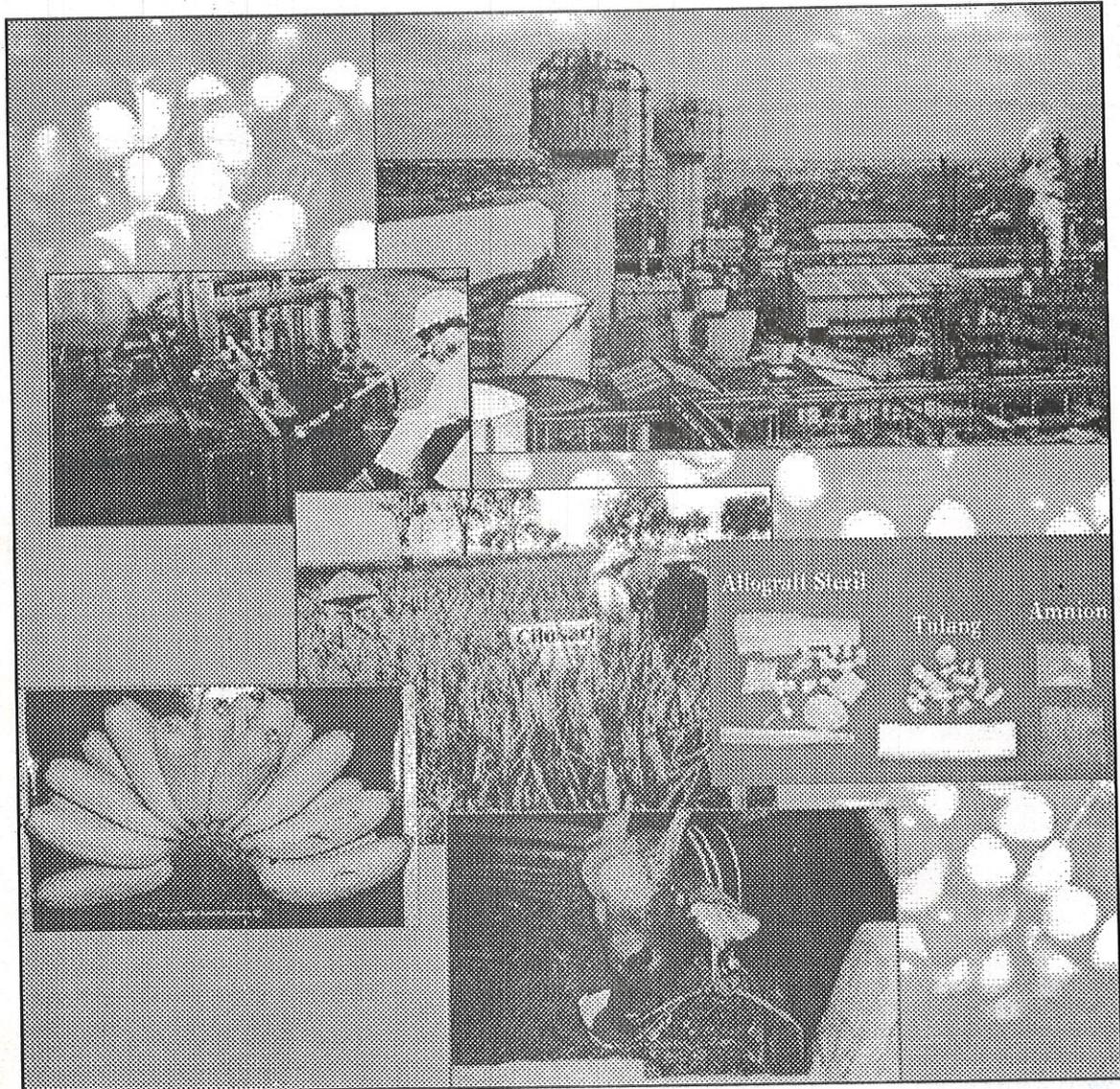


RISALAH PERTEMUAN ILMIAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI



**Industri, Lingkungan, Kesehatan,
Pertanian dan Peternakan**



**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI
JAKARTA, 2002**

ISBN 979-83708-3-4

APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KISALAH PERTEMUAN ILMIAH



Pertanian dan Peternakan,
Industri, Lingkungan, Kesehatan.

JAKARTA, 2002
PUSLIBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL



**RISALAH PERTEMUAN ILMIAH
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI**

2 0 0 1

Jakarta, 6 - 7 Nopember 2001

Industri, Lingkungan, Kesehatan,
Pertanian dan Peternakan



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

Penyunting :	1. Dra. Nazly Hilmy, Ph.D, APU	P3TIR - BATAN
	2. Dr. Ir. Moch. Ismachin, APU	P3TIR - BATAN
	3. Dr. F. Suhadi, APU	P3TIR - BATAN
	4. Ir. Elsje L. Pattiradjawane, MS, APU	P3TIR - BATAN
	5. Dr. Singgih Sutrisno, APU	P3TIR - BATAN
	6. Marga Utama, B.Sc, APU	P3TIR - BATAN
	7. Ir. Wandowo	P3TIR - BATAN
	8. Dr. Made Sumatra, MS, APU	P3TIR - BATAN
	9. Dr. Mugiono, APU	P3TIR - BATAN
	10. Drs. Edih Suwadji, APU	P3TIR - BATAN
	11. Dr. Sofjan Yatim	P3TIR - BATAN
	12. Dr. Ishak, M.Sc. M.ID, APU	P3TIR - BATAN
	13. Dr. Nelly D. Leswara	Universitas Indonesia
	14. Dr. Ir. Komaruddin Idris	Institut Pertanian Bogor

PERTEMUAN ILMIAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI (2002 : JAKARTA), Risalah pertemuan ilmiah penelitian dan pengembangan aplikasi isotop dan radiasi, Jakarta, 6 - 7 Nopember 2001 / Penyunting, Nazly Hilmy ... (et al) -- Jakarta : Badan Tenaga Nuklir Nasional, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, 2002. 1 jil.; 30 cm

Isi jil. 1. Industri, Lingkungan, Kesehatan, Pertanian dan Peternakan

ISBN 979-95709-8-0

1. Isotop - Seminar I. Judul II. Nazly Hilmy

541.388

Alamat : Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi
 Jl. Cinere 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>

DAFTAR ISI

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

MAKALAH UNDANGAN

Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia untuk Pemberdayaan Usaha Kecil Menengah PROF. Dr. ERIYATNO (Deputi SDM - BPSD KUKM)	1
Role of Isotopes and Radiation for Industrial Development and Advance Materials Dr. TADAO SEGUCHI (TRCRE, JAERI)	5
Strategi Pengembangan Industri Nasional Memasuki Abad Ke-21 Dirjen Industrial Kimia, Agro dan Hutan Industri	9

MAKALAH PESERTA

Penyelidikan tingkat kebocoran bendungan Jatiluhur dengan pendekatan isotop alam dan hidro-kimia PASTON SIDAURUK, INDROJONO, DJIONO, EVA RISTA RISTIN, SATRIO, dan ALIP	25
Penyelidikan daerah imbuh air tanah Bekasi dengan teknik hidroisotop SYAFALNI, M. SRI SAENI, SATRIO, dan DJIJONO	33
Indikasi erosi di daerah perkebunan teh - gunung mas - Puncak - Jawa Barat menggunakan isotop alam ¹³⁷ Cs NITA SUHARTINI, BAROKAH ALIYANTA, dan ALI ARMAN LUBIS	43
Penentuan konsentrasi ²²⁶ Ra dalam air minum dan perkiraan dosis interna dari beberapa lokasi di Jawa dan Sumatera SUTARMAN, MARZAINI NAREH, TUTIK INDIYATI, dan MASRUR	49
Daerah resapan air tanah cekungan Jakarta WANDOWO, ZAINAL ABIDIN, ALIP, dan DJIJONO	57
Radioaktivitas lingkungan pantai Makassar : Pemantauan unsur torium dan plutonium dalam sedimen permukaan A. NOOR, N. KASIM, Y.T. HANDAYANI, MAMING, MERLIYANI, dan O. KABI	65
Metode perunut untuk menganalisis sifat aliran air dalam jaringan pipa SUGIHARTO, PUGUH MARTYASA, INDROJONO, HARIJONO, dan KUSHARTONO..	69
Penentuan nilai $\delta^{34}\text{S}$ dalam pupuk dan aplikasinya untuk menentukan sumber sulfur pada air tanah kampung Loji Krawang E. RISTIN PUJI INDIYATI, ZAINAL ABIDIN, JUNE MELLAWATI, PASTON SIDAURUK, dan NENENG L.R.,	75
Pembuatan komposit campuran serbuk kayu - poliester - serat sabut kelapa untuk papan partikel SUGIARTO DANU, DARSONO, PADMONO, dan ANGESTI BETTY	81
Kombinasi pelapisan permukaan kayu lapis Meranti (<i>Shorea spp</i>) dengan metode konvensional dan radiasi Ultra Violet DARSONO, dan SUGIARTO DANU	89

Studi kopolimerisasi radiasi stirena ke dalam film karet alam (Pengaruh dosis iradiasi dan kadar monomer) SUDRAJAT ISKANDAR, ISNI MARLIYANTI, dan MADE SUMARTI K.	95
Pengaruh pencucian dan pemanasan terhadap sifat fisik mekanik barang celup dari lateks alam iradiasi MADE SUMARTI K., MARGA UTAMA, dan DEVI LISTINA	103
Studi distribusi waktu tinggal pada proses pencampuran kontinyu dengan model bejana berderet SUGIHARTO, INDROJONO, KUSHARTONO, dan IGA WIDAGDA	109
Studi radiasi latar belakang sinar Gamma di laboratorium Sedimentologi, P3TIR, BATAN dengan spektrometri Gamma ALI ARMAN LUBIS, BAROKAH ALIYANTA, dan DARMAN	117
Penentuan Uranium dan Thorium sedimen laut dengan metode aktif dan pasif ALI ARMAN LUBIS, dan JUNE MELLAWATI.....	125
Deteksi virus hepatitis B (VHB) dalam serum darah dengan teknik PCR (<i>Polymerase Chain Reaction</i>) LINA, M.R., DADANG S., dan SUHADI, F.,	131
Pendahuluan pembuatan Kit Ria mikroalbuminuria untuk pemeriksaan albuminuria SUKIYATI D.J., SITI DARWATI, GINA M., DJOHARLY, TRININGSIH, dan SULAIMAN.....	137
Ekstraksi Uranium dari limbah cair artifisial dengan teknik membran cair aliran kontinyu RUSDIANASARI, dan BUCHARI	143
Meningkatkan akurasi probabilitas pancaran sinar Gamma energi 165.9 keV untuk ¹³⁹ Ba dengan peralatan koinciden 4πβ-γ NADA MARNADA, dan GATOT WURDIYANTO.....	149
Efek demineralisasi dan iradiasi gamma terhadap kandungan Kalsium dan kekerasan tulang <i>Bovine</i> liofilisasi B. ABBAS, F. ANAS, S. SADJIRUN, P. ZAKARIA, dan N. HILMY	155
<i>Rejection study of cancelous allograft in emergency orthopaedic operation</i> MENKHER MANJAS, and NAZLY HILMY	161
<i>Experience of using amniotic membrane after circumcision</i> MENKHER MANJAS, ISMAL, and DODY EFMANSYAH	165
<i>Using amniotic membrane as wound covering after cesarean section operation</i> MENKHER M., and HELFIAL HELMI	169
Efek <i>Glutathione</i> terhadap daya tahan khamir <i>Schizosaccharomyces pombe</i> yang diiradiasi dalam N ₂ , N ₂ O, dan O ₂ NIKHAM	173
Radiolisis pati larut sebagai senyawa model polisakarida. I. Efek pelarut dan laju dosis iradiasi YANTI S. SOEBIANTO, SITI MEILANI S., dan DIAH WIDOWATI.....	181
Pengaruh iradiasi gamma terhadap derajat kekuningan (<i>Yellowness Index</i>) dan sifat mekanik plastik pengemas makanan RINDI P. TANHINDARTO, dan DIANI I.	191
Metode analisis unsur dengan spektrometri <i>total reflection x-ray fluorescence</i> YULIZON MENRY, ALI ARMAN LUBIS, dan PETER WOBRAUSCHEK	205

Pembentukan galur tanaman kacang tanah yang toleran terhadap Aluminium melalui kultur <i>in vitro</i> ALI HUSNI, I. MARISKA, M. KOSMIATIN, ISMIATUN, dan S. HUTAMI	215
Pembentukan kalus dan <i>spot</i> hijau dari kultur Antera galur mutan cabai keriting (<i>Capsicum annuum</i> L.) secara <i>in vitro</i> AZRI KUSUMA DEWI, dan ITA DWIMAHYANI	221
Peningkatan toleransi terhadap Aluminium dan pH rendah pada tanaman kedelai melalui kultur <i>in vitro</i> IKA MARISKA, SRI HUTAMI, dan MIA KOSMIATIN	225
Efek radiasi sinar gamma dosis rendah pada pertumbuhan kultur jaringan tanaman ciplukan (<i>Pysalis angulata</i> L.) ROSMIARTY A. WAHID	235
Pengujian galur mutan Sorghum generasi M4 terhadap kekeringan di Gunung Kidul SOERANTO, H., CARKUM, SIHONO, dan PARNO	241
Evaluasi penampilan fenotip dan stabilitas beberapa galur mutan kacang hijau di beberapa lokasi percobaan RIYANTI SUMANGGONO, dan SOERANTO HUMAN	247
Penggunaan pupuk hayati fosfat alam untuk meningkatkan produksi tanaman jagung di lahan kering HAVID RASJID, J. WEMAY, E.L. SISWORO, dan W.H. SISWORO	255
Pertumbuhan dan produksi kacang hijau pada kondisi ketersediaan air terbatas THOMAS	261
Peningkatan keragaman sifat agronomi tanaman melati <i>Jasminum sambac</i> (L.) W. Ait dengan teknik mutasi buatan LILIK HARSANTI, dan MUGIONO	273
Pengaruh sumber eksplan dan <i>Thidiazuron</i> dalam media terhadap regenerasi eksplan mutan nilam (<i>Pogostemon cablin</i> Benth.) ISMIYATI SUTARTO, MASRIZAL, dan YULIASTI	281
Kombinasi bahan organik dan pupuk N inorganik untuk meningkatkan hasil dan serapan N padi gogo IDAWATI, dan HARYANTO	287
Kuantifikasi transformasi internal ¹⁵ N untuk memprediksi daya suplai Nitrogen pada lahan paska deforestasi I.P. HANDAYANI, P. PRAWITO, dan E.L. SISWORO	295
Pengaruh fosfat alam dan pupuk kandang terhadap efisiensi pemupukan P pada oxisol Sumatera Barat JOKO PURNOMO, KOMARUDDIN IDRIS, SUWARNO, dan ELSJE L. SISWORO	305
Studi kandungan unsur mikro pada UMMB sebagai suplemen pakan ternak ruminansia FIRSONI, YULIZON MENRY, dan BINTARA HER SASANGKA	313
Penggunaan suplemen pakan dan pemanfaatan teknik <i>radioimmunoassay</i> (RIA) untuk meningkatkan efisiensi Inseminasi Buatan (IB) TOTTI TJIPTOSUMIRAT, DADANG SUPANDI, dan FIRSONI	319
Pembuatan antibodi pada kelinci yang diimunisasi dengan <i>Brucella abortus</i> SUHARNI SADI	325

Pengaruh dosis inokulasi <i>Trypanosoma evansi</i> terhadap gambaran darah hewan inang mencit M. ARIFIN	333
Penentuan dosis iradiasi pada <i>Fasciola gigantica</i> (cacing hati) yang memberi perlindungan pada kambing B.J. TUASIKAL, M. ARIFIN, dan TARMIZI	337
Pengalihan jenis kelamin ikan nila gift (<i>Oreochromis niloticus</i>) dengan pemberian hormon testosteron alami ADRIA P.M. HASIBUAN, dan JENNY M. UMAR	345
Pengamatan klinis dan serologis pada domba pasca vaksinasi L-3 iradiasi cacing <i>Haemonchus contortus</i> dalam uji skala lapangan SUKARJI PARTODIHARDJO, dan ENUH RAHARJO	349
Pengaruh iradiasi terhadap cemaran bakteri pada udang windu (<i>Penaeus monodon</i>) HARSOJO, DIDI ROHADI, LYDIA ANDINI S., dan ROSALINA S.H.	355
Kondisi optimal untuk penentuan radioaktivitas serangga hama bertanda P-32 dengan menggunakan pencacah sintilasi cair YARIANTO S., BUDI SUSILO, dan S. SUTRISNO	361
Kemandulan terinduksi radiasi pada hama kapas <i>Helicoverpa armigera</i> Hubner (Lepidoptera : Noctuidae) dan kemandulan yang diturunkan pada generasi F1 SUHARYONO, dan S. SUTRISNO	367
Pengembangan parasitasi <i>Biosteres</i> sp pada larva <i>Bactrocera carambolae</i> (DREW & HANCOCK) sebagai komplementer teknik serangga mandul DARMAWI SIKUMBANG, INDAH A. NASUTION, M. INDARWATMI, dan ACHMAD N. KUSWADI	373
Pengaruh iradiasi gamma terhadap Thiamin & Riboflavin pada ikan tuna (<i>T. thynnus</i>) dan salem (<i>Onchorhynchus gorboscha</i>) segar RINDY P. TANHINDARTO, FOX, J.B., LAKRITZ, L., dan THAYER, D.W.	379
Budidaya ikan Nila gift yang diberi pakan pelet kelapa sawit YENNI M.U., dan ADRIA P.M.	385
Sintesis hidrogel kopolimer (2-hidroksi etil metakrilat/N-vinil pirrolidon) dengan iradiasi gamma dan imobilisasi ametrin ERIZAL	389

PENGEMBANGAN PARASITASI *Biosteres* sp PADA LARVA *Bactrocera carambolae* (DREW & HANCOCK) SEBAGAI KOPLEMENTER TEKNIK SERANGGA MANDUL

Darmawi Sikumbang, Indah A. Nasution, M. Indarwatmi, dan Achmad N. Kuswadi
Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta

ABSTRAK

PENGEMBANGAN PARASITASI *Biosteres* sp PADA LARVA *Bactrocera carambolae* (DREW & HANCOCK) SEBAGAI KOPLEMENTER TEKNIK SERANGGA MANDUL. Teknik serangga mandul kompatibel dengan teknik pengendalian secara biologi dengan pelepasan parasitoid. Untuk mengetahui stadium hidup lalat buah yang cocok untuk dijadikan inang dalam pembiakan parasitoid *Biosteres* sp., telah dilakukan uji efektivitas infestasi parasitoid pada larva lalat buah dengan umur yang berbeda. Buah belimbing diinfestasi dengan telur *B. carambolae* dengan cara meletakkan buah dalam kurungan berisi sekitar 200 pasang lalat buah dewasa selama 1 jam. Buah yang telah terinfeksi larva lalat buah pada umur 1,2,3, dan 4 hari diumpankan pada 80 pasang parasitoid dewasa umur 1,2, dan 3 minggu selama 2 jam yaitu pukul 7.00-9.00; 9.00-11.00; 11.00-13.00; 13.00-15.00; dan 15.00-17.00. Jumlah parasitoid yang muncul dari setiap buah diamati. Uji dilakukan setiap hari selama 3 minggu. Hasil uji efektifitas menunjukkan bahwa larva umur 1-2 hari paling banyak mengalami infestasi oleh parasitoid larva oleh parasitoid paling banyak terjadi pada pukul 7 sampai 15. Infestasi paling banyak dilakukan oleh parasitoid berumur antara 7-14 hari.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF *Biosteres* sp PARASITATION ON LARVAE OF *Bactrocera carambolae* (DREW & HANCOCK) AS COMPLEMENTARY OF STERILE INSECT TECHNIQUE. Sterile insect technique was compatible with biological control after parasitoid releasing. In order to find out suitable life stage of *B. carambolae* to use as host in the mass rearing of *Biosteres* sp. parasitoid, an efectivity of the parasitoid infestation on different age of *B. carambolae* egg by putting fruits in cage contining 200 pairs of *B. carambolae* flies for the 1 hour. The fruit of infected fruit fly larvae with the different age i.e. 1,2,3, and 4 days were offered to 80 pairs of adult parasitoid age 1,2, and 3 weeks for old for two hours i.e. 7.00-9.00; 9.00-11.00; 11.00-13.00; 13.00-15.00; and 15.00-17.00. Numbers of parasitoid emerge from each fruit were observed. Results of the parasitoid effectiveness assays show that 1-2 days old larvae were the most severely infested larvae infestation by the done at 7-15 of the day by the day parasitoid. Infestation mostly done by parasitoid of 7-14 days old.

PENDAHULUAN

Lalat buah merupakan salah satu hama penting yang sangat merugikan petani buah-buahan. Kerusakan akibat serangan lalat buah di Jawa Timur berkisar antara 12-20% pada musim kemarau dan dapat mencapai 100% pada musim hujan (1). Menurut KALSHOVEN (2) lalat buah merupakan serangga polifag dapat menyerang berbagai jenis buah yaitu pada buah belimbing, jambu air, pepaya dan melon (3).

Pengendalian lalat buah dapat dilakukan dengan cara mekanisme, kimia, dan biologi (4). Pengendalian secara biologi dengan teknik serangga mandul sudah diterapkan oleh P3TIR-Batan di kebun buah mangga Galasari Swadaya Gresik. Pemakaian zat kimia tidak dianjurkan karena mempunyai efek pada lingkungan dan konsumen, sedangkan teknik mekanis akan membutuhkan biaya yang besar untuk areal perkebunan yang luas.

Pengendalian lalat buah juga dapat dilakukan dengan menggunakan predator dan parasitoid. Salah satu parasitoid yang dapat menekan populasi lalat buah adalah *Biosteres* sp. Parasitoid *Biosteres* sp dari famili *Braconidae* ini sudah digunakan di beberapa negara

seperti Amerika Serikat dan Malaysia. Hasil yang dicapai dengan menggunakan parasitoid ini dapat menurunkan populasi lalat buah mencapai 57% (5). Pemberantasan lalat buah dengan melepaskan parasitoid dan sekaligus dengan teknik serangga mandul akan lebih baik hasilnya. Pengendalian dengan parasitoid merupakan pengendalian berprospek yang sangat baik untuk masa akan datang (6) dan perlakuan secara biologi ini dengan gencar sedang dilakukan di Malaysia (7).

Dalam percobaan ini, dipelajari saat yang tepat untuk infestasi lalat buah *B. carambolae* DREW & HANCOCK pada parasitoid *Biosteres* sp. Dan umur larva lalat buah dan umur parasitoid *Biosteres* sp. Dewasa yang cocok. Tujuan percobaan ini adalah mengetahui cara perbanyakan parasitoid yang dapat dilepas ke lapangan bersamaan dengan serangga mandul.

BAHAN DAN METODE

Lalat buah *B. carambolae* yang digunakan dalam percobaan ini diperbanyak dengan buatan yaitu

campuran protein hidrolisat dan gula pasir (1 : 4) dan diberi minum menggunakan spon yang basah. Lalat buah ini dipelihara dalam kurungan berukuran 60 x 40 x 60 cm. Setelah berumur 2 minggu, lalat buah sudah menghasilkan telur dan siap digunakan untuk percobaan. Populasi lalat buah yang digunakan dalam percobaan ini lebih kurang sebanyak 200 pasang. Kemudian dilakukan pengumpulan buah belimbing yang terinfeksi lalat buah untuk koleksi parasitoid *Biosteres* sp. dari daerah Gunung Sindur, Jawa Barat. Buah belimbing diletakan dalam tempat yang dilapisi dengan serbuk gergaji. Parasitoid akan membentuk pupa pada serbuk tersebut lalu diayak. Beberapa hari kemudian dihasilkan parasitoid *Biosteres* sp. dan parasitoid lain disamping lalat buah. Parasitoid *Biosteres* sp. ini dikumpulkan dalam kurungan 60 x 40 x 40 cm dengan makanan larutan madu 20% dan air sebagai minuman Populasi parasitoid yang digunakan lebih kurang 80 pasang.

Selanjutnya dalam percobaan ini digunakan buah belimbing yang tidak terinfeksi lalat buah, dicuci bersih dan keringanginkan. Buah belimbing diinfestasikan pada lalat buah dewasa (8) selama 1 jam di dalam kurungan. Buah belimbing disimpan dalam wadah tertutup dan beraerasi. Setelah 1,2,3, dan 4 hari, buah belimbing tadi diinfestasikan pada parasitoid yang sudah berumur 1,2 dan 3 minggu. Telur dan atau larva lalat buah yang terdapat dalam buah belimbing diinfestasikan pada parasitoid *Biosteres* sp. dewasa setiap 2 jam mulai dari pukul 7.00 pagi sampai pukul 5.00 sore. Buah belimbing yang sudah diperlakukan tersebut, ditempatkan dalam wadah yang sudah berisi serbuk gergaji steril dan ditutup dengan kain kasa. Larva akan keluar dari buah belimbing dan membentuk kepompong pada serbuk gergaji. Kepompong yang dihasilkan dimasukan kedalam botol. Lalu parasitoid yang muncul dicatat. Data jumlah parasitoid yang dihasilkan setiap perlakuan baik pengaruh umur telur dan atau larva lalat buah maupun umur parasitoid *Biosteres* sp. dewasa, ditransformasikan dengan $\sqrt{x+0,5}$ dan dihitung dengan rancangan acak lengkap secara faktorial dengan 2 ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah rata-rata parasitoid yang dihasilkan pada minggu pertama dapat dilihat dalam tabel 1. Rata-rata jumlah parasitoid *Biosteres* sp. terbanyak dihasilkan pada hari ke-2 dan ke-3 yaitu dapat mencapai 31 dan 23 ekor parasitoid diikuti hari ke-4 sebanyak 15,5 parasitoid. Buah belimbing yang sudah terinfestasi telur lalat buah dengan umur 1 hari, kemudian diumpankan pada parasitoid *B.carambolae* *Biosteres* sp. dewasa paling banyak menghasilkan 1 ekor parasitoid. Hal ini kemungkinan disebabkan telur lalat buah tersebut belum menetas pada hari pertama infestasi. Pada hari ke-2 dan ke-3 kemungkinan besar telur lalat buah sudah menetas dan parasitoid dewasa dapat meletakkan telurnya. Pada hari ke-2, parasitoid yang dihasilkan berturut-turut sebanyak 31; 31; 24; 22,5; dan 16 ekor parasitoid untuk interval waktu pukul 7.00-9.00, 9.00-

11.00, 11.00-13.00, 13.00-15.00, dan 15.00-17.00. Jumlah parasitoid yang dihasilkan mulai pukul 7.00 sampai pukul 11.00 berbeda nyata ($P \geq 5\%$) dibandingkan dengan jumlah parasitoid yang diinfestasikan pukul 15.00-17.00. Pada hari ke-3, parasitoid yang dihasilkan berturut-turut sebanyak 25;23;20;19; dan 5 ekor parasitoid. Pada hari ke-3 ini, jumlah parasitoid yang dihasilkan pada interval waktu pukul 7.00 sampai 15.00 juga menghasilkan jumlah parasitoid yang sangat berbeda dengan jumlah parasitoid antara 19 hingga 25 ekor parasitoid dibanding perlakuan pukul 15.00-17.00 sebanyak 5 ekor parasitoid. Perlakuan infestasi setelah 2 hari pada parasitoid dewasa, telur lalat buah sudah berumur 25 jam dan kemungkinan telur lalat buah tersebut sebagian besar sudah ada yang menetas, karena telur lalat buah dapat menetas pada umur 25 jam. Dari hasil percobaan KUSWADI (9), telur lalat buah dapat menetas dalam kurun waktu 24 sampai 48 jam (1 sampai 2 hari), Dengan adanya rentang waktu penetasan telur lalat buah sampai 2 hari, dapat dimengerti bahwa infestasi larva lalat buah oleh parasitoid masih dapat dilakukan pada hari ke-4. Jumlah parasitoid yang dihasilkan pada hari ke-4 berturut-turut sebanyak 19; 15,5; 9; 8; dan 5 ekor parasitoid pada interval waktu pukul 15.00-17.00, 17.00-19.00, 9.00-11.00, 13.00-15.00, 11.00-13.00, dan 7.00-9.00. Dari analisis data diatas, interval waktu infestasi terbaik larva lalat buah oleh parasitoid dewasa terdapat dari pukul 7.00 pagi sampai pukul 3.00 sore. Pada interval waktu tersebut dihasilkan parasitoid yang cukup banyak berkisar antara 22,5 hingga 31 ekor parasitoid dan antara 19 hingga 25 ekor parasitoid berturut-turut untuk infestasi lalat buah berumur 2 hari dan 3 hari. Percobaan ini dilakukan mulai dari pagi pukul 7.00 hingga sore hari pukul 17.00 dan tidak dilakukan malam hari.

Telur lalat buah berumur 1 hari yang diinfestasi oleh parasitoid dewasa berumur 2 minggu tidak menghasilkan parasitoid. Infestasi hari ke-2 dan hari ke-3 setelah infestasi lalat buah, dan diumpankan pada parasitoid dewasa menghasilkan parasitoid antara 3,5 hingga 23,5 ekor parasitoid dan antara 4,5 hingga 13 ekor parasitoid. Pada hari ke-4 setelah lalat buah menghasilkan parasitoid yang sangat sedikit yaitu 1 ekor parasitoid. Sedangkan 2 dan 3 hari setelah infestasi lalat buah, telur lalat buah dalam buah belimbing sudah menetas sehingga parasitoid dewasa dapat menginfestasikan telurnya pada larva lalat buah yang ada dalam buah belimbing. Untuk 4 hari setelah infestasi lalat buah yang menghasilkan parasitoid sangat sedikit yaitu hanya 1 ekor parasitoid, ini dimungkinkan larva yang ada dalam buah belimbing sudah cukup besar, sehingga parasitoid dewasa tidak mampu untuk menginfestasikan telurnya. Pada kurun waktu 1 hari setelah infestasi lalat buah tidak menghasilkan parasitoid. Pada 2 hari setelah infestasi lalat buah, menghasilkan parasitoid berturut-turut sebanyak 23,5; 13; 8; 8; 3,5 ekor parasitoid untuk interval waktu pukul 9.00-11.00, 7.00-9.00, 11.00- 13.00, 13.00-15.00, dan 15.00-17.00. Pada hari setelah infestasi lalat buah, menghasilkan parasitoid berturut-turut sebanyak 13; 12,5; 11,5; 4,5; dan 4,5 ekor parasitoid untuk interval

waktu pukul 11.00-13.00, 9.00-11.00, 13.00-15.00, 7.00-9.00, dan 15.00-17.00. Pada 4 hari setelah infestasi lalat buah, parasitoid yang dihasilkan sangat sedikit dengan rata-rata 1 ekor parasitoid untuk interval waktu 7-9 dan 9-11. Dapat disimpulkan bahwa perbanyak parasitoid *Biosteres* sp. menggunakan larva lalat buah dengan media buah belimbing dapat dilakukan pada telur lalat buah yang baru menetas dan atau larva berumur 1 hari. Infestasi larva lalat buah tersebut dapat dilakukan mulai dari pukul 7.00 sampai 15.00.

Rata-rata jumlah parasitoid yang dihasilkan bila telur dan atau larva lalat buah diinfestasikan pada parasitoid *Biosteres* sp. dewasa berumur setelah 3 minggu dapat dilihat dalam Tabel 3. Setelah 1 hari buah belimbing terinfestasi telur lalat buah dan menghasilkan pada parasitoid dewasa berumur lebih dari 3 minggu tidak menghasilkan parasitoid, sebagaimana halnya pada parasitoid berumur 2 minggu. Setelah 2 dan 3 hari infestasi lalat buah pada buah belimbing dan kemudian diinfestasi oleh parasitoid dewasa dapat menghasilkan sejumlah parasitoid. Rata-rata jumlah parasitoid yang dihasilkan sebanyak 23; 16,5; 15; 7; dan 5 ekor parasitoid pada interval waktu pukul 9.00-11.00, 7.00-9.00, 11.00-13.00, 13.00-15.00, dan 15.00-17.00 untuk hari ke-2, sedangkan untuk hari ke-3 sebanyak 7; 7; 5; 4,5; dan 4,5 ekor parasitoid pada interval waktu pukul 11.0-13.00, 7.00-9.00, 13.00-15.00, 9.00-11.00, dan 15.00-17.00, tidak jauh berbeda dengan parasitoid dewasa berumur 2 minggu, perbanyak parasitoid *Biosteres* sp. sebaiknya dilakukan pada interval waktu pukul 7.00 sampai 15.00, karena dari hasil analisis statistika, perlakuan pada interval waktu pukul 15.00-17.00 baik pada hari ke-2 maupun ke-3 setelah infestasi lalat buah menghasilkan parasitoid sangat sedikit dan berbeda nyata pada taraf 5% dengan uji BNT dibanding perlakuan interval waktu lainnya. Untuk parasitoid dewasa berumur lebih dari 3 minggu, waktu infestasi larva lalat buah lebih baik diinfestasikan pada pukul 7.00 pagi dsampai 11.00 siang hingga sore hari, parasitoid yang dihasilkan cenderung menurun. Memasuki minggu ke-4 dengan kata lain parasitoid dewasa menginjak umur minggu ke-5 parasitoid dewasa satu per satu mulai mati. Hal ini disebabkan kemampuan hidup parasitoid dewasa di laboratorium cukup pendek. Masa hidup parasitoid dewasa dapat mencapai 1 hingga 1,5 bulan tergantung dari kondisi lingkungannya, menurut SARWONO (5), parasitoid dewasa hanya dapat hidup selama 2-0 hari.

Jumlah parasitoid *Biosteres* sp. yang dihasilkan setiap minggu baik jantan maupun betina dapat dilihat pada Gambar 1. Jumlah parasitoid jantan pada minggu pertama, kedua dan ketiga berturut-turut sebanyak 550,204 dan 278 ekor dan betina sebanyak 11,43, dan 30 ekor parasitoid, sehingga sex ratio yang dihasilkan berturut-turut 50 : 1; 4,7 : 1 dan 9 : 1 (jantan : betina), merupakan perbandingan yang kurang baik untuk tujuan perbanyak massal. Hal ini kemungkinan disebabkan tidak terjadi kopulasi antara parasitoid jantan dan betina, sehingga menghasilkan keturunan yang didominasi oleh parasitoid jantan. *Male biased* seperti ini dapat terjadi dimana perkembangan telur tanpa pembuahan. Hasil penelitian seperti ini sering

terjadi seperti halnya percobaan yang dilakukan HARRIS (8), yaitu dihasilkannya jumlah parasitoid jantan lebih banyak dibanding jumlah parasitoid betina.

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan ini dapat disimpulkan antara lain :

1. Parasitoid *Biosteres* sp. tidak dapat menginfestasikan telur lalat buah dan hanya dapat menginfestasikan larva berumur 1 hari dan 2 hari yang dapat digunakan untuk tujuan perbanyak parasitoid
2. Waktu infestasi larva lalat buah oleh parasitoid dewasa sebaiknya dilakukann pada pukul 7 pagi sampai 3 sore.
3. Parasitoid dewasa setelah berumur 1 minggu dapat menginfestasi larva lalat buah dengan produksi parasitoid terbanyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan banyak terima kasih pada Bapak Dr. Singgih Sutirno, APU atas bantuan dan sarannya sehingga percobaan ini dapat terlaksana dan juga pada semua pihak yang membantu.

DAFTAR PUSTAKA

1. UNTUNG, K., Usaha Untuk Mengukur Besarnya Hambatan Peningkatan Produksi Sayuran dan buah-buahan oleh Serangan Lalat Buah (Tephritidae : Diptera) di Jawa Timur, Laporan Proyek Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Dirjen PT. Depdikbud RI. (1980) hal. 40.
2. KALSHOVBN, L.G.E., Pest Crop in Indonesia Revised by van der Laan PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta (1981)p. 701.
3. PUTRO, N.S., Hama Lalat Buah dan Pengendaliannya. Kanisius. Yogyakarta. (1997) hal 44.
4. SINGH, R.B., Significance of fruit flies in fruit and vegetable production in the Asia-Pacifik region. 1st Int. Symp. Fruit Flies in Tropic K. Lumpur. Malaysia. (1996) 11-29.
5. SARWONO., Parasitoid lalat buah tekan populasi hingga 95%. Majalah Trubus XXVII 322 (1996) 78-79.
6. MONTOYA, P and LIEDO, P., Biological control of fruit flies (Dipter a: Tephritidae) through Parasitoid augmentative release: current status. In Area-Wide Control of fruit Flies and Other

Insect Pests. K.H. Tan (ed). Penerbit Universiti Sains Malaysia. Penang (2000) 719-723.

7. IBRAHIM, A.G., The proposed of biological control of oriental fruit fly *Dacus dorsalis* complex in Malaysia. Biotrop Spec. Publ. 36 (1989) 301-312.

8. HARRIS, E.J. and OKAMOTO, R.Y., A Method for rearing *Biosteres arianus* (Hymenopters: Braconidae) in the laboratory. J. Econ. Entomol. 84 2 (1991) 417-422.

9. KUSWADI, A.N., DARMAWI, dan M. INDARWATMI., Biologi lalat buah *Bactrocera carambolae* dalam biakan di laboratorium dengan makanan buatan. Prosiding Seminar Nasional Biologi XV. Bandar Lampung. (1997) 1050-1055.

Tabel 1. Rata-rata jumlah parasitoid yang dihasilkan oleh parasitoid dewasa berumur 1 minggu yang diinfestasikan pada larva lalat buah berumur 1, 2, 3, dan 4 hari

Interval infestasi lalat buah (pukul)	Umur larva lalat buah (hari)			
	1	2	3	4
7.00-9.00	0(-)d	31(16,80) a	20(13,94) ab	5(2,64) cd
9.00-11.00	1(2,1)cd	31(21,33) a	23(10,77) ab	15,5(8,86) b
11.00-13.00	0(-)d	24(11,46) ab	25(12,53) a	8(6,32) bc
13.00-15.00	0(-)d	22,5(15,15) ab	19(10,30) ab	9(9,68) bc
15.00-17.00	1(1,5)cd	16(13,73) b	5(3,15) cd	19(11,38) ab

Keterangan :

- Angka dalam kurung merupakan persentase parasitasi parasitoid
- Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf 5% dengan uji BNT (BNT 5%= 1,47)
- KK = 25,43%

Tabel 2. Rata-rata jumlah parasitoid yang dihasilkan oleh parasitoid dewasa berumur 2 minggu yang diinfestasikan pada larva lalat buah berumur 1,2,3, dan 4 hari

Interval infestasi lalat buah (pukul)	Umur larva lalat buah (hari)			
	1	2	3	4
7.00-9.00	0(-)d	13(12,81) b	4,5(9,0) c	1(3,77) d
9.00-11.00	0(-)d	23,5(13,47) a	12,5(14,71) b	1(1,78) b
11.00-13.00	0(-)d	8(8,79) b	13(11,40) b	0(-)d
13.00-15.00	0(-)d	8(13,22) b	11,5(8,52) b	0(-)d
15.00-17.00	0(-)d	3,5(4,14) c	4,5(12,86) c	0(-)d

Keterangan :

- Angka dalam kurung merupakan persentase parasitasi parasitoid
- Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf 5% dengan uji BNT (BNT 5%= 1,04)
- KK = 20,94

Tabel 3. Rata-rata jumlah parasitoid yang dihasilkan oleh parasitoid dewasa berumur 3 minggu yang diinfestasikan pada larva lalat buah berumur 1, 2, 3, dan 4 hari

Interval infestasi lalat buah (pukul)	Umur larva lalat buah (hari)			
	1	2	3	4
7.00-9.00	0(-) c	16,5(6,75) a	7(4,91) b	1(40) bc
9.00-11.00	0(-) c	23,5(17,42) a	4,5(12,5) bc	1(3,9) bc
11.00-13.00	0(-) c	15(9,40) ab	7(11,67) b	1(3,7) bc
13.00-15.00	0(-) c	7(15,56) b	5(10,32) bc	0(-) c
15.00-17.00	0(-) c	5(8,62) bc	4,5(16,67) bc	0(-) c

Keterangan : - Angka dalam kurung merupakan persentase parasitasi parasitoid
 - Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf 5% dengan uji BNT (BNT 5%= 2,38)
 - KK = 33,53

DISKUSI

ROSALINA SINAGA

Berapa banyak parasitoid pada 1 ekor larva, karena saya membayangkan larva lalat buah umur 1-2 hari masih kecil ?

DARMAWI SIKUMBANG

Kami tidak melakukan percobaan preferensi sesuai keinginan pertarungan pertanyaan diatas.

ARWIN

Mohon dijelaskan bagaimana menentukan/ membedakan anatara parasitoid jantan dan betina ?

DARMAWI SIKUMBANG

Cara membedakan parasitoid jantan dan betina adalah parasitoid betina mempunyai ovipositor sedangkan jantan tidak. Biasanya parasitoid jantan ukuran badannya lebih besar yaitu panjang 4 mm dan betina berukuran 3 mm

SUTOPO

1. Mengapa dipilih/lalat buah belimbing, dan tidak dipilih lalat buah mangga atau jeruk besar yang telah dikembangkan dalam skala perkebunan (ratusan hektar) dan mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi daripada belimbing ?
(Perlu diketahui di sentra produksi jeruk besar Magetan-Jatim terhadap ± 500 hektar tanaman jeruk besar, dimana lalat buah menjadi hama utama).
2. Apakah parasitoid hasil penelitian ini dapat digunakan pada lalat buah jeruk dan mangga ?

DARMAWI SIKUMBANG

1. Karena lalat buah ini tidak saja merusak belimbing tetapi juga merusak buah mangga, jeruk dan jambu. Dengan begitu lalat buah ini juga merugikan petani dan perkebunan besar yang mempunyai nilai ekonomis.
2. Tentu dapat, karena parasitoid *Biosteres sp* ini memparasit lalat buah yang juga menyerang buah jeruk dan mangga.

Table 1. Rata-rata jumlah parasitoid yang dihasilkan oleh parasitoid dewasa perumur 1, 2, 3, dan 4 hari dan persentasenya pada larva lalat buah perumur 1, 2, 3, dan 4 hari

Jumlah parasitoid (per lalat buah)	Umur larva lalat buah (hari)			
	1	2	3	4
7.00-9.00	0(-) c	16.5(6.75) a	7(4.9) b	1(1.0) bc
9.00-11.00	0(-) c	23.5(17.45) a	4.5(1.15) bc	1(1.0) bc
11.00-13.00	0(-) c	15(9.40) ab	7(11.67) b	1(1.0) bc
13.00-15.00	0(-) c	7(13.36) b	5(10.35) bc	0(-) c
15.00-17.00	0(-) c	8(8.63) bc	4.5(10.67) bc	0(-) c

Keterangan: - Angka dalam kurung merupakan persentase parasitoid
 - Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf 5% dengan uji BNT
 (BNT 5% = 2,78)
 - KK = 33,33

DISKUSI

SITOPH

1. Mengapa dipelihara lalat buah belimbing dan tidak dipelihara lalat buah mangga atau jeruk besar yang telah dikembangkan dalam skala perkebunan (tanaman hektar) dan merupakan nilai ekonomi yang lebih tinggi daripada belimbing?
 Perlu diketahui di sekitar produksi jeruk besar (perkebunan-jalan) terdapat ± 200 hektar tanaman jeruk besar dimana lalat buah menjadi hama utama.
 2. Apakah parasitoid hasil penelitian ini dapat digunakan pada lalat buah jeruk dan mangga?

DARMAWI SIKUMBANG

1. Karena lalat buah ini tidak saja merusak belimbing tetapi juga merusak buah mangga, jeruk dan jambu. Dengan begitu lalat buah ini juga merugikan petani dan perkebunan besar yang mempunyai nilai ekonomi.
 2. Tentu dapat karena parasitoid *Boveris* sp. ini merupakan lalat buah yang juga menyerang buah jeruk dan mangga.

ROSALINA SINAGA

Berapa banyak parasitoid pada 1 ekor lalat buah karena kita menggunakan lalat buah umur 1-2 hari masih kecil?

DARMAWI SIKUMBANG

Kita tidak melakukan percobaan preferensi sesuai dengan pertanyaan pertanyaan diatas.

ARWIN

Metode di teskan bagaimana monokultur membedakan antara parasitoid jantan dan betina?

DARMAWI SIKUMBANG

Caranya yaitu lalat parasitoid jantan dan betina adalah parasitoid betina mempunyai ovipositor sedangkan jantan tidak. Biasanya parasitoid jantan ukuran tubuhnya lebih besar yaitu panjang 4 mm dan betina lebih kecil yaitu 3 mm.