

Kadar zat gizi dalam tempe benguk *

Indrawati Gandjar¹, Dewi S. Slamet² dan Moeljono³.

Ringkasan

Disamping kacang kedele dan kacang tanah sejumlah kacang-kacangan yang kurang dikenal juga dimakan penduduk daerah-daerah tertentu di pulau Jawa. Diantaranya biji-biji koro benguk (*Mucuna pruriens*). Hasil fermentasi dari biji-biji ini dikenal sebagai tempe benguk.

Dalam penelitian ini telah digunakan campuran biji koro benguk varitas abu-abu dan varitas hitam dalam perbandingan 1 : 1.

Hasil isolasi mikoflora dari contoh-contoh tempe benguk yang dijual belikan ialah species dari marga (genus) *Rhizopus*, yaitu *R. cohnii* Berl and de Toni, *R. arrhizus* Fischer, *R. oryzae* Went and Geerligs dan *R. oligosporus* Saito, Strain 90 II/3 dari desa Donomulyo Malang Selatan yang diidentifikasi sebagai *R. arrhizus* menghasilkan tempe benguk yang baik dan dipakai dalam penelitian ini.

Telah dilakukan analisa zat gizi kedua varitas biji-biji koro benguk mentah, begitu pula dari substrat sebelum fermentasi dan tempe benguknya. Kadar protein dari tempe benguk dengan strain 90 II/3 ialah 14.1%.

Proses perebusan, perendaman dan pengukusan telah menghilangkan seluruh HCN dalam substrat.

Dari segi kandungan aflatoksin tempe benguk dalam penelitian ini tidak membahayakan karena kandungannya hanya 1.04 ppb.

Hasil fermentasi biji-biji koro benguk dapat merupakan suatu sumber protein murah bagi penduduk yang makanan pokoknya terutama sereal dan umbi-umbian.

Pendahuluan

Dalam PAG Bulletin tentang "Upgrading Human Nutrition Through the Improvement of Food Legumes" telah dianjurkan untuk memanfaatkan penggunaan biji-biji leguminosa yang masih kurang dikenal. disamping meningkatkan produksi serta penggunaan kedele dan kacang tanah (1).

Salah satu tanaman leguminosa di Indonesia yang masih kurang dikenal meskipun biji-bijinya yang tua dan kering cukup banyak dijual belikan di daerah-daerah tertentu ialah *Mucuna pruriens* f. *utilis* atau koro benguk. Dalam kepustakaan koro benguk

* Telah disajikan pada First Asean Workshop on Grain Legumes di Cikopo (Bogor), 16 Januari 1974.

1 Balai Penelitian Gizi Unit Diponegoro, Departemen Kesehatan R.I., Jakarta.

2 Balai Penelitian Gizi Unit Semboja, Departemen Kesehatan R.I., Bogor.

3 Akademi Gizi Departemen Kesehatan R.I., Jakarta.

seringkali tercantum dengan nama *Mucuna utilis* (2, 3) atau *stizolobium pruriens* (4). Dalam penelitiannya mengenai makanan daerah Gunung Kidul Bailey (5) telah menganjurkan penggunaan kacang-kacangan, diantaranya koro benguk, sebagai lauk-pauk. Tanaman ini merambat secara liar pada pagar-pagar kebun atau ladang dan di galangan sawah. Polongnya lonjong panjang (4-15 cm), berbulu halus dan mengandung 3 sampai 6 biji setiap polong (6). Kulit biji dapat berwarna putih, abu-abu, hitam, coklat atau bercak.

Biji-biji dari tanaman *Mucuna pruriens* mempunyai kadar protein yang cukup tinggi (2, 7) dan secara tradisional telah dimanfaatkan oleh sebagian penduduk pulau Jawa. Di Jawa Tengah dan Jawa Timur biji-biji ini lazimnya dimakan dalam suatu bentuk makanan yang difermentasi, dikenal sebagai tempe benguk. Tempe ini dapat dibeli sepanjang tahun di pasar-pasar dan desa-desa di daerah Yogyakarta dan Surakarta, sedang di daerah selatan Banyuwangi dan Jawa Timur hanya dalam musim kemarau.

Pembuatan tempe benguk secara tradisional adalah sebagai berikut: biji-biji benguk dibersihkan, dicuci, direbus selama 2-3 jam sampai masak. Sesudah dikuliti direndam 2-3 hari dalam air mengalir untuk menghilangkan zat-zat racun yang mungkin masih terkandung di dalamnya. Bila biji-biji itu direndam dalam air sumur, airnya diganti beberapa kali. Biji-biji yang sudah menyerap air dicancang dalam bakul dari bambu atau ditumbuk dalam lumpang kayu, sehingga menjadi potongan-potongan sebesar butir jagung. Potongan biji-biji *Mucuna* ini dicuci lagi, lalu dikukus. Sesudah dingin difermentasi dengan ragi tempe kedele dan dibungkus dengan daun pisang selama dua hari. Tempe benguk yang baik menyerupai tempe kedele. Seluruh permukaan biji-biji tertutup oleh mycelium jamur yang putih keabu-abuan.

Sebagai mikroorganisma yang digunakan dalam pembuatan tempe benguk dikenal *Rhizopus* sp. dari laporan Heyne (3) dan *Mucor* sp. dari laporan Kardinah (8).

Maksud penelitian ini ialah untuk menentukan species jamur yang sesungguhnya berperan dalam proses fermentasi biji-biji *Mucuna*, disamping memeriksa kadar zat gizi tempe benguk.

Bahan dan cara

Biji-biji.

Biji-biji *Mucuna pruriens* yang tua dan kering dibeli dari pasar Bringharjo di Yogyakarta tempat biji-biji benguk dijual belikan dalam jumlah besar. Biji tersebut merupakan campuran varietas yang hitam dan yang abu-abu dalam perbandingan 1 : 1.

Isolasi mikroorganisma.

Sejumlah contoh tempe benguk yang diperdagangkan dikumpulkan dari berbagai tempat di Jawa Tengah dan Jawa Timur. Cara isolasi, pemeliharaan hasil isolasi dan pembuatan suspensi spora digunakan seperti cara yang dipakai Gandjar (9) dalam

penelitian tempe bengkus. Satu ml suspensi spora digunakan untuk menginokulasi 200 gram substrat yang sudah dikukus.

Prosedur fermentasi.

Dua kilogram biji-biji bengkus dibersihkan, dicuci dan direbus selama 1 jam. Sesudah dikuliti, direndam sekurang-kurangnya 24 jam dalam air kemudian dihancurkan dalam "Warring Blender" sampai sebesar biji jagung. Selanjutnya dikukus 15 menit dan sesudah dingin di-inokulasi dengan suspensi spora. Substrat yang sudah di-inokulasi dimasukkan ke dalam cawan petri yang steril sampai menekan rapat pada tutup cawan dan di-inkubasikan pada suhu 31°C. Proses fermentasi dihentikan bila seluruh substrat tertutup oleh mycelium jamur, sehingga mudah dapat dikeluarkan dari cawannya. Secara fisik tempe bengkus padat seperti tempe kedele, tetapi mempunyai aroma yang khas, yaitu suatu aroma yang manis-asam bercampur bau alkohol sedikit.

Analisa.

Penentuan kadar zat gizi dalam biji-biji mentah, substrat sebelum dan sesudah fermentasi, serta sekaligus kandungan HCN dilakukan menurut cara AOAC (10). Karena diantara hasil isolasi terdapat beberapa "storage fungi", maka dilakukan pula pemeriksaan terhadap aflatoksin B₁ menurut cara Pons dan Goldblatt (11).

Hasil dan pembahasan

Dari setiap contoh tempe bengkus yang diperdagangkan selalu dapat diisolasi satu atau lebih jamur dari marga (genus) *Rhizopus*. Beberapa contoh juga menunjukkan adanya *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae* dan *Fusarium* sp., tetapi jamur-jamur ini terdapat hanya sebagai kontamina, sebab tidak mampu memfermentasi biji-biji bengkus menjadi tempe.

Empat puluh empat strain dari 109 *Rhizopus* yang diperiksa (45 hasil isolasi dan 64 dari koleksi BPG Unit Semboja) dapat membuat tempe bengkus yang baik dengan aroma yang khas dalam 24 jam. Jamur-jamur itu termasuk species *Rhizopus cohnii* Berl. et de Toni, *R. arrhizus* Fischer, *R. oligosporus* Saito, *R. oryzae* Went et Geerlig. Tiga puluh sembilan strain yang lain baru menghasilkan tempe bengkus sesudah 30 jam dan tidak semuanya memberikan aroma tempe yang khas. Strain no 90 II/3 yang di-identifikasikan sebagai *R. arrhizus* Fischer dan di-isolasi dari contoh tempe bengkus asal desa Donomulyo Malang Selatan merupakan strain yang sangat aktif memfermentasi biji-biji bengkus. Strain ini menghasilkan tempe yang baik sekali, sesudah inkubasi 20 jam pada 31°C.

Sejumlah 18 strain dari marga *Mucor* dari koleksi diperiksa kemampuannya membuat tempe bengkus. Hanya 5 strain mampu memfermentasi biji-biji bengkus, tetapi tempe yang dihasilkannya mempunyai aroma yang tidak menyenangkan (berbau apak). Jenis jamur ini tidaklah mungkin berperan sebagai mikroorganisme utama dalam proses fermentasi ini.

Hasil analisa dapat dilihat dalam Tabel berikut.

TABEL

Kadar zat gizi dan HCN pada biji *Mucuna pruriens*, substrat, kacang kedele dan tempe kacang kedele.

		Biji mentah <i>Mucuna pruriens</i>			Substrat		Kacang kedele varitas putih mentah	Tempe kacang kedele dengan <i>R. oligosporus</i>
		Varitas abu-abu	Varitas hitam	Campur (abu-abu dan hitam)	Sebelum fermentasi	Tempe bengkuk dengan R90II/3		
1. Air	g	9.8	12.8	13.1	57.8	61.0	12.7	55.3
2. Abu	g	3.4	3.3	3.4	1.0	1.0	5.3	1.6
3. Lemak total	g	5.1	4.7	4.1	3.3	3.0	16.7	8.8
4. Protein total	g	27.1	23.9	24.7	14.2	14.1	40.4	20.8
5. Hidrat arang *)	g	54.6	55.3	54.7	23.7	20.9	24.9	13.5
6. Kalsium	mg	279	201	229	137	185	222	155
7. Fosfor	mg	276	334	325	130	136	682	326
8. Besi	mg	0.5	7.1	4.4	2.9	1.0	10	4.9
9. Karotin	KI **)	96	63	63	44	87	21	34
10. Thiamin	mg	0	0	0	0	"trace"	0.52	0
11. Vit. C	mg	16	14	14	4.4	4.9	0	0
12. Serat kasar	g	2.4	1.8	2.1	1.4	2.0	3.2	1.4
13. HCN	mg	10.8	5.1	8.1	0	0	tidak di- kerjakan	tidak di- kerjakan

*) hidrat arang "by difference".

**) Kesatuan Internasional.

Biji-biji benguk varitas abu-abu berkadar HCN lebih tinggi dari pada varitas hitam. Warna kulit biji tidak dapat dipakai sebagai ukuran banyaknya kandungan HCN. Hal serupa ditemukan pula oleh Nijholt (12) pada biji-biji *Phaseolus lunatus* (koro kratok) yaitu varitas putih mempunyai kadar HCN 0.1% sedang varitas hitam/coklat 0.06%.

Dibandingkan dengan biji-biji *Phaseolus lunatus* mentah yang mengandung HCN sampai 270-2430 mg/kg dan biji-biji *Vicia sativa* Linn var Augustifold yang berkadar HCN 648 mg/1 kg (13), maka biji-biji benguk mentah dalam penelitian ini tidak begitu beracun. Proses perebusan, perendaman dan pengukusan telah menghilangkan seluruh HCN dalam substrat.

Kandungan protein biji-biji varitas abu-abu lebih tinggi dari pada biji-biji varitas hitam, tetapi varitas hitam lebih unggul dalam kadar besi. Perlakuan terhadap biji-biji sebelum fermentasi, yaitu merebus, menguliti, merendam dan mengukus, meskipun telah diusahakan sesingkat mungkin, ternyata masih sangat berpengaruh terhadap kadar zat mineral vitamin substrat. Usaha untuk merendam biji-biji selama 24 jam sebelum direbus seperti pada proses pembuatan tempe kedele, tidak memudahkan pengulitan biji. Cara pembuatan tempe benguk yang lebih sempurna akan sangat mengurangi kehilangan zat-zat gizi dari biji.

Pada umumnya tanaman kacang-kacangan merupakan sumber vitamin-vitamin B yang baik (4). Dalam percobaan ini, baik pada biji-biji varitas abu-abu maupun pada varitas hitam tidak ditemukan thiamin. Cara dan waktu penyimpanan biji-biji atau kurangnya sinar matahari yang diperoleh tanaman, berpengaruh terhadap kadar thiamin dalam biji (4). Meskipun tidak berhasil ditemukan thiamin dalam substrat, strain *R. arrhizus* ini tumbuh sangat baik dan menguatkan penemuan Sorenson (14), bahwa *Rhizopus* dapat tumbuh dalam medium bebas vitamin. Dalam tempe benguk sendiri ditemukan thiamin dalam jumlah "trace" dan ini memberi petunjuk bahwa kemungkinan vitamin tersebut disintesa oleh jamur tersebut.

Kandungan aflatoksin B₁ tempe benguk rata-rata 1.04 ppb, sedangkan batas yang diperbolehkan, ditetapkan oleh PAG (Protein Advisory Group) untuk bahan makanan ialah 30 ppb (15). Jadi dari segi kandungan aflatoksin tempe benguk tidak membahayakan.

Diatas tanah yang subur, biji-bijinya berkadar protein yang lebih tinggi, yaitu sampai 32% (7), dan karena tanaman *Mucuna* dapat juga dipakai sebagai pupuk hijau dan pencegah erosi (6), maka perhatian terhadap tanaman *Mucuna pruriens* baik dari segi agronomi maupun dari segi penggunaannya sebagai sumber protein murah perlu ditingkatkan.

Ucapan terima kasih

Para penulis berterima kasih kepada dr. Darwin Karyadi Direktur BPG Unit Semboja serta Saudara Ig. Tarwotjo M.Sc. Direktur Akademi Gizi Jakarta untuk bantuan mereka dalam penelitian ini; kepada Saudara Drs. Husaini untuk pemeriksaan kadar aflatoksin; kepada Dr. J.A. von Arx Direktur Centraalbureau voor Schimmelcultures Baarn, Nederland dan Prof. Dr. T.O. Wiken Kepala Bagian Mikrobiologi Technische Hogeschool Delft, Nederland untuk sejumlah strain *Rhizopus* dan bahan-bahan kimia; kepada Mr. Matsumoto Direktur utama P.T. Ajinomoto Indonesia untuk beberapa media dan terutama kepada Saudari Yeyeh, Indah dan Ny. N. Enoch untuk segala bantuan teknis dalam penelitian ini.

Kepustakaan

1. Annon, Upgrading Human Nutrition Through the Improvement of Food Legumes, PAG Bulletin Vol. III, No. 2, pp 1-24, 1973.
2. Pannekoek, S.J.E., J.A. Nojholt, A.G. Van Veen, Voedingstabellen. Nieuwe Volledig Herziene Uitgave van het Instituut voor Volksgezondheid, Geneeskundig Tijdschrift N.I. 80, 1927, 1940.
3. Heyne, K. De Nuttige Planten van Indonesia I. 3rd ed. N.V. Uitgeverij W. van Hoeve's Gravenhage/Bandung. 1950.
4. Aykroyd, W.R. and J. Doughty. Legumes in Human Nutrition. FAO Nutritional Studies No. 19. 1969.
5. Bailey, K.V. Masalah Makanan Rakyat di daerah-daerah minus di Indonesia. Pedoman dan Berita Dep. Kes. No. 1, p 63, Jakarta, April 1965.
6. Anon. Tabulated Information on Tropical and Subtropical Grain Legumes, Plant Production and Protection Division FAO, Rome, Italy. 1959.
7. Lubis, I. Toxic Content in the Seeds of Leguminous Plants. Record of Proceedings 12th Pacific Sc. Congress Vol. 1 Abstract of Paper, p. 174, 1971.
8. Kardinah, N. Tempe Benguk dan tempe Koro. Pewarta Balai Teknologi Makanan Th. I, II : 4-5, 1955.
9. Gandjar, I. dan Dewi S. Slamet. Tempe gembus hasil fermentasi ampas tahu. Penelitian Gizi dan Makanan Jilid 2, pp. 70-79, 1972.
10. A.O.A.C. ed. W. Horwitz, P. Chichilo, H. Reynolds. 11th edition 1970.

11. Pons, W.A. and L.A. Goldblatt. The Determination of Aflatoxin in Cottonseed Products. J. of the Am. Oil Chem. Soc. **42**, 471, 1965.
 12. Nijholt, J.A. Giftigheid en Voedingswaarde van Kratokbonen. Landbouw no. 8, pp 1-12, April/Mei 1947.
 13. Cooper, P.A. Tropical Food plants with poisonous properties June 1952.
 14. Sorenson, W.G. and C.W. Hesseltine. Carbon and Nitrogen Utilization by *Rhizopus oligosporus*, Mycologia vol. 58, 681, 1966.
 15. Protein Advisory Group. PAG Bull. no. 7, 1967.
-