



# KONFERENSI ANTARABANGSA ISLAM BORNEO X 2017

25-26 September 2017

Universitas Mulawarman  
Samarinda  
Kalimantan Timur  
Indonesia



*" Tamadun Islam di Kepulauan Borneo :  
Impak Terhadap Pembangunan Ummah Wasatiyyah "*

# PROSIDING

Anjuran bersama



SARAWAK



SABAH



PPIB



UNMUL



ULM



KUPU SB



IAIN PONTIANAK



UNISSA

**HAK CIPTA TERPELIHARA**

Sebarang bahagian dalam buku ini tidak boleh diterbitkan semula, disimpan dalam apa cara pun yang boleh dipergunakan lagi, atau dipindahkan dalam sebarang bentuk dan cara, baik dengan elektronik, mekanik, perakaman dan sebagainya tanpa keizinan terlebih dahulu daripada penerbit

Perpustakaan Negara

Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Dicetak Oleh;

# **KAIB X**

## **KONFERENSI ANTARABANGSA ISLAM BORNEO X**

### ***“Tamadun Islam di Kepulauan Borneo: Impak Terhadap Pembangunan Ummah Wasatiyyah ”***

#### **Editor:**

Mohd Syahiran Abdul Latif

Hadi Jumaat

Dr Abdul Jabar Abdullah

Mohd Asraf Ayob

Hadenan Towpek

Dr Saimi Bujang

Sharifah Anom Omar

Noranizah Yusuf

**PUSAT PENYELIDIKAN DAN PENGEMBANGAN ISLAM BORNEO**

# UJI EFEKTIVITAS *BEAUVERIA BASSIANA* (BALSAMO) VUILLEMINTERHADAP PERKEMBANGAN SERANGGA HAMA TANAMAN PADI (*ORYZA SATIVA* L.)

<sup>1</sup>Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, *Sopialena*<sup>1,a</sup>, *Rofiansyah*<sup>1,b</sup>  
 Universitas Mulawarman, Jl Paser Balengkong Kampus Gunung Kelua,  
 Samarinda 75123, Indonesia  
 email: <sup>a</sup>rosfi.plantprotection@gmail.com, <sup>b</sup>sopialena88@gmail.com

**Abstrak.** *Beauveria bassiana* adalah jamur patogen serangga yang memiliki kemampuan untuk menginfeksi serangga hama sehingga dapat dimanfaatkan sebagai agensia pengendali hayati untuk mengendalikan serangga hama tanaman padi. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh *B. bassiana* terhadap intensitas serangan serangga hama utama tanaman padi serta konsentrasi *B. bassiana* yang efektif terhadap hama utama tanaman padi. Penelitian dilaksanakan di Desa Sindangsari Kecamatan Sambutan Samarinda, sedangkan varietas tanaman padi yang digunakan adalah varietas Mekongga. Penelitian menggunakan rancangan percobaan yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari lima perlakuan yaitu dengan dosis B0 = (kontrol), B1 = 5 g/liter, B2 = 10 g/liter, B3 = 15 g/liter, dan B4 = 20 g/liter. Perlakuan penelitian diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan *Beauveria bassiana* diaplikasikan pada umur tanaman 7 (hst) dan pengamatan dilakukan pada umur 49 (hst), 56 (hst), 63 (hst), 70 (hst), 77 (hst) dan 84 (hst). Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangga hama yang dapat dikendalikan *B. bassiana* meliputi penggerek batang padi kuning (*Scirpophaga incertulas*), ulat grayak padi (*Spodoptera mauripalpa*), hama putih palsu (*Chanaphalocrosis medinalis*) dan walang sangit (*Leptocorixa acuta*). Perlakuan *B. bassiana* dengan kontrol menunjukkan hasil yang berbeda nyata dalam menurunkan intensitas serangan penggerek batang padi, hama putih palsu, ulat grayak dan walang sangit. Adapun pengaruh *B. bassiana* terhadap hasil gabah kering panen tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

**Kata kunci:** *Beauveria bassiana*, serangga hama, padi

## PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman penghasil beras, yang digunakan sebagai makanan pokok setengah penduduk dunia. Beras sebagai makanan pokok penduduk Indonesia tampaknya sukar sekali digeser oleh makanan pokok lainnya, meskipun telah disusun program panganeka-ragaman pangan untuk mengatasi kelangkaan pangan, khususnya beras

Di Kaltim, Produksi beras pada tahun 2013 mencapai 353.759 Ton beras. Kebutuhan konsumsi beras 434.737 ton untuk melayani 3.847.229 jiwa penduduk Kaltim dengan demikian tingkat pemenuhan hanya 81,37 % atau masih kurang 80.978 ton beras. konsumsi beras yang meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk menuntut adanya perbaikan baik segi kuantitas maupun kualitas hasil. Usaha pencapaian produksi beras yang optimum di lapang dihadapkan pada berbagai kendala, salah satunya adalah gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Pada saat ini upaya pengendalian terhadap hama dan penyakit tanaman masih mengandalkan penggunaan pestisida sebagai upaya pengendalian utama. Kenyataannya menunjukkan bahwa upaya pengendalian dengan menggunakan senyawa kimia bukan merupakan alternatif yang terbaik, karena sifat racun yang terdapat dalam senyawa tersebut dapat meracuni manusia, ternak piaraan, serangga penyerbuk, musuh alami, tanaman, serta lingkungan yang dapat menimbulkan polusi bahkan pemakaian dosis yang tidak tepat bisa membuat hama dan penyakit menjadi resisten. Selain itu dengan adanya aplikasi pestisida sintetik yang tidak bijaksana dapat memicu timbulnya pathogen yang resisten terhadap pestisida sintetik yang digunakan.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu diambil alternatif pengendalian yang efektif terhadap penyebab penyakit tanaman tanpa mengandalkan fungisida sistetik. Pengendalian biologi (hayati) menunjukkan alternatif pengendalian yang dapat dilakukan tanpa harus memberikan pengaruh negatif terhadap lingkungan dan sekitarnya, salah satunya adalah dengan pemanfaatan agens hayati seperti virus, jamur atau cendawan, bakteri atau aktinomisetes. Beberapa jamur atau cendawan mempunyai potensi sebagai agens hayati dari jamur patogenik diantaranya adalah *Beauveria bassiana* merupakan cendawan entomopatogen yaitu cendawan yang dapat menimbulkan penyakit pada serangga.

Agens hayati adalah setiap organisme yang meliputi spesies, subspecies, Varietas, semua jenis serangga, nematode, protozoa, cendawan (fungi), bakteri, virus, mikoplasma, serta organisme lainnya dalam semua tahap perkembangannya yang dapat dipergunakan untuk keperluan pengendalian hama dan penyakit atau organisme pengganggu, proses produksi, pengolahan hasil pertanian, dan berbagai keperluan lainnya (Permentan No. 411 tahun 1995)

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu melakukan penelitian mengenai Efektivitas Jamur *Beauveria bassiana* Terhadap Perkembangan Hama Tanaman Padi *Oryza Sativa* L. Tujuan Penelitian adalah untuk mengetahui kemampuan jamur *Beauveria bassiana* terhadap pengendalian Hama pada tanaman padi *Oryza sativa* L dan untuk mengetahui dosis jamur *Beauveria bassiana* yang efektif mengendalikan Hama pada tanaman padi *Oryza sativa* L

## Bahan dan Metode

Penelitian lapangan dilaksanakan selama lima bulan di Desa Sindangsari Kecamatan Sambutan Samarinda. Rancangan penelitian dalam percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari lima perlakuan yaitu dengan konsentrasi B0 = (kontrol), B1 = 5 g/liter, B2 = 10 g/liter, B3 = 15 g/liter, dan B4 = 20 g/liter. masing-masing perlakuan diulang 4 kali, Perlakuan Jamur (*Beauveria bassiana*) diaplikasikan pada umur tanaman 7 (hst) dan pengamatan dilakukan pada umur 49 (hst), 56 (hst), 63 (hst), 70 (hst), 77 (hst) dan 84 (hst).

Varietas padi yang digunakan adalah varietas mekongga yang ditanam pada lahan petak percobaan berukuran 2,8 m x 2 m sebanyak 20 petak. Penanaman padi dilakukan dengan teknik jajar legowo 6:1 penuh (20cm-40cm) x 10 cm. penanaman dilakukan dengan memindahkan bibit dari persemaian ke lahan, dengan cara ditancapkan perlubang sedalam 3-4 cm. Bibit padi dipindahkan saat berumur 18 hari.

Pemupukan dilakukan saat tanaman berusia 7 hari setelah tanam. Pemupukan kedua diberikan pada saat tanaman berumur 30 hari setelah tanam, sedangkan pemupukan ketiga dilakukan pada saat umur tanaman mencapai 60 hari. Pupuk yang diberikan adalah pupuk kandang sapi dan kompos jerami padi yang dikomposkan serta penyemprotan dengan urin kelinci dan sapi untuk merangsang pertumbuhan.

Jamur *B. bassiana* berasal dari koleksi Laboratorium UPTD PTPH (Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura) Provinsi Kalimantan Timur. Jamur (*B. bassiana*) yang dibutuhkan untuk pengaplikasian pada penelitian ini yaitu 450 gr, sehingga dibutuhkan 5 bungkus *B. bassiana* dengan komposisi 100 gr per bungkus. Jamur *B. bassiana* berbentuk tepung beras.

Perlakuan jamur *B. bassiana* sebelum diaplikasikan terlebih dahulu dicampur gula dengan perbandingan 1:3 lalu disemprotkan menggunakan *knapsack sprayer*. Penyemprotan dilakukan mulai umur 42 hari setelah tanam (hst), sedangkan pengamatan dilakukan pada umur 49 hst, 56 hst, 63 hst, 70 hst, 77 hst dan 84 hst.

Penanaman dilakukan setelah padi berumur 90 hari setelah tanam dengan ciri daun bendera masih nampak hijau atau malai menguning. tangkai kelihatan merunduk dan gabah sudah berisi dan keras.

#### Data Pengamatan

##### Identifikasi Hama

Identifikasi hama dilakukan dengan mengamati langsung hama penting yang menyerang tanaman sampel dan menentukan jenis hama tersebut. hama yang termasuk hama penting ialah yang menunjukkan gejala kerusakan mutlak (atau yang dianggap mutlak).

##### Intensitas Serangan Hama

Penilaian terhadap kerusakan tanaman dilakukan berdasarkan gejala serangan hama yang sifatnya sangat beragam. Kerusakan tanaman oleh serangan hama dapat berupa kerusakan mutlak (atau yang dianggap mutlak) dan tidak mutlak.

##### a. Kerusakan Mutlak

Untuk menilai serangan hama yang menyebabkan kerusakan mutlak atau dianggap mutlak digunakan rumus:

$$I = \frac{a}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan:

- I = Intensitas serangan (%)  
 a = Banyak contoh (daun, malai, gabah, tunas, rumpun) yang rusak mutlak atau dianggap rusak mutlak  
 b = Banyaknya contoh yang tidak rusak (tidak menunjukkan gejala serangan)

Rumus digunakan untuk menilai serangan hama yang menyebabkan kerusakan mutlak atau dianggap mutlak pada tanaman padi : penggerek batang (tunas dan malai), ganjur (tunas), ulat grayak (malai), Orong-orong (tunas), uret (tunas), siput murbai (rumpun), dan tungro (rumpun),

##### b. Kerusakan tidak mutlak

Untuk menilai serangan hama yang tidak menimbulkan kerusakan mutlak digunakan rumus:

$$I = \frac{\sum(n_i X v_i)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

- I = Intensitas serangan (%)  
 $n_i$  = Jumlah tanaman atau bagian tanaman contoh dengan skala kerusakan  $v_i$   
 $v_i$  = Nilai skala kerusakan contoh ke-i  
 N = Jumlah tanaman atau bagian tanaman contoh yang diamati  
 Z = Nilai skala kerusakan tertinggi

Rumus untuk menilai serangan hama tidak mutlak padi : Walang sangit (malai), dan wereng batang coklat (rumpun).

##### c. Menghitung Gabah Kering Panen (GKP) Ton/Ha

Ukuran ubinan yang sesuai untuk jajar legowo 6 : 1 adalah : 2,8 m x 2 m = 5,6 m<sup>2</sup>. Konversi hasil ubinan ke hektar :

$$\frac{10.000}{5,6 \text{ m}^2} \times (\text{kg ubinan}) = \text{Total kg GKP/ha}$$

## d. Analisis data.

Data dianalisis dengan uji F, dan bila berbeda nyata dilanjutkan dengan analisis BNT pada taraf kesalahan 5%.

## Hasil dan Pembahasan

## Identifikasi Hama

Identifikasi hama digunakan untuk mengetahui serangga hama yang menyerang tanaman padi di lapangan saat dilakukan percobaan. Data hama yang ditemukan dapat digunakan untuk menentukan tindakan pengendalian yang tepat untuk mengendalikan serangga yang aktivitasnya mengganggu bahkan merusak tanaman sehingga menurunkan hasil produksi. Serangga hama merupakan ancaman pada fase vegetatif dan generatif pada tanaman sampel (padi varietas Mekongga). Fase vegetatif adalah awal pertumbuhan tanaman, mulai dari perkecambahan benih sampai primordia bunga (pembentukan malai). Fase dimana tanaman menggunakan sebagian besar karbohidrat untuk membentuk akar, batang, daun, pucuk tanaman, dan pembesaran tanaman, se-buah, biji, serta pemasakan buah.

Tabel 1. Hama-Hama Pada Fase Vegetatif dan Generatif pada tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Mekongga

No	Jenis Hama	Keterangan
1	Hama Putih Palsu ( <i>Chanaphalocrosis medinalis</i> )	Fase Vegetatif
2	Ulat Grayak ( <i>Spodoptera mauritia</i> )	Fase Vegetatif
3	Belalang kayu ( <i>Valanga nigricornis</i> )	Fase Vegetatif
4	Penggerek batang Padi Kuning ( <i>Scirpophaga incertulas</i> )	Fase Vegetatif / Generatif
5	Walang Sangit ( <i>Leptocorixa acuta</i> )	Fase Generatif

## Intensitas Serangan Hama

Produktivitas padi ditentukan oleh berbagai aspek, termasuk teknik pengaturan jarak tanam yang menentukan populasi tanaman di lapangan. Jarak tanam dan populasi tanaman mempengaruhi : (1) penangkapan radiasi sinar matahari oleh individu tanaman, terutama daun untuk fotosintesis, (2) efektivitas penyerapan hara oleh akar tanaman, (3) kebutuhan air tanaman, (4) siklus udara mikro (kelembaban dan suhu udara) dibawah kanopi yang juga berpengaruh terhadap perkembangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) ke-enam faktor tersebut berpengaruh terhadap kualitas pertumbuhan individu rumpun tanaman.

Pengaturan jarak tanam berperan penting dalam menentukan jumlah dan kualitas rumpun tanaman per satuan luas. Disisi lain, petani memilih jarak tanam tertentu berdasarkan pertimbangan beberapa hal, antara lain ketersediaan tenaga kerja, benih, kemudahan tanam dan kondisi wilayah (keadaan drainase, bentuk petakan, endemik Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) dll. Kombinasi antara pertimbangan ilmiah untuk mencapai hasil terbaik/tertinggi dan pertimbangan teknis (mudah, murah dan sesuai keinginan petani) penyebab terjadinya keragaman penerapan jarak tanam di lapangan. Pengalaman menunjukkan adanya berbagai jarak tanam padi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan populasi tanaman dan cukup efektif mengurangi serangan hama tikus (*Rattus argentiventer*), dan keong mas (*Pomacea canaliculata*).

Sistem penanaman padi yang digunakan pada penelitian ini yaitu teknik jajar legowo. Jajar legowo merupakan suatu teknik penanaman dengan mengosongkan satu baris tanaman setiap enam baris dan merapatkan tanaman dalam barisan, sehingga dikenal legowo 6:1.

Pengambilan data dilapangan di mulai saat tanaman berumur 49 hari setelah tanam, dimana tanaman pada fase ini sangat rentan terhadap serangan hama yang menyerang tanaman padi. Beberapa hama yang menyerang pada fase ini antara lain yaitu:

a. Hama Putih Palsu (*Chanaphalocrosis medinalis*)

Hama Putih Palsu (*C. medinalis*) adalah hama yang menyerang pada fase Vegetatif biasanya serangan larva hama putih palsu terlihat dengan adanya warna putih pada daun di pertanaman Larva memakan jaringan hijau daun dari dalam lipatan daun meninggalkan permukaan bawah daun yang berwarna putih. Kehadiran hama ini biasanya ditandai dengan adanya ngengat berbentuk segitiga berwarna putih dengan corak hitam di sawah.

Tabel 2. Intensitas serangan Hama Putih Palsu (*C. medinalis*) pada tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Perlakuan	Umur tanaman			
	49 hst	56 hst	63 hst	70 hst
	.....%			
B0	10.37 d	12.24 c	11.4 c	9.13 d
B1	9.46 c	10.73 b	8.91 b	8.21 c
B2	7.61 b	9.94 b	8.72 b	7.77 c
B3	6.89 a	8.10 a	7.17 a	6.94 b
B4	7.08 a	8.14 a	7.12 a	5.44 a

Keterangan : Tabel Notasi diatas disajikan dalam BNT 5% (49 hst 0,34) (56 hst 0,30) (63 hst 0,41) dan (70 hst 0,47)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman padi varietas Mekongga yang diuji menggunakan kombinasi Jamur (*B. bassiana*) menyatakan berbeda sangat nyata. Hasil pengamatan rata-rata intensitas serangan hama utama pada daun tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Populasi hama putih palsu (*Chanaphalocrosis medinalis*) pada pengamatan (49 hst, 56 hst 63 hst dan 70 hst) menunjukkan hasil berbeda sangat nyata antara perlakuan, hasil pengamatan dilapangan menunjukkan perbedaan antara perlakuan B0, B1, B2, B3 dan B4 terhadap serangan hama, Hasil perlakuan yang berbeda sangat nyata ditunjukkan pada setiap perlakuan, pengamatan dilapangan menunjukkan pengaruh dari perlakuan B1, B2, B3 dan B4 mampu menekan perkembangan populasi dari hama putih palsu (*C. medinalis*). Hasil pada perlakuan B0 (kontrol) menunjukkan tingkat serangan yang tinggi hal ini disebabkan karena pada B0 tidak ada pengaplikasian Jamur (*B. bassiana*) sehingga hama dengan mudah dapat menyerang tanaman dan hampir rata-rata pada perlakuan B1 dan B2 dilapangan tidak saling berbeda nyata terhadap banyaknya serangan hama putih palsu (*C. medinalis*). Hal ini menunjukkan kesimpulan dilapangan bahwa perlakuan B4 dan B3 sangat efektif untuk mengatasi serangan dari hama putih palsu (*C. medinalis*) hampir rata-rata perbedaan dari kedua perlakuan (B4 dan B3) tidak terlihat dengan notasi yang sama setelah di uji dengan BNT (beda nyata terkecil) taraf 5%.

Hama Ulat Grayak (*Spodoptera mauritia*)

Ulat Grayak (*S. mauritia*) adalah hama yang menyerang daun dari tanaman padi mulai dari pembibitan, sampai fase pengisian. Kerusakan terjadi karena larva makan bagian atas tanaman pada malam hari dan cuaca yang berawan (mendung). Daun yang dimakan dimulai dari tepi daun sampai hanya meninggalkan tulang daun dan batang. Ngegat dewasa aktif pada malam hari. Dan pada malam hari serangga dewasa makan, sedangkan pada siang hari ngegat beristirahat di dasar tanaman, ngegat berbentuk segitiga berwarna coklat.

Tabel 3. Intensitas serangan hama Ulat Grayak (*S. mauritia*) pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.)

Perlakuan	Umur tanaman	
	63 hst	70 hst
	.....%	
B0	11.2 c	10.48 c
B1	6.60 b	4.83 b
B2	6.27 b	4.86 b
B3	5.78 a	4.31 a
B4	5.48 a	4.17 a

Keterangan : Tabel Notasi diatas disajikan dalam BNT 5% (63 hst 0,48) dan (70 hst 0,31)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman padi varietas Mekongga yang diuji menggunakan kombinasi Jamur (*B. bassiana*) menyatakan hasil yang berbeda sangat nyata. Hasil pengamatan rata-rata intensitas serangan hama utama pada daun tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil rata-rata serangan hama pada umur tanaman 63 hst, dan 70 hst menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata hal ini disebabkan aplikasi menggunakan Jamur (*B. bassiana*) memberikan pengaruh terhadap serangan ulat grayak B0, B1, B2, B3 dan B4 terhadap serangan hama, Hasil perlakuan yang berbeda sangat nyata ditunjukkan pada setiap perlakuan, pengamatan dilapangan menunjukkan pengaruh dari perlakuan B1, B2, B3 dan B4 mampu menekan perkembangan populasi dari hama. Hasil pada perlakuan B0 (kontrol) menunjukkan tingkat serangan yang sangat tinggi hal ini disebabkan karena pada B0 tidak ada pengaplikasian Jamur (*B. bassiana*) sehingga hama senang menyerang tanaman dan tidak jauh berbeda dengan serangan hama putih palsu (*Chanaphalocrosis medinalis*) hampir rata-rata pada perlakuan B1 dan B2 dilapangan tidak saling berbeda nyata terhadap banyaknya serangan ulat grayak (*Spodoptera litura*) hal ini menunjukkan kesimpulan dilapangan bahwa perlakuan B4 dan B3 sangat efektif untuk mengatasi serangan dari ulat grayak (*S. mauritia*) perbedaan dari kedua perlakuan (B4 dan B3) tidak terlihat dengan notasi yang sama setelah di uji dengan BNT (beda nyata terkecil) taraf 5%.



### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan penelitian mengenai Uji Efektivitas *Beauveria bassiana* terhadap perkembangan serangga hama tanaman padi dapat diambil kesimpulan bahwa *Beauveria bassiana* dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan serangan serangga hama pada tanaman padi seperti hama putih palsu, ulat grayak padi, walang sangit dan penggerek batang kuning. Konsentrasi yang efektif dalam mengendalikan serangan hama pada tanaman padi tersebut adalah 15 g/L formulasi tepung *B. bassiana*.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan *terima kasih* kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah memberi dukungan finansial terhadap penelitian ini.

### Referensi

- [1] Coates, B.S., R.I. Hellmich, and L.C. Lewis. 2002. Allelic variation of a *Beauveria bassiana* (Ascomycotina: Hyphocreales) minisatellite is independent of host range and geographic origin. *Genome*. 45(1): 125-132.
- [2] Daud, I.D. 2008. Pathogenicity test of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuill. (Monilliales: Monilliaceae) in powder and pellet form which store in various time to larvae instar III *Helicoverpa armigera* Hbr. (Lepidoptera: Noctuidae). Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI PFI XIX Komisariat Daerah Sulawesi Selatan, 5 Nopember 2008. hlm. 17-25.
- [3] Departemen Pertanian. 2008. *Pedoman Pengamatan dan Pelaporan Perlindungan Tanaman Pangan*. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. Jakarta.
- [4] Dinas Pertanian Tanaman Pangan. 2012. Komoditi pertanian unggulan Provinsi Kalimantan Timur Dinas Pertanian Tanaman Pangan Samarinda Kalimantan Timur
- [5] El-Husseini, M.M., e.a. Agamy, A.H. Mesbah, O.O. El-Fandary, and F. Abdalla. 2008. Using *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin in spraying and dusting applications for biological control of sugar beet insect pests in Egypt. *Egypt J. of Biol. Pest Control*. 14(1): 265-275.
- [6] Herlinda, S. 2010. Spore density and viability of entomopathogenic fungal isolates from Indonesia and their virulence against *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). *Tropical Life Sciences Research*. 21(1): 11-19.
- [7] Indriyati. 2009. Virulensi jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Deuteromycotina: Hyphomycetes) terhadap kutu daun (*Aphis* spp.) dan kepik hijau (*Nezara viridula*). *J. HPT Tropika*. 9(2): 92-98.
- [8] Kaur, G. and V. Padmaja. 2008. Evaluation of *Beauveria bassiana* isolates for virulence against *Spodoptera litura* (Fab.) (Lepidoptera: Noctuidae) and their characterization by RAPD-PCR. *African Journal of Microbiology Research*. 2: 299-307.
- [9] Mcgure, R.M., M. Ulloa, Y. Park, and N. Hudson. 2005. Biological and molecular characteristic of *Beauveria bassiana* isolates from California *Lygus hesperus* (Hemiptera: Miridae) populations. *Bio. Cont.* 33: 307-314.
- [10] Nunilahwati, H., S. Herlinda, C. Irsan, and Y. Pujiastuti. 2012. Eksplorasi, isolasi, dan seleksi jamur entomopatogen *Plutella xylostella* (Lepidoptera: yponomeutidae) pada pertanaman caisin (*Brassica chinensis*) di Sumatera Selatan. *J. HPT Tropika*. 12(1): 1-11.
- [11] Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2012. *Teknik Ubinan, Pendugaan Produktivitas Padi Menurut Jarak Tanam*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur. Samarinda.
- [12] Safavi, S.A., A. Kharrazi, G.H.R. Rasoulia, and A.R. Bandani. 2010. Virulence of some isolates of entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana*, on *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) larvae. *J. Agr. Sci. Tech.* 12: 13-21.
- [13] Saito, T. and K. Sugiyama. 2005. Pathogenicity of three Japanese strains of entomopathogenic fungi against the silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii*. *Appl. Entomol. Zool.* 40(1): 169-172.
- [14] Yasin, M., Soenartingsih, Surtikanti, dan Syamsuddin. 1999. Pengendalian hama penggerek batang jagung *Ostrinia furnacalis* Guenee dengan cendawan *Beauveria bassiana* Vuillemin. *Jurnal Stigma*. 7(2): 48-51.