *Ephestia elutella*, *Cryptolestes ferrugineus*, *Oryzaephilus surinamensis* (Kalshoven, 1981; Anggara & Sudarmaji, 2008). *S. oryzae* merupakan hama primer yang paling dominan menimbulkan kerusakan beras di penyimpanan (Trematerra *et al.*, 2004). *S. oryzae* tergolong sebagai serangga polifag yang merusak beras, sorgum, gandum, dan jagung di penyimpanan (Longstaff, 1981). *S. oryzae* menyebabkan kerugian besar pada bahan pangan selama penyimpanan secara kuantitatif maupun kualitatif di seluruh dunia. Serangga dewasa dan larva *S. oryzae* merusak bahan pangan dengan memakan karbohidrat dalam butiran biji sehingga terjadi penurunan susut berat pangan dan kontaminasi produk (Park *et al.*, 2003), mengurangi viabilitas benih, menurunkan nilai pasar, dan mengurangi nilai gizi (Ashamo, 2006). *S. oryzae* memiliki siklus hidup yaitu 34,8 hari pada suhu 27 °C dan kelembaban relatif 69% (Osman *et al.*, 2012).

Pertumbuhan populasi serangga dipengaruhi oleh suhu, kadar air, konsentrasi oksigen, ketersediaan makanan, dan kepadatan populasi (Hardman, 1977). Faktor makanan dapat mempengaruhi periode perkembangan serangga, kelangsungan hidup, dan produksi telur (Sousa *et al.*, 2009). Sumber makanan juga mempengaruhi perilaku peletakan telur (Stejskal & Kucerova, 1996). *S. oryzae* tergolong sebagai serangga polifag yang merusak beras, sorgum, gandum, dan jagung di penyimpanan (Longstaff, 1981). Jenis beras mempengaruhi pertumbuhan populasi *S. oryzae*. Jumlah imago *S. oryzae* baru yang muncul lebih banyak pada beras merah dibandingkan dengan beras ketan hitam, beras ketan putih, dan beras putih (Yudansha *et al.*, 2013). Preferensi terhadap makanan tertentu bagi serangga

berkaitan dengan bentuk fisik dan kandungan nutrisi yang mempengaruhi perkembangan atau kelangsungan hidup spesies serangga hama (Throne *et al.*, 2000). Kajian penelitian preferensi makanan bagi *S. oryzae* pada beras dari varietas padi yang berbeda perlu dilakukan dalam kaitannya dengan pertumbuhan populasi dan periode perkembangan *S. oryzae* serta tingkat penyusutan yang terjadi selama masa penyimpanan.

Kerusakan yang disebabkan oleh *S. oryzae* berkisar antara 10–20% dari keseluruhan produksi (Phillips & Throne, 2010). Kerusakan beras meliputi penurunan berat beras, kandungan nutrisi, dan kerugian ekonomi seperti penurunan pendapatan petani. Kerusakan beras akibat serangan *S. oryzae* dipengaruhi oleh waktu penyimpanan dan populasi *S. oryzae* selama penyimpanan beras. Populasi imago *S. oryzae* memiliki korelasi positif dengan kerusakan gandum (Khan *et al.*, 2014). Faktor-faktor seperti spesies dari biji-bijian, varietas, kadar air, suhu, dan kelembaban relatif dapat mempengaruhi peletakan telur dari *Sitophilus* sp. (Campbell, 2002), sehingga mempengaruhi kerusakan dan preferensi inang. Kerusakan pada beras secara langsung berkaitan dengan kualitas beras dan varietas padi. Pemahaman pertumbuhan populasi dan kerusakan beras dari varietas padi yang berbeda akan membantu dalam pengembangan pengelolaan untuk mengendalikan hama *S. oryzae*. Penelitian bertujuan untuk mempelajari pertumbuhan populasi *S. oryzae* dan karakteristik kehilangan bobot pada jenis beras dari berbagai varietas padi yang berbeda selama masa penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai September 2014. Serangga dewasa *S. oryzae* diperoleh dari kilang penggilingan

padi di wilayah Kecamatan Syamtalira Bayu Kabupaten Aceh Utara. Beras dari varietas Ciherang diperoleh dari petani di Desa Keutapang Kecamatan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh Utara, Mekongga diperoleh dari petani di Desa Meunasah Rayeuk Kecamatan Nisam Kabupaten Aceh Utara, IR 64, dan Inpari Sidenuk diperoleh dari petani di Desa Jeulikat Kecamatan Nisam Kabupaten Aceh Utara. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan yaitu perbedaan jenis beras dari berbagai varietas padi yang terdiri dari empat taraf yaitu beras dari varietas Inpari Sidenuk, beras dari varietas Mekongga, beras dari varietas Ciherang, dan beras dari varietas IR 64. Pemilihan jenis beras yang digunakan dalam penelitian karena beras dari berbagai varietas tersebut telah mendominasi areal pertanaman padi di Propinsi Aceh. Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali sehingga terdapat 20 satuan percobaan.

Pembiakan serangga *S. oryzae* dilakukan untuk memperoleh keturunan dari koloni imago *S. oryzae* dalam jumlah yang banyak dan umur yang seragam. Pembiakan serangga *S. oryzae* dilakukan pada stoples plastik dengan kapasitas 1 kg yang berisikan beras sebanyak 500 g. Imago *S. oryzae* yang diperoleh dari gudang penyimpanan padi diinfestasi ke dalam stoples plastik dengan tingkat populasi 200 ekor imago *S. oryzae*. Stoples-stoples pemeliharaan serangga dilengkapi dengan tutup yang dilubangi dan diberi kain kasa untuk aerasi. Pembiakan *S. oryzae* dilakukan selama empat minggu sesuai dengan siklus hidup *S. oryzae* dari peletakkan telur hingga keluarnya imago. Setelah masa infestasi selesai, dilakukan pengayakan untuk memisahkan 200 ekor imago *S. oryzae* dari media beras. Media beras tersebut diinkubasikan kembali sampai muncul imago *S. oryzae* generasi pertama (F1). Imago-imago *S. oryzae* tersebut disimpan pada media beras yang baru. Pengayakan dilakukan secara berulang setiap hari hingga didapatkan jumlah imago *S. oryzae* dengan umur yang diketahui. Setiap jenis beras dari varietas

berbeda yang digunakan dalam penelitian sebanyak 250 g dimasukkan ke dalam stoples plastik dengan ukuran tinggi 12 cm dan diameter 15 cm. Pada tutup stoples plastik diberi lubang aerasi dengan ukuran 4 cm x 4 cm yang dilapisi kain kasa. Imago *S. oryzae* yang digunakan untuk penelitian yang berumur 7–15 hari karena telah mencapai kedewasaan kawin dan dapat memproduksi telur secara maksimal. Imago *S. oryzae* dari hasil pembiakan diinfestasikan dengan tingkat populasi awal yaitu 10 pasang imago ke dalam 250 g beras. Setiap jenis beras yang telah diinfestasikan dengan imago *S. oryzae* di simpan selama pelaksanaan penelitian.

Pertumbuhan populasi imago *S. oryzae* diamati sejak 37 sampai 86 hari setelah infestasi *S. oryzae* pada jenis beras dari berbagai varietas padi. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah imago *S. oryzae* pada setiap jenis beras dari berbagai varietas padi. Beras dalam wadah penelitian terlebih dahulu diaduk hingga diperkirakan imago *S. oryzae* terdistribusi secara merata di dalam wadah penelitian. Laju pertumbuhan populasi imago *S. oryzae* ditentukan dengan rumus berikut.

$$N_t = N_0 \times e^{rt}$$

Keterangan:

- N_t = populasi imago *S. oryzae* pada waktu t
- N_0 = populasi imago *S. oryzae* pada awal penelitian
- e = konstanta (e = 2,7182818)
- r = laju pertumbuhan populasi imago *S. oryzae*
- t = periode waktu sejak awal infestasi imago *S. oryzae* sampai waktu pengamatan tertentu

Pengukuran kadar air dilakukan pada kadar air awal sebelum diinfestasikan imago *S. oryzae* dan kadar air akhir setelah penyimpanan beras. Pengukuran kadar air dengan menggunakan alat *digital moisture meter*. Pengukuran karakteristik kehilangan bobot meliputi persentase kehilangan bobot dan persentase beras berlubang. Pengamatan karakteristik kehilangan bobot dilakukan pada akhir penelitian. Karakteristik kehilangan bobot

merupakan salah satu parameter dalam melihat tingkat kerusakan dalam bahan pangan biji-bijian seperti beras akibat aktivitas makan dari *S. oryzae*. Penghitungan karakteristik kehilangan bobot beras selama penelitian dilakukan pada sampel beras sebanyak 20 g. Beras dalam wadah penelitian terlebih dahulu diaduk hingga beras utuh dan beras berlubang terdistribusi secara merata di dalam wadah penelitian. Persentase kehilangan bobot beras dan persentase beras berlubang selama penyimpanan dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase kehilangan bobot} = \frac{(U \times Nd) - (D \times Nu)}{(U \times N)} \times 100\%$$

Keterangan:

- U = bobot fraksi beras utuh (g)
- D = bobot fraksi beras berlubang (g)
- Nu = jumlah fraksi beras utuh
- Nd = jumlah fraksi beras berlubang
- N = jumlah beras sampel

$$\text{Persentase beras berlubang} = \frac{Nd}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- Nd = jumlah fraksi beras berlubang
- N = jumlah beras sampel

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam. Untuk membandingkan rata-rata perlakuan dilakukan uji lanjutan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 0,05. Untuk mengukur kekuatan hubungan pertumbuhan populasi *S. oryzae* dengan perubahan kadar air dan karakteristik kehilangan bobot pada beras ditentukan dengan analisis korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi dan Laju Pertumbuhan Populasi *S. oryzae*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis beras dari berbagai varietas padi berpengaruh sangat nyata terhadap populasi dan laju pertumbuhan *S. oryzae* (Tabel 1). Jenis beras dari berbagai varietas

padi mempengaruhi populasi dan laju pertumbuhan *S. oryzae*. Beras dari varietas Inpari Sidenuk dan Mekongga secara nyata dapat meningkatkan populasi dan laju pertumbuhan populasi *S. oryzae* dibandingkan varietas Ciherang dan IR 64. Populasi dan laju pertumbuhan populasi *S. oryzae* paling tinggi dijumpai pada beras dari varietas Inpari Sidenuk dan Mekongga. Populasi *S. oryzae* pada beras dari varietas Inpari Sidenuk berkisar antara 22,80–960,20 imago/250 g beras dengan laju pertumbuhan populasinya berkisar antara 0,00432–0,04501, sedangkan populasi *S. oryzae* pada beras dari varietas Mekongga berkisar antara 22,20–868,80 imago/250 g beras dengan laju pertumbuhan populasinya berkisar antara 0,00341–0,04385.

Populasi dan laju pertumbuhan populasi *S. oryzae* pada kedua jenis beras tersebut berbeda nyata. Populasi *S. oryzae* pada varietas IR 64 berkisar antara 22,20–734,60 imago/250 g beras dengan laju pertumbuhan populasinya berkisar antara 0,00345–0,04182. Populasi *S. oryzae* paling rendah dijumpai pada varietas Ciherang berkisar antara 21,60–728,20 imago/250 g beras dengan laju pertumbuhan populasinya berkisar antara 0,00254–0,04175 yang tidak berbeda dengan varietas IR 64. Beras dari varietas Inpari Sidenuk dan Mekongga merupakan jenis makanan yang paling disukai oleh *S. oryzae* dibandingkan dengan beras dari varietas Ciherang dan IR 64 (Tabel 2 dan 3).

Perbedaan beras dari varietas padi dapat mempengaruhi pertumbuhan dan laju pertumbuhan populasi serangga hama pascapanen seperti *S. oryzae*. Hama *S. oryzae* memiliki preferensi yang tinggi pada beras dari varietas Mekongga dan Inpari Sidenuk dibandingkan pada beras dari varietas Ciherang dan IR 64. Pertumbuhan populasi *S. oryzae* dipengaruhi oleh kualitas beras dari varietas padi. Pertumbuhan populasi serangga dipengaruhi oleh kualitas beras seperti bentuk fisik dan kandungan nutrisi. Beras dari varietas Inpari Sidenuk dan Mekongga memiliki bentuk fisik dan

kandungan nutrisi yang disukai oleh *S. oryzae*. Menurut Vowotor *et al.* (1995) menyatakan jumlah total populasi serangga dipengaruhi oleh kualitas beras yaitu sifat-

sifat fisik dan kimiawi seperti kekerasan kulit, amilosa, kadar air, warna, dan komposisi nutrisi.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis ragam pengaruh jenis beras dari varietas padi terhadap populasi *S. oryzae*, penurunan kadar air, dan karakteristik kehilangan bobot

Tolok ukur	F hitung	KK (%)
Pertumbuhan populasi <i>S. oryzae</i>		
37 HSI	8,44 **	18,23
44 HSI	8,62 **	16,09
51 HSI	10,04 **	14,03
58 HSI	13,06 **	11,32
65 HSI	8,03 **	12,74
72 HSI	8,95 **	10,45
79 HSI	12,41 **	8,72
86 HSI	17,03 **	7,88
Laju pertumbuhan populasi <i>S. oryzae</i>		
37 HSI	8,65 **	14,02
44 HSI	7,59 **	8,57
51 HSI	8,81 **	5,82
58 HSI	8,79 **	5,05
65 HSI	6,76 **	4,57
72 HSI	8,36 **	3,35
79 HSI	10,44 **	2,75
86 HSI	13,96 **	2,40
Pengukuran kadar air	11,17 **	3,44
Karakteristik kehilangan bobot		
Persentase kehilangan bobot	6,28 **	12,69
Persentase beras berlubang	11,20 **	9,90

F tabel 0,05 = 3,24 dan 0,01 = 5,95

HSI : hari setelah infestasi

** : berbeda sangat nyata

KK : Koefisien keragaman

Tabel 2. Pertumbuhan populasi imago *S. oryzae* pada beras dari berbagai varietas padi

Jenis beras dari varietas padi	Populasi imago <i>S. oryzae</i> (imago/250 g)							
	37 HSI	44 HSI	51 HSI	58 HSI	65 HSI	72 HSI	79 HSI	86 HSI
Inpari Sidenuk	106,70 a	235,80 a	353,90 a	471,80 a	559,90 a	647,40 a	820,60 a	960,20 a
Mekongga	85,30 b	192,60 b	286,80 b	380,80 b	472,20 b	563,20 b	740,30 b	868,80 b
Ciherang	58,60 c	138,80 c	221,90 c	304,80 c	382,60 c	460,40 c	600,40 c	728,20 c
IR 64	82,00 b	184,80 b	259,00bc	332,80bc	434,90bc	536,60bc	629,80 c	734,60 c

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

Kandungan nutrisi pada beras dari varietas Mekongga dan Inpari Sidenuk memiliki peranan dalam peningkatan pertumbuhan populasi *S. oryzae*. Pertumbuhan populasi *S. oryzae* sangat tergantung pada kualitas nutrisi. Serangga

mempunyai kebutuhan nutrisi dalam bentuk karbohidrat, protein, lemak, sterol, vitamin, asam nukleat, air, dan mineral (Chapman, 1998; Nation, 2001). Protein merupakan unsur esensial yang dibutuhkan oleh imago serangga betina untuk produksi

telur. Kadar protein pada beras dari varietas Mekongga berkisar antara 9,14–10,11% (Purwani *et al.*, 2007; Widowati *et al.*, 2009), beras dari varietas IR 64 berkisar antara 8,20–10,85% (Widowati *et al.*, 2009), dan beras dari varietas Ciherang berkisar antara 8,62–10,5% (Indrasari *et al.*, 2007; Widowati *et al.*, 2009). Karbohidrat merupakan polimer polisakarida yang dibutuhkan serangga untuk berbagai kepentingan, misalnya sebagai sumber energi dan pertumbuhan populasi. Secara umum karbohidrat yang diserap oleh serangga dalam bentuk monosakarida dari bentuk disakarida dan polisakarida di dalam pencernaan makanan (Chapman, 1998). Serangga-serangga di penyimpanan dapat

mencapai pertumbuhan sampai dewasa pada kondisi kekurangan karbohidrat dalam makanannya (Nation, 2001). Nutrisi yang dibutuhkan oleh serangga harus dalam proporsi berimbang, jika serangga tidak mendapat kebutuhan nutrisi yang berimbang, maka serangga akan mengalami kegagalan ganti kulit, tidak meletakan telur, tidak bercahaya (seperti pada kumbang), dan mengalami perubahan pada warna tubuh serangga (Chapman, 1998). Wingglesworth (1972) menyatakan bahwa yang terpenting dibutuhkan oleh serangga untuk pertumbuhan dan perkembangan adalah kualitas nilai gizi suatu makanan, bukan kuantitasnya.

Tabel 3. Laju pertumbuhan populasi *S. oryzae* pada beras dari berbagai varietas padi

Jenis beras dari varietas padi	Laju pertumbuhan populasi imago <i>S. oryzae</i>							
	37 HSI	44 HSI	51 HSI	58 HSI	65 HSI	72 HSI	79 HSI	86 HSI
Inpari Sidenuk	0,04519 a	0,05604 a	0,05633 a	0,05449 a	0,05125 a	0,04827 a	0,04701 a	0,04501 a
Mekongga	0,03832 a	0,05114 a	0,05191 b	0,05054 b	0,04852 b	0,04630 b	0,04570 b	0,04385 b
Ciherang	0,02838 b	0,04318 b	0,04680 c	0,04673 c	0,04513 c	0,04344 c	0,04298 c	0,04175 c
IR 64	0,03809 a	0,05047 a	0,05019 bc	0,04839 bc	0,04729 bc	0,04562 bc	0,04358 c	0,04182 c

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

Pertumbuhan populasi dan laju pertumbuhan populasi *S. oryzae* dipengaruhi oleh komponen kimia dan karakteristik fisik dari beras yang diserang. Komponen kimia yang mempengaruhi periode perkembangan *S. oryzae* antara lain adalah kandungan amilosa. Menurut Baker (1982) menyatakan bahwa amilosa merupakan *feeding deterrent*, sedangkan amilopektin sebagai *feeding stimulan* bagi *S. oryzae*. Komponen *feeding deterrent* dapat memperlama proses pencernaan dalam tubuh serangga, sehingga *S. oryzae* lebih mudah makan makanan yang sedikit komponen *feeding deterrent*. Hasil penelitian Chippendale (1972) menunjukkan bahwa *S. oryzae* dapat bertahan hidup dengan baik pada makanan yang mengandung amilopektin namun mengalami kematian sebelum menjadi imago pada makanan yang mengandung amilosa. Amilopektin dalam makanan *S.*

oryzae berfungsi sebagai *feeding stimulan* dan nutrisi esensial. Kandungan amilosa pada beras dari varietas Inpari Sidenuk lebih rendah yaitu 20,6% (Wahyudi *et al.*, 2012) dibandingkan dengan beras dari varietas Mekongga yang memiliki kandungan amilosa berkisar antara 22,76–23% (Widowati *et al.*, 2009; Suprihatno *et al.*, 2010), beras dari varietas Ciherang berkisar antara 22,79–23% (Indrasari *et al.*, 2007; Suprihatno *et al.*, 2010), dan beras dari varietas IR 64 berkisar antara 23–23,6% (Julio & Villareal, 1993; Suprihatno *et al.*, 2010). Beras yang memiliki kandungan amilosa tinggi akan bersifat lebih resisten terhadap serangan *S. oryzae* dibandingkan dengan beras yang kandungan amilosanya lebih rendah.

Pengukuran Kadar Air

Kadar air bahan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kesesuaian *S.*

oryzae terhadap beras. Tingkat serangan hama *S. oryzae* dapat meningkatkan kadar air beras selama penyimpanan. Kadar air awal pada beras dari varietas Inpari Sidenuk yaitu 12,1% meningkat menjadi 14,2%, pada beras dari varietas Mekongga dari 11,1% meningkat menjadi 13,7%, pada beras dari varietas Ciherang dari 10,1% meningkat menjadi 12,6%, dan pada beras dari varietas IR 64 dari 10,9% meningkat menjadi 13,1%. Kadar air akhir paling tinggi terjadi pada beras dari varietas Inpari Sidenuk yang tidak berbeda nyata dengan varietas Mekongga, sedangkan kadar air akhir paling rendah terjadi pada beras dari varietas Ciherang yang tidak berbeda nyata dengan varietas IR 64 (Tabel 4). Meningkatnya kadar air bahan setelah infestasi disebabkan proses respirasi oleh serangga yang mengurai karbohidrat dengan bantuan oksigen menjadi karbondioksida, air, dan energi. Aktivitas respirasi *S. oryzae* pada beras dari varietas

Inpari Sidenuk dan Mekongga banyak menghasilkan uap air karena tingginya populasi *S. oryzae* pada kedua jenis beras sehingga menyebabkan kadar air akhir menjadi tinggi. Perubahan kadar air beras selama penyimpanan dapat disebabkan karena beras menyerap atau menguapkan air. Keadaan tersebut selain dipengaruhi oleh ekskresi dari respirasi serangga hama pascapanen juga dapat dipengaruhi oleh kondisi kelembaban udara sekitar. Kadar air yang tinggi pada beras dapat menyebabkan tekstur dari beras menjadi lebih lunak, sehingga serangga lebih mudah merusak beras tersebut. Kalshoven (1981) menyatakan bahwa laju pertumbuhan *S. oryzae* lebih cepat bila kadar airnya lebih dari 15%. Hasil penelitian Sedlacek *et al.* (1991) tingkat mortalitas *Sitophilus* sp. mencapai 75% pada kadar air 9,7%, sedangkan menurut Mas'ud *et al.* (1996) laju perkembangan *Sitophilus* sp. dapat dihambat pada kadar air dibawah 10%.

Tabel 4. Perubahan kadar air pada beras dari berbagai varietas padi

Jenis beras dari varietas padi	Pengukuran kadar air	
	Kadar air awal (%)	Kadar air akhir (%)
Inpari Sidenuk	12,1	14,2 a
Mekongga	11,1	13,7 a
Ciherang	10,1	12,6 b
IR 64	10,9	13,1 b

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

Karakteristik Kehilangan Bobot

Jenis beras dari berbagai varietas padi mempengaruhi karakteristik kehilangan bobot beras akibat serangan hama *S. oryzae*. Persentase kehilangan bobot beras paling tinggi dijumpai pada jenis beras dari varietas Inpari Sidenuk sebesar 19,89% dan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan beras dari varietas Mekongga yaitu 15,05%. Persentase kehilangan bobot beras paling rendah dijumpai pada jenis beras IR 64 dan Ciherang yaitu 10,70 dan 12,37%, namun untuk kedua jenis beras tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Persentase beras berlubang paling tinggi dijumpai pada jenis beras dari varietas Inpari Sidenuk sebesar 74,37% dan

berbeda nyata dibandingkan beras dari jenis varietas padi lainnya. Persentase beras berlubang pada jenis beras dari varietas Mekongga sebesar 61,66%.

Persentase beras berlubang paling rendah dijumpai pada jenis beras IR 64 yaitu 47,14 (Tabel 5). Serangan *S. oryzae* menyebabkan kerusakan pada bahan pangan seperti adanya lubang gerek, lubang keluar, garukan pada butir beras serta timbulnya gumpalan, bubuk, dan adanya kotoran. Perbedaan persentase beras berlubang dipengaruhi oleh kekerasan endosperma, kandungan protein, amilosa, lemak, ukuran granula, kerapatan kulit, dan kadar air dari beras. Beras dari varietas Inpari Sidenuk memiliki

kandungan amilosa yang rendah sehingga menyebabkan persentase beras berlubang lebih tinggi dibandingkan dengan beras dari varietas lainnya. Beras yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, kadar air yang tinggi, dan tidak keras, akan mendukung pertumbuhan *S. oryzae*. Kesesuaian makanan erat kaitannya dengan dinamika serangga memilih sumber

makanan yang cocok untuk pertumbuhan populasinya. Hama *S. oryzae* merupakan serangga yang membutuhkan nutrisi sepanjang siklus hidupnya. Walaupun kandungan amilosanya banyak namun jika tidak didukung oleh kandungan nutrisi yang cukup, maka pertumbuhan populasi *S. oryzae* tidak bertahan lama.

Tabel 5. Karakteristik kehilangan bobot beras dari berbagai varietas padi

Jenis beras dari varietas padi	Persentase kehilangan bobot	Persentase beras berlubang
Inpari Sidenuk	19,89 a	74,37 a
Mekongga	15,05 ab	61,66 b
Ciherang	10,70 b	47,14 c
IR 64	12,37 b	51,23 bc

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

Tabel 6. Matrik korelasi antara populasi imago *S. oryzae* dengan perubahan kadar air, persentase kehilangan bobot, dan persentase beras berlubang

Karakter	Populasi imago <i>S. oryzae</i>	Perubahan kadar air	Persentase kehilangan bobot	Persentase beras berlubang
Populasi imago <i>S. oryzae</i>	1			
Perubahan kadar air	0,993**	1		
Persentase kehilangan bobot	0,996**	0,980*	1	
Persentase beras berlubang	0,996**	0,989*	0,997**	1

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

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif yang sangat nyata ($p < 0,01$) antara populasi imago *S. oryzae* dengan perubahan kadar air, persentase kehilangan bobot, dan persentase beras berlubang. Korelasi antar karakter ini menunjukkan bahwa peningkatan populasi imago *S. oryzae* dapat meningkatkan kadar air beras ($r = 0,993$; $p < 0,01$), persentase kehilangan bobot ($r = 0,996$; $p < 0,01$), dan persentase beras berlubang ($r = 0,996$; $p < 0,01$). Korelasi positif yang sama juga dilaporkan oleh Caneppele *et al.* (2003) antara jumlah serangga *S. zeamais* dengan kadar air jagung. Hasil penelitian Mboya (2013) menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara kadar air biji-bijian pada saat panen dengan kepadatan populasi serangga selama penyimpanan. Perubahan kadar air beras dari berbagai varietas padi berkaitan

dengan peningkatan populasi *S. oryzae* yang menyebabkan peningkatan kelembaban di antara butir-butir beras selama penyimpanan. Serangga hama pascapanen dapat menyebabkan peningkatan kadar air bahan pangan yang disimpan dan suhu secara lokal yang dapat mengakibatkan kerusakan bahan pangan. Populasi *S. oryzae* pada beras dari varietas Inpari Sidenuk dan Mekongga lebih tinggi dibandingkan dengan populasi *S. oryzae* pada beras dari varietas Ciherang dan IR 64 sehingga lebih banyak menghasilkan uap air yang merupakan hasil dari aktivitas respirasi dari *S. oryzae*.

Korelasi positif antar karakter populasi imago *S. oryzae* dengan persentase kehilangan bobot dan persentase beras berlubang menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan populasi imago *S. oryzae* menyebabkan kerusakan yang tinggi pada

beras dari varietas padi yang berbeda selama penyimpanan. Korelasi positif yang sama juga dilaporkan oleh Gofitshu & Belete (2014) antara jumlah progeni F1 *S. zeamais* dengan persentase kehilangan bobot dan persentase biji sorgum yang berlubang. Shafique & Chaudry (2007), terdapat korelasi positif antara populasi imago *Trogoderma granarium* dengan persentase kehilangan bobot dari genotip gandum. Hasil penelitian Sayed *et al.* (2006) menunjukkan bahwa kadar air dan pertumbuhan populasi *T. granarium* dan *R. dominica* memiliki korelasi positif dengan persentase kehilangan bobot dan persentase biji gandum yang rusak. Hasil penelitian Lephale *et al.* (2012) menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara persentase kehilangan bobot kacang *Vigna unguiculatus* dengan kemunculan populasi *Callosobruchus maculatus*. Tingkat kerusakan beras dari varietas padi yang berbeda selama penyimpanan berkaitan dengan populasi hama *S. oryzae*. Populasi *S. oryzae* pada beras dari varietas Inpari Sidenuk lebih tinggi dibandingkan dengan beras dari varietas Mekongga, Ciherang, dan IR 64 sehingga menyebabkan kerusakan pada beras lebih tinggi. Beras dari varietas Inpari Sidenuk tergolong rentan terhadap infestasi *S. oryzae* dibandingkan dengan beras dari varietas Mekongga, Ciherang, dan IR 64.

Hasil analisis korelasi juga menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif yang nyata ($p < 0,05$) antara perubahan kadar air dengan persentase kehilangan bobot dan persentase beras berlubang. Kadar air beras berkaitan dengan persentase kehilangan bobot dan beras berlubang. Korelasi antar karakter ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar air beras di penyimpanan mengakibatkan beras mudah oleh hama *S. oryzae* sehingga meningkatkan persentase kehilangan bobot ($r = 0,980$; $p < 0,05$) dan persentase beras berlubang ($r = 0,989$; $p < 0,05$). Hasil penelitian Caneppele *et al.* (2003) menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara kadar air dengan persentase

kehilangan bobot jagung. Peningkatan kadar air jagung mengakibatkan peningkatan persentase kehilangan bobot jagung akibat serangan hama *S. zeamais*. Peningkatan kadar air bahan pangan selama penyimpanan merupakan hasil dari aktivitas metabolik serangga. Menurut Lopulalan (2010), kadar air yang tinggi pada beras menyebabkan tekstur dari beras menjadi lebih lunak yang akan mempermudah larva dan imago *S. oryzae* untuk merusak beras dan mengembangkan progenisnya. Beras dari varietas Inpari Sidenuk memiliki kadar air yang tinggi sehingga beras menjadi lunak dan mudah diserang oleh *S. oryzae*. Persentase kehilangan bobot beras dari varietas padi dipengaruhi oleh persentase beras berlubang akibat serangan hama *S. oryzae* ($r = 0,997$; $p < 0,01$). Hasil penelitian Lephale *et al.* (2012) menunjukkan bahwa persentase kehilangan bobot dipengaruhi oleh jumlah biji kacang *Vigna unguiculatus* yang rusak. Pengetahuan pertumbuhan populasi imago *S. oryzae* dan karakteristik kehilangan bobot pada beras dapat dimanfaatkan sebagai acuan bagi masyarakat untuk tidak menyimpan beras untuk keperluan konsumsi yang mudah diserang oleh hama *S. oryzae* dalam jumlah yang banyak dan jangka waktu yang lama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perbedaan jenis beras dari berbagai varietas padi mempengaruhi pertumbuhan populasi *S. oryzae*, perubahan kadar air, dan karakteristik kehilangan bobot beras selama penyimpanan. Pertumbuhan dan laju pertumbuhan populasi paling tinggi dijumpai pada beras dari varietas Inpari Sidenuk. Peningkatan populasi imago *S. oryzae* menyebabkan peningkatan kadar air, persentase kehilangan bobot, dan persentase beras berlubang. Beras yang relatif mudah diserang *S. oryzae* sebaiknya tidak disimpan dalam waktu yang lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, A.W. & Sudarmaji. 2008. Hama pascapanen padi dan pengendaliannya. Di dalam: Darajat, AA., Setyono, A. Makarim, A.K., dan Hasanuddin, A. (Editor). Padi: Inovasi Teknologi Produksi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Jakarta. LIPI Press. hlm: 441–472.
- Ashamo, M.O. 2006. Relative susceptibility of some local and elite rice varieties to the rice weevil, *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Food, Agriculture & Environment* 4(1): 249–252.
- Baker, J.E. 1982. Properties of amylases from midguts of larvae of *S. zeamais* and *S. granarius*. *Insect Biochemistry* 13: 421–428.
- Chapman, R.F. 1998. The Insect Structure and Function. Harvard University Press. Cambridge.
- Chippendale, G.M., 1972. Dietary carbohydrates: role in survival of the adult rice weevil, *Sitophilus oryzae*. *Journal of Insect Physiology* 17: 2169–2177.
- Campbell, J.F. 2002. Influence of seed size on exploitation by rice weevil, *Sitophilus zeamais*. *Journal of Insect Behavior* 15(3): 429–445.
- 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.
- 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.
- Hardman, J.M. 1977. Environmental changes associated with the growth of populations of *Sitophilus oryzae* (L.) confined in small cells of wheat. *Journal of Stored Products Research* 13: 45–52.
- Indrasari, S.D., Daradjat, A.A., Hanarida, I., & Komari. 2007. Evaluasi karakteristik mutu giling, mutu tanak, dan kandungan protein-besi kompleks pada beberapa genotipe padi. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 26(1): 62–68.
- Julio, B.O. & Villareal, C.P. 1993. Grain Quality Evaluation of World Rices. International Rice Research Institute. Philippines.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of Crops in Indonesia. PT. Ichtar Baru-van Hoeve. Jakarta.
- Khan, K., Khan, G.D., Din, S., Khan, S.A., & Ullah, W. 2014. Evaluation of different wheat genotypes against rice weevil (*Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare* 4(8): 85–89.
- Lephale, S., Addo-Bediako, A., & Ayodele, V. 2012. Susceptibility of seven cowpea cultivars (*Vigna unguiculatus*) to cowpea beetle (*Callosobruchus maculatus*). *Agricultural Science Research Journals* 2(2): 65–69.
- Longstaff, B.C. 1981. Biology of the grain pest species of the genus *Sitophilus* (Coleoptera: Curculionidae): a critical review. *Protection Ecology* 2: 82–130.
- Lopulalan, C.G.C. 2010. Analisis ketahanan beberapa varietas padi terhadap serangan hama gudang (*Sitophilus zeamais* Motschulsky). *Jurnal Budidaya Pertanian* 6(1): 11–16.
- Mas`ud. S., Yasin, M., Baco, D., & Saenong, S. 1996. Pengaruh kadar air awal biji sorgum terhadap perkembangan kumbang bubuk *Sitophilus zeamais*. Hasil-hasil Penelitian Hama dan Penyakit Tanaman tahun 1995/1996. Badan Litbang Pertanian, Maros. p. 35–44.

- Mboya, R.M. 2013. Overcoming high grain moisture content prior to storage in poor communities: the case of Rungwe District, Tanzania. *Global Journal of Science Frontier Research* 13(4): 5–11.
- Nation, J.L. 2001. *Insect Physiology and Biochemistry*. CRC Press. London.
- Osman, A.Z., Magda, B.E., Hossam, F.E., Salwa, M.S.A., & Marwa, I.M. 2012. Biological and genetical studies on the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.) (Curculionidae: Coleoptera) in Egypt. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 8(2): 92–97.
- Phillips, T.W. & Throne, J.E. 2010. Bio-rational approaches to managing stored product. *Annual Review of Entomology* 55: 375–397.
- Park, I.K., Lee, S.G., Choib, D.H., Park, J.D. & Ahna, Y.J. 2003. Insecticidal activities of constituents identified in the essential oil from leaves of *Chamaecyparis obtusa* against *Callosobruchus chinensis* (L.) and *Sitophilus oryzae* (L.). *Journal of Stored Products Research* 39: 375–384.
- Purwani, E.Y., Yuliani, S., Indrasari, S.D., Nugraha, S., & Thahir, R. 2007. Sifat fisiko-kimia beras dan indeks glikemiknya. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan XVIII* (1): 59–66.
- Sayed, T.S., Hirad, F.Y., & Abro, G.H. 2006. Resistance of different stored wheat varieties to khapra beetle, *Trogoderma granarium* (Everest) and lesser grain borer, *Rhizopertha dominica* (Fabricus). *Pakistan Journal of Biological Sciences* 9(8): 1567–1571.
- Sedlacek, J.D., Barney, R.J., Price, B.D., & Siddiqui, Maya. 1991. Effect of several management tactics of adult mortality and progeny production of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) on stored corn in the laboratory. *Journal of Economic Entomology* 84(3): 1042–1046.
- Shafique, M & M.A. Chaudry. 2007. Resistance in wheat genotypes to khapra beetle, *Trogoderma granarium* everts (Coleoptera: Dermestidae). *Pakistan Entomologist* 29(2): 107–110.
- Sousa, A.H., Faroni, L.R.D.A., Rezende, F., Pimentel, M.A.G., & Silva, G.N. 2009. Population growth of *Cathartus quadricollis* (Guerin Meneville) (Coleoptera: Silvanidae) in products stored at different temperatures. *African Journal of Food Science* 3(11): 347–351.
- Stejskal, V. & Kucerova, Z., 1996. The effect of grain size on the biology of *Sitophilus granarius* L. (Coleoptera: Curculionidae). I. Oviposition, distribution of eggs and adult emergence. *Journal of Applied Entomology* 120: 143–146.
- Suprihatno, B., Daradjat, A.A., Satoto., Baehaki, S.E., Suprihanto, Setyono, A., Indrasari, S.D., Wardana, I.P., & Sembiring, H. 2010. Deskripsi Varietas Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Throne, J.E., Baker, J.E., Messina, F.J., Karl, J.K., & Howard, J.A. 2000. Varietal resistance. In Subramanyam. B & Hagstrum, D.W. (eds). *Alternatives to Pesticides in Stored-Product IPM*. Kluwer Academic. Massachusetts. pp. 165–192.
- Trematerra, P. 2004. Spatio-temporal analysis of insect pests infesting a paddy rice storage facility. *Neotropical Entomology* 33(4): 469–479.
- Vowotor, K.A., Bosque-Perez, N.A., & Ayertey, J.N. 1995. Effect of maize variety and storage form on the development of the maize weevil, *Sitophilus zeamais* Motschulsky. *Journal of Stored Products Research* 31: 29–36.

- Wahyudi, B.I., Rial, A., & Shiddiq, M. 2010. Deskripsi Hasil Pemuliaan Mutasi: Padi, Kedelai, Kacang Hijau, dan Kapas. Pusat Diseminasi Iptek Nuklir. Badan Tenaga Nuklir Nasional. Jakarta.
- Widowati, S., Santosa, B.A.S., Astawan, M., & Akhyar. 2009. Penurunan indeks glikemik berbagai varietas beras melalui proses pratanak. *Jurnal Pascapanen* 6(1): 1–9.
- Wigglesworth, V.B. 1972. *The Principles of Insect Physiology*. ELBS-Chapman & Hall. London.
- Yudansha, A., Himawan, T., & Astuti, L.P. 2013. Perkembangan dan pertumbuhan *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) pada beberapa jenis beras dengan tingkat kelembaban lingkungan yang berbeda. *Jurnal HPT* 1(3): 1–8.