

Pengaruh Beberapa Tingkatan Suhu Ruang terhadap Waktu Perkembangan *Cryptolestes ferrugineus* Stephens

Effect of Several Level Room Temperatures on the Time Development of *Cryptolestes ferrugineus* Stephens

Ni Putu Eka Pratiwi*, Komang Dean Ananda

Fakultas Pertanian, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Jalan Kamboja No 11 A Denpasar Indonesia

*Corresponding authors: ekkpratiwi93@gmail.com

ABSTRACT

Cryptolestes ferrugineus (Cucujidae: Laemophloeidae) is a postharvest secondary pest of rice and other food commodity products. The distribution of *C. ferrugineus* covers tropical or subtropical climates with high humidity. Temperature fluctuations that occur every day affect development *C. ferrugineus*. The development of the life phase of *C. ferrugineus* largely determines the amount of its population and its massive impact on the damage caused to storing material. This research was conducted to determine the effect of several levels of room temperature on the development time of *C. ferrugineus*. The room temperature used in this study was 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, and 40°C and was repeated five times. The results showed that the shortest development time of the insect pest *C. ferrugineus* (26.75 days) occurred at a room temperature of 30°C with a humidity of 68% compared to other room temperatures. The slowest development time for *C. ferrugineus* occurs at 25°C (42.60 days). At room temperature 40°C eggs produced by adult female *C. ferrugineus* cannot develop into larvae, so the development *C. ferrugineus* at 40°C was cut off.

Keywords: *Cryptolestes ferrugineus*, Temperature, Time Development

PENDAHULUAN

Beras yang merupakan komoditas utama bagi sebagian besar masyarakat Indonesia, menjadikannya sebagai sumber makanan pokok. Sebagai negara agraris, Indonesia dapat mandiri secara pangan, khususnya dalam produksi padi. Oleh karena itu, proses pascapanen padi yang terdiri dari pemanenan hasil dan pemrosesan gabah hingga siap didistribusikan ke konsumen, harus dilakukan secara optimum. Dalam proses tersebut, penyimpanan menjadi fokus utama karena pada periode tersebut padi dapat mengalami penurunan kualitas dan kuantitas (Andales, 1998; Syarif dan Halid, 1993). Selama proses penyimpanan, beras dapat mengalami penurunan kuantitas dan kualitas yang disebabkan oleh serangan hama pascapanen, khususnya hama gudang. Salah satu hama gudang yang menyerang beras yaitu, *Cryptolestes ferrugineus*.

Serangga *C. ferrugineus* merupakan hama sekunder pascapanen pada komoditas beras dan produk komoditas pangan yang lain. Hama ini menyerang bahan simpan dalam bentuk butir pecah akibat serangan hama primer atau kerusakan akibat saat penyimpanan. Penyebaran *C. ferrugineus* meliputi daerah beriklim tropis atau iklim subtropis dengan kelembaban yang tinggi (Mason, 2003). Serangga hama gudang dapat bertahan hidup dibawah suhu optimum dan masing-masing spesies hama gudang memiliki respon berbeda dalam setiap suhu (Sinha dan Watters, 1985). Ketahanan hidup serangga hama gudang terhadap beberapa tingkatan suhu dipengaruhi oleh derajat suhu, durasi paparan, spesies, stadia perkembangan,

diapause, kelembaban, umur dan kemampuan beradaptasi pada kondisi baru (Lee, 1991; Fields, 1992; Mason dan Strait, 1998; Eliopoulos et al., 2011). Fluktuasi suhu yang terjadi setiap hari mempengaruhi perkembangan hama gudang. Serangga hama gudang memiliki kisaran suhu optimum untuk perkembangan, apabila suhu optimum tersebut tidak terpenuhi maka akan terjadi penambahan waktu perkembangan (Rees, 2004).

Serangga hama gudang *C. ferrugineus* dapat bertahan hidup dan berreproduksi di tempat penyimpanan. Imago betina *C. ferrugineus* meletakkan telur 2-3 butir perhari pada biji atau bahan simpan di tempat penyimpanan (Rillet, 1949; Smith, 1965). Telur akan menetas 4-5 hari setelah diletakkan pertama kali dan menyelesaikan siklus hidupnya selama 3 minggu dengan suhu optimum 35°C dan kelembaban 70% (Smith, 1965). Imago *C. ferrugineus* memiliki rata-rata masa hidup 6-9 bulan dan imago toleran terhadap suhu rendah jika dibandingkan dengan spesies serangga hama gudang lainnya (Fields dan White, 1997).

Imago *C. ferrugineus* dapat bertahan hidup selama 4 minggu dalam kondisi suhu -15°C (Fields, 1992). Imago *C. ferrugineus* lebih menyukai kondisi lingkungan dengan suhu yang hangat dan akan berada pada area tersebut untuk makan dan menginfestasi bahan simpan (Flinn dan Hagstrum, 1998; Jian et al., 2004). Perkembangan fase hidup *C. ferrugineus* sangat menentukan jumlah populasinya dan dampak masifnya terhadap kerusakan yang ditimbulkan pada bahan simpan. Oleh karena itu, perlu dilakukan beberapa perlakuan secara tepat untuk

mengendalikan serangan tersebut dengan menghambat fase hidup *C. ferrugineus*. Salah satunya adalah dengan memberikan perlakuan beberapa tingkatan suhu ruang, untuk mengetahui efek paparan terhadap perkembangan *C. ferrugineus*.

METODE

Pakan dan Sterilisasi Pakan

Pakan yang digunakan dalam penelitian yaitu beras IR 64. Pakan disterilisasi menggunakan oven selama 4 jam dengan suhu 40°C kemudian didiamkan selama 24 jam pada suhu ruang 27°C hingga pakan tersebut siap untuk digunakan di dalam penelitian (Bekele *et al.*, 1995).

Perbanyak Serangga

Perbanyak serangga *C. ferrugineus* dimulai dengan pemeliharaan yang dilakukan di dalam tabung perbanyak dengan suhu 27°C dan kelembaban 70%. Permukaan tabung ditutup menggunakan kain kasa. Setelah 7 hari infestasi, imago *C. ferrugineus* dipindahkan dari dalam tabung perbanyak, kemudian ditunggu sampai imago F1 muncul untuk digunakan di dalam penelitian (Abebe *et al.*, 2009).

Waktu Perkembangan Telur, Larva dan Pupa *C. ferrugineus*

Pelaksanaan penelitian menggunakan tabung kaca dengan ukuran 6,5 cm dan tinggi 9 cm berisi beras varietas IR 64 dan imago *C. ferrugineus* 15 pasang. Suhu yang digunakan dalam penelitian 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, dan 40°C. Pengamatan waktu perkembangan telur *C. ferrugineus* dilakukan setelah 3 hari infestasi yang diletakkan dalam setiap tingkatan suhu. Jumlah pengamatan telur yang diamati minimal 10 butir dari

setiap tingkatan suhu dan diletakkan pada cawan petri, lalu pengamatan umur telur dimulai pada hari ke-3 setelah telur di letakkan dalam cawan petri hingga menetas menjadi larva. Pengamatan waktu perkembangan larva yang diamati berasal dari telur yang menetas pada hari yang sama. Pengamatan larva dilakukan pada hari ke-6 setelah kemunculan larva pertama kali hingga menjadi pupa. Waktu perkembangan pupa yang diamati berasal dari larva yang pertama kali muncul menjadi pupa dan diletakkan pada tabung pengamatan yang sama. Pengamatan pupa dilakukan pada hari ke- 3 setelah muncul pupa pertama kali hingga muncul menjadi imago baru.

ANALISIS DATA

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilakukan pengulangan perlakuan sebanyak 5 kali. Data yang diperoleh dianalisa menggunakan uji F dengan taraf 5%. Apabila terdapat perbedaan diantara perlakuan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistika terhadap waktu perkembangan telur, larva dan pupa *C. ferrugineus* menunjukkan bahwa tingkatan suhu ruang yang berbeda berpengaruh nyata. Pada variabel pengamatan waktu perkembangan telur, larva, dan pupa *C. ferrugineus* pada suhu 40°C tidak diikutkan dalam analisis statistika karena telur yang diletakkan pada suhu 40°C tidak menetas menjadi larva. Rerata waktu perkembangan telur, larva, dan pupa *C. ferrugineus* pada beberapa tingkatan suhu ruang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu Perkembangan Telur, Larva, dan Pupa *C. ferrugineus* pada Beberapa Tingkatan Suhu Ruang.

Perlakuan suhu	Kelembaban	Perkembangan Telur (Hari)	Perkembangan Larva (Hari)	Perkembangan Pupa (Hari)	Perkembangan Telur-Pupa (Hari)
20°C	60%	11,50 b	18,00 a	11,00 b	40,50 ab
25°C	70%	6,25 ab	30,75 b	5,50 ab	42,50 b
30°C	68%	4,50 a	18,25 a	4,00 ab	26,75 a
35°C	40%	10,50 b	19,00 a	2,50 a	32,00 a
40°C	35%	-	-	-	-

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama di kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

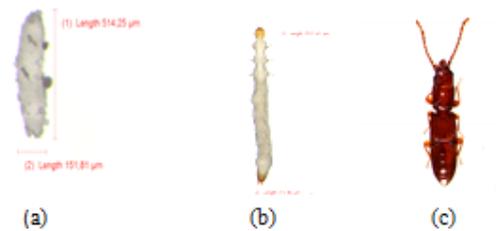
Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa rerata waktu perkembangan telur lebih singkat terjadi pada suhu 30°C, daripada suhu 25°C, suhu 35°C, dan suhu 20°C. Berdasarkan hasil penelitian Howe (1956), waktu perkembangan telur *T. castaneum* yang diinfestasikan pada suhu 30°C (3,6 hari). Rerata waktu perkembangan telur yang panjang terjadi pada suhu 20°C diduga karena telur yang terinfestasi pada suhu 20°C merupakan suhu minimum bagi *C. ferrugineus* sehingga waktu perkembangan yang dibutuhkan lebih panjang daripada suhu ruang yang lain. Kawamoto (1989), menyatakan bahwa telur *C. ferrugineus* dapat bertahan hidup pada suhu rendah namun akan mengalami dormansi sehingga memerlukan waktu yang lama untuk menetas menjadi larva. Berdasarkan hasil penelitian Abdelghany (2017) Imago *C. ferrugineus* tidak berkembang dengan normal namun tetap dapat bertahan hidup pada kondisi suhu yang rendah.

Berdasarkan hasil analisis statistika terhadap waktu perkembangan larva menunjukkan bahwa beberapa tingkatan suhu ruang yang berbeda berpengaruh nyata. Rerata waktu perkembangan larva lebih singkat terjadi pada suhu 20°C, daripada suhu 30°C, suhu 35°C, dan suhu 25°C. Howe (1956), menyatakan bahwa waktu perkembangan larva *T. castaneum* pada suhu 30°C ialah 17,2 hari, suhu 35°C ialah 19,7 hari dan suhu 25°C ialah 31,2 hari. Rerata waktu perkembangan larva lebih lama terjadi pada suhu 25°C daripada suhu ruang yang lain, hal tersebut terjadi karena suhu tersebut bukan suhu optimum bagi *C. ferrugineus*.

Berdasarkan hasil analisis statistika menunjukkan bahwa beberapa tingkatan suhu ruang berpengaruh nyata terhadap waktu perkembangan pupa *C. ferrugineus*. Rerata waktu perkembangan pupa lebih singkat terjadi pada suhu 35°C, daripada suhu 30°C, suhu 25°C, dan suhu 20°C. Howe (1956), menyatakan bahwa waktu perkembangan pupa *T. castaneum* pada suhu 20°C (24,4 hari) menunjukkan waktu perkembangan yang lebih lama daripada suhu 25°C, suhu 30°C, dan suhu 35°C. Mason (2003), menyatakan bahwa suhu rendah dengan tingkat kelembaban yang tinggi dapat meningkatkan waktu perkembangan bagi *Cryptolestes* spp. Berdasarkan dua pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kondisi suhu yang rendah dengan tingkat kelembaban yang optimum belum tentu dapat mempercepat waktu perkembangan perkembangan *C. ferrugineus* dari setiap fase hidupnya.

Terdapat beberapa faktor penting yang mempengaruhi lama perkembangan dari serangga hama *C. ferrugineus* salah satunya adalah suhu dan kelembaban (Abdelghany, 2017). Suhu yang tidak sesuai dengan kondisi kelembaban optimum juga dapat mengganggu waktu dari perkembangan telur hingga menjadi imago *C. ferrugineus*.

Ketidaksesuaian suhu dan kelembaban dapat memperlambat waktu perkembangan hingga mengakibatkan terputusnya fase dari serangga hama *C. ferrugineus* sehingga imago tidak dapat berkembang sempurna. Kondisi suhu dan kelembaban optimum bagi *C. ferrugineus* adalah 35°C dengan kelembaban 70% membutuhkan waktu untuk menyelesaikan siklus hidupnya selama 3 minggu (Rees, 2004). Telur *C. ferrugineus* berwarna bening berbentuk lonjong dengan ukuran panjang telur 0,53 mm dan diameter 0,16 mm biasanya diletakkan disisi biji atau bahan simpan di tempat penyimpanan Gambar 1. (Mason, 2003).



Gambar 1. (a)Telur, (b)Larva dan (c) Imago *C. ferrugineus*

Larva *C. ferrugineus* berukuran panjang 0,70 mm dan berwarna putih Gambar 1. Larva *C. ferrugineus* berbentuk silinder dan meruncing hingga segmen terakhir (Mason, 2003). Berdasarkan hasil penelitian waktu perkembangan *C. ferrugineus* dengan suhu 35°C dengan kelembaban 40% memerlukan waktu dari telur hingga menjadi imago selama 32 hari, sedangkan pada suhu 30°C dengan kelembaban 68% memerlukan waktu yang lebih singkat untuk berkembang menjadi imago selama 26,75 hari. Panjangnya waktu perkembangan telur hingga imago pada suhu 35°C diduga terjadi karena kelembaban pada suhu tersebut jauh dibawah kondisi optimum bagi serangga hama *C. ferrugineus*. Berdasarkan kedua data tersebut menunjukkan bahwa suhu dan kelembaban yang berbeda dapat mempengaruhi waktu perkembangan dari telur hingga imago. Kisaran suhu bagi *C. ferrugineus* dapat menyelesaikan proses perkembangannya yaitu 20°C – 42,5°C dengan lama waktu perkembangan yang berbeda-beda (Rees, 2004). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada suhu 40°C dengan kelembaban 35% telur yang dihasilkan oleh imago betina *C. ferrugineus* tidak menetas menjadi larva, sehingga fase *C. ferrugineus* terputus pada suhu 40°C. Kenampakan telur yang berada pada suhu 40°C kering dan berwarna coklat kegelapan akibat kondisi kelembaban yang terlalu rendah. Terputusnya fase perkembangan dari *C. ferrugineus* dapat mempengaruhi jumlah dari larva, pupa dan imago sehingga dapat digunakan sebagai

teknik untuk mengendalikan serangan imago *C. ferrugineus*.

Kerusakan yang ditimbulkan oleh imago *C. ferrugineus* menyebabkan biji atau bahan simpan retak menjadi tidak utuh, dalam kondisi yang parah bahan simpan berubah menjadi tepung dan memiliki aroma tidak sedap. Kerusakan ini menyebabkan biji atau bahan simpan tidak layak konsumsi sehingga serangan ini akan menjadi buruk apabila imago *C. ferrugineus* berada dalam jumlah yang tinggi di tempat penyimpanan.

Larva *C. ferrugineus* juga melakukan serangan terhadap biji atau bahan simpan namun, serangan yang ditimbulkan tidak separah serangan imago. Imago *C. ferrugineus* sebagai serangga hama sekunder menyerang bahan simpan yang kondisinya sudah mengalami kerusakan akibat serangan hama primer atau kerusakan akibat ketidaksesuaian penyimpanan. Terputusnya fase perkembangan dari *C. ferrugineus* pada suhu 40°C akan mengurangi jumlah imago yang baru muncul sehingga akan berdampak pada serangan baru yang ditimbulkan pada bahan simpan.

Waktu perkembangan telur, larva dan pupa *C. ferrugineus* pada beberapa tingkatan suhu ruang yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata. Astuti (2013), menyatakan bahwa waktu perkembangan *Rhyzopertha dominica* dari telur hingga muncul imago baru dipengaruhi oleh tingkatan suhu dan kelembaban relatif. Waktu perkembangan yang diperlukan serangga hama dari telur hingga muncul imago baru berbeda-beda pada setiap tingkatan suhu ruang dan tingkat kelembaban. Kumawat (2007), menyatakan bahwa *R. dominica* mencapai pertumbuhan maksimum pada suhu 30,1°C. Rees (2004), menyatakan bahwa akan terjadi penambahan waktu perkembangan saat diletakan pada kondisi suhu yang tidak optimum bagi pertumbuhan serangga hama gudang.

KESIMPULAN

Perkembangan *C. ferrugineus* pada suhu ruang 30°C dengan kelembaban 68% lebih baik dengan menunjukkan waktu perkembangan lebih singkat (26,75 hari) daripada suhu 35°C (32,00 hari), suhu 20°C (40,50), suhu 25°C (42,50) dan pada suhu ruang 40°C telur *C. ferrugineus* tidak dapat menetas menjadi larva sehingga fase perkembangan pada suhu tersebut terputus.

REFERENSI DAN SITASI

Abdelghany, A. Y., Paul, G. F. 2017. Mortality and movement of *Cryptolestes ferrugineus* and *Rhyzopertha dominica* in response to cooling in 300-kg grain bulks. *Journal of Stored Products Research* 71: 119-124

Abebe, F., T. Tefera, S. Mugo, Y. Beyene and S. Vidal. 2009. Resistance of Maize Varieties of

the Maize Weevil *S. zeamais*. *African Journal of Biotechnology*. 8. (21) : 5937-5943.

Andales, S.C. 1988. "Summary Requirements for Safe Grain Storage". In Semple R.L. et al. (Ed). *Towards Integrated Commodity and Pest Management in Grain Storage*. Proceedings and Selected Papers from the Regional Training Course on Integrated Pest Management Strategies in Grain Storage Systems. Philippines: National Post Harvest Institute for Research and Extension (NAPHIRE), Departement of Agriculture.

Astuti, L. P., G. Mudjiono, S. Rasminah and B. T. Rahardjo. 2013. Influence of Temperature and Humidity on the Population Growth of *Rhyzopertha dominica* (f.) (Coleoptera: Bostrichidae) on Milled Rice. *Journal of Entomology*. 10. (2) : 86-94.

Bekele, J. A., D. Obengofori, A. Hassanali and G. H. N. Nyamasyo, 1995. Products Derived from the Leaves of *Ocimum kilimandscharicum* as Post-Harvest Grain Protectants Against the Infestation of Three Major Stored Product Insect Pests. *Bulletin Entomology. Res.*, 85: 361-367.

Eliopoulos, P.A., Prasodimou, G.Z., Pouliou, A.V., 2011. Time mortality relationships of larvae and adults of grain beetles exposed to extreme cold. *Crop Prot.* 30, 1097-1102.

Fields, P.G., 1992. The control of stored-product insects and mites with extreme temperature. *J. Stored Prod. Res.* 28, 89-118.

Fields, P.G., White, N.D.G., 1997. Survival and multiplication of stored-product beetles at simulated and actual winter temperatures. *Can. Entomol.* 129, 887-898.

Flinn, P.W., Hagstrum, D.W., 1998. Distribution of *Cryptolestes ferrugineus* (Coleoptera: Cucujidae) in response to temperature gradients in stored wheat. *J. Stored Prod. Res.* 34, 107-112.

Howe, R. W. 1956. The Effect of Temperature and Humidity on Rate of Development and Mortality of *Tribolium Castaneum* (Herbst) (Coleoptera : Tenebrionidae). *Annual Applied Biology*. 44 (2), 356 368)

Jian, F., Jayas, D., White, N.D.G., 2004. Movement and distribution of adult rusty grain beetle, *Cryptolestes ferrugineus* (Coleoptera: Laemophloeidae), in stored wheat in response to different temperature gradients and insect densities. *J. Econ. Entomol.* 97, 1148e1158

Kawamoto, H. 1989. Effect of Temperature on Adult Survival and Potential Fecundity of The Rusty Grain Beetle *Cryptolestes ferrugineus*. *Japanese Society of Applied Entomology and Zoology* 24 : 418-423.

Kumawat, K. C. 2007. Effect of Abiotic Factors on Biology of *Rhyzopertha dominica* on Wheat. *Annual Plant Protection Science*. 15: 111-115

Lee Jr., R.E., 1991. Principles of insect low temperature tolerance. In: Lee Jr., R.E., Denlinger, D.L. (Eds.), *Insects at Low*

- Temperature. Chapman and Hall, New York, pp. 17-46.
- Mason, L.J., Strait, C.A., 1998. Stored product integrated pest management with extreme temperatures. In: Denlinger, D.L., Yocum, G.D. (Eds.), Physiology of Heat Sensitive. Westview Press, Boulder, pp. 7-57.
- Mason, L. J. 2003. Grain Insect Fact Sheet E-227-W: Rusty, Flat, and Flour Mill Beetles *Cryptolestes* spp. Purdue University, Department of Entomology.
- Rees, D. 2004. Insects of Stored Products. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.
- Rilett, R.O., 1949. The biology of *Laemophloeus ferrugineus* (Steph). Can. J. Res. 27, 112-148.
- Sinha, R.N., Watters, F.L., 1985. Insect Pests of Flour Mills, Grain Elevators, and Feed Mills and Their Control. Research Branch, Agriculture Canada Publication 1776, Ottawa, Ontario.
- Smith, L.B., 1965. The intrinsic rate of natural increase of *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) (Coleoptera: Cucujidae). J. Stored Prod. Res. 1, 35e49.
- Syarief, R dan H. Halid. 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. Jakarta: Penerbit Arcan.

