

**Karakter Morfologi *Necrobia* spp. (Coleoptera ; Cleridae) Pada  
Beberapa Jenis Bahan Simpanan**

**The Morphological Characters of *Necrobia* spp. for Some Kind  
Savings Material**

Ni Made Riska Dewi<sup>1)</sup> Jusuf Manueke<sup>2)</sup> Caroulus S. Rante<sup>2)</sup> Elisabeth R.M. Meray<sup>2)</sup>

<sup>1)2</sup> Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi,  
Jln. Kampus Unsrat Manado, 95515 Telp (0431) 846539

*ABSTRACT*

*The morphological and behavioral characters indicate the identity of the type or species of insects and closely related to the selection and determination of the type of insect food. This study aimed to see differences in morphological characters *Necrobia* spp. on some kinds of deposits. It is hoped this research can provide information on morphological characters *Necrobia* spp. on some kinds of deposits. This study uses survey methods, and sampling was done by "purposive sampling" is intentionally sampling by selecting and determining the sampling site. The results showed that the morphological *Necrobia* spp. imago on copra, dried shrimp and fish rowa there is a difference. Morphological differences *Necrobia* spp. imago views of body size, body color, male and female differences. Dense population *Necrobia* spp. imago the highest in the kopra 33.25 individu/500gr, dried shrimp followed the 31.5 individu/500 gr, then the fish rowa 27.25 individu/500gr while the peanuts are not found *Necrobia* spp.*

Keywords : Savings Material, *Necrobia* spp.(Coleoptera; Cleridae), Mophological Characters, Dense Population

## ABSTRAK

Karakter morfologi dan perilaku menunjukkan identitas dari jenis atau spesies serangga dan erat hubungannya dengan pemilihan dan penentuan makanan oleh sejenis serangga tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan karakter morfologi *Necrobia* spp. pada beberapa jenis bahan simpanan. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai karakter morfologi *Necrobia* spp. pada beberapa jenis bahan simpanan. Penelitian ini menggunakan metode survei, dan pengambilan sampel dilakukan dengan cara “purposive sampling” yaitu pengambilan sampel secara sengaja dengan memilih dan penentuan lokasi pengambilan sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ciri morfologi imago *Necrobia* spp. pada kopra, udang kering dan ikan rowa terdapat perbedaan. Perbedaan ciri morfologi imago *Necrobia* spp. dilihat dari ukuran tubuh, warna tubuh, perbedaan jantan dan betina. Padat populasi imago *Necrobia* spp. yang paling tinggi ditemukan pada kopra yaitu 33,25 individu/500gr, diikuti udang kering yaitu 31,5 individu/500 gr, kemudian ikan rowa yaitu 27,25 individu/500 gr sedangkan pada kacang tanah tidak ditemukan *Necrobia* spp.

Kata kunci : Bahan Simpanan, *Necrobia* spp (Coleoptera; Cleridae), Karakter

Morfologi, Padat Populasi

## PENDAHULUAN

Bahan-bahan (produk pertanian) yang disimpan di gudang terbuka atau gudang tertutup, tetap akan memperoleh gangguan dari berbagai hama yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan dan kehilangan berat karena adanya aktifitas hama yang secara langsung akan berpengaruh pada kuantitas dan kualitas produk. Besarnya kerusakan dan kehilangan tergantung dari cara hama menyerang atau merusak. Produk – produk simpanan yang diserang yaitu kopra, kacang tanah, udang kering dan ikan rowa (Kartasapoetra, 1991).

Hama pascapanen adalah organisme-organisme yang merusak hasil pertanian baik yang telah dipanen atau lewat masa panen. Kerusakan adalah berhubungan dengan kondisi produk yang menunjukkan adanya habitat serangga, bekas makanan seperti berlubang, alur gerakan dan gerakan. Sedangkan kehilangan adalah akibat adanya aktifitas serangga (termakan) sehingga akan mengurangi

jumlah material yang disimpan (Kartasapoetra, 1991).

Sifat struktur penyimpanan secara umum adalah kondisinya yang stabil dibandingkan lingkungan alami dan ketersediaan pangan yang melimpah. Karakter penyimpanan ini menguntungkan hama gudang, walaupun adakalanya terjadi kelangkaan sumber makanan. Serangga hama di penyimpanan, terutama hama-hama penting adalah serangga yang telah teradaptasi pada lingkungan penyimpanan dengan baik (Anonim, 2009).

Menurut Fleurat & Lessard (2002), perubahan kualitas terjadi secara berangsur-angsur dalam penyimpanan biji. Perubahan kualitas ini dapat diklasifikasikan dalam 4 kategori : (1) Kondisi awal biji ketika biji dikirim ke penyimpanan. (2) Kondisi penyimpanan antara panen dan prosesing awal. (3) Teknik penanganan dan perlakuan pada sejumlah biji yang disebut Alur Teknik Penyimpanan. (4) Faktor deteorisasi biologi terutama oleh adanya

cendawan dan hama-hama invertebrata (serangga dan tungau).

Karakter morfologi dan perilaku menunjukkan identitas dari jenis atau spesies serangga dan erat hubungannya dengan pemilihan dan penentuan makanan oleh sejenis serangga tersebut. Serangga yang memiliki lokomotor yang lengkap dapat dengan leluasa mencari dan menentukan pilihannya terhadap makanannya. Jenis-jenis serangga yang alat lokomotornya tidak berkembang dengan baik atau tidak dapat terbang jauh lebih mengutamakan penyesuaian diri dengan makanan yang ada disekitarnya. Hama pascapanen termasuk kelompok serangga yang tidak dapat terbang jauh sehingga kelompok ini memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan keadaan lingkungan yang ekstrim seperti pada gudang atau tempat-tempat dengan komponen lingkungan yang terbatas (Speight *et. al*, 1999).

Biji-bijian dan bahan simpanan lainnya, seperti kopra, udang kering dan ikan rowa merupakan salah satu objek pemilihan tempat hidup dan

makanan dari beberapa jenis serangga termasuk di dalamnya *Necrobia* spp.

### **Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan karakter morfologi *Necrobia* spp. pada beberapa jenis bahan simpanan.

### **Manfaat**

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai karakter morfologi *Necrobia* spp. pada beberapa jenis bahan simpanan.

### **Hipotesis**

Diduga *Necrobia* spp. pada kopra, kacang tanah, udang kering, dan ikan rowa memiliki ciri morfologi yang berbeda.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Entomologi dan Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado. Pengambilan sampel dilakukan pada pasar tradisional yaitu pasar tradisional Tuminting, Karombasan, Bersehati 45 dan gudang pedagang pengumpul

kopra yang ada di Manado. Penelitian ini berlangsung selama tiga bulan, yakni bulan Juli sampai September 2012.

### **Bahan dan Alat**

Bahan dan alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kopra, kacang tanah, udang kering dan ikan rowa, alkohol 70%, stoples, label, alat ukur (millimeter blok), kain asahi, timbangan, tube film, mikroskop research 3D, lup, kunci determinasi dan alat tulis menulis.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode survei, dan pengambilan sampel dilakukan dengan cara “purposive sampling” yaitu pengambilan sampel secara sengaja dengan memilih dan penentuan lokasi pengambilan sampel meliputi pedagang pengumpul kopra dan tiga pasar tradisional di kota Manado. Kopra yang terserang hama diambil dari gudang pedagang pengumpul kopra di kota Manado. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga pasar tradisional tersebut yang menjual ikan rowa, udang kering, kacang tanah

dan gudang pedagang pengumpul kopra yang ditemukan adanya hama. Pada tiap komoditi diambil 500 gr untuk tiap komoditas, kemudian dimasukkan ke dalam stoples untuk empat kali ulangan, tiap ulangan diambil dari penjual yang berbeda untuk satu jenis komoditi yang diambil dari satu pasar yang sama di tiga pasar tradisional dan gudang pedagang pengumpul kopra keseluruhannya memerlukan 2 kg per komoditi. Pengambilan sampel dilakukan hanya sekali.

### **Prosedur kerja**

#### **Persiapan**

Persiapan meliputi penyiapan bahan dan peralatan serta penentuan lokasi penelitian. Sebelum penelitian dilaksanakan terlebih dahulu diadakan survei lokasi, kemudian ditentukan tiga lokasi pasar tradisional dan gudang pedagang pengumpul kopra di kota Manado, untuk pengambilan sampel.

#### **Pelaksanaan**

##### **Pelaksanaan di lapangan**

Pengambilan sampel berupa kacang tanah, udang kering dan ikan

rowa yang telah terserang hama dilakukan pada tiga lokasi pasar tradisional dan kopra yang terserang diambil dari pedagang pengumpul yang ada di Kecamatan Malalayang di Kota Manado. Untuk satu jenis komoditas diambil pada pasar tradisional dilokasi yang sama sebanyak 500 gr secara acak untuk empat pengambilan, yakni ada yang diambil dari pedagang satu, pedagang dua, pedagang tiga dan pedagang empat untuk satu jenis komoditi yang dijual pada satu lokasi pasar tradisional begitu juga untuk dua lokasi pasar tradisional lainnya. Pada pedagang pengumpul kopra dilakukan pengambilan sampel sebanyak empat kali ulangan secara acak. Semua sampel yang diambil dari beberapa komoditi di masukkan kedalam kantong plastik, kemudian dibawa ke Laboratorium Entomologi dan Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado untuk diamati.

#### **Pelaksanaan di Laboratorium**

Sampel yang diambil pada tiga pasar tradisional dan pedagang

pengumpul kopra di kota Manado, masing-masing ditimbang sebanyak 500 gr untuk empat kali ulangan, kemudian dimasukkan ke dalam wadah stoples yang diberi label menurut jenis sampel dan lokasi pengambilannya, sebagai tutup stoples digunakan kain asahi yang diikat dengan karet gelang. Setelah itu sampel-sampel tersebut dibiarkan selama satu minggu kemudian diamati, *Necrobia* yang ditemukan dihitung dan diamati warna tubuh lalu dimasukkan ke dalam tube film yang telah berisi alkohol 70%.

#### **Pengamatan**

Pengamatan dilakukan seminggu sekali sebanyak enam kali. Hal-hal yang diamati dalam penelitian yaitu:

#### **Ciri morfologi**

*Necrobia* yang ditemukan dikumpulkan, dengan mengamati ciri-ciri morfologi hanya dibatasi pada imago yakni mengamati ukuran tubuh, warna tubuh, bentuk tubuh dan perbedaan imago jantan dan betina.

#### **Padat populasi**

Pengamatan padat populasi *Necrobia* spp. dilakukan dengan

mengumpulkan dan menghitung jumlah *Necrobia* yang ditemukan sejak pengamatan pertama sampai pengamatan terakhir dengan interval waktu satu minggu sekali.

setiap jenis bahan pascapanen, sedangkan data populasi dihitung dengan menggunakan analisis rata-rata populasi dengan rumus sebagai berikut:

### Analisis data

Data hasil pengamatan variasi morfologis di deskripsikan sesuai ciri morfologi dari *Necrobia* spp. untuk

$$X = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan: X = rata-rata populasi per jenis serangga

$x_i$  = jumlah serangga yang ditemukan

n = jumlah /banyaknya sampel

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ciri Morfologi

Ciri morfologi yang berbeda antara genus *Necrobia* spp. pada komoditas kopra, kacang tanah, udang kering dan ikan rowa meliputi ukuran

tubuh, bentuk tubuh, warna tubuh dan perbedaan imago jantan dan betina.

### Ukuran Tubuh

Hasil pengamatan ukuran tubuh imago *Necrobia* spp. dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Ukuran Tubuh Imago *Necrobia* spp. pada Kopra, Udang Kering dan Ikan Rowa.**

No	Komoditi	Ukuran tubuh (mm)	
		Rata-rata	Kisaran
1.	Kopra	4,6 mm	4,05 - 5,15 mm
2.	Udang kering	3,6 mm	3,05 - 4,15 mm
3.	Ikan rowa	3,7 mm	3,15 - 4,25 mm

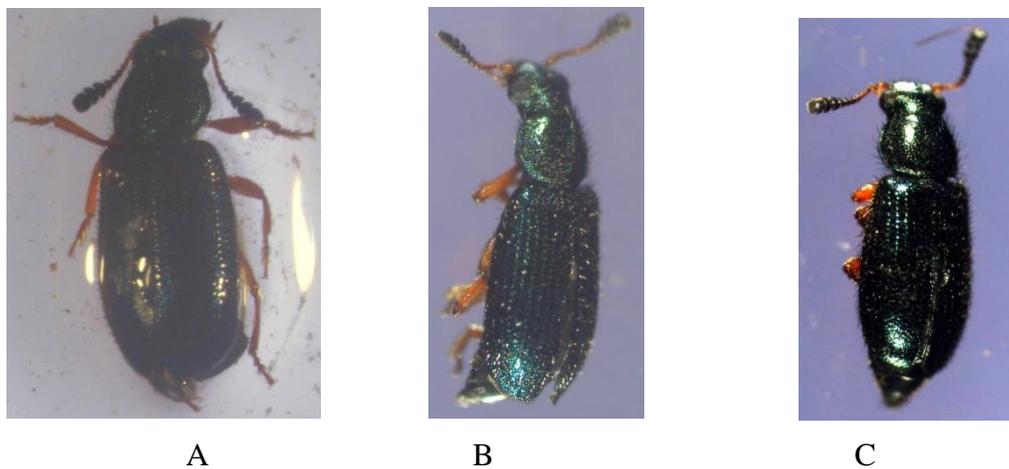
Simpangan baku : 0,55

Tabel 1 menunjukkan bahwa ukuran tubuh imago *Necrobia* spp. pada kopra lebih besar daripada udang kering dan ikan rowa. Rata-rata ukuran tubuh imago adalah 4,6 mm dengan kisaran 4,05 - 5,15 mm, 3,6 mm dengan kisaran 3,05 - 4,15 mm dan 3,7 mm dengan kisaran 3,15 - 4,25 mm. Perbedaan ukuran tubuh imago *Necrobia* spp. yang terdapat pada kopra (4,6 mm), udang kering (3,6

mm) dan ikan rowa (3,7 mm) kemungkinan disebabkan kandungan gizi pada komoditas yang diserang berbeda dapat mempengaruhi ukuran tubuh imago *Necrobia* spp.

### Bentuk dan Warna tubuh

Hasil pengamatan bentuk dan warna tubuh imago *Necrobia* spp. dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Imago *Necrobia* spp. (Pembesaran : 10X)

Keterangan :

A = imago *Necrobia* spp. pada Kopra

B = imago *Necrobia* spp. pada Ikan rowa

C = imago *Necrobia* spp. pada Udang kering

Gambar 3 menunjukkan bahwa bentuk tubuh imago *Necrobia* spp. pada kopra yaitu bulat melebar sedangkan pada udang kering dan ikan rowa bentuk

tubuh imago *Necrobia* spp. bulat memanjang.

Imago *Necrobia* spp. pada kopra elytra berwarna biru mengkilat dengan tungkai berwarna coklat

kemerah-merahan, pangkal antena berwarna kemerah-merahan dan bagian ujung antena membesar menyerupai gada berwarna coklat kehitaman. Imago *Necrobia* spp. pada ikan rowa berwarna biru kehijau-hijauan lebih mengkilat dengan rambut-rambut yang tumbuh pada bagian kepala, toraks dan abdomen lebih panjang dibandingkan *Necrobia* spp. pada kopra dan udang kering. Sedangkan Imago *Necrobia* spp. pada udang kering berwarna biru mengkilat, dengan bentuk tubuh sama besar dengan *Necrobia* spp. pada ikan rowa dan tungkai berwarna coklat kemerah-merah tetapi lebih mengkilat.

Menurut Gonibala (2006), kumbang berwarna biru metalik terutama pada bagian kepala, toraks, dan abdomen. Sedangkan bagian ventral tubuhnya berwarna coklat kemerahan. Kepala, toraks dan abdomen ditumbuhi rambut-rambut

pendek dan kaku, pangkal antena berwarna coklat kemerahan dan bagian ujung membesar berwarna coklat kehitaman. Imago berukuran 4,3 mm dengan kisaran rata-rata 3,5-5 mm.

Warna tubuh imago *Necrobia* spp. diamati sebelum imago dimasukkan ke dalam alkohol agar tidak terjadi perubahan warna yang dapat disebabkan oleh alkohol. Imago yang sudah diamati warna tubuhnya dimasukan ke dalam alkohol untuk mengamati ciri – ciri yang lain. Tetapi setelah dilakukan pengamatan warna tubuh pada imago *Necrobia* spp. yang sudah dimasukkan ke dalam alkohol tidak terjadi perubahan warna.

#### **Perbedaan Imago Jantan dan Betina**

Dari hasil pengamatan perbedaan imago jantan dan betina dapat dilihat dengan jelas pada Gambar 4.



A

B

Gambar 4. Imago *Necrobia* spp.  
(Pembesaran : 7,5 X)

Keterangan : A = Imago *Necrobia*  
spp. jantan  
B = Imago *Necrobia*  
spp. betina

Gambar 4 menunjukkan bahwa  
ukuran tubuh imago betina lebih besar  
daripada ukuran tubuh imago jantan.



A

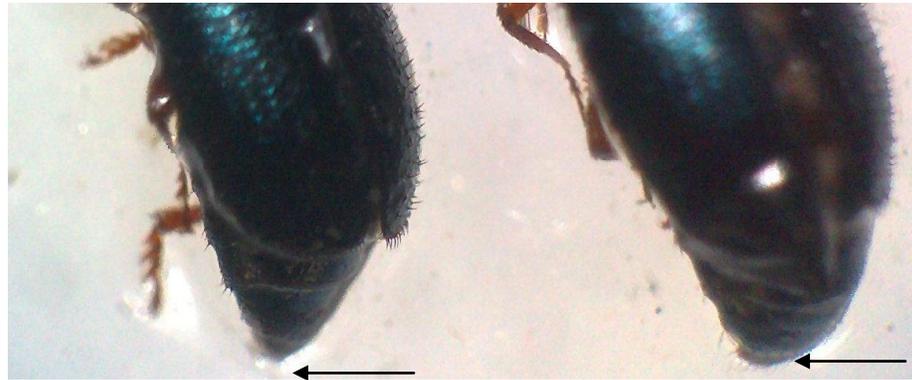
B

Gambar 5. Pronotum Imago *Necrobia*  
spp. (Pembesaran : 10X)

Keterangan : A = Pronotum imago  
jantan  
B = Pronotum imago  
betina

Gambar 5 menunjukkan bahwa  
perbedaan pronotum imago jantan  
yang bentuk pronotumnya bulat

panjang sedangkan pada imago betina  
bentuk pronotumnya bulat melebar.



A

B

Gambar 6. Abdomen Imago *Necrobia* spp (Pembesaran : 15X)

Keterangan : A = Abdomen imago Jantan

B = Abdomen imago Betina

Perbedaan lain dari imago jantan dan betina terlihat dari ujung abdomen (Gambar 6) pada imago jantan meruncing dan ujung abdomen imago betina tampak tumpul. Ujung abdomen

yang runcing digunakan oleh imago jantan sebagai perantara untuk mengeluarkan sperma melalui penis (aedeagus) dan sel telur pada imago betina.

### Padat Populasi

Hasil pengamatan padat populasi imago *Necrobia* spp. dapat dilihat pada tabel 2

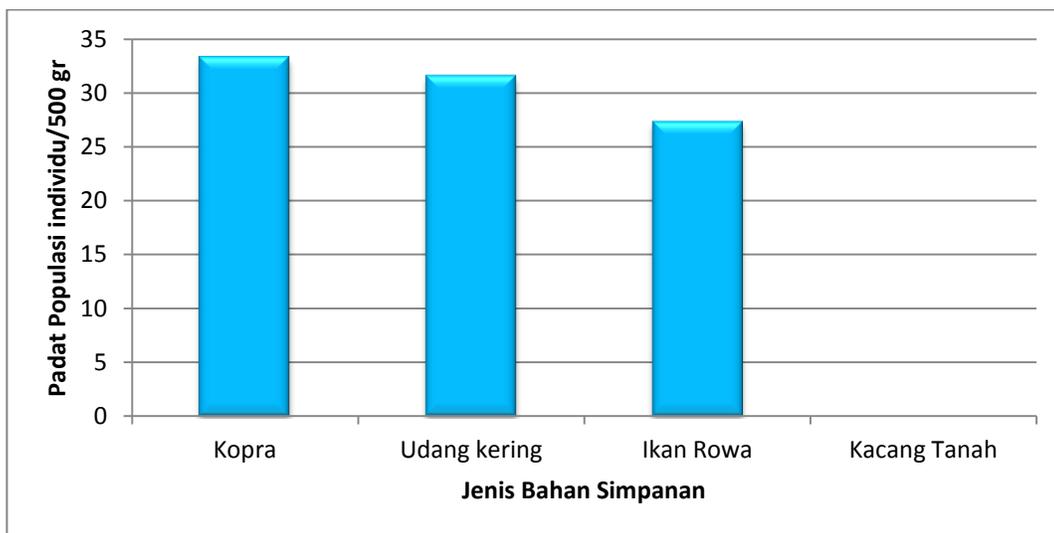
**Tabel 2. Padat Populasi Serangga Hama *Necrobia* spp. pada Beberapa Jenis Bahan Simpanan**

Ulangan :	Jenis Bahan Simpanan (individu / 500 gr)			
	Kopra	Udang Kering	Ikan Rowa	Kacang Tanah
1	23	27	25	0
2	28	30	28	0
3	34	44	19	0
4	48	25	37	0

Total	133	126	109	0
Rata-rata	33,25	31,5	27,25	0

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah populasi *Necrobia* spp. yang ditemukan pada keempat komoditi bahan simpanan. *Necrobia* spp. banyak ditemukan dikopra 33,25

individu/500 gr, diikuti udang kering yaitu 31,5 individu/500 gr, kemudian ikan rowa yaitu 27,25 individu/500 gr dan pada kacang tanah tidak ditemukan *Necrobia* spp.



Gambar 7. Diagram batang rata-rata padat populasi *Necrobia* spp. pada kopra, udang kering, ikan rowa dan kacang tanah.

Perbedaan padat populasi *Necrobia* spp. pada keempat komoditi bahan simpanan (Gambar 7) mungkin dikarenakan adanya perbedaan sifat fisik dan kualitas nutrisi yang dimiliki oleh masing-masing komoditi. Perbedaan sifat fisik keempat komoditas ini dapat dilihat bentuk permukaan bahan simpanan yang

berbeda. Kualitas makanan dapat mempengaruhi perkembangan populasi serangga, karena gizi makanan berpengaruh terutama dalam pertumbuhan, perkembangan, kesuburan mortalitas maupun keperidian serangga.

Menurut Rimbing (1997), menyatakan bahwa kecocokan

makanan bagi serangga mempengaruhi tingkat hidup, tingkat pertumbuhan. Selanjutnya pengambilan makanan, pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup serangga tergantung adanya unsur-unsur makanan yang diperlukan selain itu faktor iklim seperti suhu, kelembaban, cahaya dan udara mempengaruhi pertumbuhan serangga.

Tingginya populasi *Necrobia* spp. pada kopra mungkin disebabkan karena kualitas kopra yang masih rendah dengan kadar air tinggi, sehingga dapat menyebabkan udara di dalam tempat penyimpanan kopra tersebut menjadi lembab dan basah. Sehingga hal tersebut merupakan suatu kondisi yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan *Necrobia* spp. pada kopra. Kualitas kopra yang rendah disebabkan antara lain buah kelapa yang dipanen muda/belum pada waktunya, pengeringan yang kurang sehingga kadar air kopra masih tinggi dan cara penyimpanan serta kondisi tempat penyimpanan belum memadai menyebabkan kopra mudah terserang

dan reproduktif.

serangga hama terutama *Necrobia* spp.

Tingginya padat populasi *Necrobia* spp. pada udang kering dibandingkan dengan ikan rowa mungkin karena udang kering tersebut sudah ditampung dan keadaannya selalu tersedia. Menurut pedagang yang ada dipasar bersehati 45 udang kering tersebut sudah disimpan agak lama, selain itu juga perpindahan komoditas dari satu tempat ke tempat yang lain menyebabkan serangga dapat tersebar dengan cepat dan kondisi lingkungan sekitar lokasi yang mendukung perkembangan serangga seperti tempat penyimpanan dan penjualan sampel yang dalam keadaan kering. Sampel yang dibawa ke laboratorium diletakkan ditempat yang selalu kering sehingga serangga tersebut dapat berkembang biak dengan cepat.

Faktor lain yang mungkin dapat mempengaruhi populasi *Necrobia* spp. pada masing-masing komoditi adalah kualitas nutrisi. Menurut Sodiq (1981) mengemukakan

bahwa makanan atau nutrisi yang sesuai dan berpengaruh terhadap kehidupan hama gudang adalah karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral. Kebanyakan hama gudang memerlukan bahan makanan yang kaya karbohidrat sedangkan nutrisi yang lain dalam jumlah sedikit agar serangga dapat mencapai perkembangan yang optimal.

Serangga *Necrobia* spp. tidak di temukan pada kacang tanah

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Ukuran tubuh imago *Necrobia* spp. yang terdapat pada kopra lebih besar (4,6 mm) dari pada ikan rowa (3,6 mm) dan udang kering (3,7 mm).
2. Warna tubuh imago *Necrobia* spp. pada kopra biru mengkilat dengan tungkai berwarna coklat kemerah-merahan, imago *Necrobia* spp. pada ikan rowa berwarna biru kehijau-hijauan lebih mengkilat,

mungkin disebabkan adanya senyawa-senyawa kimia yang terkandung didalam bahan tersebut. Menurut Rimbing (1997), bahwa faktor penghambat pertumbuhan serangga adalah kandungan senyawa esensial yang sedikit dalam biji dan adanya senyawa toksin dalam biji yang dapat mematikan dan menghambat pertumbuhan serangga.

sedangkan imago *Necrobia* spp. pada udang kering berwarna biru mengkilat.

3. Perbedaan imago jantan dan betina *Necrobia* spp. dapat lihat dari ukuran tubuh imago betina lebih besar dari imago jantan, ujung abdomen imago jantan meruncing sedangkan imago betina tampak tumpul.
4. Padat populasi imago *Necrobia* spp. yang terdapat pada kopra 33,25 individu/500 gr, lebih tinggi dibandingkan pada udang kering 31, 5 individu/500 gr, sedangkan pada ikan rowa 27,25 individu/500 gr dan pada kacang

tanah tidak ditemukan *Necrobia* spp.

### Saran

Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan gizi dari masing – masing jenis bahan simpanan dan pengaruhnya terhadap populasi *Necrobia* spp.

### DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2009. *Ekologi Hama Pascapanen*.

[http://abank-udha123.tripod.com/ekologi\\_hama\\_pascapanen.htm](http://abank-udha123.tripod.com/ekologi_hama_pascapanen.htm)  
diakses tgl 2 mei 2012

Fleurat & Lessard, 2002. *Perubahan Kualitas dalam Penyimpanan Biji*.

<http://hamapascapanen.blogspot.com/2002> diakses tanggal 9 mei 2012

Gonibala, N., 2006. *Preferensi Necrobia rufipes de Geer. Pada Beberapa Jenis Bahan Pascapanen*. Skripsi S1 Fakultas Pertanian UNSRAT, Manado.

Kartasapoetra, A.G. 1991. *Hama Hasil Tanaman Gudang*. Bina Aksara, Jakarta

Rimbing, J., 1997. *Populasi C. chinensis L. dan Kerusakan yang Ditimbulkannya pada Beberapa Jenis Kacang-kacangan*. Program Pasca Sarjana

Universitas Gadjah Mada.  
Yogyakarta

Sodiq, M., 1981. *Hama di Tempat Penyimpanan Gabah, Beras dan Jagung*. Departemen Pertahanan Keamanan. Fakultas Pertanian Univesitas Pembangunan Nasional Veteran. Surabaya.

Speight, M.R., M.D. Hunter dan A.D Watt, 1999. *Ecology of Insect, Consepts and Application*. Blackwell Science. Oxford. USA. Scotland.