

**RISALAH SEMINAR ILMIAH
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI
2004**

Jakarta, 17 - 18 Februari 2004

**Teknologi Isotop dan Radiasi untuk Penelitian dan
Pengembangan Bidang Pertanian, Peternakan, Industri,
dan Lingkungan dalam Pembangunan Nasional**



**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI**

- Penyunting :
1. Dr. Singgih Sutrisno, APU (P3TIR - BATAN)
 2. Dr. Sofyan Yatim, APU (P3TIR - BATAN)
 3. Ir. Elsje L. Pattiradjawane, MS, APU (P3TIR - BATAN)
 4. Dr. Ir. Moch. Ismachin, APU (P3TIR - BATAN)
 5. Dr. Ir. Mugiono, APU (P3TIR - BATAN)
 6. Marga Utama, B.Sc., APU (P3TIR - BATAN)
 7. Ir. Wandowo (P3TIR - BATAN)
 8. Drs. Edih Suwadji, APU (P3TIR - BATAN)
 9. Dr. Made Sumatra, MS, APU (P3TIR - BATAN)
 10. Ir. Achmad Nasroh K., M.Sc. APU (P3TIR - BATAN)
 11. Dr. Ishak, M.Sc., M.ID, APU (P3TIR - BATAN)
 12. Ir. Sugiarto (P3TIR - BATAN)
 13. Dr. Zaenal Abidin (P3TIR - BATAN)
 14. Dr. Nelly Dhevita Leswara (Universitas Indonesia)
 15. Drs. Umar Mansur, M.Sc (Universitas Indonesia)
 16. Prof. Dr. Syamsul Arifin Achmad (Institut Teknologi Bandung)
 17. Dr. Ir. Komaruddin Idris (Institut Pertanian Bogor)

SEMINAR ILMIAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI (2004 : JAKARTA), Risalah seminar ilmiah penelitian dan pengembangan aplikasi isotop dan radiasi, Jakarta, 17 - 18 Februari 2004 / Penyunting, Singgih Sutrisno ... *(et al)* -- Jakarta : Badan Tenaga Nuklir Nasional, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, 2004.

1 jil.; 30 cm

Isi jil. 1. Teknologi Isotop dan Radiasi untuk Penelitian dan Pengembangan Bidang Pertanian, Peternakan, Industri, dan Lingkungan dalam Pembangunan Nasional

ISBN 979-3558-03-2

1. Isotop - Seminar I. Judul II. Singgih Sutrisno

621.039.8

Alamat : Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi
Jl. Lebak Bulus Raya, Pasar Jumat
Kotak Pos 7002 JKSKL
Jakarta 12070

Telp. : 021-7690709

Fax. : 021-7691607; 7513270

E-mail : p3tir@batan.go.id; sroji@batan.go.id

Home page : <http://www.batan.go.id/p3tir>

PENGANTAR

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional (P3TIR - BATAN) telah menyelenggarakan Seminar Ilmiah Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi ke 15, di Jakarta tanggal 17 dan 18 Februari 2004. Seminar ilmiah ini bertujuan untuk menyebarluaskan hasil-hasil penelitian teknologi isotop dan radiasi serta sebagai sarana tukar menukar informasi di antara para peneliti atau antara para peneliti dan industriawan. Hal ini untuk lebih memperluas wawasan para peneliti dan agar lebih dapat mendayagunakan teknologi isotop dan radiasi dalam bidang pertanian dan peternakan, industri, hidrologi dan lingkungan.

Seminar ilmiah ini dihadiri oleh 150 peserta (36 peserta undangan, dan 115 peserta lainnya) yang terdiri dari instansi terkait, ilmuwan dan peneliti.

Peserta pertemuan ilmiah terdiri dari :

- Lingkungan Batan;
- Instansi Pemerintah : Kementerian Riset dan Teknologi, Departemen Pertanian, Badan Standardisasi Nasional; Balai Penelitian Tanaman Sayur (Balitsa) - Bandung; Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro), Balai Penelitian Bioteknologi (Balitbio) & Balai Embrio Ternak (BET) - Bogor; dan Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithias) - Pasar Minggu;
- Perguruan Tinggi : Universitas Indonesia - Jakarta, Institut Pertanian Bogor - Bogor, Universitas Hasanuddin - Makasar, dan Universitas Andalas - Padang;

Seminar ilmiah ini memuat seluruh makalah yang dipresentasikan dalam pertemuan tersebut yaitu 4 makalah utama/undangan dan 38 makalah peserta. Sedangkan makalah yang tidak dipresentasikan, tidak dimuat dalam risalah ini.

Seminar pertemuan ini diharapkan dapat menambah sumber informasi dan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan teknologi nuklir bagi pihak yang membutuhkan untuk menunjang pembangunan nasional di masa datang.

Penyunting,

DAFTAR ISI

Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Laporan Ketua Panitia Seminar Ilmiah	vii
Sambutan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional	ix

MAKALAH UNDANGAN

Kebijakan Ristek dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional Prof. Dr. Ir. BAMBANG PRAMUDYA, M.Eng. (Staf Ahli Menristek Bidang Pangan)	1
Pembangunan Pertanian Berkerakyatan, Berdaya Saing, Berkelanjutan, dan Mensejahterakan dalam Era Pemerintahan Otonomi Daerah dan Perdagangan Bebas. Dr. A. SYARIFUDDIN KARAMA (Staf Ahli Menteri Pertanian Bidang Teknologi Pertanian)	5
Perlindungan Varietas Tanaman Dr. Ir. SUGIONO MULJOPAWIRO M.Sc. (Kepala Pusat Perlindungan Varietas Tanaman)	15
Standardisasi dalam Kegiatan Litbang Ir. IMAN SUDARWO (Kepala Badan Standardisasi Nasional)	31

MAKALAH PESERTA (Kelompok Pertanian dan Peternakan)

✓ Mutan padi pendek hasil iradiasi sinar gamma 0,2 kGy pada varietas Atomita 4 SOBRIZAL, SUTISNA SANJAYA, CARKUM dan M. ISMACHIN	35
Radiasi gamma menginduksi mutan <i>catharantus roseus</i> yang stabil dan produksi ajmalisin atau serpentin tinggi SUMARYATI SYUKUR and DIAN EFANITA	41
Peningkatan CO ₂ internal tanaman kapas dengan pemberian metanol guna meningkatkan produksi BADRON ZAKARIA, DARMAWAN, NURLINA KASIM, dan J. SAEPUDDIN	49
✓ Iradiasi sinar gamma benih F ₁ dari persilangan atomita-4 / IR-64 untuk memperoleh varietas unggul LILIK HARSANTI dan MUGIONO	59
Pengaruh iradiasi sinar gamma ⁶⁰ Co terhadap pertumbuhan tanaman bawang putih (<i>Allium sativum</i> L) varietas lumbu hijau di dataran rendah ISMIYATI SUTARTO, NURROHMA, KUMALA DEWI dan ARWIN	69
Pengaruh tingkat pemberian air terhadap komponen hasil beberapa galur mutan kacang tanah (<i>arachis hypogaea</i> l.) CARKUM, KUMALA DEWI, PARNO, dan SOBRIZAL	75
Sifat Simbiosis <i>Sinorhizobium Fredii</i> , J-TGS50 sebagai Bakteri Pembentuk Bintil Akar pada Tanaman Kedelai Asli Indonesia SETIYO HADI WALUYO	81

Pengaruh inokulasi azolla terhadap kontribusi pupuk N-Urea pada budidaya padi sawah ✓ HAVID RASJID, ELSJE L.SISWORO dan HARYANTO	89
Pengaruh kombinasi dua jenis pupuk hijau dan urea terhadap produksi dan serapan N padi sawah ✓ HARYANTO, IDAWATI, HAVID RASJID dan ELSJE L. SISWORO	97
Kemampuan berbagai jenis tanaman menyerap gas pencemar udara (NO ₂) ASTRA DWI PATRA, NIZAR NASRULLAH dan ELSJE L. SISWORO	103
Iradiasi telur dan larva lalat buah <i>Bactocera carambolae</i> (Drew & Hancock) untuk menghasilkan inang radiasi bagi parasitoidnya A. NASROH KUSWADI, MURNI INDARWATMI dan INDAH ARASTUTI N. ...	111
Pengujian secara laboratorium ketahanan tanaman padi terhadap hama <i>Chilo suppressalis</i> Walker ✓ SINGGIH SUTRISNO	117
Perendaman telur dan penggunaan suhu rendah dan aerasi untuk perbaikan pembiakan massal lalat buah <i>Bactrocera carambolae</i> (Drew & Hancock) dalam teknik serangga mandul ✓ INDAH ARASTUTI N. dan A. NASROH KUSWADI	123
Percobaan aplikasi formulasi insektisida karbofuran penglepasan terkendali pada tanaman padi M. SULISTYATI, ULFA T.S, SOFNIE M. CH., dan A. NASROH KUSWADI	131
Pengaruh Iradiasi Sinar-γ terhadap residu insektisida dimetoat pada buah tomat (<i>Lycopersicum esculantum</i> Mill.) SOFNIE M. CHAIRUL, I WAYAN REDJA, YUSLEHA Y., dan ELIDA DJABIR	139
Pengaruh suplemen pakan "medicated block" (SPMB) terhadap pertambahan bobot badan sapi potong setelah melahirkan ✓ SUHARYONO, L. ANDINI, dan W.T. SASONGKO	147
Pengaruh tanin dan penambahan peg terhadap produksi gas secara <i>in vitro</i> IRAWAN SUGORO	153
Uji <i>in vitro</i> kualitas suplemen pakan ummb yang berasal dari berbagai daerah ANDINI, L.S., SUHARYONO, dan W.T. SASONGKO	157
✓ Pertumbuhan mikroba rumen dan efisiensi pemanfaatan nitrogen pada silase <i>red clover</i> (<i>Trifolium pratense</i> cv. <i>Sabatron</i>) ASIH KURNIAWATI	165
✓ Fermentasi jerami padi varietas atomita 4 secara basah dengan menggunakan inokulum campuran isolat bakteri anaerob fakultatif rumen kerbau W. T. SASONGKO dan IRAWAN SUGORO	171
Uji potensi vaksin cacing <i>Haemonchus contortus</i> iradiasi yang optimal dan suplemen pakan pada domba SUKARDJI P., M. ARIFIN, ENDANG YULIAWATI, ENUH RAHARDJO	175
✓ Pengaruh iradiasi terhadap imunogenitas <i>brucella abortus</i> M. ARIFIN, ENDHANG P., BOKY J. TUASIKAL, dan ERNAWATI YULIA	181
✓ Studi gangguan reproduksi sapi perah dengan teknik radioimmunoassay (RIA) progesteron. BOKY J. TUASIKAL, TOTTI TJIPTOSUMIRAT, dan RATNAWATI KUKUH	187

MAKALAH PESERTA (Kelompok Industri, Hidrologi dan Lingkungan)

✓ Sintesis hidrogel PVA untuk prostesis diskus nukleus pulposus : pembentukan interpenetrating polymer network (IPN) Hidrogel PVA dengan sinar gamma DARMAWAN D., ERIZAL, LELY HARDININGSIH dan MIRZAN T. RAZZAK	195
Efek bahan anorganik pada sifat fisik poli (Butilen Suksinat-co-Adipat) diiradiasi menggunakan berkas elektron MERI SUHARTINI	205
Pengaruh minyak minarex B dan radiasi sinar gamma terhadap sifat mekanik campuran ldp-e-karet alam vulkanisat untuk sol sepatu SUDRADJAT ISKANDAR dan ISNI MARLIYANTI	213
Uji PCR (<i>polymerase chain reaction</i>) untuk deteksi virus hepatitis C LINA, M.R., BUDIMAN BELA, dan DADANG S.	221
✓ Karakteristik film campuran polipropilen-ko-etilen/poli-ε-kaprolakton dan polipropilen ditempel maleik anhidrat hasil iradiasi NIKHAM	229
Aplikasi lab view [®] untuk pengukuran penipisan sampel pipa baja dengan teknik radiasi gamma WIBISONO dan SUGIHARTO	237
Studi aliran air pembilas dalam pipa minyak 8 inci dengan teknik perunut radioisotop SUGIHARTO, WIBISONO dan SYURHUBEL	243
✓ Mutu bakso ikan patin yang diiradiasi dengan sinar (⁶⁰ Co) YAROSITA F.S, RINDY P. TANHINDARTO, BUSTAMI dan WINARTI Z.	249
✓ Pengaruh iradiasi gama pada kualitas tepung labu parang (<i>cucurbita pepo l.</i>) ZUBAIDAH IRAWATI dan M.A.N. ATIKA	257
Aspek dosimetri makanan olahan tradisional pada fasilitas Irapasena RINDY P. TANHINDARTO dan ADJAT SUDRAJAT	265
Pengaruh iradiasi pada sifat fisiko-kimia natrium alginat ERIZAL, A.SUDRAJAT, TATIEK MARTATI dan RAHAYU CHOSDU	273
✓ Analisa geometri hamburan sudut kecil partikel lempengan dan silinder dengan metode transformasi tak langsung KRISNA MURNI LUMBANRAJA	281
Aplikasi perunut radioaktif tritium untuk menentukan <i>mass recovery</i> air reinjeksi lapangan panasbumi Kamojang DJIJONO, ZAINAL ABIDIN, ALIP dan RASI PRASETYO	287
Penentuan redistribusi laju erosi/deposit di lahan olahan menggunakan teknik ¹³⁷ Cs NITA SUHARTINI, SYAMSUL ABBAS R., BAROKAH A. dan ALI ARMAN	299
✓ Studi tritium alam di sekitar TPA Bantar Gebang - Bekasi dan TPA Leuwigajah - Bandung SATRIO, SYAFALNI dan EVARISTA RISTIN	309

LAMPIRAN

Daftar Panitia	317
Daftar Ketua Sidang	319
Daftar Peserta	321
195	
197	
203	
213	
221	
229	
237	
241	
249	
257	
265	
273	
281	
287	
295	
303	

IRADIASI TELUR DAN LARVA LALAT BUAH *Bactocera carambolae* (Drew & Hancock) UNTUK MENGHASILKAN INANG RADIASI BAGI PARASITOIDNYA

Achmad Nasroh Kuswadi, Murni Indarwatmi dan Indah Arastuti Nasution
Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi - BATAN, Jakarta

ABSTRAK

IRADIASI TELUR DAN LARVA LALAT BUAH *Bactocera carambolae* (Drew & Hancock) UNTUK MENGHASILKAN INANG RADIASI BAGI PARASITOIDNYA. Lalat buah *Bactocera carambolae* (DREW & HANCOCK) yang merupakan hama utama dalam budidaya buah komersial di Indonesia. dilapang diserang oleh beberapa spesies parasitoid diantaranya *Biosteres sp.* yang menyerang pada larva instar awal dan *Opius sp.* pada larva instar akhir. Untuk dapat menghasilkan inang radiasi bagi kedua spesies tersebut dalam pembiakan massal, diuji beberapa dosis iradiasi bagi telur dan larva lalat buah. Massa telur 0,5 ml diradiasi dengan 0, 10, 20, 30, 40 dan 50 Gy kemudian dipelihara dalam makanan buatan. Persen penetasan telur, masa pupasi dan jumlah pupanya diamati. Larva, \pm 200 ekor instar III, diradiasi dengan 0, 10, 30, 50, 70 dan 90 Gy diamati persen pupasi dan mutu pupanya. Diperoleh data telur yang diradiasi pada dosis tersebut tidak menurunkan persen penetasan namun larva yang menetas darinya sangat menurun keberhasilan hidupnya. Jumlah kepompong yang terbentuk dari 0,5 ml telur menurun dari rata-rata 2740 ekor menjadi berturut-turut 407, 167, 113, 53 dan 44 ekor, selain pembentukan pupanya juga mundur kurang lebih 3 hari. Iradiasi pada larva instar III tidak mempengaruhi jumlah kepompong yang terbentuk, lebih dari 85 % larva yang diradiasi dosis < 90 Gy berhasil membentuk kepompong. Namun iradiasi menurunkan jumlah lalat yang muncul. Berarti iradiasi telur dapat menghasilkan larva iradiasi instar awal untuk pembiakan *Biosteres sp.* dan larva instar akhir untuk pembiakan *Opius sp.* namun karena menurunnya keberhasilan hidup larva penggunaannya perlu dievaluasi. lebih lanjut. Iradiasi larva instar III juga dapat menghasilkan inang radiasi untuk pembiakan *Opius sp.* Penggunaan inang radiasi dengan kedua cara tersebut dalam pembiakan parasitoid menjamin tidak memungkinkan munculnya lalat, namun masih perlu diuji apakah inang radiasi disukai dan mampu menghidupi parasitoid.

ABSTRACT

IRRADIATION OF EGGS AND LARVAE OF *Bactocera carambolae* (DREW & HANCOCK) FRUIT FLY TO PRODUCE IRRADIATION HOST FOR ITS PARASITOID. *Bactocera carambolae* (DREW & HANCOCK) fruit fly, a major pests of commercial fruits in Indonesia, is attacked by several species of parasitoids in the field, such as by *Biosteres sp.* that attacks on early instar larvae and *Opius sp.* on late instar larvae. In order to produce irradiated host in mass rearing of both species, several dosage of gamma were tested on both eggs and larvae. Egg masses of 0.5 ml were irradiated with 0, 10, 20, 30, 40 and 50 Gy and then inoculated into artificial diet. Viability of the eggs, the larval period and the number of pupae produced were observed. About 200 third instar larvae irradiated with 0, 10, 30, 50, 70 dan 90 Gy and the number and quality of the pupae developed were then observed. The results showed that the eggs irradiated with tested dosage did not reduce its viability however it reduced the survival of larvae emerged. Number of pupae produced from 0.5 ml irradiated eggs were reduced from 2740 pupae to 407, 167, 113, 53 and 44 pupae, besides the pupation delayed up to three days. Irradiation on third instars larvae did not reduce its pupation, since pupae were developed from > 85 % of irradiated larvae. However, irradiation did reduced the fly emergence from the pupae. Irradiated hosts for *Biosteres sp* and *Opius sp* can be produced by irradiating eggs however it should be evaluated since the survival rate of the larvae reduced. Irradiation of third instar larvae may produce irradiated host for *Opius sp* So, the use of irradiated eggs or irradiated larvae as host in the colonization of the parasitoids will insure no hosts emerged as adult. However it remain to be proved whether irradiated hosts are preferred and able to support the life of parasitoid.

PENDAHULUAN

Berbagai jenis buah di serang oleh beberapa spesies lalat buah, yaitu lalat familia Tephritidae yang larvanya hidup dalam daging buah (1). Lalat buah belimbing *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock), bersama dengan lalat buah papaya *B. papayae* (Drew & Hancock), merupakan hama penting yang sangat merugikan pada budidaya buah utama di Indonesia seperti mangga, papaya, belimbing dan jambu (2). Kerusakan yang ditimbulkan dari tahun ke tahun cukup tinggi sehingga menjadi ancaman bagi pengembangan sentra-sentra produksi buah di berbagai propinsi.

Di lapang, spesies lalat buah ini diserang oleh berbagai jenis parasitoid. Hasil penelitian tentang parasitoid hama ini antara lain dilaporkan oleh Chinajariyawong, dkk. di Thailand (3), O Vijaysegaran (4), dan Ibrahim (5) di Malaysia. Di pulau Jawa lalat buah *B. carambolae* diserang oleh paling sedikit dua spesies parasitoid yaitu *Opius sp.* dan *Biosteres sp.* (6). Menurut Suherlan (7) *Opius sp.* menyerang larva instar akhir sementara *Biosteres sp.* larva instar awal. Kedua jenis parasitoid tersebut sebagai musuh alami dapat dimanfaatkan dalam pengendalian hayati hama (8)

Baik pengendalian hama dengan Teknik Serangga Mandul (TSM) yang telah dikembangkan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi (P3TIR) - BATAN maupun pengendalian hayati seperti dimaksud di atas, merupakan cara pengendalian yang ramah lingkungan yang tidak menimbulkan dampak negative. Keduanya diharapkan dapat menjadi alternative bagi pengendalian hama lalat buah, disamping dengan insektisida yang tidak lagi dianjurkan karena pengaruh sampingnya yang membahayakan konsumen dan lingkungan. TSM dan pengendalian hayati dapat diterapkan bersama dalam suatu program pengendalian terpadu.

Iradiasi pengion seperti gamma yang pada dasarnya merusak, bila dikendalikan dengan tepat dapat dimanfaatkan dengan berbagai tujuan. Selain yang selama ini dikenal, yaitu untuk memandulkan serangga hama yang akan dilepas dalam program teknik serangga mandul (TSM) iradiasi gamma juga dapat dimanfaatkan dalam program pengendalian hayati, yaitu dalam membantu pembiakan parasitoid di laboratorium. Menurut Greany dan Carpenter (9) iradiasi juga dapat digunakan untuk meradiasi inang yang akan digunakan dalam pembiakan parasitoid. Penggunaan inang iradiasi dalam pembiakan parasitoid dapat mencegah terikutnya hama yang berpotensi merusak dalam pelepasan parasitoid kekebun.

Untuk tujuan tersebut harus diperoleh inang yang setelah diradiasi menjadi terhenti kemungkinannya untuk berbiak namun masih mampu menghidupi parasitoid untuk berbiak di dalamnya. Dalam penelitian ini diuji beberapa dosis iradiasi pada telur dan larva lalat buah *B. carambolae*, untuk dilihat pengaruhnya terhadap kemampuan hama tersebut untuk berbiak lebih lanjut.

BAHAN DAN METODE

1. Pembiakan lalat buah

Dalam penelitian ini digunakan telur dan larva instar III lalat buah *B. carambolae* hasil biakan laboratorium. Lalat buah dipelihara dengan prosedur pemeliharaan menurut Kuswadi (10). Larvanya dipelihara dengan makanan buatan dengan cara menginokulasikan telur 1,5 - 2,0 ml massa telur kedalam 1,5 - 2,0 kg makanan buatan di dalam nampan plastic berukuran 50 x 30 x 5 cm. Makanan buatan yang terbuat dari sekam gandum (wheat bran), gula pasir, ragi roti, HCl, nipagin, benzoate dan air, dengan perbandingan berturut-turut : 223 gram, 100 gram, 28 gram, 7,5 ml, 0,79 gram, 0,79 gram, 600 ml. Untuk iradiasi larva digunakan larva instar III yang aktif melompat keluar dari makanan buatan.

Lalat buah dewasa dipelihara dalam kurungan dengan ukuran 0,6 x 0,6 x 1,25 m dengan kerapatan 75.000- 100.000 ekor per kurungan. Telur mulai dipanen pada saat lalat berumur 14 hari, dengan cara meletakkan botol-botol peneluran dari plastik yang dindingnya berlubang-lubang dan di dalamnya berisi spon basah Lalat buah meletakkan telurnya pada lubang-lubang di dinding botol. Telur dipanen dengan cara membasuh botol peneluran dan spon di bawah air kran, kemudian disaring. Dalam percobaan iradiasi digunakan telur berumur < 24 jam yang dipanen seperti tersebut di atas.

2. Iradiasi telur lalat buah

Telur lalat buah berumur < 24 jam hasil panen di letakkan pada kertas saring basah di dalam petridis, 0,5 ml massa telur tiap petridish. Bersama petridisnya telur diiradiasi dengan sinar gamma di dalam Gammacell yang memiliki laju dosis. Dosis yang digunakan adalah 0, 10, 20, 30, 40 dan 50 Gy. Diuji dengan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 kali ulangan.

Segera setelah iradiasi diambil sample 100 butir telur untuk diamati persentase penetasannya. Ke 100 butir telur diletakkan pada kertas saring basah berwarna hitam dalam petridish. Jumlah telur yang menetas diamati

dibawah mikroskop binokuler pembesaran 20 x , 2 x 24 jam kemudian.. Telur hasil radiasi dipelihara dalam nampan plastic berisi 0,5 kg makanan buatan. Jumlah larva yang loncat dari makanan buatan dan membentuk kepompong dihitung pada 7, 8, 9 14 hari setelah inokulasi telur.

3. Iradiasi larva lalat buah.

Larva instar III hasil panen seperti tersebut di atas di masukkan ke dalam amplop/ kantong kecil terbuat dari kain katun, 100 ekor larva setiap kantong. Larva di dalam kantong diiradiasi sinar gamma di dalam Gammacell. Diuji dosis 0, 10, 30, 50, 70 dan 90 Gy dengan Rancangan Acak Lengkap lima kali ulangan. Segera setelah radiasi larva diletakkan mangkok plastik berisi serbuk gergaji sebagai medium berkepompong. Kepompong yang terbentuk diamati jumlahnya. Mutu kepompong kemudian diamati dengan meletakkannya di dalam tabung paralon Ø 10 cm tinggi 15 cm. Dinding paralon dioles tepung tapioka untuk mencegah lalat keluar dari tabung dengan cara merayap. Jumlah kepompong yang tidak menetas, dan yang menetas menjadi lalat terbang keluar paralon dihitung 10 hari kemudian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

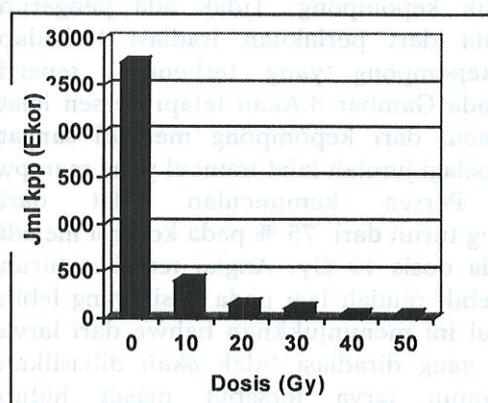
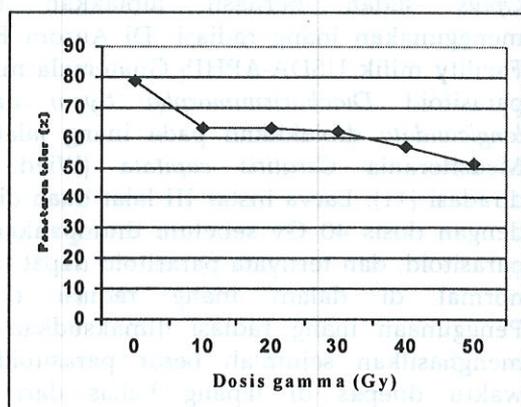
1. Iradiasi telur

Sebagai sinar pengion iradiasi gamma dapat menimbulkan kerusakan pada sel-sel jaringan termasuk dalam telur lalat buah yang mendapat perlakuan iradiasi. Dalam penelitian ini diperoleh data bahwa iradiasi gamma tidak menurunkan persen penetasan telur tetapi

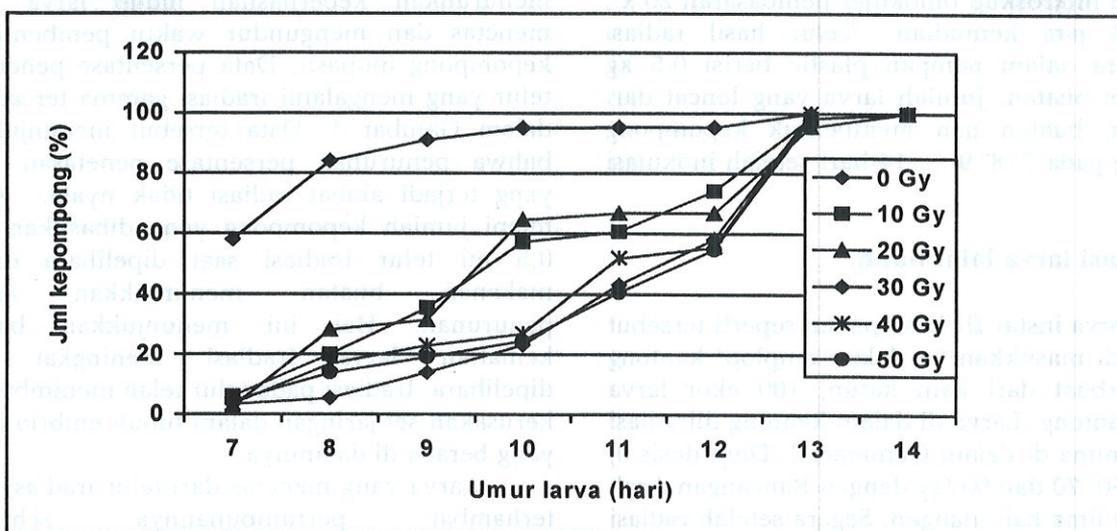
menurunkan keberhasilan hidup larva yang menetas dan mengundur waktu pembentukan kepompong (pupasi). Data persentase penetasan telur yang mengalami iradiasi gamma tercantum dalam Gambar 1. Data tersebut menunjukkan bahwa penurunan persentase penetasan telur yang terjadi akibat radiasi tidak nyata. Akan tetapi jumlah kepompong yang dihasilkan dari 0,5 ml telur iradiasi saat dipelihara dalam makanan buatan menunjukkan angka penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa kematian larva iradiasi meningkat saat dipelihara. Iradiasi pada telur telah menimbulkan kerusakan sel jaringan dalam tubuh embrio larva yang berada di dalamnya.

Larva yang menetas dari telur iradiasi juga terhambat pertumbuhannya sehingga mengundur waktu pembentukan kepompong (pupasi) nya seperti tampak pada data yang tercantum dalam Gambar 2. Sebanyak > 80 % larva normal (control) telah menjadi kepompong pada delapan hari setelah menetas, sementara pada larva iradiasi pada umur tersebut baru 20 % yang berkepompong. Pembentukan kepompong > 80 % dari larva iradiasi baru tercapai pada umur 13 hari. Berarti akibat iradiasi pada dosis yang diuji pupasi larva mundur sampai lima hari.

Munduranya waktu pupasi memberi kesempatan lebih lama bagi parasitoid untuk menyerang, atau meletakkan telur pada inang. Hal ini memberi keuntungan lebih bagi penggunaan inang radiasi dalam pembiakan parasitoid di laboratorium. Namun evaluasi lebih lanjut, terutama bila akan digunakan dalam pembiakan *Biosteres sp.* yang menyerang larva instar awal, mengingat tingginya mortalitas larva yang menetas dari telur iradiasi seperti diuraikan sebelumnya.



Gambar 1. Persentase penetasan telur dan jumlah kepompong yang diproduksi dari 0,5 ml telur lalat buah *Bactrocera carambolae* setelah mengalami radiasi gamma pada dosis yang berbeda



Gambar 2. Persentase jumlah kepompong yang terbentuk dari larva yang menetas dari telur yang mengalami iradiasi pada dosis yang berbeda

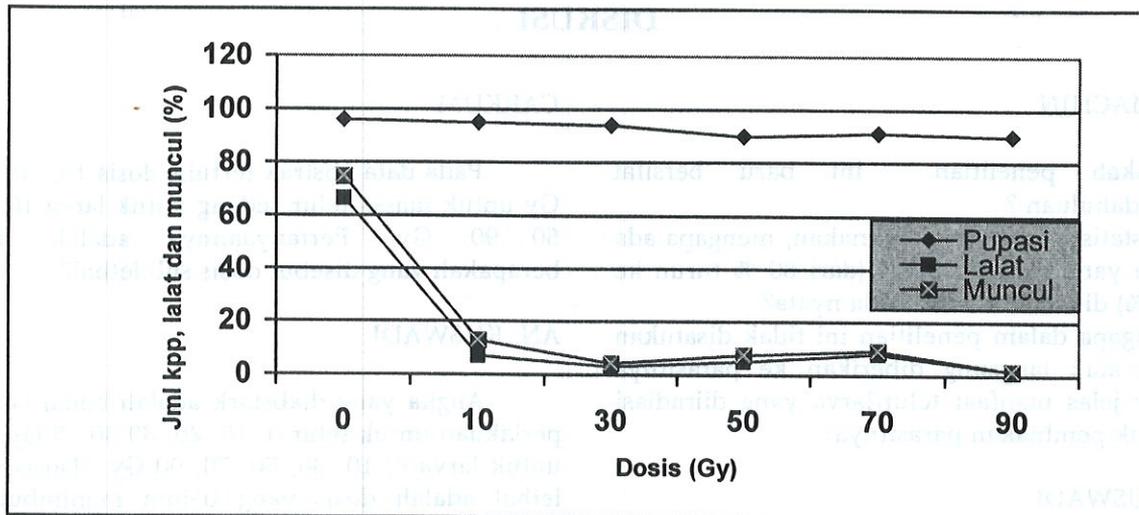
2. Iradiasi larva.

Parasitoid *Opius sp.* meletakkan telur pada dan mulai berkembang biak pada larva lalat buah instar III saat larva tersebut menjelang berkepompong.. Oleh karena itu cara mudah memperoleh inang radiasi bagi pembiakan parasitoid spesies ini adalah dengan cara mengiradiasi larva instar III, atau dengan mengiradiasi telur seperti diterangkan sebelumnya. Berbeda dengan larva instar I, dan II yang selain ukurannya masih kecil juga berada di dalam makanan sehingga sulit dipisahkan, larva instar III mudah diperoleh karena pada stadium ini larva sudah siap untuk berkepompong sehingga akan meloncat keluar dari dalam makanan buatan.

Larva lalat buah instar III yang mendapat perlakuan iradiasi sebagian besar akan membentuk kepompong. Tidak ada pengaruh yang nyata dari perlakuan iradiasi terhadap jumlah kepompong yang terbentuk, seperti tampak pada Gambar 3. Akan tetapi persen lalat yang muncul dari kepompong menjadi sangat rendah, apalagi jumlah lalat yang mampu terbang. Persen kemunculan lalat dari kepompong turun dari 75 % pada kontrol menjadi 13 % pada dosis 10 Gy. Angka tersebut turun menjadi lebih rendah lagi pada dosis yang lebih tinggi.. Hal ini menunjukkan bahwa dari larva instar III yang diradiasi tidak akan dihasilkan lalat. Namun larva tersebut masih hidup mencapai stadium kepompong sehingga diharapkan, bila digunakan sebagai inang parasitoid *Opius sp.*, masih mampu menghidupi parasitoid yang ada di dalam tubuhnya. Menurut Suherlan (7) telur parasitoid *Opius sp.* yang disuntikkan kedalam tubuh larva instar III oleh

induknya, akan menetas dan tumbuh selama larva parasitoid instar I di dalam tubuh inang tersebut, dan baru berubah menjadi instar I setelah inangnya berubah menjadi kepompong. Di dalam tubuh kepompong parasitoid akan menyelesaikan daur hidupnya menjadi dewasa dan selama itu kemungkinan besar kepompong inang sudah mati. Parasitoid mengkonsumsi jaringan mati kepompong di dalam puparium lalat buah yang menjadi inangnya. Kemampuan kepompong iradiasi untuk menghidupi terus parasitoid yang ada di dalam tubuhnya masih memerlukan evaluasi lebih lanjut. Data menunjukkan bahwa dosis 10 Gy sudah cukup untuk keperluan dimaksud. Pada dosis tersebut kematian lalat dalam tubuh kepompong sudah cukup tinggi.

Di beberapa laboratorium parasit serupa *Opius* sudah berhasil dibiakkan dengan menggunakan inang radiasi. Di Aurora Rearing Facility milik USDA-APHIS Guatemala misalnya parasitoid *Diacharismimorpha tryoni* dan *D. longicaudata* dibiakkan pada inang lalat buah *Mediterranea Ceratitis capitata* (Wied.) yang diradiasi (11). Larva instar III lalat buah diradiasi dengan dosis 40 Gy sebelum diumpankan pada parasitoid, dan ternyata parasitoid dapat tumbuh normal di dalam inang radiasi tersebut. Penggunaan inang radiasi dimaksudkan untuk menghasilkan sejumlah besar parasitoid yang waktu dilepas di lapang bebas dari resiko terikutnya lalat buah yang berpotensi menjadi hama. Seandainya terikut kepompong yang tidak mengandung parasitoid kepompong tersebut diharapkan tidak akan mampu menetas menjadi lalat buah, karena telah rusak akibat radiasi.



Gambar 3. Persen pupasi kemunculan (emergence) dan jumlah lalat terbang dari kepompong berasal dari larva instar III *Bactrocera carambolae* yang diradiasi dengan dosis berbeda.

KESIMPULAN

Larva instar III lalat buah dapat diradiasi dengan dosis 10 Gy untuk menghasilkan inang radiasi bagi parasitoid *Opius sp.* Inang radiasi bagi *Biosteres sp.* yang menyerang pada larva instar awal dapat diperoleh dengan cara mengiradiasi telur. Tetapi karena yang menjadi kepompong sangat rendah maka meskipun larva yang menetas dari telur iradiasi sangat tinggi, masih perlu diuji penggunaan dosis yang lebih rendah. Uji lain bagi penggunaan inang radiasi, seperti uji kemampuannya untuk menghidupi parasitoid dan uji kesukaan parasitoid untuk meletakkan telur kepadanya juga masih perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. KALSHOVEN, L.G.E. The Pest of Crops in Indonesia. PT. Ichtiar Baru - Van Hoeve. Jakarta (1981). p 701
2. DREW, R.A.I. and D.I. HANCOCK. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit fly (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia. Bul. Ent. Res. Supplement Series No. 2 (1994).
3. CHINAJARIYAWONG, A., et al., Survey of Opiine Parasitoids of Fruit Flies in Thailand and Malaysia. The Raffles Bulletin of Zoology, 48(1): (2000), 71-101.
4. VIJAYSEGARAN, S., The Occurrence of Oriental Fruit Fly on Starfruit in Serdang and the Status of its Parasitoids. J. Pl. Prot. Tropics 1(2): (1984), 93-98.
5. IBRAHIM, A. G. The Prospect of Biological Control of Fruit Fly *Dacus dorsalis* Complex in Malaysia. Proc. Symp. Biol.

Control of Pest in Tropical Agricultural System. BIOTROP - SEAMEO. No. 36 : (1989), 301 -312.

6. SOESILOHADI, RCH and S. SASTRODIHARDJO, Species of parasitoids of *Bactrocera spp.* fruit flies. Proc.Symp.Biodiversity of Arthropoda. Cipayung. 16-18 Oct. (2000), 291 -299.
7. SUHERLAN. A. Biologi *Opius sp.* Parasitoid pada Lalat Buah *Bactrocera carambolae*. Skripsi Sarjana Pertanian. Fakultas Pertanian UNIBRAW. Malang (2003).
8. HARRIS, E.J., R.C. BAUTISTA and J.P. SPENCER. Utilization of Egg-Larval Parasitoid, *Fopius (Biosteres) arisanus* for Augmentative Biological Control of Tephritid Fruit Flies. In Tan, K.H. (Ed.). Area Wide Control of Fruit Flies and Other Insect Pest. Penerbit Univ. Sains Malaysia. Pulau Pinang. (2000), 725 - 32
9. GREANY, P. D. and J.E. CARPENTER. Use of Nuclear Techniques in Biological Control. In Tan, K.H. (Ed.). Area Wide Control of Fruit Flies and Other Insect Pest. Penerbit Univ. Sains Malaysia. Pulau Pinang. (2000). 725 - 32
10. KUSWADI, A.N. Fasilitas Untuk Memproduksi Kepompong Lalat Buah *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock) Secara Massal. Seminar Biologi Nasional VI. ITB Bandung. 25 - 26 Juli (2000).
11. ANONIM. Mass rearing Production Manual Fruit Fly Parasitoids *Diacharismimorpha tryoni* (Cameron) *D. longicaudata* (Ashamed). Aurora Rearing Facility . Guatemala. (2002), 19 p.

DISKUSI

M. ISMACHIN

1. Apakah penelitian ini baru bersifat pendahuluan ?
2. Uji statistic apa yang digunakan, mengapa ada data yang berbeda 30 % (dari 80 % turun ke 50 %) dikatakan tidak beda nyata?
3. Mengapa dalam penelitian ini tidak disatukan saja atau langsung diberikan ke parasitnya agar jelas manfaat telur/larva yang diiradiasi untuk pembiakan parasitnya?

AN. KUSWADI

1. Lebih tepat dikatakan ini adalah uji dosis
2. R A L (Rancangan Acak Lengkap)
3. Pemberian inang radiasi kepada parasitnya merupakan tahap penelitian selanjutnya untuk mengetahui kesukaan dan kemampuan hidup parasit dalam inang radiasi. Uji dosis ini dilakukan supaya diketahui yang kita gunakan adalah dosis yang jelas tidak menghasilkan stadium hidup berikutnya.

TARMIZI

1. Pada umur berapa telur lalat buah itu menetas ?
2. Bagaimana kita bisa membedakan lalat buah jantan dan betina (ciri-ciri yang membedakannya)
3. Apa ciri-ciri buah tersebut terkena lalat buah ?

AN. KUSWADI

1. Telur lalat menetas pada umur 24- 48 jam
2. Lalat betina ujung abdomennya runcing karena adanya ovipositor, alat untuk menyuntikkan telur. Lalat jantan ujung abdomennya tumpul. Masih ada tanda-tanda lain.
3. Tahap awal sulit dikethau ciri-ciri buah terserang lalat buah kecuali ada bekas suntikan telur (lubangnya sangat kecil). Tahap lanjut, buah yang rusak oleh lalat buah langsung lunak, bila ditekan akan mengeluarkan air, selanjutnya warna buah akan menjadi coklat kemudian hitam.

CARKUM

Pada data abstrak tertulis dosis 10, 20,...50 Gy untuk massa telur sedang untuk larva 10, 30, 50,...90 Gy. Pertanyaannya adalah dosis berapakah yang disebut dosis sub lethal?

AN. KUSWADI

Angka yang diabstark adalah benar. Dosis perlakuan untuk telur 0, 10, 20, 30 40 50 Gy.dan untuk larva 0, 10, 30, 50, 70, 90 Gy. Dosis sub-lethal adalah dosis yang belum menimbulkan kematian langsung. Dari penelitian ini dosis sekitar 10 -20 Gy dapat menjadi dosis sub-lethal yang dicari.

YOYO SULYO

Bagaiman aplikasi dilapangan larva yang sudah diiradiasi, agar tidak menginvestasi buahnya, tetapi mudah ditemukan oleh parasitnya dan survivenya tinggi.

AN. KUSWADI

Larva dapat di aplikasikan di lapang di dalam makanan buatan. Penyebaran inang iradiasi di lapangan sebagai makanan parasitoid merupakan salah satu penggunaan lain dari inang radiasi. Bila dilakukan pada saat lalat buah di lapang (inang) populasinya sangat rendah, agar dapat mempertahankan populasi parasitoidnya.