

## PEMBUATAN RAGI DENGAN MENGGUNAKAN BEBERAPA MACAM TEPUNG SEBAGAI PEMBAWA (CARRIER)

ELIDAR

*Balai Penelitian dan Pengembangan Mikrobiologi,  
Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi-LIPI, Bogor*

### ABSTRACT

ELIDAR. 1987. The preparation of inoculum by using various flour as substrates or carriers, *Suppl. Berita Biologi*. 3 : 51 – 55. For 2 mold and 2 yeast strains, the rice, glutinous rice and tapioca waste flour could be used as a substrate better than others flour. The survival of the inoculated microorganisms in the rice, glutinous rice and tapioca waste inoculums were not significantly difference. The viable spore count in those three inoculums decreased due to the duration of storage. The viability of the spores count were  $10^4 - 10^6$  propagule/g in the early storage and then it decreased  $10^4$  propagule/g after 3 months storage.

### PENDAHULUAN

Jasad renik telah banyak dimanfaatkan dalam pembuatan berbagai macam makanan fermentasi, namun pemanfaatannya di Indonesia masih secara tradisional. Umumnya jasad renik tersebut dipersiapkan dalam medium dengan memakai berbagai macam bahan dasar utama sebagai pembawa. Bahan dasar yang sudah ditumbuhi jasad renik tersebut dikenal dengan nama ragi, seperti ragi tapai, ragi roti dan lain-lain. Ragi untuk pembuatan tempe dikenal dengan nama laru.

Menurut Hesseltine *et al.* (1976) jumlah jasad renik yang terdapat dalam medium (starter) sangat menentukan mutu dari produk yang dihasilkan. Starter yang digunakan harus mengandung jasad renik dalam jumlah yang besar dalam jangka waktu yang pendek, mempunyai kemampuan hidup dan kestabilan genetik seragam minimal dalam periode beberapa bulan, serta selalu dalam keadaan siap untuk digunakan sebagai inokulan.

Hermana & Roedjito (1971) telah mencoba mengembangkan cara sederhana pembuatan laru tempe dalam bentuk bubuk dengan menggunakan

nasi sebagai pembawa dan laru yang dihasilkan disebut laru beras. Di samping nasi, campuran gaplek dan tepung tapioka juga digunakan sebagai pembawa, dan laru yang dihasilkan disebut laru singkong. Rusmin & Ko (1974) mencoba membuat laru tempe dengan menggunakan nasi sebagai pembawa dan biak *Rhizopus oligosporus* NRRL 5865 sebagai inokulan. Kondisi optimum untuk aktifitas inokulan tersebut diteliti.

Beberapa penelitian mengenai pembuatan ragi yang telah dilakukan umumnya masih terbatas pada penelitian dasar dan belum memberikan hasil yang bisa diterapkan. Hasil penelitian dilaporkan berdasarkan kenyataan, bahwa ragi yang dibuat secara tradisional dengan menggunakan tepung beras sebagai pembawa seringkali tidak dapat menghasilkan produk yang mantap sebagaimana yang diharapkan.

Dalam rangka mencari cara-cara untuk membuat ragi yang berkualitas tetap, telah diteliti kemungkinan pemakaian beberapa macam tepung sebagai pembawa.

### BAHAN DAN CARA KERJA

Tepung-tepung dari ketan mentah, ketan masak, onggok mentah, onggok masak, beras mentah, beras masak, tapioka dan bubur tapioka dipakai dalam penelitian. Tepung-tepung ini, kecuali tepung tapioka, dipersiapkan di laboratorium. Tepung yang bahan dasarnya mentah, masing-masing bahan terlebih dahulu dicuci sampai bersih, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu  $104^{\circ}\text{C}$  selama 15 jam, kemudian digiling sehingga didapat bubuk tepung berukuran 12 mesh. Setelah bahan dicuci sampai bersih, lalu dimasak, dikeringkan dalam oven pada suhu  $104^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 15$  jam, selanjutnya digiling. Tepung-tepung disterilkan dalam oven pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam.

Biak jasad renik yang digunakan ialah *Rhizo-*

*pus oligosporus* 391/1 dan *R. oryzae* 6L/2, *Candida intermedia* 16 II/1 dan *C. parapsilosis* var *intermedia* 9 II/1. Biak-biak tersebut diisolasi dari berbagai produk fermentasi tradisional (Saono *et al.* 1974) dan mempunyai potensi dalam fermentasi kaibohidrat (Saono & Basuki 1978).

Untuk mendapatkan konsistensi adonan yang mudah dicetak, masing-masing tepung steril ditambah aquades (10:5 w/v), kecuali tepung ongkok (10:6 w/v), standar ini didapat berdasarkan percobaan pendahuluan. Selanjutnya diinokulasi dengan suspensi jasad renik dari biak berumur 3 hari dengan kepekatan optik 0,35. Jumlah suspensi diberikan sebanyak 1% w/v dari bekat bahan. Adonan kemudian dicetak dalam bentuk bulat dan pipih dengan garis tengah kurang lebih 1,75 cm. Pengeraman dilakukan pada suhu 37°C selama 2 hari, selanjutnya dikeringkan sampai diperoleh ragi kering dengan kadar air sekitar 10% dalam oven pada suhu 50°C. Ragi kering yang terbentuk kemudian disimpan secara steril pada suhu kamar.

Daya hidup jasad renik dalam ragi diamati sampai tiga bulan penyimpanan. Penghitungan jumlah jasad renik dilakukan berdasarkan cara "Plate Count" pada medium Rose Bengal-Dextrose Agar yang ditambah dengan terramycin (Yarvis 1973).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kadar air beberapa macam tepung yang diuji adalah tepung ketan mentah 4,5 - 6%, tepung ketan masak 3 - 4%, tepung ongkok mentah 9,6 - 10%, tepung ongkok masak 10 - 12%, tepung beras mentah 6 - 8%, tepung beras masak 6 - 9%, tepung tapioka 15 - 16% dan tepung bubur tapioka 8 - 10%.

Kadar air beberapa macam adonan sebelum diinokulasi dengan suspensi biak adalah tepung ketan mentah 37 - 39%, tepung ketan masak 37 - 40%, tepung ongkok mentah 58 - 60%, tepung ongkok masak 40 - 41%, tepung beras mentah 38 - 39%, tepung beras masak 38 - 40%, tepung tapioka 40 - 44% dan tepung bubur tapioka 38 - 41%.

Setelah pengeraman selama 2 hari pada suhu 37°C, masing-masing bahan dasar yang diinokulasi dengan campuran biak kapang dan khamir memperlihatkan pertumbuhan yang berbeda-beda. Yang dibuat niemakai tepung ketan mentah, tepung ongkok mentah dan tepung beras mentah ditum-

bui miselia kapang dengan baik, belutn atau sedikit terbentuk spora. Tekstur bahan yang sudah ditumbuhi kapang tersebut menjadi kompak. Ragi yang dibuat niemakai tepung tapioka sedikit sekali ditumbuhi kapang dan teksturnya hampir tidak berubah dari keadaan sebelum diinokulasi, sedangkan yang dibuat memakai 4 macam tepung masak hampir tidak ditumbuhi jasad renik sama sekali dan teksturnya tidak berubah dari keadaan semula. Secara keseluruhan, hasil pengamatan terhadap pertumbuhan jasad renik pada masing-masing bahan dasar terlihat bahwa ragi yang dibuat memakai tepung yang bahan dasarnya mentah memberikan pertumbuhan jasad renik yang lebih baik daripada ragi yang dibuat memakai tepung yang bahan dasarnya masak. Hal ini kemungkinan disebabkan terjadinya perubahan fisik pada bahan dasar sebagai akibat pemasakan. Bahan dasar yang dipakai adalah bahan yang mengandung karbohidrat yang komponennya terdiri atas amilosa dan amilopektin. Sewaktu pemasakan, amilopektin berubah menjadi gel, akibatnya adonan yang dibuat dari bahan semacam ini jadi lengket dan padat tidak poros yang mengganggu masuknya udara yang dibutuhkan jasad renik untuk pertumbuhannya.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, suhu pengeringan terbaik adalah apabila setelah 2 hari pengeraman pada suhu 37°C suhu dinaikkan menjadi 50°C. Dengan cara ini ragi dengan kadar air sekitar 10% sudah diperoleh setelah 6 hari inokulasi. Pada waktu suhu pengeringan dinaikkan, jasad renik ada dalam stadia pertumbuhan vegetatif sehingga diharapkan ragi kering yang dihasilkan akan mengandung jasad renik dengan sifat-sifat sebagaimana yang dikemukakan oleh Hesseltine, *et al.* (1976). Apabila pengeringan tetap dilakukan pada suhu 37°C, maka diperlukan waktu yang lama untuk mendapatkan ragi dengan kadar air sekitar 10%. Apabila sejak awal pengeraman dilakukan pengeringan dengan suhu 50°C, maka jasad renik tidak tumbuh dengan baik.

Dua hari setelah diaramkan pada suhu 37°C, kandungan air tepung selain ongkok, berkisar antara 28,31% - 33,76%. Kadar air tepung ongkok mentah dan ongkok masak, berurutan adalah 40,65% dan 54,19%. Setelah suhu dinaikkan dari 37°C menjadi 50°C terjadi penurunan kadar air, maka tepung-tepung yang ditumbuhi jasad renik dengan baik, yakni tepung ketan mentah, tepung ongkok mentah dan tepung beras mentah berurutan turun menjadi 15,16%, 16,93% dan

13,48%, sedangkan tepung lainnya yang tidak memperlihatkan pertumbuhan jasad renik turun lebih cepat, yakni berkisar antara 9,67% - 10,48%. Terjadinya perbedaan yang cukup menyolok tersebut mungkin disebabkan jasad renik yang sebagian besar terdiri atas miselia kapang dapat menahan aii dengan kuat. Selanjutnya penurunan kadar air mencapai 10% (Tabel 1).

Ketahanan hidup jasad renik dalam tiga macam ragi kering yaitu ragi yang memperlihatkan pei-uumbuhan jasad renik dengan baik :

Ragi ketan mentah mengandung campuran biak *R. oryzae* 39 I/I dan biak khamir *C. intermedia* 9 II/I atau *C. parapsilosis* var *intermedia* 16 II/I, dan campuran biak kapang *R. oligosporus* 6 L/2 dan *C. intermedia* 9 II/I atau *C. parapsilosis* var *intermedia* 16 II/I. Sampai akhir minggu pertama jumlah kandungan kapang hampir tidak mengalami penurunan yaitu sekitar  $10^5$  potongan/g (Tabel 2). Setelah disimpan satu bulan jumlahnya menjadi sekitar  $10^4$  potongan/g. Jumlah ini hampir tidak mengalami perubahan sampai dengan 3 bulan penyimpanan. Lain halnya dengan khamir, yang pada akhir minggu pertama jumlahnya turun menjadi sekitar  $10^4$  potongan/g dan sejalan dengan perpanjangan waktu penyimpanan, jumlah ini terus menurun sehingga pada akhir bulan ke 3 tidak dijumpai sama sekali.

Pada awal penyimpanan, ragi onggok mentah mengandung campuran kapang *R. oryzae* 39 I/I dan khamir *C. intermedia* 9 II/I (*C. parapsilosis* var. *intermedia* 16 II/I)  $10^5$  -  $10^6$  potongan/g dan  $10^4$  -  $10^5$  potongan/g. Ragi yang mengandung campuran *R. oligosporus* 6 L/2 dan khamir *C. intermedia* 9 II/I atau *C. parapsilosis* var. *intermedia* masing-masing juga sekitar  $10^4$  -  $10^5$  potongan/g. Sampai akhir minggu pertama jumlah tersebut menurun menjadi sekitar  $10^4$  potongan/g,

kecuali untuk yang mengandung campuran *R. oryzae* 39 I/I dan *C. intermedia* 9 II/I. Pada perpanjangan masa penyimpanan berikutnya, jumlah kapang hampir tidak mengalami perubahan yang berarti dan pada akhir bulan ketiga jumlahnya sekitar  $10^4$  potongan/g. Biak khamir pada akhir bulan ketiga dijumpai pada ragi yang mengandung campuran *R. oryzae* 39 I/I dan *C. intermedia* 9 II/I atau *C. parapsilosis* var. *intermedia* 16 II/I, jumlahnya sekitar  $10^4$  potongan/g.

Ragi beras mentah mengandung campuran kapang *R. oryzae* 39 I/I dan khamir *C. intermedia* 9 II/I (*C. parapsilosis* var. *intermedia* 16 II/I) pada awal penyimpanan mengandung biak kapang maupun khamir dalam jumlah yang cukup tinggi yaitu masing-masing sekitar  $10^5$  -  $10^6$  potongan/g. Satu minggu penyimpanan jumlah tersebut masih stabil. Kemudian makin lama masa penyimpanan jumlah tersebut makin menurun. Pada akhir bulan pertama jumlah kapang menjadi sekitar  $10^4$  potongan/g, tetapi khamir jumlahnya hampir tidak berubah sampai akhir bulan pertama. Setelah tiga bulan penyimpanan jumlah kapang maupun khamir menjadi sekitar  $10^4$  potongan/g.

Ragi yang mengandung campuran kapang *R. oligosporus* 6 L/2 dan khamir *C. intermedia* 9 II/I atau *C. parapsilosis* var *intermedia* 16 II/I pada awal penyimpanan masing-masing mengandung sekitar  $HO^5$  - 106 potongan/g dan  $10^4$  -  $10^5$  potongan/g. Makin lama masa penyimpanan jumlah tersebut menurun. Pada akhir minggu pertama jumlah tersebut tidak mengalami perubahan yang berarti. Pada akhir bulan pertama jumlah tersebut sudah mencapai sekitar  $10^4$  potongan/g dan beib-tahan sampai dengan tiga bulan penyimpanan.

Hasil penelitian ini secara keseluruhan memrer-lihatkan bahwa ragi yang dibuat dari tepung yang

Tabel 1. Kadar air ragi yang dibuat dari beberapa macam tepung.

Lama pengering-an (hari)	Kadar air ragi dari bahan dasar tepung (%)							
	Tapioka	Bubur tapioka	Beras mentah	Beras masak	Ketan mentah	Ketan masak	Onggok mentah	Onggok masak
2	33,76	31,50	28,31	29,84	29,89	29,43	54,19	40,65
4	9,82	10,38	13,48	10,46	15,16	9,91	16,93	9,67
6	8,98	8,17	9,38	7,86	10,27	8,42	9,39	10,62

Tabel 2. Jumlah jasad renik yang terdapat dalam inokulum

R A G I		Lama penyimpanan (hari)							
Bahan dasar	No. biak	0		7		30		90	
		Kapang (pot/g)	Khamir (pot/g)	Kapang (pot/g)	Khamir (pot/g)	Kapang (pot/g)	Khamir (pot/g)	Kapang (pot/g)	Khamir (pot/g)
Tepung ketan mentah	391/1 + 9 II/1	7 x 10 <sup>5</sup>	3 x 10 <sup>6</sup>	5,5 x 10 <sup>5</sup>	3 x 10 <sup>4</sup>	5 x 10 <sup>4</sup>	4:K10 <sup>4</sup>	2 x 10 <sup>4</sup>	-
	39 I/1 + 16 II/1	2 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	2,5 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>4</sup>	8,5 x 10 <sup>4</sup>	-	7 x 10 <sup>4</sup>	-
	6 L/2 + 9 II/1	4 x 10 <sup>5</sup>	7 x 10 <sup>5</sup>	2 x 10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	3 x 10 <sup>4</sup>	3 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	-
	6L/2 + 16 II/1	3 x 10 <sup>5</sup>	6 x 10 <sup>4</sup>	3 x 10 <sup>5</sup>	2 x 10 <sup>4</sup>	2 x 10 <sup>4</sup>	-	2 x 10 <sup>4</sup>	-
Tepung onggok mentah	391/1 H-9 II/1	4 x 10 <sup>5</sup>	6 x 10 <sup>5</sup>	9 x 10 <sup>3</sup>	6 x 10 <sup>6</sup>	3 x 10 <sup>4</sup>	3:x 10 <sup>6</sup>	2 x 10 <sup>4</sup>	2 x 10 <sup>4</sup>
	391/1 + 16 II/1	5,5 x 10 <sup>4</sup>	2 x 10 <sup>5</sup>	5 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>5</sup>	9 x 10 <sup>4</sup>	-	2 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>
	6 L/2 + 9 II/1	5 x 10 <sup>4</sup>	3 x 10 <sup>5</sup>	2 x 10 <sup>4</sup>	9 x 10 <sup>4</sup>	4 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	3 x 10 <sup>4</sup>	-
	6L/2 + 16 II/1	10 <sup>5</sup>	2 x 10 <sup>4</sup>	5,5 x 10 <sup>4</sup>	-	7 x 10 <sup>4</sup>	-	4 x 10 <sup>4</sup>	-
Tepung betas	391/1 + 9 II/1	3,5 x 10 <sup>5</sup>	8 x 10 <sup>6</sup>	5 x 10 <sup>5</sup>	2 x 10 <sup>6</sup>	9 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>	5,5 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>
	39 I/1 + 16 II/1	3,5 x 10 <sup>5</sup>	3 x 10 <sup>5</sup>	3 x 10 <sup>5</sup>	4 x 10 <sup>5</sup>	5 x 10 <sup>5</sup>	5 x 10 <sup>5</sup>	6 x 10 <sup>4</sup>	-
	6L/2 + 9 II/1	2 x 10 <sup>5</sup>	4 x 10 <sup>6</sup>	8 x 10 <sup>4</sup>	3 x 10 <sup>5</sup>	5 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	2 x 10 <sup>4</sup>	-
	6L/1 + 16 II/1	7 x 10 <sup>4</sup>	3 x 10 <sup>5</sup>	4 x 10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	3 x 10 <sup>4</sup>	-	10 <sup>4</sup>	-

39 I/1 = *i?*. *oryzae*6 L/2 = *R. oligosporus*9 II/1 = *C. intermedia*16 II/1 = *C. parapsilosis* var *intermedia*

bahan dasarnya mentah memberikan pertumbuhan jasad renik lebih baik daripada ragi yang dibuat dari tepung yang bahan dasarnya masak. Tiga di antaranya, yakni ragi dari tepung ketan mentah, tepung onggok mentah dan tepung beras mentah tampaknya merupakan pembawa yang baik. Ketahanan hidup jasad renik dalam ketiga macam ragi tersebut hampir sama, yaitu terjadi penurunan sedikit jumlah potongan setelah disimpan tiga bulan, sehubungan dengan hasil penelitian ini, Rusmin & Ko (1974) juga melaporkan, bahwa ragi tempe yang dibuat dari nasi sebagai pembawa hanya sedikit menurun kandungan jasad reniknya setelah 10 minggu penyimpanan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- HERMANA & ROEDJITO W. 1971. Pembuatan laru tempe dan pengamatan kekuatannya selama penyimpanan. *Penelitian gizi dan makanan*, 1 : 52-60.
- HESELDTINE, C.W., SWAIN, E.W & WANG, H. L. 1976. Production of fungal spores as inocula for oriental fermented foods. *Dev. Industr. Microbiol.* 17: 101 - 115.
- RUSMIN, S & KO SWAN DJIEN. 1974. Rice grown *Rhizopus oligosporus* inokulum for tempe fermentation. *Appl. Microbiol.* 28 : 347 - 350.
- SAONO, S., GANDJAR, I., BASUKI, T & KARSONO, H. 1974. Mycoflora on "Ragi" and some other tradisional fermented foods of Indonesia. *Ann. bogor*, 5 : 187 - 204.
- SAONO, S. & BASUKI, T. 1978. The amylolytic and proteolytic activities of yeast and mycelial molds from ragi and some Indonesian tradisional fermented foods. *Ann. bogor*, 6 : 207 - 219.
- YARVIS, A. 1973. Comparison of an improved Rose Bengal Chlorotetracycline Agar with other media for selective isolation and enumeration of molds and yeast in foods. *J. Appl. Bact.* 36: 723 - 727.