

# EDJ

## (Eduscience Development Journal)

Volume 05, Nomor 01, Januari -Juni 2023

---

**Population Growth and Competition of *Tribolium castaneum* and *S. oryzae* in Wheat Flour**

Penulis : Irwan Hanafi

Sumber : Eduscience Development Journal (EDJ) Volume 05, Nomor 01, Januari - Juni 2023

# Population Growth and Competition of *Tribolium castaneum* and *S. oryzae* in Wheat Flour

Irwan Hanafi

Pendidikan Biologi, Universitas Mahaputra Muhammad Yamin

## ABSTRACT

There are insects in their life that are pests. Most of the insect pests attack agricultural products stored in warehouses (Warehouse insects). There are more than 100 species of warehouse insects and 20 of them are cosmopolitan (Winarno, 1982). Among the barn insect species, *Tribolium castaneum* and *S.oryzae* are the most commonly found in rice, peanuts, cocoa beans, nutmeg, wheat flour, tapioca flour, copra and as a type of cake. Based on this, a study was carried out with the title "Population growth and competition of *Tribolium castaneum* and *S.oryzae* on wheat flour". the research was conducted from September to November 2022 at the Umyy Basic Laboratories. The design used was RAL with 3 (three) treatments and 3 (three) replications, the results showed that the growth of a single population of *Tribolium castaneum* increased with increasing time with an exponential equation  $Y = 9.58 e^{0.01202t}$ ,  $r = 0.37$  and  $r^2 = 0.14$ . For *S. oryzae* it decreases with the exponential equation  $Y=10.31 e^{-0.01202t}$

**Keywords:** Population Growth and Competition; *Tribolium castaneum*; *S. oryzae*

## ABSTRAK

Serangga dalam kehidupannya ada yang bersifat sebagai hama. Kebanyakan dari serangga hama ada yang menyerang produk pertanian yang disimpan di dalam gudang (serangga Gudang). Serangga gudang ada lebih dari 100 spesies dan 20 spesies diantaranya bersifat kosmpolit (Winarno, 1982). Diantara spesies serangga gudang *Tribolium castaneum* dan *S.oryzae* merupakan yang banyak ditemukan pada beras, kacang tanah, biji coklat, biji pala, tepung terigu, tepung tapioca, kopra dan sebagai jenis bungkir. Berdasarkan hal itu dilakukan penelitian dengan judul "Pertumbuhan populasi dan kompetisi *Tribolium castaneum* dan *S.oryzae* pada tepung terigu". penelitian dilakukan dari bulan September sampai dengan November 2022 di Labor Dasar UMMY. Rancangan yang pakai adalah RAL dengan 3 (tiga) perlakuan dan 3 (tiga) ulangan, hasil penelitian memperlihatkan pertumbuhan populasi tunggal *Tribolium castaneum* meningkat sesuai bertambahnya waktu dengan persamaan eksponensial  $Y=9,58 e^{0,01202t}$ ,  $r = 0,37$  dan  $r^2 = 0,14$ . Untuk *S.oryzae* menurun dengan persamaan eksponensial  $Y=10,31 e^{-0,01202t}$

**Kata kunci:** Population Growth and Competition; *Tribolium castaneum*; *S. oryzae*

## PENDAHULUAN

Tinggi rendahnya populasi serangga ditentukan oleh beberapa faktor. Natalitas, mortalitas dan migrasi digolongkan sebagai faktor dalam, sedangkan faktor luar yang mempengaruhi populasi adalah keadaan lingkungan dan makanan yang tersedia (Krebs, 1972).

Faktor lingkungan meliputi faktor abiotis seperti fisis, diantaranya. suhu dan kelembaban udara makanan dan faktor biotis, yaitu persaingan dalam populasi.

Dalam kondisi persediaan makanan berlimpah dan populasi serangga rendah, pertumbuhan individu akan berlangsung cepat. Tapi pada suatu waktu populasi serangga telah mencapai puncaknya, sedangkan persediaan makanan berkurang, maka akan menyebabkan populasi menurun (Sodiq. 1981).

Menurunnya populasi serangga ini disebabkan karena terjadi persaingan atau kompetisi antara sesamanya dalam memanfaatkan sumber daya makanan yang makin menurun. Kemungkinan yang akan terjadi dari kompetisi adalah kepunahan salah satu atau kedua spesies yang berkompetisi, keseimbangan yang tidak stabil diantara keduanya atau, keseimbangan yang stabil sehingga keduanya dapat saling berkoeksistensi.

Sebagian besar dari hama yang merusak bahan hasil pertanian di gudang adalah serangga - serangga gudang. Serangga gudang terdiri dari lebih kurang 100 spesies. Dari jumlah tersebut 20 spesies diantaranya adalah serangga kosmopolit (Hama Gudang. 1981).

Sebagian besar dari serangga gudang tergolong pada kumbang (Coleoptera), seperti *Sitophilus oryzae*, *Tribolium castaneum*, *T. confusum*, *Rhizopertha dominica*, *oryzacphillus surinamensis* dan kupu - kupu (Lepidoptera), seperti *Strotrega cereallida*, *Corcyra cephalonica*, *Ephestia kuhinella*, *Plodia interpunctella*, *Doloessa viridis* ( Kalshoven, 1964, Winarno, 1982).

Diantara jenis - jenis serangga gudang, *Tribolium castaneum* dan *S.oryzae* merupakan serangga yang banyak ditemukan menyerang bahan pangan yang disimpan di gudang. Kumbang *Tribolium* disebut juga dengan kumbang tepung, yang banyak ditemukan pada beras, kacang tanah, biji coklat. biji pala, tepung tapioka. tepung terigu, kopra dan juga memakan berbagai jenis bungkil (Hama gudang. 1981). Kedua kumbang ini mempunyai tingkat kehidupan yang lengkap. Yaitu telur, larva, pupa dan dewasa. Siklus berjalan 27 hari mulai dari telur sampai dewasa (Michael, 1984).

Kedua kumbang tersebut hidup pada habitat yang sama, yaitu biji-bijian. Bila dua jenis hewan hidup pada habitat yang sama dan membutuhkan makanan yang sama, maka antara kedua spesies tersebut dapat terjadi kompetisi. Sebagaimana yang dinyatakan dalam hukum Gauss dalam Michael (1984), bahwa tidak ada dua spesies dapat secara tidak terbatas menghuni relung ekologi yang sama secara serentak.

Berdasarkan hal di atas. maka dilakukan penelitian mengenai pertumbuhan populasi dan kompetisi *Tribolium castaneum* dan *Sitophilus oryzae* pada tepung terigu. dengan tujuan untuk melihat laju pertumbuhan populasi masing masing spesies dan pengaruh kompetisi diantaranya terhadap laju pertumbuhan populasi dari kedua spesies tersebut.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

*Tribolium castaneum* dikenal juga dengan nama kumbang tepung, menurut Borror (1981) termasuk klas insekta, ordo Coleoptera dan famili Tenobridae, ciri-ciri kumbang ini adalah badan memanjang. warna tubuh coklat kemerahaan, panjang tubuh 3-4 mm, lebar tubuh 1,25-1,50 mm, tiga segmen terakhir dari antena relatif lebih besar dari segmen lainnya yang membentuk gada, sayap keras dan mempunyai tarsus 5-5-4, yang artinya tungkai depan dan tengah memiliki 5 ruas, sedangkan tungkai belakang 4 ruas (Grist dan Lever, 1969).

Kumbang ini mengalami metamorfosa sempurna, diantaranya telur . larva, pupa dan dewasa. Menurut Grist dan Lever (1969) rata-rata stadia telur 3 hari, stadia larva 20 hari, stadia pupa 5-6 hari dan terakhir dewasa. Selanjutnya Sodiq (1981) menyatakan bahwa lamanya siklus hidup dari *T. castaneum* sekitar 21-90 hari. Tidak dapat berkenmbang baik pada biji-bijian yang masih sehat dan utuh.

*Sitophilus oryzae* mempunyai nama sinonim *Calandra oryzae*. Kumbang ini dikenal juga dengan sebutan kumbang beras. Kumbang ini termasuk klas insekta, ordo Coleoptera dan famili Curculionidae (Brues. 1954). Ciri-ciri dari kumbang ini adalah warna tubuh hitam sampai merah kecoklatan atau coklat kehitaman, panjang tubuh 3-5 mm, lebar tubuh 0,25-1,50 mm, bentuk kepala panjang seperti moncong. mempunyai proboscis yang memanjang pada kepala. tipe antena

elbowed (berbentuk siku), tipe mulut menggigit, sayap depan keras dan jumlah ruas kaki lebih dari 5 ruas (Samino, 1963).

*S.oryzae* ini mengalami metamorfosa sempurna, yaitu dari telur. Larva pupa dan dewasa. Tjoa (1952) menyatakan lama siklus hidup dari *S.oryzae* ini adalah 30-45 hari dan umur dari serangga ini 3-5 bulan bahkan ada yang mencapai 7 bulan dan apabila tidak diberi makan dapat hidup selama 36 hari. Selanjutnya dari penelitian Putra (1971) didapatkan lama hidup *S.oryzae* pada beras PB 5. PB 8 dan C 4-63. untuk stadium telur berkisar antara 4-6 hari, stadium larva 18-21 hari, stadium pupa 7-9 hari dan stadium dewasa 6-7 hari. Telur dari *S.oryzae* ini berbentuk lonjong, berwarna keputihan dengan ukuran 0.5 mm. larva berwarna keputih-putihan. kepala berwarna coklat. tidak mempunyai kaki dan panjang tubuh 3 mm atau lebih. Pupa berwarna hitam kemerahan dan panjangnya lebih kurang 3 mm. Sampai stadium pupa ini berakhir serangga tersebut tidak akan keluar dari butiran beras karena makanan yang tersedia telah cukup untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Setelah stadium pupa berakhir, terbentuk imago atau serangga dewasa dan serangga ini akan keluar dari biji-bijian. Lebih kurang 8 hari setelah memasuki stadium dewasa kumbang ini telah mencapai kematangan seksual (Sugiarto dan Haryadi, 1979). Kematian yang lebih banyak, baik kematian alamiah maupun kematian karena kanibalisme mulai terjadi sesudah larva stadium pertama menetas.

Grist dan Lever (1969) menyatakan mortalitas sangat menentukan besar kecilnya populasi. Dalam kondisi yang baik mortalitas akan kecil dan populasi akan meningkat sebaliknya dalam kondisi yang tidak baik mortalitas akan besar, sehingga populasi akan menurun.

Disamping itu Sodiq (1981) juga menyatakan kebanyakan hama Gudang dalam kehidupannya memerlukan bahan makanan yang kaya karbohidrat. Persaingan dalam populasi menyebabkan cepatnya kematian dari anggota populasi, sehingga dapat menekan laju pertumbuhan populasi. Kompetisi terjadi akibat terbatasnya kualitas dan kuantitas sumber daya (Nurdin, 1992), kompetisi antara individu di dalam populasi dapat terjadi mengenai hal ruang, perlindungan, makanan dan pasangan (Sunjaya, 1980). Kompetisi dapat terjadi antara anggota spesies yang berbeda (interspesifik) dan antara individu dalam spesies yang sama (intraspesifik) (Michael, 1984).

Persaingan antar dua spesies dapat dalam bentuk eksploitasi makanan yang tersedia dalam waktu singkat atau merupakan gangguan bilamana organisme-organisme tersebut saling melukai dalam usaha untuk mendapatkan makanan. Bila sumber makanan yang tersedia sedikit, kompetisi yang terjadi akan mengakibatkan salah satu spesies kalah. Kekalahan ini dapat berupa kematian, pengurangan kelangsungan hidup atau kesuburan atau terusir dari tempat hidup oleh spesies yang menang.

Kompetisi interspesifik dapat terjadi apabila dua jenis/spesies yang mendiami habitat yang sama memanfaatkan sumber makanan dan sumber daya lain yang sama. Kompetisi ini dapat menyebabkan kepunahan salah satu atau kedua kompetitor di habitat mereka atau keduanya saling berkoeksistensi di habitatnya. Faktor yang menentukan kemungkinan di atas adalah daya dukung lingkungan untuk setiap jenis dan pengaruh relatif setiap jenis terhadap jenis lainnya (Nurdin, 1992).

## **METODE PENELITIAN**

### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian dilakukan dari bulan September sampai dengan November 2022 di Laboratorium Dasar FKIP UMMY Solok.

### **B. Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan adalah kumbang tepung *Tribolium castaneum*, *Sitophilus oryzae* dan tepung terigu. Alat-alat yang dipakai adalah stoples kaca transparan dengan tinggi 5 cm dan diameter 10 cm sebanyak 9 buah. Kain kasa sebanyak 9 potong, mikroskop, obyek gelas, kuas, ayakan, timbangan, termohigrometer, karet, counter, dan alat-alat tulis.

### **C. Metode Penelitian**

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Legkap (RAL), dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan diantaranya adalah 1) Penginfesan medium dengan *T.castaneum* saja, 2) Penginfesan medium dengan *S.oryzae* saja dan 3) Penginfesan medium dengan gabungan *T.castaneum* dan *S.oryzae*.

#### D. Tata Kerja

1. Penyediaan Kumbang *Tribolium castaneum* dan *S.oryzae* Kumbang diambil dari gudang Dolog Batu Batupang Kabupaten Solok dan dibawa ke laboratorium. Kemudian dipisahkan kedua jenis kumbang tersebut dengan melihat ciri-ciri morfologinya dan selanjutnya juga dilakukan pemisahan antara yang jantan dan betinanya. Kemudian kumbang di dibiakkan sampai didapatkan biakan murni yang mempunyai umur yang sama.
2. Penyediaan medium. Bahan yang digunakan sebagai medium adalah tepung terigu. Tepung ini didapat dengan membelinya di toko. Tepung ini kemudian diayak untuk membebaskan dari serangga-serangga hama dan telur-telurnya yang mungkin hidup pada tepung tersebut.
3. Pelaksanaan penelitian. Medium dibuat dengan memasukkan tepung terigu sebanyak 8 gram untuk masing-masing wadah sebanyak 9 buah. Kemudian dimasukkan 6 pasang *Tribolium castaneum* ke dalam tiga wadah pertama, 6 pasang *S.oryzae* ke dalam tiga wadah kedua dan 3 pasang *T.castaneum* ditambah 3 pasang *S.oryzae* ke dalam tiga wadah ketiga. Masing-masing wadah ditutup dengan kain kasa kemudian disimpan pada tempat dengan kelembaban dan suhunya mendekati suhu dan kelembaban optimal untuk kehidupannya, yaitu 75% dan 29°C (Michael 1984). Medium diganti setiap minggu setelah pengamatan.
4. Pengamatan. Pengamatan dilakukan setiap minggu terhadap jumlah serangga dewasa, larva, pupa, jumlah serangga yang mati, suhu dan kelembaban udara harian. Untuk memisahkan serangga dewasa dari medium, serta larva yang kecil digunakan ayakan. Setelah selesai penghitungan, semua serangga dimasukkan kembali ke dalam medium segar yang telah disiapkan.
5. Analisis data. Untuk menghitung laju pertumbuhan spesies tunggal digunakan rumus:

$$\frac{dN}{dt} = rN$$

Keterangan :

N = Jumlah anggota populasi pada waktu awal

t = Waktu

r = Laju pertumbuhan populasi (Krebs, 1972)

Kompetisi atau persaingan interspesifik diukur dengan menentukan koefisien persaingan  $\alpha$  dan  $\beta$  untuk tiap spesies dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\alpha = \frac{K1 - [(N1t)(K1)/r1n1] - N1}{N2}$$

$$\beta = \frac{K2 - [(N2t)(K2)/r2n2] - N2}{N1}$$

Keterangan:

$\alpha$  = pengaruh penghambatan dari satu individu spesies 2 terhadap spesies 1

$\beta$  = pengaruh penghambatan dari satu individu spesies 1 terhadap spesies 2

K1 dan K2 = Ukuran populasi maksimum spesies 1 dan 2

N1 dan N2 = Ukuran populasi awal spesies 1 dan 2

r1 dan r2 = Laju pertumbuhan populasi spesies 1 dan 2 (Michael, 1984)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan populasi tunggal dari *T.castaneum* meningkat dengan bertambahnya waktu. Persamaan eksponensial dari pertumbuhan populasi *T.castaneum* ini adalah  $Y = 9,58 e^{0,01202 t}$ ,  $r = 0,37$  dan  $r^2 = 0,14$  pertumbuhan populasi tunggal dari *S.oryzae* menurun dengan bertambahnya waktu. Persamaan eksponensial dari pertumbuhan *S.oryzae* adalah  $Y = 10,31 e^{-0,01202 t}$

Dari hasil ini terlihat bahwa pertumbuhan populasi tunggal *T.castaneum* pada tepung terigu lebih cepat dan lebih baik dari pertumbuhan *S.oryzae*. Hal ini mungkin disebabkan karena media tepung yang digunakan kurang cocok bagi kumbang *S.oryzae* sehingga akan mengganggu terhadap pertumbuhannya. Seperti yang dinyatakan oleh Tjoa (1952) bahwa untuk tumbuh dan berkembang serangga membutuhkan sumberdaya yang cocok. Kemudian Davidson dan Peairs (1979) menyatakan priode telur dari serangga menjadi dewasa dalam waktu yang pendek pada temperatur tinggi dan sebaliknya hal ini bisa menjadi lambat bila temperatur rendah dan faktor makanan yang kurang disukai. *S.oryzae* karena termasuk kelompok hama primer, lebih menyukai hidup pada bijian yang masih utuh dibanding pada tepung atau biji-bijian yang telah rusak (Anonymous, 1981). Disamping itu *S.oryzae* dalam meletakkan telurnya hampir selalu memilih butiran biji yang masih utuh sebagai tempat berlindung dan sumber makanan sampai menjadi stadia dewasa (Tjoa, 1952).

Hal lain yang mungkin menyebabkan terjadinya perbedaan ini adalah perbedaan lamanya siklus hidup dari kedua kumbang tersebut. *T.castaneum* mempunyai panjang siklus hidup dari telur sampai dewasa selama 27-30 hari (Sodiq, 1981) sedangkan *S.oryzae* selama 30-45 hari (Tjoa, 1952 dan Putra, 1971). Tingginya pertumbuhan populasi *T.castaneum* disamping hidup pada media yang cocok juga mungkin disebabkan karena telah teradaptasi dengan baik dengan media yang dipakai dalam praktikum ini. Hal ini disebabkan karena biakan kumbang ini sebelumnya juga berasal dari media yang sejenis. Pertumbuhan populasi *T.castaneum* pada populasi campuran dengan *S. e* terlihat meningkat dengan bertambahnya waktu dan pertumbuhan tetap sepanjang waktu atau merata sepanjang waktu.

Persamaan regresi dari pertumbuhan *T.castaneum* adalah  $Y = -1,511284 + 0,02273 X$  dan *S.oryzae* adalah  $Y = 4,94279 - 0,06426 X$ , dengan  $\alpha_{12} 63,21 > K1/K2$  dan  $\alpha_{21} 0,17 > K2/K1$ . Ini menunjukkan bahwa ada spesies yang tereliminir dan ada yang eksis. Akibat Kompetisi antara kedua spesies kumbang ini terlihat bahwa keunggulan salah satu jenis disebabkan karena media yang digunakan cocok untuk tumbuh dan berkembang bagi jenis tersebut. Adanya jenis yang kalah karena media masih merupakan masalah yang menghambat pertumbuhannya. Karena *S.oryzae* sebagai jenis yang kalah merupakan hama primer yang biasanya menyerang atau tumbuh dengan baik pada media yang kasar. sedangkan *T.castaneum* merupakan hama sekunder yang muncul apabila tekstur sumberdaya makanan sudah dipecah-pecah atau sudah jadi tepung

Dalam hal ini terlihat pertumbuhan populasi belum mencapai titik optimal. karena sumberdaya yang ada masih berlimpah, diperlukan banyak waktu lagi untuk memperlihatkan bahwa antara populasi tunggal akan terjadi persaingan dalam memperebutkan sumber daya yang terbatas. Tingkat kepatahan, kandungan kimia dan kadar air dari bahan makanan juga menentukan organisme bisa tumbuh dan menang dalam persaingan antara dua spesies atau lebih (Sodiq, 1981)

Suhu rata-rata selama pengamatan adalah 26.30 °C dan kelembaban rata-rata adalah 70.95 % Suhu dan kelembaban ini masih dalam rentang dibutuhkan oleh kumbang ini untuk kehidupannya. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Pranata (1985) bahwa kumbang ini dapat hidup pada suhu antara 20-40°C dengan suhu optimumnya 35 °C dan kelembaban antara 10-90 %. dengan kelembaban optimumnya 70 %.

Kedua kumbang ini sama mengalami kematian pada semua stadia hidupnya baik larva, pupa dan dewasa Kematian terbanyak pada kedua kumbang

terjadi pada stadia larva. Hal ini mungkin disebabkan karena stadia larva merupakan fase yang paling rawan dalam siklus kehidupan serangga terhadap perubahan lingkungan yang terjadi. Hal ini mungkin juga terjadi karena pengaruh guncangan setiap melakukan pengamatan.

## **KESIMPULAN**

1. Pertumbuhan populasi tunggal *Tribolium castaneum* pada media tepung pada media tepung terigu lebih baik dan cepat dari *Sitophilus oryzae*
2. *T.castaneum* lebih kompetitif terhadap *S.oryzae* dalam populasi campuran pada media tepung terigu.
3. Persaingan antara *T.castaneum* dengan *S. oryzae* tidak begitu berarti, karena keduanya memiliki niche yang berbeda.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonymous. 1981. Bahan Materi Kursus Bendaharawan Pergudangan Badan Urusan Logistik. Bagian Pendidikan dan Latihan BULOG. Jakarta
- Borror, D.J., D.M. DeLong and C.A. Triplehorn. 1981. Introduction to The Insecta. Fourth Edition. Holt Rinehart and Winston.
- Davidson, R.H. and L.P. Peairs. 1979. Insect Pests of Garden and Greghard. John Wiley. New York.
- Grist. D.H. and R. A. J.W. Lever. 1969. Pest of Rice. Longman Green and Co. Ltd. London.
- Kalshoven, L, G.E. 1981. Pest of Crops in Indonesia Revised and Translated by P.A. Van Der Leen. PT. Iktiar Baru Van Houve. Jakarta.
- Krebs, C.J. 1972. Ecology The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Third Edition. Harper & Row. New York.
- Michael, P. 1984. Ecological Methods for Field and Laboratory Investigations. McGraw - Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Nuridin. 1992. Diktat Ekologi Populasi. Universitas. Padang
- Prnata, H. 1985. Acceptable Daily Intake the Mouth Training Course on Pest Ecology and Pest Management Biotrop. Bogor. Indonesia. Seameo Regional Center for Tropical Biology
- Putra. S.E. 1971. Pengamatan Siklus Hidup dan Populasi *Calandra oryzae* L. pada
- Sodiq, M. 1981. Hama di Tempat Simpanan Gabah. Beras dan Jagung Departemen Pertanian Universitas Pembangunan Nasional Veteran Surabaya
- Sugiarto, C.J. dan Haryadi. 1979, Perkiraan Lama Hidup dan Daya Reproduksi *Sitophilus* Dewasa pada Beras Giling Asal Impor dan Pemberantasan. Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi BATAN. Jakarta,
- Sunjava. P.1. 1970. Dasar-Dasar Ekologi Serangga. IPB. Bogor.
- Tjoa, T.M. 1952. Memberantas Hama-Hama Padi Sawah di Dalam Gudang, V. Jakarta
- Tjoa, T.M. Winamo, F.G. dan Aman. M. 1974. Fisiologi Lepas Panen. Departemen Teknologi Hasil pertanian Fatemata IPB. Bogor.