

ISBN 978-979-3558-23-3

**PROSIDING SEMINAR ILMIAH HASIL
PENELITIAN TAHUN 2009**

APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI

Jakarta, 02 Desember 2010



**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSAT APLIKASI TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI
JAKARTA 2011**

- ISBN 978-979-3558-23-3
- Penyunting :
1. Prof. Dr. Ir. Mugiono - PATIR-BATAN
 2. Prof. Ir. Sugiarto - PATIR-BATAN
 3. Prof. Ir. A. Nasroh Kuswadi, M.Sc - PATIR-BATAN
 4. Dra. Rahayuningsih Chosdu, MM - PATIR-BATAN
 5. Dr. Paston Sidauruk - PATIR-BATAN
 6. Dr. Hendig Winarno, M.Sc. - PATIR-BATAN
 7. Dr. Ir. Sobrizal - PATIR-BATAN
 8. Ir. Suharyono, M.Rur.Sci - PATIR-BATAN
 9. Prof. Dr. Ir. Abd. Latief Toleng - UNHAS
 10. Dr. Nelly Dhevita Leswara - UI
- APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI
- 0109 978-979-3558-23-3

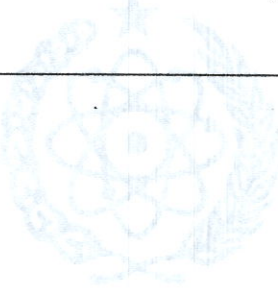
SEMINAR ILMIAH HASIL PENELITIAN APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI (2009 : JAKARTA), Prosiding seminar ilmiah hasil penelitian aplikasi isotop dan radiasi, Jakarta, 2 Desember 2010 / Penyunting, Mugiono ... (*et al.*) -- Jakarta : Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, 2011.

i, 451 hal.; ill.; tab.; 30 cm

ISBN 978-979-3558-23-3

1. Isotop - Seminar I. Judul II. Badan Tenaga Nuklir Nasional III. Mugiono

541.388



Alamat : Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi
Jl. Lebak Bulus Raya No. 49
Kotak Pos 7002 JKSKL
Jakarta 12440
Telp. : 021-7690709
Fax. : 021-7691607
021-7513270
E-mail : patir@batan.go.id
sroji@batan.go.id
Home page : <http://www.batan.go.id/patir>

JAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dimana atas berkat dan rahmat Nyalah maka Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Aplikasi Isotop dan Radiasi tahun 2009 Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini perkenankanlah kami menginformasikan kepada masyarakat tentang hasil kegiatan penelitian PATIR-BATAN berupa buku "Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Aplikasi Isotop dan Radiasi, tahun 2009", Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tanaga Nuklir Nasional (2011).

Penyusun menyampaikan permintaan maaf apabila pada penerbitan ini, masih banyak hal yang kurang sempurna, untuk itu kami sangat mengharapkan saran perbaikan. Tidak lupa pula penyusun juga menyampaikan terima kasih kepada para penulis dan semua pihak yang telah membantu dalam persiapan maupun pelaksanaan penerbitan buku Prosiding tersebut.

Jakarta, 7 Februari 2011

Penyusun,

DAFTAR ISI

Pengantar.....	i
Daftar Isi	iii

Bidang Pertanian

Pemuliaan tanaman padi untuk mendapatkan varietas unggul nasional dan hibrida; observasi dan uji daya hasil pendahuluan galur mutan asal iradiasi ki 237 dan ki 432 SOBRIZAL, CARKUM, NANA SUPRIATNA, YULIDAR, WINDA PUSPITASARI.....	1
Uji daya hasil dan respon terhadap serangan jamur <i>aspergillus flavus</i> pada galur mutan kacang tanah PARNO DAN SIHONO	7
Uji adaptasi, uji ketahanan terhadap penyakit dan hama penting serta analisis nutrisi galur-galur mutan harapan kedelai umur sedang dan genjah berukuran biji besar HARRY IS MULYANA, ARWIN, TARMIZI DAN MASRIZAL	13
Pemurnian dan pendeskripsian sifat agronomi mutan padi rendah kandungan asam fitat ARWIN, AZRI KUSUMA DEWI, YULIDAR DAN WINDA PUSPITASARI.....	29
Perbaikan genetik tanaman kacang hijau toleran cekaman abiotik (kekeringan) dan biotik melalui teknik mutasi dan bioteknologi YULIASTI, SIHONO DAN SISWOYO	37
Pembentukan populasi dasar padi hitam dengan teknik mutasi SHERLY RAHAYU, MUGIONO, HAMBALI, DAN YULIDAR	45
Peningkatan keragaman genetik bawang merah (<i>allium ascalonicum</i> l.) melalui pemuliaan mutasi ISMIYATI SUTARTO DAN MARINA YUNIAWATI	53
Perbaikan sifat tanaman obat <i>artemisia cina</i> dengan sinar gamma ARYANTI, ULFA TAMIN DAN MARINA YUNIAWATI	61
Observasi galur mutan tanaman jarak pagar (<i>jatropha curcas</i> l.) generasi m1v5 pada tahun ketiga ITA DWIMAHYANI , SASANTI WIDIARSIH, WINDA PUSPITASARI DAN YULIDAR	67

Observasi, seleksi dan uji daya hasil lanjut galur mutan tanaman kapas (<i>Gossypium hirsutum</i> .L) dengan teknik mutasi LILIK HARSANTI, ITA DWIMAHYANI, TARMIZI, SISWOYO DAN HAMDANI	75
Perbaikan varietas padi sawah dengan teknik mutasi MUGIONO, SHERLY RAHAYU, HAMALI, YULIDAR	85
Pengujian ketahanan galur-galur mutan sorgum terhadap lahan masam SOERANTO HUMAN, SIHONO, PARNO DAN TARMIZI.....	93
Perbaikan varietas padi lokal dan padi gogodengan teknik pemuliaan mutasi : uji daya hasil, serta seleksi galur mutan padi lokal dan padi gogo AZRI KUSUMA DEWI, MUGIONO, HAMBALI, YULIDAR DAN SUTISNA.....	103
Optimalisasi pemupukan padi sawah hasil litbang batan dengan teknik nuklir HARYANTO	115
Budidaya padi sawah dengan sistem sri dan bahan organik pupuk kandang SETIYO HADI WALUYO	125
Produksi Azofert (Reformulasi Azora) ANIA CITRARESMINI, SRI HARTI S., HALIMAH, ANASTASIA D.....	135
Penghematan pupuk dalam sistem pergiliran tanaman di lahan kering/ tadah hujan IDAWATI DAN HARYANTO.....	143
Uji terap dan uji toksisitas formulasi penglepasan terkendali (fpt) insektisida dimehipo terhadap serangga yang diinokulasikan pada tanaman padi SOFNIE M.CHAIRUL, HENDARSIH, DAN A.N. KUSWADI.....	153
Uji virulensi isolat <i>beauveria bassiana</i> (balsamo) vuill. (deuteromycotina: hyphomycetes) terhadap hama sayuran (lanjutan) MURNI INDARWATMI, A.N. KUSWADI, DAN INDAH A. NASUTION....	165
Perbaikan kualitas lalat buah <i>bactrocera carambolae</i> (drew & hancock) (diptera = tephritidae) mandul untuk pengendalian dengan teknik serangga mandul INDAH ARASTUTI NASUTION, MURNI INDARWATMI DAN A. NASROH KUSWADI.....	173
Uji kandungan nutrisi sorgum fermentasi untuk mengetahui kemampuannya sebagai pakan ruminansia secara <i>in vitro</i> LYDIA ANDINI, W. TEGUH S., DAN EDY IRAWAN K.....	181

Inovasi pakan komplit terhadap fermentasi rumen, pencernaan dan penambahan berat badan pada ternak domba SUHARYONO, C. E. KUSUMANINGRUM, T. WAHYONO DAN D. ANSORI.....	189
Budidaya ikan air tawar yang diberi pakan stimulan dengan pemanfaatan teknik nuklir. ADRIA PM	195
Daun <i>tithonia diversifolia</i> , sebagai penyusun pakan komplit ternak Ruminansia Secara <i>In-Vitro</i> FIRSONI.....	201
Respon imun <i>brucella abortus</i> untuk pengembangan vaksin iradiasi brucellosis BOKY JEANNE TUASIKAL, TRI HANDAYANI, TOTTI TJIPTOSUMIRAT	209
Uji lapang terbatas bahan vaksin fasciolosis untuk ternak ruminansia TRI HANDAYANI, BOKY JEANNE TUASIKAL, T. TJIPTOSUMIRAT.....	219
Bidang Proses Radiasi	
Uji coba produksi tulang xenograf radiasi untuk pemakaian periodontal BASRIL ABBAS.....	229
Sintesis dan karakterisasi <i>injectable</i> komposit hidroksiapatit –pvp-kitosan dengan iradiasi berkas elektron sebagai graft tulang sintetik DARMAWAN DARWIS, LELY H., YESSY WARASTUTI DAN FARAH NURLIDAR	239
Sintesis iradiasi komposit tricalcium fosfat (tcp)- kitosan untuk graft tulang dan karakterisasi sifat fisiko-kimianya ERIZAL, A.SUDRAJAT, DEWI S.P.	245
Metode rt-pcr (<i>reverse transcription-polymerase chain reaction</i>) dan hibridisasi dot blot dengan pelacak berlabel ³² p untuk deteksi hcv (<i>hepatitis c virus</i>). LINA, M.R.....	253
Uji praklinis simplisia mahkota dewa (<i>phaleria macrocarpa</i> (scheff) boerl.) radiopasteurisasi sebagai antidiabetes pada tikus NIKHAM DAN RAHAYUNINGSIH CHOSDU	261

Pengaruh radiopasteurisasi pada simplisia kulit batang mahkota dewa (<i>phaleria macrocarpa (scheff) boerl.</i>) terhadap aktivitas anti kanker (lanjutan) ERMIN KATRIN, SUSANTO DAN HENDIG WINARNO	269
Pembuatan membran elektrolit dengan teknologi proses radiasi untuk direct methanol fuel cell (dmfc) AMBYAH SULIWARNO	279
Formulasi peningkat indeks viskositas minyak lumas sintetis MERI SUHARTINI, RAHMAWATI, I MADE SUMARTI KARDHA HERWINARNI, DEVI LISTINA P	287
Tinjauan membran serat berongga polisulfon untuk hemodialisis KRISNA LUMBAN RAJA, DEWI SEKAR P, NUNUNG, DAN OKTAVIANI	297
Degradasi lignoselulosa serbuk kayu menggunakan radiasi berkas elektron SUGIARTO DANU, DARSONO, MADE SUMARTI KARDHA, DAN MARSONGKO	313
Efektivitas khitosan iradiasi sebagai bahan pengawet makanan GATOT TRIMULYADI REKSO	321
Pengaruh ekstrak rendang iradiasi dosis tinggi terhadap kapasitas antioksidan, proliferasi limfosit dan hemolisis eritrosit manusia ZUBAIDAH IRAWATI ¹ , KAMALITA PERTIWI ² , DAN FRANSISKA RUNGKAT-ZAKARIA ²	329
Cemaran awal dan dekontaminasi bakteri patogen pada sayuran hidroponik dengan iradiasi gamma. HARSOJO.....	341
Aplikasi teknik radiasi dalam penanganan jamur kering IDRUS KADIR DAN HARSOJO	349
Bidang Kebumihan dan Lingkungan	
Teknik nuklir untuk penelitian reservoir dan aliran dua fasa pada lapangan panasbumi lahendong, sulawesi utara DJIJONO, ABIDIN, ALIP, RASI P.	363
Aplikasi dan pengembangan teknologi isotop dan radiasi dalam pengelolaan sumberdaya air di banten DJIONO, ABIDIN, PASTON, SATRIO, BUNGKUS P, RASI P	377

Formulasi konsentrat pupuk organik hayati berbasiskompos radiasi NANA MULYANA, DADANG SUDRAJAT, ENDRAWANTO WIDAYAT,	401
Pengembangan metode pengujian toxin paralytic shellfish poisoning sebagai saxitoxin dengan teknik nuklir WINARTI ANDAYANI , AGUSTIN SUMARTONO DAN BOKY JEANNE TUASIKAL.....	413
Instrumental analisis pengaktifan neutron (inaa) sedimen pesisir pltu suralaya; identifikasi polutan ALI ARMAN, YULIZON MENRY, SURIPTO, DARMAN DAN HARIYONO	421
Studi interkoneksi sungai bawah tanah di bribin – baron, di daerah karst gunung kidul WIBAGIYO, PASTON S. SATRIO.....	431
Studi kinetika karakterisasi biodegradasi bahan organik dari bagase tebu dan limbah nanas TRI RETNO D.L, DADANG SUDRAJAT, NANA MULYANA DAN ARIF ADHARI	441

**UJI VIRULENSI ISOLAT *Beauveria bassiana* (Balsamo)
Vuill. (DEUTEROMYCOTINA: HYPHOMYCETES) TERHADAP HAMA SAYURAN
(LANJUTAN)**

Murni Indarwatmi, A.N. Kuswadi, dan Indah A. Nasution

Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi- BATAN
Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Pasar Jumat, Jakarta Selatan
Telp.021-7690709; Fax: 021-7691607

ABSTRAK.

Isolat *B. bassiana* sebagai bahan bioinsektisida yang diperoleh dari lapang perlu diuji virulensinya, karena hanya isolat cendawan yang virulen saja yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama. Tujuan penelitian adalah menguji virulensi isolat *B. bassiana* yang diperoleh dari lapang terhadap hama kubis *C. pavonana*. Masing-masing isolat ditumbuhkan dalam media *Sabouroud Dextrose Agar dengan Yeast extract* (SDAY) yang terdiri dari dekstrosa 10 g, pepton 2,5 g, ekstrak khamir 2,5 g, agar 20 g, kloramfenikol 0,5 g, dalam akuades 1 L, dan diinkubasi pada suhu 25° selama 15 hari. Untuk mempertahankan virulensi, isolat diinokulasi kembali ke serangga inangnya (pembiasaan in vivo). Uji virulensi dilakukan terhadap telur, larva instar II, kepompong, dan imago. Metode yang digunakan adalah metode aplikasi suspensi cendawan yaitu aplikasi langsung dan aplikasi melalui tanah tempat berpupa. Mortalitas larva diamati setiap hari hingga tujuh hari setelah aplikasi. Masing-masing percobaan diulang 4 kali dan setiap satuan percobaan terdiri dari 20 ekor larva. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa isolat Cl-Cp merupakan isolat yang virulensinya paling tinggi terhadap semua stadia serangga yang diuji dengan rata-rata mortalitas tertinggi terhadap larva sebesar 66,25%, pupa 63,75% dan imago 57,50 pada metode langsung dan 61,25%, 58,75%, dan 56,25% dengan metode tidak langsung, tetapi tidak berbeda nyata dengan isolat Bb-Ys. Isolat Cr-Tm merupakan isolat yang paling rendah virulensinya terhadap semua stadia serangga yang diuji dengan rata-rata mortalitas terendah terhadap larva sebesar 42,50%, pupa 40,00% dan imago 37,50% dengan metode langsung dan 40,00% dan 36,25% dan 38,75 dengan metode tidak langsung. Perlakuan dengan aplikasi langsung memberikan virulensi lebih tinggi dibanding aplikasi tidak langsung.

Kata Kunci : *Beauveria bassiana*, *Crociodolomia pavonana*, virulensi

PENDAHULUAN

Crociodolomia pavonana (F.) (Lepidoptera: Pyralidae) merupakan salah satu hama penting pada tanaman sayuran Brassicaceae seperti kubis, brocoli, kembang kol, sawi, lobak dan lain-lain di Indonesia dan berbagai negara penghasil kubis lainnya (1). Hama ini sangat rakus dan secara berkelompok dapat menghabiskan semua daun sehingga menimbulkan kehilangan hasil sampai 100%. Hingga saat ini, pengendalian masih sangat tergantung pada pestisida sintetik. Aplikasi pestisida dilakukan secara intensif, seminggu sekali bahkan 2-3 hari sekali (2).

Penggunaan insektisida sintetis, ternyata tidak dapat menyelesaikan masalah, karena menyebabkan pencemaran lingkungan, munculnya hama sekunder, dan timbulnya kekebalan terhadap pestisida tersebut. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat digunakan pengendalian hama alternatif menggunakan *Bio insektisida*, yang diketahui aman dan

ramah bagi lingkungan (3). *Bio insektisida* adalah pemanfaatan makhluk hidup untuk memberantas serangga hama. Makhluk hidup tersebut dapat berupa parasit, predator, virus dan bahan tanaman yang toksik terhadap serangga tertentu (4). Berbagai jenis cendawan dapat bersifat patogen bagi beberapa jenis hama diantaranya adalah cendawan *B. bassiana*, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif insektisida (5).

Keberhasilan penggunaan cendawan *B. bassiana* dalam mengendalikan hama telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. *B. bassiana* dapat menurunkan populasi larva *Leptinotarsa decemlineata* sampai 76,6% (6), mematikan nimfa *Melanoplus sanguinipes* diatas 80% (7) dan mematikan nimfa *Bemisia argentifolii*, rata-rata 77% (8). Contoh cendawan *B. bassiana* yang telah diformulasi secara komersial adalah Mycotrol GH dan Mycotrol WP yang diproduksi oleh perusahaan Mycotech, Amerika Serikat (9). Biopestisida lainnya adalah Mycotol mengandung *Verticilium lecanii* dan BIO 1020 mengandung *Metarhizium anisopliae*.

Teknik radiasi dapat digunakan dalam pengendalian hama menggunakan *bioinsektisida* baik *bioinsektisida* berupa parasitoid, predator maupun patogen serangga (10). Dalam penelitian cendawan entomopatogen ini, radiasi akan digunakan dalam proses formulasi *B. bassiana*. Dengan radiasi diharapkan formulasi *B. bassiana* yang dihasilkan dapat dipertahankan virulensi dan persistensinya di lapangan.

Tujuan penelitian adalah menguji virulensi isolat *B. bassiana* yang diperoleh dari lapang terhadap hama kubis *C. pavonana*. Penelitian ini diharapkan dapat memperoleh beberapa isolat cendawan *B. bassiana* yang virulen untuk bahan *bioinsektisida*.

BAHAN DAN METODE

Sebelum percobaan dimulai, dilakukan penanaman kubis bebas insektisida sebagai tanaman inang *C. pavonana*. Penanaman dilakukan di Cipanas dan sebagian di Jakarta. Kemudian, dilakukan koleksi hama kubis *C. pavonana*. Larva hama kubis dikumpulkan dari kubis yang terserang di kebun. Kubis yang mengandung larva tersebut kemudian dimasukkan dalam wadah yang telah dialasi dengan serbuk gergaji. Setelah larva mencapai stadia larva akhir, larva akan keluar dari kubis dan berkepompong di dalam serbuk gergaji. Lima sampai enam hari kemudian, pupa siap dipanen. Selanjutnya pupa dimasukkan dalam kurungan dewasa dan ngengat yang muncul dari pupa diberi makan madu. Tiga-empat hari kemudian ngengat dimasukkan dalam kurungan plastik dan siap bertelur. Telur

yang dihasilkan sebagian digunakan untuk percobaan dan sebagian dipelihara untuk menghasilkan generasi berikutnya.

Isolat *B. bassiana* yang akan digunakan pada penelitian ini adalah isolat koleksi dari lapang, hasil isolasi dengan umpan serangga sehat dari lokasi yang berbeda. Masing-masing isolat ditumbuhkan dalam media Sabouroud Dextrose Agar dengan Yeast extract (SDAY) yang terdiri dari dekstrosa 10 g, pepton 2,5 g, ekstrak khamir 2,5 g, agar 20 g, kloramfenikol 0,5 g, dalam akuades 1 L, dan diinkubasi pada suhu 25° selama 15 hari. Untuk mempertahankan virulensi, isolat diinokulasi kembali ke serangga inangnya atau ke ulat hongkong *Tenebrio molitor* (pembiakan in vivo).

Uji virulensi dilakukan terhadap telur, larva instar II, pupa dan imago *C. pavonana*. Metode yang digunakan adalah metode aplikasi suspensi cendawan yaitu aplikasi langsung dan aplikasi tidak langsung. Aplikasi langsung dilakukan dengan meneteskan 5 µl suspensi konidia pada bagian dorsal tubuh serangga uji. Aplikasi tidak langsung dilakukan dengan cara menyemprot suspensi konidia dengan volume semprot 2 ml ke daun kubis sebagai pakan larva dan serbuk gergaji dalam cawan petri sebagai tempat untuk berpupa. Dosis konidia yang digunakan untuk uji virulensi adalah 10⁸ konidia/ml. Mortalitas larva diamati setiap hari hingga 7 hari setelah aplikasi. Masing-masing percobaan diulang 4 kali dan setiap satuan percobaan terdiri dari 20 ekor serangga uji.

Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Tukey (HSD) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dibahas dalam dua cara berdasarkan metode yang dilakukan yaitu aplikasi cendawan secara langsung (Tabel 1) dan tidak langsung (Tabel 2.). Hal ini disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Di lapangan, serangga hama *C. pavonana* dapat terinfeksi cendawan secara langsung ke dalam tubuh serangga atau melalui daun dan tanah tempat berpupa.

Hasil pengamatan terhadap mortalitas rata-rata berbagai stadia *C. pavonana* setelah aplikasi langsung isolat *B. bassiana* pada konsentrasi 10⁸ konidia/ml tercantum pada Tabel 1. Isolat Cl-Cp merupakan isolat yang virulensinya paling tinggi terhadap semua stadia serangga yang diuji dengan rata-rata mortalitas tertinggi terhadap larva sebesar

66,25%, pupa 63,75% dan imago 57,50, tetapi tidak berbeda nyata dengan isolat Bb-Ys. Isolat Cr-Tm merupakan isolat yang paling rendah virulensinya terhadap semua stadia serangga yang diuji dengan rata-rata mortalitas terendah terhadap larva sebesar 42,50%, pupa 40,00% dan imago 37,50%.

Tabel 1. Mortalitas rata-rata berbagai stadia *C. pavonana* setelah aplikasi langsung isolat *B. bassiana* pada konsentrasi 10^8 konidia/ml

No	Isolat	Mortalitas rata-rata (%)		
		Larva	Pupa	Imago
1	Cl-Cp	66,25 a	63,75 a	57,50 a
2	Bb-Ys	65,00 ab	58,75 ab	56,25 a
3	Cb-Bc	56,25 bc	52,50 bc	52,50 a
4	Cb-Tm	53,75 c	50,00 c	50,00 a
5	Cr-Tm	42,50 d	40,00 d	37,50 b
6	Kontrol	3,75 e	1,25 e	1,25 c

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Tukey (HSD) pada taraf nyata 5%.

Pengamatan terhadap stadia larva, pupa dan imago *C. pavonana* setelah aplikasi tidak langsung melalui daun dan tanah tempat berpupa isolat *B. bassiana* pada konsentrasi 10^8 konidia/ml tercantum pada Tabel 2. Seperti pada aplikasi langsung, isolat Cl-Cp juga merupakan isolat yang paling virulen terhadap larva dan pupa serangga yang diuji dengan rata-rata mortalitas tertinggi 61,25 % dan 58,75%, dan 56,25%, tetapi tidak berbeda nyata dengan isolat Bb-Ys. Isolat Cr-Tm merupakan isolat yang paling rendah virulensinya terhadap semua stadia serangga yang diuji dengan rata-rata mortalitas terendah terhadap larva dan pupa masing-masing adalah 40,00% dan 36,25% dan 38,75.

Tabel 2. Mortalitas rata-rata berbagai stadia *C. pavonana* setelah aplikasi tidak langsung isolat *B. bassiana* pada konsentrasi 10^8 konidia/ml

Isolat	Larva	Pupa	Imago
Cl-Cp	61,25 a	58,75 a	56,25 a
Bb-Ys	60,00 ab	57,50 ab	56,25 a
Cb-Bc	52,50 bc	48,75 bc	50,00 a
Cb-Tm	51,25 c	43,75 cd	48,75 a
Cr-Tm	40,00 d	36,25 d	38,75 b
Kontrol	2,50 e	1,25 e	1,25 c

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Tukey (HSD) pada taraf nyata 5%.

Pengamatan terhadap masing-masing stadia menunjukkan bahwa larva instar II lebih rentan terhadap cendawan patogen, sedangkan imago lebih tahan. Hal ini disebabkan karena pada larva, konidia langsung menempel pada integumen serangga yang tipis dan lembab sehingga lebih mudah berkecambah dan berkembang menjadi miselia. Pada percobaan ini digunakan larva instar II karena pada instar II larva sudah mulai aktif makan dan tahan untuk suatu perlakuan percobaan. Pada imago, serangga sudah aktif terbang sehingga kemungkinan ada konidia yang sudah menempel di tubuhnya dapat terlepas kembali, sehingga hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada imago virulensinya lebih rendah dari larva dan pupa. Menurut Neves dan Aves 2004 (9), cendawan *B. bassiana* membutuhkan beberapa tahap untuk menginfeksi dan mematikan inang yaitu penempelan konidia pada tubuh serangga, perkecambahan, penetrasi, invasi dan kolonisasi dalam hemosul, jaringan dan organ.

Perbedaan virulensi antar isolat *B. bassiana* diduga karena perbedaan karakter genetik dan fisiologi antar isolat. Menurut Daoust dan Robert (10), perbedaan virulensi antar isolat pada *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin terhadap larva *Culex pipiens* Linn (Diptera: Culicidae) disebabkan oleh adanya perbedaan daya kecambah konidia dari masing-masing isolat.

Metode aplikasi yang digunakan pada percobaan ini menimbulkan perbedaan virulensi pula. Aplikasi langsung pada tubuh larva menimbulkan mortalitas lebih tinggi daripada aplikasi tidak langsung melalui daun atau tanah tempat berpupa. Perbedaan virulensi terjadi karena perbedaan distribusi dan penempelan konidia pada tubuh serangga sehingga mempengaruhi keberhasilan penempelan konidia pada tubuh serangga. Fernandez et al., 2001 (11) mengemukakan bahwa penyemprotan langsung pada tubuh larva dapat menyebabkan konidia lebih mudah masuk dan menempel pada lipatan kutikula serangga sehingga mempercepat perkecambahan dan penetrasi. Di alam, larva, pupa dan imago dapat terinfeksi langsung ke tubuhnya pada saat penyemprotan. Infeksi tidak langsung dapat terjadi pada larva melalui daun yang telah disemprot kemudian dimakan oleh larva. Pupa dapat terinfeksi tidak langsung melalui tanah tempat berpupa yang telah mengandung cendawan *B. bassiana*. Imago yang aktif terbang dapat terinfeksi tidak langsung karena hinggap di daun yang telah disemprot.

KESIMPULAN

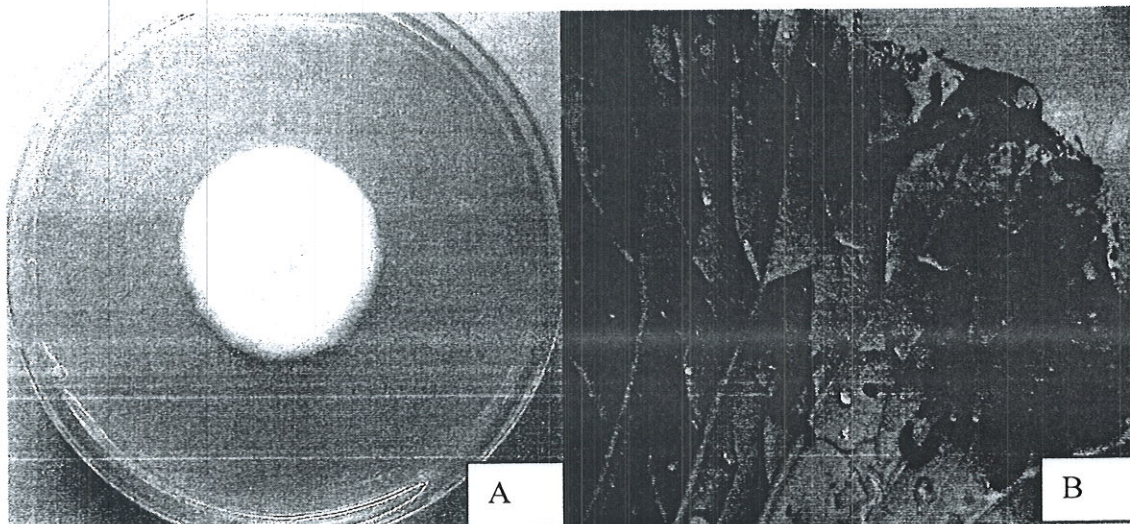
Isolat CI-Cp memiliki virulensi paling tinggi dan isolat Cr-Tm paling rendah. Larva instar II paling rentan terhadap cendawan patogen, sedangkan imago lebih tahan. Perlakuan dengan aplikasi langsung memberikan virulensi lebih tinggi dibanding aplikasi tidak langsung.

DAFTAR PUSTAKA

1. KALSHOVEN LGE. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. Laan PA van der. Penerjemah. Jakarta: Ichtiar Baru-Van Hoeve. Revisi dari: De Plagen van de Cultuurgewassen in Indonesie.
2. RAUF A. 1996. PHT mereguk manfaat dari globalisasi pasar. Disampaikan dalam Seminar dan Rapat Koordinasi Wilayah II. Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman Indonesia. Bogor. 22-24 Desember 1996. Bogor.
3. JACOBSON, M. 1975. Insecticide of The Future. Marcel Dekker Inc. New York. 93.p
4. COPPEL, H.C. and J.W. MERTIN. 1977. Biological Insect Suppression. Springer-Verlag. New York. 315p.
5. KUSWADI, A.N. Efikasi Virus NPV, Bakteri *Bacillus thuringieinsis*, Jamur *Beauveria bassiana*, Nematoda *Steinernema carpocapsae* dan *Cypermethrin* Terhadap penggerek buah Kapas *Helicoverpa zea*. 1996. Prosiding Seminar Nasional Pengendalian Hayati. Pusat Studi Pengendalian Hayati. UGM Yogyakarta.
6. POPROWSKI TJ, CARUTHERS RI, SPEESE J, VACEK DC, WENDEL LE. 1997. Early season applications of the fungus *Beauveria bassiana* and introduction of the hemipteran predator *Perilus bioculatus* for control of Colorado potato beetle. Biol. Cont 10:48-57
7. INGLIS GD, DUKE GM, KAWCHUK LM, GOETTLE MS, 1999. Influence of oscillating temperatures on the competitive infection and colonization of the migratory grasshopper by *Beauveria bassiana* and *Metarrhizium flavoviridae*. Biol. Cont 14: 111-120.
8. WRAIGHT SP, CARRUTHERS RI, JARONSKI ST, BRADLEY CA, GARZA CJ, GALAINI WRIGHT S. 2000. Evaluation of the entomopathogenik fungi *Beauveria bassiana* and *Paecilomyces fumorous* for microbial of the silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii*. Biol. Cont 17: 203-21
9. CHARNLEY, A.K., 1997. Enthomopatogenic fungi and their role in pest control. In the mycota: A comprehensive treatise on fungi as experimental systems for basic and applied research IV. Ed. D.T. Wicklow and B.E. Soderstrom, pp 185-201. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag.

10. GREANY, P.D. and J.E. CARPENTER. 2000. Use of Nuclear Techniques in Biological Control. dalam Tan. T.H. (Edit). Area Wide Control of Fruit Flies and Other Insect Pests. Penerbit Universiti Sains Malaysia.
11. NEVES P.M.O.J. dan ALVES S.B. 2004, External events related to the infection process of *Cornitermes cumulans* (Kollar) (Isoptera: Termitidae) by the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. *Neotropical Entomology* 33 (1) : 051-056
12. DAOUST R.A dan ROBERTS D.W., 1982, Virulence of natural and insect-passaged strains of *Metarhizium anisopliae* to mosquito larvae. *J. Invertebr Pathol* 84: 137-144
13. FERNANDEZ S, GRODEN E, VANDERBERG J.D FURLONG M.J., 2001, The effect of mode of exposure to *Beauveria bassiana* on conidia acquisition and host mortality of Colorado beetle *Leptinotarsa decemlineata*. *J Invertebr Pathol* 77:217-226
14. SAMSON, R.A., H.C. EVANS, J. P., and LATGE, 1988. Atlas of Entomopathogenic Fungi. 187p
15. SAMUEL, R.I, CORACINI D.L.A., dos SANTOS C.A.M., dan GAWA C.A.T. 2002. Infection of *Blissus antilus* (Hemiptera: Lgaeidae) eggs by entomopathogenic fungi *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana*. *Biol. Cont.* 23:269-273

Lampiran 1.



Gambar 1. A. Koloni cendawan *Beauveria bassiana*. B. Hama kubis *Crocidolomia pavonana*.

