

STERILITAS LALAT BUAH *Bactrocera papayae* DENGAN MENGGUNAKAN IRADIASI GAMMA DALAM PENGENDALIAN DENGAN TEKNIK SERANGGA MANDUL (TSM)

Indah Arastuti Nasution dan A. Nasroh Kuswadi

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

ABSTRAK

STERILITAS LALAT BUAH *Bactrocera papayae* DENGAN MENGGUNAKAN IRADIASI GAMMA DALAM PENGENDALIAN DENGAN TEKNIK SERANGGA MANDUL (TSM). Lalat buah banyak menyerang tanaman buah-buahan penting di Indonesia seperti mangga, jeruk, belimbing, jambu biji dan sebagainya. Salah satu lalat buah yang penting adalah *Bactrocera papayae*. Lalat buah ini banyak menyerang tanaman mangga dan buah jeruk. Kerugian yang diakibatkan oleh serangan hama ini pada kebun jeruk dapat mencapai Rp. 5 juta/ha/tahun. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi serangan lalat buah, salah satunya adalah dengan penggunaan Teknik Serangga Mandul (TSM). Pengendalian lalat buah dengan TSM merupakan cara yang aman karena tidak menimbulkan residu pada buah, tidak mencemarkan lingkungan dan hama dapat ditekan mencapai nol. Lalat buah dimandulkan dengan cara meradiasi kepompong dengan radiasi gamma pada dosis tertentu kemudian dilepas ke lapang sebanyak 9 x jumlah populasi lapang. Lalat buah mandul diharapkan kawin dengan lalat buah normal di lapang, sehingga akan menghasilkan keturunan yang mandul. Pada percobaan ini akan dilakukan uji dosis mandul untuk lalat buah *Bactrocera papayae*. Dosis yang digunakan adalah 0 (kontrol), 30 Gy, 60 Gy, 90 Gy dan 120 Gy. Setelah kepompong di radiasi sebanyak ± 20 cc, diambil 100 ekor kepompong untuk pengamatan mutu kepompong. Pengamatan mutu kepompong terdiri dari jumlah kepompong yang tidak muncul, cacat, normal dan yang mampu terbang. Setelah kepompong menjadi imago (lalat buah dewasa), dikawinkan 10 pasang lalat buah di dalam kurungan ukuran 15 cm x 15 x 15 cm. Perkawinan dilakukan untuk jantan normal dengan betina normal, jantan normal dengan betina radiasi, jantan radiasi dengan betina normal dan jantan radiasi dengan betina radiasi. Dilakukan pengamatan terhadap sterilitas lalat buah yaitu jumlah telur lalat buah, jumlah telur yang tidak menetas (steril) dan jumlah telur yang menetas (fertil). Dari hasil pengamatan diketahui bahwa hanya perkawinan betina normal dengan jantan radiasi saja yang menghasilkan telur tapi tidak menetas (steril) pada semua dosis. Percobaan dilakukan sebanyak 4 x ulangan dengan Rancangan Acak Lengkap.

Kata Kunci : Lalat buah *Bactrocera papayae*, Teknik Serangga Mandul, Radiasi gamma, Sterilitas

ABSTRACT

STERILITY OF FRUIT FLY OF *Bactrocera papayae* USE GAMMA IRRADIATION IN STERILE INSECT TECHNIQUE (SIT) CONTROL. Fruit fly has a high rate of attack on important fruits in Indonesia like mango, orange, star fruit, guava etc. One of the important fruit fly is *Bactrocera papayae*. This fruit fly attack a lot crop of mango and orange. Loss which is resulted from this pest attack at orange garden can reach Rp. 5 million/ha/year. There are some way which could be done to overcome the fruit fly attack, one of them is the Sterile Insect Technique (SIT). Controlling fruit fly by SIT do not generate residu to fruit, do not adulterate the environment and pest can be depressed to reach zero level. Fruit fly is sterilized by gamma irradiation gamma at a certain dose would be released to the environment at a rate of 9 x they sum found in the field. Irradiated fruit fly is expected to mate with the normal population in the field, and yield barren clans. At this experiment a barren dose test for the *Bactrocera papayae* was done. Doses used is 0 (control), 30, 60, 90 and 120 Gy. After irradiating the pupaes, an amount of 20 cc (100 pupaes) was observed for pupae quality. Pupaes quality consisted of not emergny and handicapped pupaes, normal and able to fly pupae. After the pupaes become imagoes (adult fruit fly), irradiated adult fruit flies were mated to normal adult fruit flies. They were kept in cages with measurement of 15 cm x 15 x 15 cm. The mating were done between normale X normal female;

normal male X irradiated female; irradiated male X normal female and irradiated male X irradiated female. Observations were carried out on fly sterility, by calculating the sterile egg (unable to hatch) from all the treatments. Results showed that eggs were only produced by normal female X irradiated male, but these eggs were sterile. The completely Randomized Design with four replication for each treatment was applied in this experiment.

Key words : Fruit fly *Bactrocera papayae*, Sterile Insect Technique, Gamma irradiation, Sterility

LATAR BELAKANG

Buah-buahan penting di Indonesia seperti mangga, jeruk dan belimbing, selama ini diketahui banyak diserang oleh hama lalat buah. Adanya serangan hama ini dapat menurunkan kualitas dan kuantitas buah yang dihasilkan petani sehingga adanya serangan hama ini menyebabkan pendapatan petani menurun.

Lebih dari seratus jenis tanaman hortikultura diduga menjadi sasaran serangan lalat buah. Pada populasi yang tinggi, intensitas serangannya dapat mencapai 100%. Oleh karena itu, hama ini telah menarik perhatian seluruh dunia untuk melaksanakan upaya pengendalian secara terprogram. Program pengendalian itu memerlukan waktu lebih dari lima tahun, bahkan puluhan tahun (1).

Sifat khas lalat buah adalah hanya dapat bertelur di dalam buah. Larva (belatung) yang menetas akan merusak daging buah, sehingga buah menjadi busuk dan gugur.(1) Keberadaan larva dalam buah juga dapat merangsang pertumbuhan dan kehidupan organisme pembusuk lainnya. (1)

Salah satu penyebab kurang efektifnya pengendalian hama lalat buah dengan menggunakan pestisida yang banyak digunakan petani menurut penelitian, adalah karena lalat buah itu sangat lincah, dan larvanya berada dalam daging buah dan pupanya di dalam tanah. Penggunaan pestisida kurang efektif karena hama lalat buah pindah ke areal yang tidak disemprot.(3) Penggunaan pestisida juga tidak ramah lingkungan karena dapat mencemari lingkungan dan dapat meninggalkan residu pestisida didalam buah yang berbahaya bagi kesehatan.

Menurut Lindquist (4) untuk hama dengan mobilitas tinggi seperti lalat buah cara yang paling untuk mengendalikan adalah dengan *Area Wide Pest Management* (AWPM). Yaitu dengan strategi untuk mengendalikan total populasi di suatu kawasan luas sekaligus, dalam program jangka panjang. Salah satu cara pengendalian yang tepat untuk strategi ini adalah dengan Teknik Serangga Mandul (TSM), dan Teknik Pemusnahan Jantan (TPJ) dengan atraktan yang digabung dengan teknologi lain yang terkait dalam Program Hama Terpadu (PHT).

Di Indonesia terdapat 90 spesies lalat buah tetapi hanya 8 yang termasuk hama penting termasuk lalat buah *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock) dan lalat buah *Bactrocera papayae* (2). Di PATIR-BATAN telah dipelajari ke dua jenis lalat buah tersebut untuk

pengendalian dengan Teknik Serangga Mandul (TSM). Lalat buah *B. carambolae* adalah lalat buah yang menyerang tanaman mangga, belimbing, jambu air, cabai, jambu bol dan nangka sedangkan lalat buah *Bactrocera papayae* menyerang tanaman mangga, pisang dan pepaya.

Teknik Serangga Mandul adalah suatu pengendalian hama dengan cara memandulkan serangga dengan cara meradiasi gamma pada dosis tertentu untuk kemudian dilepas sebanyak 9 x jumlah populasi hama di lapang (5). Untuk lalat buah *Bactrocera. carambolae* (Drew&Hancock) telah diketahui dosis mandul (90 gy) dan cara pemeliharaan massalnya di laboratorium. Untuk lalat buah *Bactrocera papayae* sedang dipelajari cara pemeliharaan massal dan dosis mandulnya (sterilitas).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari dosis mandul (sterilitas) pada lalat buah *Bactrocera papayae*.

BAHAN DAN METODA

Pemeliharaan Lalat buah

Lalat buah diperoleh dari buah mangga yang terserang lalat buah di kebun mangga di daerah Cirebon, Jawa Barat yang kemudian dipelihara di laboratorium Kel.Hama-Bidang Pertanian-Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR-BATAN).

Lalat buah dewasa (imago) dipelihara di dalam kurungan yang berukuran 80 x 80 x 140 cm. Lalat buah dipelihara dalam ruangan ber AC dengan suhu 25 - 26 °C. Makanan lalat buah dewasa terdiri dari gula pasir dan protein hidrolisat. Sedangkan minumannya diberikan dengan cara membasahi spon sampai jenuh air yang diletakkan diatas kurungan yang terbuat dari kawat kasa. Di dalam kurungan diberi rumbai-rumbai kertas yang berguna untuk tempat hinggap lalat.

Pada waktu lalat buah mulai bertelur (umur 10 hari), ke dalam kurungan diberi botol-botol peneluran yang telah dilobangi dan diberi spon basah untuk menjaga kelembaman. Telur lalat buah dipanen dengan cara membasuh botol peneluran dan sponnya di bawah kran air.

Telur diinokulasikan kedalam makanan buatan yang terdiri dari sekam gandum, ragi roti, gula pasir, HCl, nipagin, bensoat dan air. Makanan larva dimasukkan ke dalam nampan-nampan plastik, lalu telur diinokulasikan ke dalam makanan buatan tersebut. Nampan-nampan ditutup dengan kain dan kemudian diletakkan dalam ruangan ver-AC pada suhu 25 - 26° C. Larva lalat buah yang telah berumur tujuh hari dan siap untuk meloncat di letakkan di atas serbuk gergaji siap untuk berpupasi.

Pemandulan lalat buah

Untuk tujuan pemandulan lalat buah, stadium yang digunakan adalah stadium kepompong yang berumur seragam pada umur 6 hari (3 hari sebelum menjadi imago). Stadium kepompong merupakan stadium perkembangan dimana terjadi transformasi perkembangan organ muda menjadi organ dewasa.

Kepompong dimasukkan ke dalam vial-vial kemudian diradiasi dengan sinar gamma. Dosis yang digunakan adalah 0 (control), 30, 60, 90 dan 120 Gy.

Untuk mengetahui mutu kepompong, setelah diradiasi, diambil 100 ekor kepompong, dimasukkan ke dalam tabung paralon setinggi ± 25 cm yang telah lumuri tepung terigu. Tabung paralon dimasukkan ke dalam kurungan serangga dewasa dan dibiarkan menetas menjadi imago. Setelah menjadi imago, diamati beberapa parameter yaitu kepompong yang tidak muncul, cacat, setengah muncul, kepompong normal tapi tidak mampu terbang serta kepompong yang normal dan mampu terbang.

Sterilitas lalat buah

Sepuluh pasang lalat buah yang telah diradiasi dikawinkan di dalam kurungan kecil berukuran 15 x 15 x 15 cm. Dilakukan beberapa kombinasi perkawinan yaitu :

Betina normal + Jantan normal (Kontrol)

Betina normal + Jantan radiasi

Betina radiasi + Jantan normal

Betina radiasi + Jantan radiasi

Setelah imago yang berumur 10 hari, lalat buah mulai bertelur, dimasukkan botol film yang telah dilobangi, didalamnya diberi spon basah untuk tujuan menjaga kelembaman telur.

Sterilitas lalat buah diketahui dengan mengamati jumlah telur yang dihasilkan (fekunditas telur) dan persentase jumlah telur yang menetas (fertil) serta persentase telur yang tidak menetas (steril). Pengamatan sterilitas adalah dengan cara mengambil 100 ekor telur, diletakkan diatas kertas karton manila warna hitam, dimasukkan ke dalam petridish yang telah diberi kapas basah untuk tujuan mencegah kekeringan telur. Setelah 24 jam, telur diamati di bawah mikroskop atau luv.

Percobaan dilakukan sebanyak 4 x ulangan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa dari hasil perlakuan jumlah lalat yang mampu terbang tidak berbeda nyata dengan yang tidak mendapat perlakuan radiasi (kontrol).

Tabel 1. Pengamatan mutu kepompong

Dosis	Kepompong tdk.muncul (ekor)	Kepompong cacat (ekor)	Kepompong ½ muncul (ekor)	Kepompong normal tidak mampu terbang (ekor)	Kepompong normal mampu terbang (ekor)
0 (control)	4	11	5	33	48
30 Gy	6	8	5	34	46
60 gy	2	9	3	44	44
90 Gy	1	14	5	38	44
120 Gy	3	3	3	36	57

Tabel 2. Rata-rata jumlah telur (fekunditas) yang dihasilkan pada berbagai dosis (ekor)

Perkawinan	0	30 Gy	60 Gy	90 Gy	120 Gy
♀ Normal + ♂ normal	825				
♀ Normal + ♂ radiasi		898	896	999	394
♀ Radiasi + ♂ normal		0	0	0	0
♀ Radiasi + ♂ radiasi		0	0	0	0

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa pada lalat buah yang diradiasi, hanya perkawinan betina normal dan jantan radiasi saja yang dapat menghasilkan keturunan pada semua dosis. Sedangkan perkawinan betina radiasi dengan jantan normal dan perkawinan jantan radiasi dengan betina radiasi tidak menghasilkan telur. Hal ini dapat disebabkan bahwa proses radiasi dapat menyebabkan penurunan produktifitas organ reproduksi pada serangga sehingga tidak dapat menghasilkan keturunan (mandul).

Tabel 3. Rata-rata sterilitas dan fertilitas telur yang dihasilkan pada berbagai dosis (persentase)

Perkawinan	0		30 Gy		60 Gy		90 Gy		120 Gy	
	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S
♀ Normal + ♂ normal	82	18								
♀ Radiasi + ♂ normal			0	100	0	100	0	100	0	100
♀ Radiasi + ♂ radiasi			0	100	0	100	0	100	0	100
♀ Radiasi + ♂ radiasi			0	100	0	100	0	100	0	100

Keterangan : F = Fertilitas, S = Sterilitas

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa untuk perlakuan control fertilitas telur mencapai 82 persen sedangkan pada perlakuan radiasi untuk semua dosis, sterilitas yang diperoleh mencapai 100 persen baik pada dosis rendah (30 Gy) maupun dosis yang lebih tinggi (120 Gy). Radiasi dengan dosis rendah pada stadium pupa sudah dapat menimbulkan kemandulan karena spermatogenesis dan oogenesis sedang berlangsung. Faktor yang dianggap menyebabkan kemandulan pada serangga radiasi adalah mutasi letal dominan yaitu inti sel telur atau inti sperma mengalami kerusakan sehingga terjadi mutasi gen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa hanya perkawinan pada betina normal dengan jantan radiasi saja yang dapat menghasilkan telur dengan sterilitas yang mencapai 100 persen untuk semua dosis. Perlu penelitian yang lebih lanjut karena belum menghasilkan suatu data yang baik sehingga belum dapat dihasilkan suatu kesimpulan mengenai dosis steril untuk lalat buah *Bactrocera papayae*. Untuk penelitian yang berikutnya akan diperhatikan juga dosis dan juga umur kepompong yang digunakan. .

DAFTAR PUSTAKA

1. SUPUTA DKK., Pedoman Pengelolaan Hama Lalat Buah Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura Direktorat Jenderal Hortikultura Jakarta. 2006
2. SIWI, SRI SUHARNI DKK., Taksonomi dan Bioelologi Lalat Buah Penting di Indonesia. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor. 2006
3. -----<http://www.suarakomunitas.net/?lang=id&rid=5&id=7979>. Lalat Buah Kembali Serang Tanaman Jeruk di Simalungun Atas
4. LINDQUIST, D.A. 2000. Pest Management Strategies: area wide and conventional, pp 13-19. In K.H. Tan (ed), Proceeding: Area-Wide Control of Fruit Flies and Other Insect Pest. International Conference on Area-Wide Control of Insect Pest, and the 5th International Symposium on Fruit Flies on Economic Importance, 28 May-2 June 1998, Penang, Malaysia. Penerbit Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang, Malaysia.
5. KUSWADI. A.N. 2004. Pengendalian Hama Dengan Teknik Nuklir Untuk Menyelamatkan Produksi Pertanian Dan Menyejahterakan Masyarakat Di Masa Depan. Disampaikan pada Pengukuhan Jabatan Ahli Peneliti Utama Bidang Pertanian
6. KUSWADI, A. N., 2000, Pengendalian terpadu hama lalat buah *Bactrocera dorsalis* Hendel dengan Teknik Serangga Mandul dan Atraktan Laporan Akhir RUT VI, PAIR-BATAN.
7. KNIPPLING, E.C., Possibilities of Insect Control or Eradication through The Use Sexually Sterile Male. J. Econ. Entomol. 1955. 48.459 – 62 .

8. NASUTION, INDAH ARASTUTI DAN A.N.KUSWADI, Radiostrelisasi Lalat Buah *Bactrocera carambolae* (Drew & Hancock) dan Penurunan Populasi Akibat penglepasan Lalat Mandul. Risalah Seminar Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi. P₃TIR-BATAN. Jakarta April 2005. 217-221
9. KLAUSSEN, W., 2005, Area wide Integrated Pest Management and The Sterile Insect Technique *dalam* Dyck, V.A., J. Hendrichs and A.S. Robbinson, Sterile Insect technique Principles and Practices in Area wide pest management. Spinger, Netherlands. 36-39 pp.
10. ENKERLIN, W.R., 2006, Impact of Fruit Fly Control Programes Using the Sterile Insect *dalam* Dyck, V.A., J. Hendrichs and A.S. Robbinson, Sterile Insect technique Principles and Practices in Area wide pest management. Spinger, Netherlands.
11. REYES, J.F., G.M. SANTIAGO, P.H. HERUANDES, 2000, The Mexican Fruit Fly Erradication Programme, In, K.H (Editor). Area Wide Controll of Fruit Flies and Other Insect pest. Penerbit Universitas Penang, Malaysia.
12. KALSHOVEN. 1981, The Pest of Crops in Indonesia. PT. Ichtiar Baru – Van Hoeve. Jakarta. p 701.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi dan Kepala Bidang Pertanian yang telah menyetujui penelitian ini melalui kegiatan DIPA. Juga terima kasih penulis untuk rekan-rekan di kelompok Pengendalian Hama-Bidang Pertanian terutama kepada Dra. Murni Indarwatmi .

DISKUSI

HARSOJO

Apakah penelitian tersebut dapat diaplikasikan kepada orang lain? Kalau ya dapat bekerjasama dengan BKKBN?

INDAH NASUTION

Belum ada penelitian mengenai hal ini yang penggunaan umum radiasi untuk manusia adalah untuk mematikan sel-sel kanker.

