

PEMANFAATAN RAGI PRODUK LOKAL UNTUK SUBSTITUSI RAGI TORULA DALAM FORMULASI MAKANAN BUATAN LARVA LALAT BUAH (*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock)

D. Sikumbang, I. A. Nasution, M. Indarwatmi, dan A.N. Kuswadi

Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta

ABSTRAK

PEMANFAATAN RAGI PRODUK LOKAL UNTUK SUBSTITUSI RAGI TORULA DALAM FORMULASI MAKANAN BUATAN LARVA LALAT BUAH (*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock). Telah dilakukan percobaan pemanfaatan ragi produksi lokal yaitu ragi roti, tape, tempe, dan brem dengan dimasak dan tanpa dimasak sebagai pengganti ragi torula untuk mengurangi biaya pembiakan lalat buah *B. carambolae*. Formulasi makanan buatan yang terdiri dari ragi torula, dedak gandum, nipagin, sodium benzoat, gula tebu, air dan HCl untuk mencapai keasaman (pH) 4. Dalam satu kilogram makanan buatan diinokulasikan 1 ml telur lalat buah. Parameter yang diamati adalah jumlah pupa, bobot pupa, persentase penetasan, dan persentase terbang. Hasil percobaan menunjukkan bahwa jumlah pupa sebanyak 6356 ekor pupa dengan ragi roti yang dimasak dan tanpa dimasak hanya sebanyak 841 ekor pupa dan bobot pupa adalah 1,074 gram/100 pupa dengan roti dimasak dan dengan brem hanya 0,942 gram/100 pupa. Persentase menetas dan terbang berturut-turut sebanyak 70% dan 18,25% serta 61,75 dan 15,25% untuk ragi roti dimasak dan ragi roti tanpa dimasak. Biayan produksi 1.000.000 pupa lalat buah dengan menggunakan ragi roti yang dimasak berkurang Rp. 279.200. atau efisiensi sebesar 55,56%.

ABSTRACT

THE USE OF LOCAL PRODUCT YEAST FOR SUBSTITUTION TORULA YEAST IN THE FORMULATION OF ARTIFICIAL DIET FRUIT FLY LARVAE *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock. The use of local product yeast i.e. brewer yeast, yeast of tapai (fermented cassava), yeast of tempe (fermented soy bean), and brem (intoxicating beverage made of fermented rice) after cooked and uncooked were used to substitute torula yeast to reduce cost production for mass-rearing of fruit fly had been carried out. Artificial diet formulation consisted of torula yeast, wheat bran, nipagin, sodium benzoat, cane sugar, water, and HCl to make pH of 4. One kilogram of diet was inoculated with 1 ml of fruit fly eggs. Parameters of the experiment were, the number of pupae, weight of pupae, percentage of pupae, and the percentage of viable fly. The results showed that the number of pupae were 6356 for brewers yeast with cooked and uncooked of 841 pupae only and weight of pupae were 1.074 gram/100 pupae for brewers yeast with cooked and 0.942 gram/100 pupae for brem. Percentage viable emergence fly were 70% , 18.25% and 61.75% and 15.25% for brewers yeast with cooked and uncooked respectively. Cost production for 1,000,000 using cooked brewer yeast was reduced about Rp.279,200. or cost efficiency were 55.56%.

PENDAHULUAN

Lalat buah *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock merupakan salah satu hama lalat buah yang sangat penting dari sekitar 40 spesies *Bactrocera* yang ada di Indonesia (1). Hama ini banyak menyerang buah belimbing, mangga, dan jambu (2).

Serangan hama lalat buah dapat dicegah dengan pemberonsongan dalam skala kecil seperti tanaman di pekarangan. Dalam skala besar atau komersial, pencegahan secara pemberonsongan tidak praktis lagi, sedangkan penyemprotan dengan insektisida tidak dianjurkan karena mencemari lingkungan dan dapat meninggalkan residu pada buah sehingga berbahaya bagi konsumen. Pengendalian alternatif yang lebih aman seperti Teknik Serangga Mandul (TSM) masih perlu diuji efektifitasnya (3).

Pengendalian hama lalat buah dengan Teknik Serangga Mandul merupakan pengendalian ramah lingkungan yang sedang dikembangkan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan

Radiasi (P3TIR) – BATAN. Teknik pengendalian ini memerlukan serangga yang sangat banyak untuk dilepas di kebun buah (4). Selain makanan dewasa lalat buah, sangat penting diperhatikan adalah makanan larvanya dalam pembiakan. Salah satu komponen makanan larva lalat buah yakni ragi torula. Ragi ini perlu diimpor dari luar negeri dengan harga sangat mahal. Perlu dicari terobosan untuk mengganti ragi torula dengan ragi yang tersedia di dalam negeri, sehingga didapatkan biaya produksi yang lebih murah atau lebih efisien dan mengurangi ketergantungan dari produksi luar negeri.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari alternatif penggunaan ragi yang terdapat di dalam negeri (produksi lokal) untuk mengganti ragi torula dalam membiakkan lalat buah.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ragi torula, brem, ragi tapai, ragi tempe, dedak gandum,

gula tebu, sodium benzoat, nipagin, asam klorida dan aquadest.

Lalat buah dewasa dipelihara dalam kurungan berukuran 40x40x20 cm³ dan diberi makanan berupa gula tebu dan ragi hidrolisat yang sudah diaduk dalam kantong kasa dan pemberian air minum dengan spon yang dibasahi dan diletakkan diatas kurungan.

Komposisi makanan buatan untuk larva lalat buah ialah terdiri dari adonan dedak gandum (22,3%), sodium benzoat (0,08%), nipagen (0,08%), gula tebu (10,1%), ragi torula (2,8%), dan air (64%) (5). Ragi torula yang berperan dalam adonan disini diganti dengan ragi produk lokal seperti ragi roti, ragi tempe, ragi tapai, dan brem baik dimasak (ragi diaduk dengan air mendidih sebelum dicampur dengan komponen lain) maupun tanpa dimasak. Komposisi makanan buatan larva lalat buah yang diujicobakan dapat dilihat dalam Tabel 1.

Telur lalat buah dikoleksi dengan menggunakan tabung/gelas air minum plastik yang dilubangi dengan besi runcing dengan jarak lebih kurang 1 cm dengan diameter lubang 1 mm (6).

Sebanyak 1 ml telur lalat buah diinfeksi dalam setiap makanan buatan yang sudah diaduk secara merata dalam nampan. Semua nampan diinkubasi dalam ruangan bersuhu sekitar 26 °C lalu ditutup dengan kain kasa. Setelah 7-8 hari, masing-masing nampan diletakkan dalam wadah yang sudah dialasi serbuk gergaji yang lembab.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah jumlah pupa yang dihasilkan setiap perlakuan, bobot 100 pupa, persentase pupa menetas dan persentase lalat terbang. Percobaan dirancang menurut rancangan acak lengkap factorial dengan 4 kali ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ragi yang digunakan dalam penelitian ini seperti ragi tempe, ragi tapai, ragi roti baik dimasak maupun tanpa dimasak dan juga brem serta ragi torula sebagai kontrol dapat digunakan untuk makanan larva lalat buah dan menghasilkan pupa atau kepompong lalat buah.

Pada Tabel 2, dapat dilihat produksi pupa setiap perlakuan ragi yang digunakan. Penggunaan ragi torula sebagai kontrol menghasilkan jumlah pupa paling tinggi dengan rata-rata sebanyak 7027,25 ekor setiap 1 ml telur lalat buah yang diinfeksi dalam makanan buatan. Bila adonan tersebut menggunakan ragi roti yang dimasak akan menghasilkan rata-rata sebanyak 6356 ekor, sedangkan dengan ragi tempe yang juga dimasak sebanyak 6301,5 ekor diikuti oleh perlakuan lain yang berkisar antara 5200 hingga 5700 ekor. Tetapi penggunaan ragi roti tanpa dimasak menghasilkan jumlah pupa paling sedikit dengan rata-rata sebanyak 841 ekor. Perlakuan ragi roti tanpa dimasak ini berbeda nyata dibanding dengan perlakuan lain dan juga kontrol pada taraf 5% dengan uji BNJ.

Perlakuan ragi roti yang dimasak sebelum dicampur dengan komponen lain sangat berarti dalam membiakkan larva lalat buah. Ragi roti yang dimasak menghasilkan jumlah pupa sebanyak 7-8 kali lebih banyak dibandingkan dengan jumlah pupa yang

dihasilkan dengan menggunakan ragi roti tanpa dimasak. Hal ini disebabkan ragi roti merupakan ragi yang sangat aktif, sehingga dapat mengganggu kehidupan larva dalam makanan buatan tersebut. Ragi yang baik untuk makanan larva lalat buah adalah ragi yang tidak aktif atau mati. Ragi torula dan brem merupakan ragi yang mati. Ragi tempe dan ragi tapai merupakan ragi yang aktif, tetapi tidak terlalu aktif dibanding ragi roti, sehingga tidak banyak mempengaruhi kehidupan larva lalat buah yang hidup dalam makanan buatan tersebut

Bobot pupa yang dihasilkan pada semua perlakuan ragi yang digunakan dalam makanan buatan cukup baik, walaupun belum ada ragi produksi lokal yang dapat menghasilkan bobot pupa yang lebih berat dibanding bobot pupa yang dihasilkan dengan menggunakan ragi torula (kontrol) Dalam Tabel 3 dapat dilihat perlakuan ragi roti baik dimasak maupun tanpa dimasak menghasilkan bobot pupa seberat 1,074 g dan 1,071 g/100 ekor pupa hampir mendekati bobot pupa yang dihasilkan dengan menggunakan ragi torula atau kontrol seberat 1,083 g/100 ekor pupa. Perlakuan tapai dan tempe baik dimasak maupun tidak dimasak juga cukup berat dengan bobot yang tidak berbeda nyata dibanding kontrol. Tetapi penggunaan brem untuk makanan buatan larva lalat buah hanya menghasilkan bobot seberat 0,942 g/100 ekor pupa tidak berbeda nyata dengan ragi lain tetapi berbeda nyata dengan perlakuan kontrol pada taraf 5% dengan uji BNJ.

Sehubungan dengan uraian di atas, pemberian ragi roti, tapai dan tempe cukup baik untuk menghasilkan bobot pupa lalat buah sebagai pengganti ragi torula. Tetapi penggunaan brem untuk makanan buatan larva lalat buah kurang baik untuk menghasilkan bobot pupa lalat buah.

Untuk meningkatkan bobot pupa lalat buah diduga dipengaruhi oleh perlakuan dimasak atau tanpa dimasak, kemungkinan hal ini disebabkan oleh kandungan protein yang terkandung dalam ragi tersebut. Dengan kandungan protein yang cukup untuk makanan larva lalat buah akan menghasilkan larva yang besar dan akan menghasilkan pupa yang juga besar dan akhirnya menghasilkan lalat dewasa yang baik (7).

Persentase pupa yang menetas menjadi lalat dewasa dapat dilihat dalam Tabel 4. Pada Tabel 4, ternyata penggunaan ragi roti dengan cara dimasak memberikan persentase pupa menjadi lalat dewasa paling tinggi yakni sebanyak 70 % lebih tinggi dibanding kontrol yang hanya menghasilkan 57,25 % pupa yang menetas menjadi lalat dewasa. Sedangkan ragi yang lain baik yang dimasak maupun tidak dimasak belum dapat menghasilkan persentase pupa menjadi lalat dewasa lebih dari 50 %. Hasil analisis statistika persentase pupa menjadi dewasa yang didapatkan sebanyak 70 % dengan perlakuan ragi roti yang dimasak berbeda tidak nyata dengan perlakuan lain, tetapi perlakuan memanfaatkan ragi roti dengan cara tidak dimasak yang hanya menghasilkan sebanyak 18,25 % pupa yang menetas menjadi dewasa berbeda nyata pada taraf 5% dengan uji BNJ.

Perlakuan ragi tapai yang dimasak maupun tanpa dimasak tidak banyak mempengaruhi jumlah pupa yang dapat menetas. Lain halnya dengan ragi roti, penggunaan ragi roti yang dimasak mempunyai prospek yang baik

sebagai pengganti ragi torula dengan kemampuannya yang dapat meningkat persentase pupa yang menetas menjadi lalat dewasa yang hasilnya jauh berbeda dengan tanpa dimasak. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh tingkat keaktifan ragi tersebut. Semakin tinggi keaktifan suatu ragi, akan semakin rendah manfaat ragi tersebut untuk kehidupan larva lalat buah dalam makanan buatan.

Viabilitas lalat *B. carambolae* yaitu lalat yang dapat terbang dapat dilihat dalam Tabel 5. Pada Tabel 5 ini ternyata penggunaan ragi roti dengan cara dimasak memberikan persentase terbang sangat baik yaitu 61,75%, lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol yakni menggunakan ragi torula yang hanya 47%. Perlakuan lain seperti brem, ragi tapai dan tempe baik dimasak maupun tanpa dimasak masih menghasilkan persentase yang rendah.

Persentase lalat yang dapat terbang yang menggunakan media yang memanfaatkan ragi roti tanpa dimasak dengan hasil paling rendah sebesar 15,25% berbeda nyata dibandingkan dengan menggunakan ragi roti yang dimasak, walau berbeda tidak nyata dibanding perlakuan lain dan kontrol pada taraf 5% dengan uji BNJ.

Sehubungan dengan uraian tersebut diatas, perlakuan pemasakan ragi roti sebelum dicampur dengan komponen lain memberikan indikasi yang baik untuk dapat dimanfaatkan lebih lanjut, sebagaimana halnya dengan meningkatkan jumlah pupa yang menetas.

Produksi pupa dalam 1 resep (nampan) makanan buatan dengan menginfeksi telur lalat buah sebanyak 1 ml menghasilkan larva lalat buah sebanyak 7.027,25 ekor pupa dengan menggunakan ragi torula (kontrol), sehingga diperlukan 142,3 resep (nampan) untuk dapat menghasilkan 1 juta pupa lalat buah. Sedangkan dengan menggunakan ragi roti yang dimasak (perlakuan terbaik) menghasilkan 6356 ekor pupa setiap nampan, berarti diperlukan 157,33 nampan untuk jumlah yang sama.

Dari uraian tersebut diatas, dapat dihitung jumlah ragi torula dan ragi roti serta komponen lainnya yang dibutuhkan. Hasil kalkulasi, biaya yang diperlukan sebesar Rp.502.500,- dengan menggunakan ragi torula dan Rp. 223.300,- dengan menggunakan ragi roti yang dimasak untuk mendapatkan 1.000.000 pupa lalat buah. Jadi biaya yang dapat dihemat sebesar Rp 279.200,- atau dengan efisiensi sebesar 55,56% untuk menghasilkan 1 juta pupa atau kepompong lalat buah.

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan ini dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Semua ragi yang digunakan dalam percobaan ini dapat digunakan untuk campuran makanan buatan larva lalat buah pengganti ragi torula.
2. Produksi pupa yang paling banyak dihasilkan dengan menggunakan ragi roti yang dimasak sebesar 6356 ekor diikuti ragi tempe yang dimasak sebanyak 6301,5 ekor, sedangkan ragi roti tanpa dimasak menghasilkan pupa paling sedikit, sekitar 841 ekor dibanding kontrol sebanyak 7027,25 ekor.

3. Ragi roti baik dimasak maupun tanpa dimasak menghasilkan bobot pupa yang cukup tinggi sebesar 1,074 g dan 1,071 g /100 ekor pupa dan paling ringan adalah perlakuan brem seberat 0,942 g/100 ekor pupa dibanding kontrol 1,083 g/100 ekor pupa.
4. Persentase pupa menetas (pupa menjadi lalat dewasa) paling tinggi yaitu 70 % dihasilkan oleh penggunaan ragi roti dimasak dibandingkan kontrol hanya 57,25 %. Sedangkan ragi roti tanpa dimasak menghasilkan persentase pupa menetas paling rendah yaitu sebesar 18,25 %.
5. Persentase viabilitas lalat *B. carambolae* ialah 61,75 % pada media yang dihasilkan dengan menggunakan ragi roti dimasak dibanding kontrol hanya 47 %, sedangkan yang paling sedikit sebesar 15,25 % dengan menggunakan ragi roti tanpa dimasak.
6. Pemanfaatan ragi roti yang dimasak dapat menghemat biaya sebesar Rp. 279.200,- atau efisiensi sebesar 55,567% untuk menghasilkan 1 juta pupa atau kepompong lalat buah.

DAFTAR PUSTAKA

- HARDY, D. E., The Fruit Flies. The genus *Dacus* of Java, Sumatera and Lombok, Indonesia, *Treubia*. (1983) 29. 1
2. KALSHOVEN, L. G. E., The Pest of Crops in Indonesia. PT. Ichtiar Baru. Van Hoeve. Jakarta. (1981) 701 p.
 3. STEINER, L.F. dan S. MITCHELL., Tephritid fruit flies, dalam SMITH, C.N (Ed.). *Insect Colonization and Mass production*. Acad. Press. New York and London (1966) 555-583 pp
 4. KNIPLING, E.C., Possibilities of insect control or eradication through the use of sexually sterile males. *J. Econ. Entomology* 48 (1955) 459-462
 5. SUTANTAWONG, M., Problems of fruit flies and its control by the sterile insect technique in Thailand. *Proc. Int. Symp. Biol. and Control of Fruit Flies*. Okinawa, September 1991. 98-104 pp.
 6. DARMAWI., Efektifitas perangkap telur lalat buah. *Media Informasi Ilmiah Berbagai Bidang Ilmu*, Yayasan Asma Jaman, Vol. 1 2 (1998) 11 –15
 7. CHAN, H. T. JR, J. D. HANSEN, DAN S. Y. T. TAM., Larval diets from different protein sources for Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomology* 83 5 (1990) 1954-1958.

Tabel 1. Komposisi makanan buatan larva lalat buah yang diujicoba.

Komponen	Perlakuan ragi							
	Torula	Brem	Tapai	Tapai*	Tempe	Tempe*	Roti	Roti*
Sodium benzoat (g)	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Nipagin (g)	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Gula tebu (g)	101	101	101	101	101	101	101	101
Dedak gandum (g)	223	223	223	223	223	223	223	223
Torula (g)	28	-	-	-	-	-	-	-
Brem (g)	-	28	-	-	-	-	-	-
Tapai (g)	-	-	28	28	-	-	-	-
Tempe (g)	-	-	-	-	28	28	-	-
Roti (g)	-	-	-	-	-	-	28	28
Air (ml)	640	640	640	640	640	640	640	640
Keasaman (pH)	4	4	4	4	4	4	4	4

Keterangan : * = dimasak

Tabel 2. Rata-rata jumlah pupa yang dihasilkan dengan menggunakan formulasi makanan yang memanfaatkan berbagai jenis ragi

Jenis ragi	Jumlah pupa (ekor)
Torula	7.027,25 a
Brem	5.273,25 a
Ragi tape tanpa dimasak	5.496,25 a
Ragi tape dimasak	5.431,00 a
Ragi tempe tanpa dimasak	5.770,25 a
Ragi tempe dimasak	6.301,50 a
Ragi roti tanpa dimasak	841,00 b
Ragi roti dimasak	6.356,00 a
BNJ 5%	2.115
KK (%)	71,39

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan uji BNJ.

Tabel 3. Rata-rata bobot pupa yang dihasilkan dengan menggunakan formulasi media makanan yang memanfaatkan berbagai jenis ragi

Jenis ragi	Rata-rata bobot pupa (mg)
Torula	10,83 a
Brem	9,42 b
Ragi tape tanpa dimasak	9,87 ab
Ragi tape dimasak	9,72 ab
Ragi tempe tanpa dimasak	10,07 ab
Ragi tempe dimasak	10,51 ab
Ragi roti tanpa dimasak	10,71 a
Ragi roti dimasak	10,74 a
BNJ 5%	1,28
KK (%)	2,84

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan uji BNJ.

Table 4. Rata-rata viabilitas pupa *B. carambolae* yang dihasilkan dengan menggunakan formulasi media makanan yang memanfaatkan berbagai jenis ragi

Jenis ragi	Rata-rata viabilitas pupa
Torula	57,25 ab
Brem	29,75 ab
Ragi tape tanpa dimasak	34,00 ab
Ragi tape dimasak	33,00 ab
Ragi tempe tanpa dimasak	33,75 ab
Ragi tempe dimasak	46,50 ab
Ragi roti tanpa dimasak	18,25 b
Ragi roti dimasak	70,00 a
BNJ 5%	40,94
KK (%)	73,71

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan uji BNJ.

Tabel 5. Rata-rata viabilitas lalat yang dihasilkan dengan menggunakan formulasi makanan buatan yang memanfaatkan berbagai jenis ragi

Jenis ragi	Rata-rata viabilitas lalat
Torula	47,00 ab
Brem	24,25 ab
Ragi tape tanpa dimasak	29,75 ab
Ragi tape dimasak	24,00 ab
Ragi tempe tanpa dimasak	27,75 ab
Ragi tempe dimasak	37,75 ab
Ragi roti tanpa dimasak	15,25 b
Ragi roti dimasak	61,75 a
BNJ 5%	39,25
KK (%)	82,73

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama, berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan uji BNJ.

DISKUSI

RIYANTI S.

1. Saya sangat setuju dengan penelitian ini yang maksudnya untuk mendapatkan bahan lokal yang dapat digunakan untuk *rearing* serangga, karena bahan import sangat mahal.
2. Apakah dasarnya untuk pelepasan lalat yang mandul harus dilakukan 9 kali ?

NASROH A. KUSWADI (D. SIKUMBANG)

1. Terima kasih atas dukungannya.
2. Dasarnya adalah perhitungan matematis pembiakan hama, bila *rate of increase*-nya adalah 5, yang berarti setiap semasa hama berlipat lima kali. Agar terjadi penurunan, jumlah lalat buah mandul yang dilepas harus cukup besar yaitu minimal 9 kali populasi lapang berdasar rumus sbb :

$$F1 = P (1-g)^R \quad S = M/(M+P)$$

F1 = jumlah hama keturunan berikut ; P = jumlah populasi hama mula-mula ; R = *rate of increase* ;
M = jumlah lalat mandul yang dilepas

M ISMACHIN

1. Ragi torula yang digunakan adalah ragi yang telah mati, begitu pula ragi roti sebaiknya juga yang sudah masak. Ragi mati tersebut menjadi makanan lalat/larva. Apakah Saudara dapat memberi tahu hal ini tentang kandungan nutrien dari ragi-ragi tersebut (misalnya kandungan protein, mineral dsb) ?
2. Apa ada kesamaan atau perbedaan antara ragi torula dengan ragi roti dari segi kandungan nutrisinya ?

A. NASROH KUSWADI (D. SIKUMBANG)

1. Ragi adalah sel-sel hidup dari *Saccharomyces cerevisiae*, yang tidak lain semacam *single cel.*
2. Kandungannya kurang lebih sama. Kecuali ragi tempe yang berupa kapang *Rhizopus oryzae*.

SUKARDJI P.

1. Apakah pemasakan ragi roti dengan cara pemanasan dimaksudkan untuk mensterilkan ragi roti sehingga tidak lagi terkontaminasi mikroorganisme lain ? Atau ada tujuan lain ? Dikatakan bahwa protein rusak karena pemanasan, apakah organisme untuk hidup, sedikit banyak masih perlu protein ?
2. Pada suhu berapa proses pemasakan dilakukan ? Pada pemanasan apakah unsur-unsur vitamin dll dari ragi roti tidak ikut rusak ?

A. NASROH KUSWADI (D. SIKUMBANG)

1. Pemanasan ragi bukan untuk mensterilkan karena kontaminan dapat datang dari bahan lain yang tidak dipanaskan. Larva memerlukan protein berdasarkan literatur (penelitian sebelumnya).
2. Cukup dengan disiram air mendidih.

BINTARA H. SASANGKA

1. Persyaratan apa yang harus diperhatikan dalam membuat pakan serangga ? berapa persen kandungan protein dan karbohidratnya, serta pHnya, dll ?
2. Bagaimana penggunaan hasil samping pabrik gula yang masih mengandung yeast, apakah dapat digunakan sebagai bahan pakan serangga ?

A. NASROH KUSWADI (D. SIKUMBANG)

1. Tergantung pada spesies serangganya, biasanya dipengaruhi oleh jenis makanannya di alam. Untuk lalat buah telah ditemukan formulasi makanan buatan seperti tercantum dalam makalah. pH diatur antara 4 - 4,5 dengan cara menambahkan HCl.
2. Limbah pabrik gula berupa ampas tebu dapat dijadikan pengganti sekam, sedangkan limbah pabrik spiritus yang banyak mengandung yeast akan kami teliti juga untuk pengganti yeast.

ISMIYATI SUTANTO

1. Tanaman buah apa saja yang diserang oleh lalat buah *Bactrocera carambolae* ?
2. Apakah sudah diketahui efisiensi biaya pengendalian hama dengan teknik serangga mandul, apakah lebih baik daripada penggunaan insektisida ?

A. NASROH KUSWADI (D. SIKUMBANG)

1. *Bactrocera carambolae* bersifat polifag. Buah yang diserang ialah: buah belimbing, jambu biji, jambu air, mangga, mungkin juga jeruk dan cabai.
2. Efisiensi biaya TSM sedang dipelajari. Keunggulan TSM dibanding insektisida selain dalam hal biaya, juga teknik ini lebih ramah lingkungan. Tidak meninggalkan residu pada buah sehingga lebih sehat bagi konsumen.