

KELIMPAHAN DAN KERAGAMAN JENIS SERANGGA HAMA JAGUNG DI BERBAGAI GUDANG PENYIMPANAN

Abundance and Diversity of Corn Pest Insects in Various Storage Warehouse

Srnita Arifin, Sylvia Sjam dan Ayu K, Parawansa

Program Studi Megister Agroteknologi
Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Indonesia

ABSTRACT

Corn (Zea mays L.) is a strategic commodity in Indonesia after rice because corn is not only used as food but also as animal feed. This corn commodity is generally stored in the form of shelled seeds. One of the obstacles in the storage process is the presence of warehouse pests. Warehouse pests are plant-destroying organisms that work when plants are stored in storage rooms or warehouses. This study aims to determine the diversity, abundance and dominance of corn pests in sacks and scattered and determine the weight loss and damage to corn kernels in several warehouses. Determination of the number of samples used in this study was by using descriptive survey methods and qualitative data in several warehouses, then the samples were reared for 30-35 days (\pm a month). Sampling was carried out 8 times with an interval of 2 times a week. The results of the research showed that the diversity of pests was obtained, namely Tribolium castaneum Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae), Rhizopert dominica Fabricius (Coleoptera: Bostrichidae), Sitophilus sp Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae), Alphetobius diaperinus Panzer (Coleoptera: Tenebrionidae), Carpteraphilus di (Coleoptera: Midia : Nitidulidae), Cryptolestes ferrugineus Stephens (Coleoptera: Cucujidae), Corcyra cephalonica Stantion (Lepidoptera: Pyralidae), Lasioderma serricorne Fabricius (Coleoptera: Anobiidae), Palorus depressus Fabricius (Coleoptera: Tenebrionidae). The highest abundance and dominance was in the pests Sitophilus sp. Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae) and Tribolium castaneum Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). The highest percentage of weight loss and damage to corn kernels was found in warehouse A, while the lowest weight loss and damage to corn kernels was in warehouse C.

Keywords: Insects; Pests; Corn; And Warehouse

PENDAHULUAN

Masalah ketahanan pangan menjadi isu penting oleh karena itu upaya menurunkan peranan beras dan menggantikannya dengan jenis pangan lain menjadi penting dilakukan dalam rangka menjaga ketahanan pangan dalam jangka panjang.

Salah satu alternatifnya yaitu melalui diversifikasi pangan untuk mendukung program ketahanan pangan. Dalam upaya memacu diversifikasi pangan, jagung merupakan salah satu alternative yang dapat dipilih.

Penyimpanan jagung bertujuan untuk persediaan pangan dan sebagai persediaan benih. Adapun berkembangnya populasi Hama Gudang Penyimpanan disebabkan berbagai faktor antara lain ; suhu dan temperatur, kelembaban, kadar air, ketersediaan makanan, dan sanitasi. Hal

ini sehubungan dengan kelayakan gudang penyimpanan yang mempengaruhi peningkatan dan kelimpahan hama gudang. Kelayakan gudang ditentukan oleh sanitasi, sirkulasi gudang dan penataan hasil panen. Sanitasi suatu gudang penyimpanan sangat berpengaruh terhadap perkembangan peningkatan populasi hama dikarenakan tidak terputusnya siklus hidup hama gudang sehubungan dengan ketersediaan makanan yang berasal dari sisa sisa atau ceceran bahan bahan simpanan yang ada tersebar dalam gudang. Hal ini menjadi sumber infestasi makanan untuk berkembang sehingga mempengaruhi bobot hasil bahan simpanan atau bobot komoditas hasil panen (Respyanet *al.*, 2015).

Daya simpan dan mutu jagung selama penyimpanan dipengaruhi oleh kondisi awal biji sebelum disimpan (kadar air,

persentase biji rusak atau pecah) dan lingkungan ruang penyimpanan. Suharno (1982) dalam Surtikanti (2004) menganjurkan penyimpanan jagung dalam bentuk pipilan, pada kadar air awal biji maksimal 13 % serta kondisi ruang penyimpanan yang sejuk dan kering (suhu 27°C dan RH 70%).

Salah satu kendala dalam proses pascapanen ialah adanya serangan hama gudang. Umumnya hama gudang yang sering dijumpai adalah dari ordo Coleoptera (bangsa kumbang), seperti kumbang tepung (*Tribolium* sp Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae), kumbang beras (*Sitophilus oryzae* Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae), kumbang biji (*Callocobrychus chinensis*) (Coleoptera: Bruchidae), kumbang jagung (*Sitophilus zeamays* Linnaeus) (Coleoptera: Curculionidae), kumbang kopra (*Necrobriarufipes*) (Coleoptera:Clarida), kumbang buah dan biji (*Carpophilus* sp.) (Coleoptera: Nitidulidae) dan lain-lain (Nyoman I, 2005).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui menentukan keragaman, kelimpahan dan dominansi hama jagung dalam karung dan tercecer serta menentukan susut bobot dan kerusakan biji jagung pada beberapa gudang.

METODE PENELITIAN

Tempat Dan Waktu

Indeks Keragaman Shannon Wiener (Sriyanto, 2013) :

$$H' = -\sum(ni/N) \log (ni/N) \text{ atau } H' = -\sum Pi \ln Pi$$

Keterangan :

H' = Indeks keragaman Shannon-Wiener

Ni = Jumlah individu jenis ke-I

N = Jumlah total individu

Jika nilai indeks :

<1,5 : Keragaman rendah

1,5 – 3,0 : Keragaman sedang

>3,0 : Keragaman tinggi

Dominansi Hama

Pengumpulan hama jagung kemudian diidentifikasi. Perhitungan indeks

Penelitian ini dilaksanakan di gudang penyimpanan jagung di Kabupaten Sidrap dan Kabupaten Enrekang, serta di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Stasiun Karantina Pertanian Kelas I Parepare. Penelitian dimulai pada tanggal 08 Juni 2021 sampai selesai.

Metode

Pengambilan sampel didalam karung dengan metode survey gudang kemudian pengambilan dalam karung diambil 3 bagian (atas, tengah dan bawah karung), secara diagonal. Yang berarti ada 5 sudut dan setiap sudut sebanyak 250 gram, jadi total keseluruhan berat sampel yang diambil adalah 1000 gram (1 kilogram). Sebelum sampel di rearing terlebih dahulu mengukur kadar air biji dengan menggunakan alat Crown, Micro Computer Digital Grain, lalu sampel jagung ditimbang beratnya untuk mengetahui susut bobot dari jagung, setelah itu sampel jagung dimasukkan kedalam toples plastik dan ditutup dengan kain kasa lalu di sungkup dengan kain hitam. Masing-masing toples sampel diberi label sesuai tempat pengambilannya dan tanggal pengambilannya. Lalu di amati dan diidentifikasi.

Indeks Keragaman Hama Jagung

Data populasi hama jagung yang diperoleh dari masing-masing gudang, kemudian dilakukan penghitungan indeks keanekaragaman menggunakan rumus sebagai berikut:

dominansi hama jagung (Odum 1993) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D = \sum_{i=1}^s [ni/N]$$

Keterangan :

D = indeks dominasi Simpson

ni = Jumlah individu ke I

N = Jumlah total individu seluruh jenis

(ni = S, dimana S = jumlah jenis)

Jika nilai indeks :

< 0,50 : Dominasi rendah

0,50–0,75 : Dominasi sedang

> 0,75 : Dominasi tinggi

Kelimpahan Hama Jagung

Penghitungan kelimpahan hama jagung dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Michael, 1995)

$$\text{Kelimpahan (K)} = \frac{\text{Jumlah spesies di lokasi}}{\text{Jumlah populasi semua spesies yang ditemukan di lokasi}} \times 100 \%$$

Persentase Susut Bobot

Pengamatan susut bobot dengan menimbang berat awal sampel. Setelah selesai pengamatan dilakukan penimbangan berat akhir sampel.

Persentase susut bobot jagung selama penyimpanan (Hendriyal dan Meutia, 2016) dihitung dengan menggunakan formula berikut :

$$SB = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Kerusakan Biji

Kerusakan biji jagung dapat dihitung berdasarkan pada jumlah biji jagung yang rusak pada tiap pengambilan sampel pada

akhir pengamatan. Kerusakan biji jagung dapat dihitung dengan metode hitung menurut Bergvinson (2002) yaitu, sebagai berikut:

$$\text{Kerusakan Biji} = \frac{\text{Biji Rusak}}{\text{Total Biji}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indeks Keragaman

Dari hasil penelitian diperoleh keragaman jenis (spesies) dan Domansi populasi hama yang ditemukan di beberapa gudang pada 8 (delapan) kali pengambilan sampel jagung, hasil identifikasi ditemukan ada 9 hama jagung yaitu : *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae), *Rhizopert dominica* Fabricius (Coleoptera: Bostrichidae), *Sitophilus* sp Linnaeus

(Coleoptera: Curculionidae), *Alphitobius diaperinus* Panzer (Coleoptera: Tenebrionidae), *Carpophilus dimidiatus* Linnaeus (Coleoptera: Nitidulidae), *Cryptolestes ferrugineus* Stephens (Coleoptera: Cucujidae), *Corcyra cephalonica* Stantion (Lepidoptera: Pyralidae), *Lasioderma serricorne* Fabricius (Coleoptera: Anobiidae), *Palorus depressus* Fabricius (Coleoptera: Tenebrionidae)

Tabel 1. Total populasi hama jagung dalam karung dan jagung tercecer di beberapa gudang penyimpanan.

No	Nama Gudang	Jagung Dalam Karung	Jagung Tercecer
1.	Gudang A	74,5	79,375
2.	Gudang B	73,25	67,5
3.	Gudang C	5,125	14,375

Tabel 2. Indeks Keragaman hama jagung dalam karung dan jagung tercecer di beberapa gudang penyimpanan.

No	Nama Gudang	Jagung Dalam Karung	Jagung Tercecer
1.	Gudang A	0,952	0,687
2.	Gudang B	1,150	0,960
3.	Gudang C	1,278	0,470

Dari data Tabel 1 dan tabel 2 (jagung dalam karung dan jagung cececer) dapat dilihat bahwa gudang A yang paling banyak populasi hamanya yaitu pada jagung dalam karung 74,5 dan populasi hama jagung cececer 79,375 karena dilihat dari kebersihan gudangnya kurang diperhatikan serta peletakan jagung dalam karung tidak teratur. Selain itu populasi hama tertinggi disebabkan oleh faktor lamanya penyimpanan yang menyebabkan kandungan kadar airnya tinggi, dimana semakin lama penyimpanannya maka jumlah jenis dan populasinya makin tinggi. Sedangkan pada gudang B populasi hama pada jagung dalam karung 73,25,

populasi hama jagung cececer 67,5. Pada gudang C populasi hama dalam karung 5,125, dan populasi hama jagung cececer 14,375, populasi hama lebih sedikit dikarenakan gudang tersebut bersih dan memenuhi standar gudang. Menurut Shannon-Wiener (Sriyanto, 2013) perhitungan indeks keragaman (H'), maka nilai indeks keragaman hama jagung dalam karung dan jagung tercecer pada beberapa gudang termasuk golongan kategori keragaman rendah ($<1,5$), dimana.

Dominansi Hama

Tabel 3. Indeks dominansi hama jagung dalam karung di berbagai gudang penyimpanan.

No.	Spesies	Gudang A (ekor)	Gudang B (ekor)	Gudang C (ekor)
1.	<i>Alphitobius diaperinus</i> Panzer (Coleoptera: Tenebrionidae)	0,005	0,009	0
2.	<i>Carpophilus dimidiatus</i> Linnaeus (Coleoptera: Nitidulidae)	0,005	0,027	0
3.	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> Stephens (Coleoptera: Cucujidae)	0,116	0,128	0,220
4.	<i>Corcyra cephalonica</i> Stantion (Lepidoptera: Pyralidae)	0	0,003	0
5.	<i>Rhizoperta dominica</i> Fabricius (Coleoptera: Bostrichidae)	0,018	0,009	0,098
6.	<i>Sitophilus</i> sp Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae)	0,674	0,558	0,415
7.	<i>Tribolium castaneum</i> Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae)	0,181	0,265	0,018
8.	<i>Palorus depressus</i> Fabricius (Coleoptera: Tenebrionidae)	0	0	0
9.	<i>Lasioderma serricorne</i> Fabricius (Coleoptera: Anobiidae)	0	0,002	0

Tabel 4. Indeks dominansi hama jagung tercecer di berbagai gudang penyimpanan.

No.	Spesies	Gudang A (ekor)	Gudang B (ekor)	Gudang C (ekor)
1.	<i>Alphitobius diaperinus</i> Panzer (Coleoptera: Tenebrionidae)	0,008	0,004	0
2.	<i>Carpophilus dimidiatus</i> Linnaeus (Coleoptera: Nitidulidae)	0,003	0,011	0,035
3.	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> Stephens (Coleoptera: Cucujidae)	0,088	0,117	0,122
4.	<i>Corcyra cephalonica</i> Stantion (Lepidoptera: Pyralidae)	0	0	0
5.	<i>Rhizoperta dominica</i> Fabricius (Coleoptera: Bostrichidae)	0,008	0	0,078
6.	<i>Sitophilus</i> sp Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae)	0,800	0,624	0,504
7.	<i>Tribolium castaneum</i> Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae)	0,093	0,244	0,243
8.	<i>Palorus depressus</i> Fabricius (Coleoptera: Tenebrionidae)	0	0	0,017
9.	<i>Lasioderma serricorne</i> Fabricius (Coleoptera: Anobiidae)	0	0	0

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa jenis hama yang dominan, baik pada jagung dalam karung maupun jagung yang tercecer adalah hama *Sitophilus* sp Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae), *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae), dan *Cryptolestes ferrugineus* Stephens (Coleoptera: Cucujidae).

Pada rumus perhitungan indeks dominansi (D) Simpson (Odum, 1993), maka nilai indeks dominansi hama jagung dalam karung dan hama jagung tercecer

termasuk dalam kategori dominansi rendah sampai tinggi. Dominansi tinggi pada gudang A disebabkan hama tersebut mampu beradaptasi dengan bahan makanan simpanan dan adanya suhu relative tinggi dengan tingkat kelembaban udara rendah atau kering hal ini dapat berpotensi terhadap keberadaan dan perkembangan optimum serangga hama gudang perusak biji jagung.

Kelimpahan Hama Jagung

Tabel 5. Kelimpahan hama jagung dalam karung di berbagai gudang penyimpanan.

No.	Spesies	Gudang A (%)	Gudang B (%)	Gudang C (%)
1.	<i>Alphitobius diaperinus</i> Panzer (Coleoptera: Tenebrionidae)	0,503	0,853	0
2.	<i>Carpophilus dimidiatus</i> Linnaeus (Coleoptera: Nitidulidae)	0,503	2,730	0
3.	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> Stephens (Coleoptera: Cucujidae)	11,577	12,799	0,220
4.	<i>Corcyra cephalonica</i> Stantion (Lepidoptera: Pyralidae)	0	0,341	0
5.	<i>Rhizoperta dominica</i> Fabricius (Coleoptera: Bostrichidae)	1,846	0,853	0,098
6.	<i>Sitophilus</i> sp Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae)	67,450	55,802	0,415
7.	<i>Tribolium castaneum</i> Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae)	18,121	26,451	0,018
8.	<i>Palorus depressus</i> Fabricius (Coleoptera: Tenebrionidae)	0	0	0
9.	<i>Lasioderma serricorne</i> Fabricius (Coleoptera: Anobiidae)	0	0,171	0

Tabel 6. Kelimpahan hama jagung tercecer di berbagai gudang penyimpanan.

No.	Spesies	Gudang A (%)	Gudang B (%)	Gudang C (%)
1.	<i>Alphitobius diaperinus</i> Panzer (Coleoptera: Tenebrionidae)	0,787	0,004	0
2.	<i>Carpophilus dimidiatus</i> Linnaeus (Coleoptera: Nitidulidae)	0,315	0,011	0,035
3.	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> Stephens (Coleoptera: Cucujidae)	8,819	0,117	0,122
4.	<i>Corcyra cephalonica</i> Stantion (Lepidoptera: Pyralidae)	0	0	0
5.	<i>Rhizoperta dominica</i> Fabricius (Coleoptera: Bostrichidae)	0,787	0	0,078
6.	<i>Sitophilus</i> sp Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae)	80,000	0,624	0,504
7.	<i>Tribolium castaneum</i> Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae)	9,291	0,244	0,243
8.	<i>Palorus depressus</i> Fabricius (Coleoptera: Tenebrionidae)	0	0	0,017
9.	<i>Lasioderma serricorne</i> Fabricius (Coleoptera: Anobiidae)	0	0	0

Pada tabel 5 dan tabel 6 dapat dilihat persentase kelimpahan hama jagung pada karung dan hama jagung yang tercecer di beberapa gudang penyimpanan lebih banyak pada jenis *Sitophilus* sp Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae) dan *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). Ini disebabkan karena kondisi jagung sebagai makanan dan tempat berkembangbiaknya hama. Disaat pengambilan sampel jagung di gudang A dan gudang B sudah ada yang berlubang dan sudah ada yang berbentuk bubuk atau tepung berarti biji jagung tersebut sudah terinfeksi berbagai hama dan adanya tata letak penumpukan karung tidak beraturan. Sedangkan pada gudang C, biji jagung masih bagus atau utuh karena kondisi gudang bersih dan sesuai standar berdirinya gudang serta peletakan penumpukan karung dalam gudang teratur dengan menggunakan system penumpukan kunci lima (Tsugam).

Selain kelimpahan tertinggi hama *Sitophilus* sp Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae) dan *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae), adapula kelimpahan hama terendah yaitu pada hama *Alphitobius diaperinus* Panzer (Coleoptera: Tenebrionidae), *Carpophilus*

dimidiatus Linnaeus (Coleoptera: Nitidulidae), *Corcyra cephalonica* Stantion (Lepidoptera: Pyralidae), *Cryptolestes ferrugineus* Stephens (Coleoptera: Cucujidae), *Palorus depressus* Fabricius (Coleoptera: Tenebrionidae), *Rhizoperta dominica* Fabricius (Coleoptera: Bostrichidae), *Lasioderma serricorne* Fabricius (Coleoptera: Anobiidae) diduga karena kondisi lingkungan tidak sesuai sebagai tempat hama tersebut berkembangbiak, selain itu disebabkan karena adanya persaingan dengan spesies yang dominan. Kondisi lingkungan yang optimal untuk perkembangan *Carpophilus dimidiatus* Linnaeus (Coleoptera: Nitidulidae) adalah 37°C dengan kelembaban 75%. Kondisi optimum untuk perkembangan *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae) adalah sekitar 35°C dan kelembaban relative 75% (CPC, 2000). Dimana pada penelitian kelembaban gudang 60 - 74% dengan suhu 29-34°C diduga bahwa kondisi gudang tersebut merupakan kondisi yang kurang sesuai untuk perkembangannya sehingga kelimpahannya menjadi rendah.

Susut Bobot Jagung

Tabel 7. Susut bobot biji jagung dalam karung dan jagung tercecer di beberapa gudang penyimpanan.

No	Nama Gudang	Jagung Dalam Karung (%)	Jagung Tercecer (%)
1.	Gudang A	905	906
2.	Gudang B	903	904
3.	Gudang C	900	902

Pada tabel diatas memperlihatkan terjadinya penyusutan bobot jagung baik yang jagung dalam karung maupun yang tercecer. Persentase susut bobot yang tertinggi ada pada gudang A baik biji jagung dalam karung maupun biji jagung tercecer. Persentase susut bobot tinggi disebabkan karena tingginya populasi hama yang ada pada gudang tersebut yang berdampak pada adanya tingkat serangan hama yang tinggi. Sedikitnya biji yang rusak, susut bobot yang ditimbulkan akan semakin rendah (Harinta, 2016), serta disebabkan karena umumnya jagung yang disimpan dalam jumlah banyak dan

disimpan dalam waktu yang lama. Sedangkan susut bobot terendah pada gudang C karena rendahnya butir rusak yang disebabkan oleh *Sitophilus* sp Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae) dan *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae) selama penyimpanan.

Kerusakan Biji Jagung

Kerusakan biji jagung dilakukan dengan menghitung jumlah biji jagung rusak yang di rearing dan setelah selesai pengamatan. Persentase kerusakan biji jagung dapat dilihat pada tabel 13 di bawah ini :

Tabel 8. Kerusakan biji jagung dalam karung dan jagung tercecer di beberapa gudang penyimpanan.

No	Nama Gudang	Jagung Dalam Karung (%)	Jagung Tercecer (%)
1.	Gudang A	16	25
2.	Gudang B	10	13
3.	Gudang C	6	6

Pada tabel 8 dapat dilihat bahwa kerusakan biji jagung tertinggi ada pada gudang A, disebabkan karena adanya kondisi gudang penyimpanan yang kurang baik serta gudang tersebut tidak higienis atau tidak bersih, sehingga hama cenderung bersembunyi atau melakukan hibernasi pada saat gudang kosong. Selain itu kadar air memiliki pengaruh yang penting dalam menjaga kualitas biji jagung selama penyimpanan karena peranannya dalam mengendalikan laju kerusakan biji-bijian. Butir atau biji jagung yang rusak menyerap lebih banyak air dibandingkan dengan butir utuh karena luas permukaannya lebih besar.

Menurut Suyono dan Naito (1990), persentase kerusakan biji akibat serangan hama semakin rendah dengan semakin rendahnya tingkat populasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Keragaman jenis hama jagung terdiri dari 9 spesies, yaitu : *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera:

Tenebrionidae), *Rhizopert dominica* Fabricius (Coleoptera: Bostrichidae), *Sitophilus* sp Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae), *Alphitobius diaperinus* Panzer (Coleoptera: Tenebrionidae), *Carpophilus dimidiatus* Linnaeus (Coleoptera: Nitidulidae), *Cryptolestes ferrugineus* Stephens (Coleoptera: Cucujidae), *Corcyra cephalonica* Stantion (Lepidoptera: Pyralidae), *Lasioderma serricorne* Fabricius (Coleoptera: Anobiidae), *Palorus depressus* Fabricius (Coleoptera: Tenebrionidae)

Sitophilus sp Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae), *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae) adalah hama yang paling banyak ditemukan pada berbagai gudang penyimpanan baik dalam karung maupun yang tercecer.

Terjadinya penyusutan bobot dan banyaknya kerusakan pada biji jagung yaitu ada pada gudang A, sedangkan yang terendah ada pada gudang C.

DAFTAR PUSTAKA

- Bergvinson, D. J. 2002. Storage Pest Resistance in Maize. *CYMMIT Maize Programs*. pp. 32-39.
- Harinta, Y.W. 2016. Uji Ketahanan Beberapa Jenis Beras (*Oryza sativa*) Terhadap Hama Kumbang Bubuk Beras (*Sitophilus oryzae*). *Jurnal Agro Vigor* 9 (2) : 96-101.
- Hendrival dan Meutia R. 2016. Pengaruh Periode Penyimpanan Beras Terhadap Pertumbuhan Populasi *Sitophilus oryzae* (L.) Dan Kerusakan Beras. *Jurnal Biogenesis*. 4 (2): 95-101.
- Michael, P. 1995. Metoda Ekologi Untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Odum EP. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Edisi ketiga. Gajah mada University Press. Jogjakarta. Hal.134-162.
- Suharno, P. 1982. Postharvest insect pest of maize. National College of Agricultural Engineering.
- Surtikanti. 2004. Kumbang bubuk, *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera : Curculionidae) dan strategi pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian* 23 : 123-129.
- Suyono dan Naito. 1990. Pengaruh Bahan Non Toksik Pada Biji Kedelai Terhadap Hama *Callosobruchus analis* F. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan, 11 Desember 1990. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor.