

Pengaruh Kepadatan Populasi *Sitophilus oryzae* (L.) terhadap Pertumbuhan Populasi dan Kerusakan Beras

Effect Population Density Sitophilus oryzae (L.) against Population Growth and Damage Rice

HENDRIVAL dan Lilis MELINDA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh, Jalan Banda Aceh-Medan, Kecamatan Muara Batu, Kabupaten Aceh Utara Kode Pos 24355
E-mail: hendrival@animal.ac.id

Abstract. The research aims to study the effect population density of *S. oryzae* against population growth and damage of rice. The population density of *S. oryzae* is 5, 10, 15, and 20 pairs of adult per 250 g rice. The results showed that population density *S. oryzae* affects pest population growth of *S. oryzae*, characteristics loses weight of rice, percentage powder of rice, and changes content moisture of rice. The population density *S. oryzae* as many as 20 pairs of adult per 250 g of rice can increase populations pest *S. oryzae*, characteristics loses weight of rice, percentage powder of rice, and content moisture of rice. The relationship between population density *S. oryzae* with a growing population, percentage loses weight, percentage rice hollow, percentage powder of rice, and changes content moisture of rice increased linearly. There is a positive correlation between population density *S. oryzae* with population growth *S. oryzae* ($r = 0.997^{**}$; $P < 0.01$), the percentage loses weight ($r = 0.987^{*}$; $P < 0.05$), the percentage of rice perforated ($r = 0.998^{**}$; $P < 0.01$), the percentage powder of rice ($r = 0.997^{**}$; $P < 0.01$), and changes content moisture of rice ($r = 0.964^{**}$; $P < 0.01$)

Keywords: *Sitophilus oryzae*, population density, population growth, damage rice

Abstrak. Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh kepadatan populasi *S. oryzae* terhadap pertumbuhan populasi dan kerusakan beras. Kepadatan populasi *S. oryzae* yaitu 5, 10, 15, dan 20 pasang imago/250 g beras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kepadatan populasi *S. oryzae* mempengaruhi pertumbuhan populasi hama *S. oryzae*, karakteristik kehilangan bobot beras, persentase bubuk beras, dan perubahan kadar air beras. Kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 20 pasang imago/250 g beras dapat meningkatkan populasi hama *S. oryzae*, karakteristik kehilangan bobot beras, persentase bubuk beras, dan kadar air beras. Hubungan antara kepadatan populasi *S. oryzae* dengan pertumbuhan populasi, persentase kehilangan bobot, persentase beras berlubang, persentase bubuk beras, dan perubahan kadar air meningkat secara linier. Terdapat korelasi positif antara kepadatan populasi *S. oryzae* dengan pertumbuhan populasi *S. oryzae* ($r = 0,997^{**}$; $P < 0,01$), persentase kehilangan bobot ($r = 0,987^{*}$; $P < 0,05$), persentase beras berlubang ($r = 0,998^{**}$; $P < 0,01$), persentase bubuk beras ($r = 0,997^{**}$; $P < 0,01$), dan perubahan kadar air beras ($r = 0,964^{**}$; $P < 0,01$)

Kata kunci: *Sitophilus oryzae*, kepadatan populasi, populasi, kerusakan beras

PENDAHULUAN

Beras merupakan makanan pokok bagi masyarakat Indonesia dan dunia. Kebutuhan beras di Indonesia sepanjang tahun mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan penduduk. Peningkatan jumlah penduduk terus berlangsung secara signifikan sehingga pening-

katan kebutuhan beras juga terus terjadi. Beras tetap menjadi komoditas strategis dalam perekonomian dan ketahanan pangan nasional, sehingga menjadi basis utama dalam revitalisasi pertanian ke depan. Daya saing padi terhadap beberapa komoditas lain cenderung turun, namun upaya pengembangan dan peningkatan produksi padi nasional mutlak diperlukan

dengan sasaran utama pencapaian swasembada beras, peningkatan pendapatan, dan kesejahteraan petani. Untuk mencapai sasaran tersebut banyak kendala yang ditemui, salah satu diantaranya adalah faktor penanganan pascapanen yang tidak tepat. Proses penyimpanan beras merupakan salah satu mata rantai pascapanen yang sangat penting.

Penyimpanan beras yang dilakukan oleh petani secara sederhana dengan jumlah terbatas untuk kebutuhan pangan keluarga, sedangkan pedagang dan unit penggilingan padi dapat menyimpan beras dalam jangka waktu yang lama sambil menunggu harga yang baik. Proses penyimpanan beras dalam skala besar juga dilakukan oleh Badan Urusan Logistik (BULOG) sebagai jaminan penyediaan pangan nasional. Penyebab kerusakan beras selama penyimpanan yang paling banyak terjadi karena serangan hama pascapanen. Kerusakan beras yang disimpan oleh serangga hama terdiri terutama pada susut berat, kontaminasi produk dengan serangga yang hidup atau mati, dan penurunan kandungan gizi (Caneppele *et al.*, 2003). 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* (Anggara & Sudarmaji, 2008), dan *T. castaneum* (Wiranata *et al.*, 2013; Prabawadi *et al.* 2015). Dua spesies *Sitophilus* (*S. oryzae* dan *S. zeamais*, Coleoptera: Curculionidae) merupakan hama utama yang merusak komoditas pertanian di penyimpanan seperti gandum, jagung, beras, dan sorgum (Campbell, 2002). Hama kumbang bubuk beras (*Sitophilus oryzae* L.) tergolong sebagai hama primer yang mampu menyerang biji utuh. Serangga dewasa dan larva *S. oryzae* merusak biji-bijian dengan memakan karbohidrat dalam butiran biji sehingga terjadi penurunan susut berat pangan dan kontaminasi produk, mengurangi viabilitas benih, menurunkan nilai pasar, dan mengurangi nilai gizi (Ashamo, 2006).

Kerusakan yang disebabkan oleh *S. oryzae* berkisar antara 10–20% dari keseluruhan produksi (Phillips & Throne, 2010). Kerusakan beras dapat terus meningkat jika tidak dilakukan tindakan pemeriksaan terhadap beras sebelum disimpan seperti pemeriksaa kadar air, karakteristik beras, dan populasi awal

serangga hama pada beras. Keberadaan populasi awal dari serangga hama dapat menyebabkan peningkatan kerusakan beras dari sisi kuantitas dan kualitasnya selama penyimpanan. Kerugian akibat serangga hama pascapanen dapat dipengaruhi oleh kepadatan populasi serangga hama pascapanen yang berasosiasi dengan bahan pangan di penyimpanan (Tefera *et al.*, 2011). Namun, informasi tentang hubungan antara kepadatan populasi serangga hama pascapanen dengan infestasi serangga hama pascapanen seperti *S. oryzae* terhadap pertumbuhan populasi serangga hama pascapanen dan karakteristik kehilangan bobot dari bahan pangan masih sedikit. Penelitian tentang hubungan antara kepadatan populasi hama *S. oryzae* terhadap pertumbuhan populasi dan karakteristik kehilangan bobot beras perlu dilakukan untuk menduga kerusakan beras selama penyimpanan. Penelitian bertujuan untuk mempelajari kepadatan populasi *S. oryzae* terhadap pertumbuhan populasi dan kerusakan beras.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan September 2015 sampai Februari 2016. Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu serangga uji *Sitophilus oryzae* diperoleh dari gudang penggilingan padi di wilayah Kecamatan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh Utara, beras dari varietas Ciherang dengan 100% utuh, serta beras merah sebagai makanan untuk pembiakan *S. oryzae*.

S. oryzae dibiakan dengan tujuan untuk memperoleh keturunan dari koloni imago *S. oryzae* yang berumur seragam. Pembiakan *S. oryzae* dilakukan pada wadah stoples dengan kapasitas 1 kg yang berisikan beras sebanyak 500 g. Untuk pembiakan *S. oryzae* menggunakan jenis makanan dari beras merah. Makanan yang digunakan ini disimpan selama satu minggu sebelum digunakan hal ini untuk menghindari munculnya serangga lain. Imago *S. oryzae* yang diperoleh dari gudang penggilingan padi diinfestasi ke dalam wadah stoples pembiakan dengan tingkat populasi 200 ekor imago *S. oryzae* secara terpisah dengan 500 g makanan. Wadah plastik pembiakan

memiliki ukuran tinggi 12 cm dan diameter 15 cm yang dilengkapi dengan tutup yang dilubangi dan diberi kain kasa untuk aerasi. Wadah-wadah pemeliharaan yang telah berisi *S. oryzae* dan pakan diletakkan pada ruangan pemeliharaan di laboratorium. Pembiakan *S. oryzae* dilakukan selama empat minggu sesuai dengan siklus hidup *S. oryzae*. Pemisahan imago *S. oryzae* dari media beras dilakukan setelah masa infestasi selesai. 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 setiap hari hingga didapatkan jumlah imago *S. oryzae* yang dibutuhkan untuk penelitian.

Infestasi imago *S. oryzae* menggunakan beras putih dari Varietas Ciherang dengan 100% utuh. Pemilihan Varietas Ciherang karena varietas tersebut mendominasi areal pertanaman padi di Propinsi Aceh. Beras putih dari Varietas Ciherang yang akan digunakan disimpan selama satu minggu sebelum digunakan untuk menghindari munculnya serangga lain. Beras yang digunakan dalam penelitian sebanyak 250 g dengan 100% utuh dimasukkan ke dalam wadah plastik dengan ukuran tinggi 12 cm dan diameter 15 cm. Pada tutup wadah plastik diberi lubang aerasi dengan ukuran 4 cm x 4 cm yang dilapisi kain kasa. Imago-imago *S. oryzae* yang digunakan dalam penelitian berumur 7–15 hari karena telah mencapai kedewasaan kawin dan dapat memproduksi telur secara maksimal. Imago-imago tersebut diinfestasikan secara terpisah dengan tingkat kepadatan populasi 5 pasang, 10 pasang, 15 pasang, dan 20 pasang imago ke dalam 250 g beras. Pengenalan imago jantan dan betina dari *S. oryzae* pada stadia imago. Beras yang telah diinfestasikan dengan imago *S. oryzae* dengan tingkat kepadatan populasi berbeda disimpan selama pelaksanaan penelitian pada kondisi laboratorium. Populasi imago *S. oryzae* diamati sejak 37 sampai 79 hari setelah infestasi serangga pada beras dengan interval satu minggu. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah imago *S. oryzae* setiap perlakuan. Penghitungan populasi imago *S. oryzae* dilakukan pada beras sebanyak 250 g secara terpisah. Beras dalam wadah penelitian terlebih dahulu diaduk hingga diperkirakan imago-imago tersebut terdistribusi secara merata di dalam wadah plastik.

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 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

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

Keterangan:

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

Bubuk beras merupakan hasil samping dari beras yang sudah mengalami kerusakan akibat aktivitas makan hama pascapanen. Untuk menghitung bubuk yang dihasilkan, dilakukan pemisahan antara beras dan bubuk yang ada dengan menggunakan saringan. Penghitungan persentase bubuk beras dilakukan pada akhir penelitian. Penghitungan persentase fraksi bubuk menggunakan rumus berikut

$$\text{Persentase bubuk beras} = \frac{\text{Bobot bubuk beras (g)}}{\text{Bobot beras awal (g)}} \times 100\%$$

Pengukuran kadar air dilakukan pada kadar air awal dan kadar air akhir beras dari berbagai varietas padi. Pengukuran kadar air beras dilakukan dengan menggunakan alat *digital moisture meter* pada akhir penelitian.

Penelitian dilaksanakan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan kepadatan populasi hama *S. oryzae* yang terdiri dari empat taraf yaitu kepadatan populasi 5 pasang imago/250 g beras, kepadatan populasi 10 pasang imago/250 g beras, kepadatan populasi 15 pasang imago/250 g beras, dan kepadatan populasi 20 pasang imago/250 g beras. Setiap perlakuan dengan tiga ulangan sehingga terdapat 12 satuan unit percobaan. 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. Hubungan kepadatan populasi hama *S. oryzae* dengan pertumbuhan populasi, karakteristik kehilangan bobot, persentase bubuk beras, dan perubahan kadar air ditentukan dengan analisis regresi. Untuk mengukur kekuatan hubungan tersebut ditentukan dengan analisis korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi Hama *S. oryzae*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa periode penyimpanan beras berpengaruh nyata terhadap populasi imago *S. oryzae* (populasi imago 37 HSI: $F = 7,67$ dan $P < 0,0097$;

populasi imago 44 HSI: $F = 22,45$ dan $P < 0,0003$; populasi imago 51 HSI: $F = 15,25$ dan $P < 0,0011$; populasi imago 58 HSI: $F = 143,01$ dan $P < 0,0001$; populasi imago 65 HSI: $F = 531,37$ dan $P < 0,0001$; populasi imago 72 HSI: $F = 158,65$ dan $P < 0,0001$; serta populasi imago 79 HSI: $F = 412,90$ dan $P < 0,0001$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan populasi awal mempengaruhi pertumbuhan populasi hama *S. oryzae* pada beras selama penyimpanan. Kepadatan populasi sebanyak 20 pasang imago/250 g beras secara nyata dapat meningkatkan populasi *S. oryzae* dibandingkan kepadatan populasi sebanyak 5–15 pasang imago/250 g beras. Populasi *S. oryzae* paling tinggi dijumpai pada kepadatan populasi 20 pasang imago/250 g beras berkisar antara 65,67–1257,67 imago/250 g beras. Populasi *S. oryzae* dengan kepadatan populasi sebanyak 15 pasang imago/250 g beras berkisar antara 36,67–873 imago/250 g beras. Populasi *S. oryzae* pada kepadatan populasi sebanyak 10 pasang imago/250 g beras berkisar antara 28,33–653 imago/250 g beras. Populasi *S. oryzae* paling rendah dijumpai pada kepadatan populasi awal 5 pasang imago/250 g beras berkisar antara 24,33–481,33 imago/250 g beras. Populasi *S. oryzae* semakin meningkat dengan meningkatnya kepadatan populasi *S. oryzae* yang diinfestasikan (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh kepadatan populasi terhadap pertumbuhan populasi *S. oryzae*

Kepadatan populasi (pasang imago/250 g beras)	Populasi imago <i>S. oryzae</i> /250 g beras							Rata-rata
	37 HSI	44 HSI	51 HSI	58 HSI	65 HSI	72 HSI	79 HSI	
5	24,33 b	53,33 c	147 b	261 d	294,33 d	389 d	481,33 d	235,76
10	28,33 b	74,33 bc	190,67 b	326,67 c	425,33 c	651,33 c	653 c	335,67
15	36,67 b	99,33 b	245 a	419 b	649,67 b	847,67 b	873 b	452,90
20	65,67 a	155,33 a	284 a	558,67 a	751 a	1067,33 a	1257,67 a	591,38

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

Kepadatan populasi *S. oryzae* yang diinfestasikan dapat mempengaruhi peningkatan populasi imago *S. oryzae* selama penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi hama *S. oryzae* mengalami peningkatan dengan semakin tinggi kepadatan populasi *S. oryzae* yang diinfestasikan. Hasil penelitian yang

sama juga dikemukakan oleh Maina *et al.* (2011) yaitu peningkatan populasi *C. subinnotatus* terjadi dengan meningkatnya kepadatan populasi *C. subinnotatus* yang diinfestasikan. Kepadatan populasi *C. subinnotatus* pada kacang memberikan dampak yang nyata terhadap perkembangan hama *C. subinnotatus*.

Hasil penelitian Tafera *et al.* (2011) memperlihatkan bahwa populasi akhir *Prostephanus truncatus* mengalami peningkatan sampai pada kepadatan populasi sebanyak 20 pasang imago/200 g jagung, sedangkan populasi akhir *S. zeamais* mengalami peningkatan dari kepadatan 5–50 imago/200 g biji yang diinfestasikan. Hasil penelitian Dharmaputra *et al.* (2014) menunjukkan bahwa kepadatan populasi imago *T. castaneum* sebanyak 5 pasang imago/5 g beras dapat meningkatkan populasi *T. castaneum* selama penyimpanan.

Karakteristik Kehilangan Bobot

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kepadatan populasi *S. oryzae* berpengaruh sangat nyata terhadap persentase kehilangan bobot ($F = 40,32$ dan $P < 0,0001$) dan persentase beras berlubang ($F = 370,64$ dan $P < 0,0001$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan populasi *S. oryzae* mempengaruhi persentase kehilangan bobot dan persentase beras berlubang akibat serangan hama *S. oryzae*. Kepadatan populasi *S. oryzae* dari 5–20 pasang imago/250 g beras dapat meningkatkan persentase kehilangan bobot dan persentase beras berlubang. Kepadatan populasi *S. oryzae* dengan 20 pasang imago/250 g beras menyebabkan persentase kehilangan bobot mencapai 27,02% dan berbeda nyata dibandingkan dengan kepadatan populasi lainnya. Persentase kehilangan bobot pada kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 10 dan 15 pasang imago/250 g beras mencapai 10,36% dan 18,54%. Persentase kehilangan bobot beras paling rendah dijumpai pada kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 5 pasang imago/250 g beras yaitu 6,66% dan tidak berbeda nyata dengan kepadatan populasi sebanyak 10 pasang imago/250 g beras. Persentase beras berlubang paling tinggi

dijumpai pada kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 20 pasang imago/250 g beras yaitu 63,47% dan berbeda nyata dibandingkan dengan kepadatan populasi lainnya. Persentase beras berlubang pada kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 10 dan 15 pasang imago/250 g beras mencapai 37,75 dan 48,92%. Persentase beras berlubang paling rendah dijumpai pada kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 5 pasang imago/250 g beras yaitu 21,95%. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa semakin tinggi kepadatan populasi *S. oryzae* yang diinfestasikan menyebabkan semakin tinggi karakteristik kehilangan bobot pada beras akibat serangan hama *S. oryzae* (Tabel 2).

Persentase kehilangan bobot dan beras berlubang merupakan parameter yang digunakan untuk melihat tingkat kerusakan dalam biji-bijian yang disimpan. Serangan *S. oryzae* menyebabkan kerusakan pada bahan pangan yang gejalanya dapat terlihat antara lain dengan adanya lubang gerek, lubang keluar (*exit holes*), garukan pada butir beras serta timbulnya gumpalan (*webbing*), bubuk (*dust powder*) dan adanya kotoran (*feces*). Persentase kehilangan bobot dan beras berlubang meningkat tajam selama terjadinya peningkatan kepadatan populasi *S. oryzae* yang diinfestasikan. Hasil penelitian Tafera *et al.* (2011) mengungkapkan bahwa kerusakan jagung akibat serangan *S. zeamais* dan *P. truncatus* mengalami peningkatan sampai pada kepadatan populasi 20 pasang imago/200 g jagung selama penyimpanan jagung. Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Maina *et al.* (2011), kerusakan gandum akibat serangan *S. granarius* dipengaruhi oleh kepadatan populasi awal. Kerusakan gandum banyak terjadi pada pada kepadatan populasi awal 4 pasang imago/100 g jagung.

Tabel 2. Pengaruh kepadatan populasi *S. oryzae* terhadap karakteristik kehilangan bobot, persentase bubuk beras, dan kadar air beras

Kepadatan populasi (pasang imago/250 g beras)	Karakteristik kehilangan bobot		Persentase bubuk beras	Kadar air (%)
	Persentase kehilangan bobot	Persentase beras berlubang		
5	6,66 c	21,95 d	8,65 d	13,75 c
10	10,36 c	37,75 c	11,34 c	14,34 b
15	18,54 b	48,92 b	15,31 b	16,88 a
20	27,02 a	63,47 a	19,09 a	17,51 a

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

Persentase Bubuk Beras

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kepadatan populasi *S. oryzae* berpengaruh sangat nyata terhadap persentase bubuk beras ($F = 63,05$ dan $P < 0,0001$). Hasil penelitian memperlihatkan bahwa persentase bubuk beras paling banyak dijumpai pada kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 20 pasang imago/250 g beras yaitu 19,09% dan berbeda nyata dibandingkan dengan kepadatan populasi lainnya. Persentase bubuk beras pada kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 10 dan 15 pasang imago/250 g beras mencapai 11,34 dan 15,31%. Persentase bubuk beras paling rendah dijumpai pada kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 5 pasang imago/250 g beras yaitu 7,72%. Bubuk beras merupakan fraksi bubuk yang terbentuk dari hancuran beras yang menjadi rapuh selama penyimpanan akibat konsumsi beras oleh *S. oryzae*. Pembentukan bubuk beras membuat beras menjadi rusak dan tidak dapat dikonsumsi dan meningkatkan kadar air beras. Hasil penelitian Tafera *et al.* (2011) mengungkapkan bahwa kerusakan jagung akibat serangan *S. zeamais* dan *P. truncatus* menghasilkan bubuk. Persentase bubuk jagung yang dihasilkan meningkat dengan peningkatan kepadatan populasi serangga awal.

Perubahan Kadar Air Beras

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kepadatan populasi *S. oryzae* berpengaruh sangat nyata terhadap perubahan kadar air beras ($F = 12,51$ dan $P < 0,0022$). Peningkatan kadar air beras terjadi pada kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 20 pasang imago/250 g beras yaitu 17,51%. Kadar air pada kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 15 pasang imago/250 g beras mengalami kenaikan menjadi 16,88%. Kadar air pada kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 5 dan 10 pasang imago/250 g beras lebih rendah dibandingkan dengan kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 15 pasang imago/250 g beras. Kadar air beras pada awal penyimpanan yaitu sekitar 12,1–12,5%, sedangkan setelah penyimpanan kadar air beras berkisar antara 13,75–17,51%. Peningkatan kepadatan populasi awal *S. oryzae* pada beras dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kadar air beras selama penyimpanan. Perubahan kadar air beras berkaitan dengan peningkatan kepadatan populasi *S.*

oryzae yang menyebabkan peningkatan kelembaban di antara butiran beras. Kadar air akhir beras setelah penyimpanan mengalami peningkatan sebanding dengan populasi akhir *S. oryzae* pada kepadatan populasi *S. oryzae* yang diinfestasikan. Peningkatan kadar air beras setelah infestasi *S. oryzae* disebabkan adanya proses respirasi oleh serangga, yang mengurai karbohidrat dengan bantuan oksigen, menjadi karbondioksida, air, dan energi. Aktivitas respirasi *S. oryzae* pada kepadatan populasi yang tinggi selama penyimpanan beras menghasilkan uap air karena tingginya populasi *S. oryzae* 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.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa parameter regresi berbeda nyata berdasarkan uji F (populasi imago *S. oryzae*: $F = 376,21$; $db = 1$; $P < 0,003$; persentase kehilangan bobot: $F = 72,61$; $db = 1$; $P < 0,013$; persentase beras berlubang: $F = 509,35$; $db = 1$; $P < 0,002$; persentase bubuk beras: $F = 307,44$; $db = 1$; $P < 0,003$; dan kadar air beras: $F = 25,99$; $db = 1$; $P < 0,036$) yang mengindikasikan bahwa kepadatan populasi *S. oryzae* dapat mempengaruhi pertumbuhan populasi imago *S. oryzae* ($y = 107,91 + 23,68x$), persentase kehilangan bobot ($y = -1,66 + 1,38x$), persentase beras berlubang ($y = 9,11 + 2,71x$), persentase bubuk beras ($y = 4,77 + 0,71x$), dan perubahan kadar air beras ($y = 12,17 + 0,28x$). Berdasarkan hasil analisis regresi yang diperoleh diketahui bahwa hubungan antara kepadatan populasi *S. oryzae* dengan pertumbuhan populasi *S. oryzae*, persentase kehilangan bobot, persentase beras berlubang, persentase bubuk beras, dan kadar air beras meningkat secara linier. Peningkatan populasi imago *S. oryzae* menyebabkan peningkatan karakteristik kehilangan bobot beras, persentase beras berlubang, dan kadar air beras selama penyimpanan pada infestasi populasi 5 sampai 20 pasang imago *S. oryzae*. Persamaan regresi yang diperoleh menunjukkan bahwa populasi imago *S. oryzae*, persentase kehilangan bobot, persentase beras berlubang, persentase bubuk beras, dan perubahan kadar

air merupakan fungsi dari kepadatan populasi *S. oryzae*. Hubungan tersebut mengindikasikan bahwa semakin tinggi kepadatan populasi *S. oryzae* yang diinfestasikan pada beras menyebabkan semakin meningkat populasi imago *S. oryzae*, persentase kehilangan bobot, persentase beras berlubang, dan persentase bubuk beras, dan perubahan kadar air. Perbedaan kepadatan populasi awal yang diinfestasikan dapat mempengaruhi pertumbuhan populasi imago *S. oryzae*, karakteristik kehilangan bobot beras, persentase bubuk beras, dan perubahan kadar air beras.

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara kepadatan populasi *S. oryzae* dengan pertumbuhan populasi *S. oryzae* ($r = 0,997^{**}$; $P < 0,01$), persentase kehilangan bobot ($r = 0,987^{**}$; $P < 0,05$), persentase beras berlubang ($r = 0,998^{**}$; $P < 0,01$), persentase bubuk beras ($r = 0,997^{**}$; $P < 0,01$), dan perubahan kadar air beras ($r = 0,964^{**}$; $P < 0,01$). Korelasi antar karakter ini menunjukkan bahwa semakin lama periode penyimpanan beras dapat meningkatkan populasi imago *S. oryzae*, persentase kehilangan bobot, persentase beras berlubang, dan persentase bubuk beras. Korelasi antar karakter ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kepadatan populasi *S. oryzae* yang diinfestasikan pada beras dapat meningkatkan populasi imago *S. oryzae*, persentase kehilangan bobot, persentase beras berlubang, persentase bubuk beras, dan kadar air beras. Beras yang sudah terserang *S. oryzae* dalam populasi rendah dapat menyebabkan kerusakan beras dan kadar air beras yang tinggi. Pengetahuan kepadatan populasi *S. oryzae* berdampak terhadap pertumbuhan populasi *S. oryzae*, kerusakan beras, dan perubahan kadar air beras dapat dimanfaatkan sebagai pemantauan populasi hama *S. oryzae* sebelum beras disimpan di gudang penyimpanan.

KESIMPULAN

Kepadatan populasi *S. oryzae* mempengaruhi pertumbuhan populasi hama *S. oryzae*, karakteristik kehilangan bobot beras, persentase bubuk beras, dan perubahan kadar air beras. Kepadatan populasi *S. oryzae* sebanyak 20 pasang imago/250 g beras dapat meningkatkan populasi hama *S. oryzae*, karakteristik kehilangan bobot beras, persentase bubuk beras,

dan kadar air beras. Hubungan antara kepadatan populasi *S. oryzae* dengan pertumbuhan populasi *S. oryzae*, persentase kehilangan bobot, persentase beras berlubang, persentase bubuk beras, dan perubahan kadar air meningkat secara linier. Pengetahuan kepadatan populasi *S. oryzae* yang diinfestasikan pada beras akan berdampak terhadap perkembangan populasi *S. oryzae*, kerusakan beras, dan perubahan kadar air beras dapat dimanfaatkan sebagai acuan untuk pemantauan populasi hama *S. oryzae* di gudang penyimpanan beras.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggara AW & Sudarmaji. 2008. Hama Pascapanen padi dan pengendaliannya, hlm. 441–472. dalam Darajat AA, Setyono A, Makarim AK, & Hasanuddin A. (Editor). Padi: inovasi Teknologi Produksi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Jakarta. LIPI Press.
- Ashamo MO. 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.
- Campbell JF. 2002. Influence of seed size on exploitation by the rice weevil, *Sitophilus oryzae*. *Journal of Insect Behavior* 15(3): 429–445.
- Caneppele MAB, Caneppele C, Lázzari FA, & Lázzari SMN. 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.
- Dharmaputra OS, Halid H, & Sunjaya. 2014. Serangan *Tribolium castaneum* pada beras di penyimpanan dan pengaruhnya terhadap serangan cendawan dan susut bobot. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 10(4): 126–132.

- Maina YT, Degri MM, & Sharah HA. 2011. Effects of population density and storage duration on the development of *Callosobruchus subinnotatus* in stored bambara groundnut (*Vigna subterranean* (L.) Verdcourt). *Journal of Environmental Issues and Agriculture in Developing Countries* 3(3): 70–75.
- Phillips TW & Throne JE. 2010. Bio-rational approaches to managing stored product. *Annual Review of Entomology* vol 55: 375–397.
- Prabawadi AA, Astuti LP, & Rachmawati R. 2015. Keanekaragaman Arthropoda di gudang beras. *Jurnal HPT* 3(2): 76–82.
- Tefera T, Mugo S, & Likhayo P. 2011. Effects of insect population density and storage time on grain damage and weight loss in maize due to the maize weevil *Sitophilus zeamais* and the larger grain borer *Prostephanus truncates*. *African Journal of Agricultural Research* 6(10): 2249–2254.
- Wiranata RA, Himawan T, & Astuti LP. 2013. Identifikasi arthropoda hama dan musuh alami pada gudang beras Perum BULOG dan gudang gabah mitra kerja di Kabupaten Jember. *Jurnal HPT* 1(2): 52–57.