

## NILAI GIZI DAN KANDUNGAN ASAM AMINO L-DOPA TEMPE BENGUK

Ch. M. A. Dewi, W. L. Krisna dan Djoko Pranowo<sup>1</sup>

### INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai gizi tempe benguk (*Mucuna pruriens*) sebagai bahan pangan berdasar analisis proksimat dan kandungan asam amino Levodopa (L-dopa) atau 3,4-dihidroksifenilalanin. Biji koro benguk tidak banyak digunakan sebagai bahan pakan hewan dan pangan manusia, karena memerlukan tambahan kerja untuk mengeluarkan asam amino L-dopa yang bersifat racun. Analisis proksimat dilakukan setiap hari mulai hari ke 0 (awal fermentasi) sampai hari ke-4. Kadar air hari ke 0 - 4 berturut-turut sebesar 62,67%; 62,94%; 60,98%; 61,64% dan 61,35%. Kadar abu sebesar 0,53%; 0,57%; 0,55%; 0,68% dan 0,64%. Kadar lemak kasar 4,78 %; 5,53%; 6,45%; 6,16% dan 5,95%. Kadar serat kasar 1,84%; 2,15%; 2,52%; 2,39% dan 2,30%. Kadar protein kasar sebesar 12,12%; 12,31%; 12,85%; 14,09% dan 14,59%. Kadar ekstrak tanpa nitrogen (ETN) sebesar 22,46%; 22,15%; 20,55%; 18,23% dan 18,10%. Asam amino L-dopa yang beracun dikeluarkan dari biji koro benguk dengan jalan perebusan untuk merubah L-dopa menjadi melanin dan perendaman selama 2 hari dengan beberapa kali penggantian air untuk membuang melanin dari biji. Proses tersebut mengeluarkan hampir seluruh kandungan asam amino L-dopa dalam biji koro benguk sebesar 2,67% menjadi 0,022%. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa tempe benguk dapat digunakan sebagai makanan alternatif sesudah tempe kedele, karena nilai gizi yang tinggi dan kandungan asam amino L-dopa sangat rendah sehingga tidak berbahaya bagi kesehatan.

(Kata kunci : Koro Benguk, Tempe, Nilai gizi, Asam amino L-dopa).

Buletin Peternakan 27 (1) : 23 - 29, 2003

<sup>1</sup> Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada

## NUTRITIVE VALUE AND THE CONTENT OF AMINO ACID L-DOPA OF TEMPE BENGUK

### ABSTRACT

This study was performed to determine the nutritive value of *tempe bengok* (fermented) based on the proximate analysis and the content of poisonous amino acid Levo-dopa (L-dopa) or 3,4-dihydroxyphenylalanine. Many people don't know how to use the seeds for food caused by the content of L-dopa. Proximate analysis were conducted to start on the zero to the fourth day of fermentation. Water content of *tempe bengok* from 0 to 4 day fermentation were 62,67%; 62,94%; 60,98%; 61,64% and 61,35% respectively. Ash content were 0,53%; 0,57%; 0,55%; 0,68%, and 0,64%. Ether extract 4,78 %; 5,53%; 6,45%; 6,16% and 5,95%, respectively. Crude fiber were 1,84%; 2,15%; 2,52%, 2,39% and 2,30%. Crude protein content were 12,12%; 12,31%; 12,85%; 14,09% and 14,59%. Nitrogen-free extract 22,46%; 22,15%; 20,55%; 18,23% and 18,10%, respectively. The L-dopa amino acid could be eliminated from the seeds by two times boiling and soaking in tap water for two days. The L-dopa content of *bengok* seeds decreased from 23,67% to only 0,022% in *tempe bengok*. The conclusion of this study : *tempe bengok* contained high nutritive value and low of concentration of L-dopa amino acid, it can be used as an alternative food.

(Key words : Koro Bengok, Tempe, Nutritive value; Amino acid L-dopa).

### Pendahuluan

Tanaman koro bengok (*Mucuna pruriens*) termasuk golongan Leguminosa yang mudah ditemukan di daerah tropis termasuk Indonesia. Koro bengok dapat tumbuh di tanah yang kurang subur, tahan terhadap kekeringan dengan tingkat pertumbuhan dan produktivitas yang tinggi. Biji koro bengok berisi protein yang tinggi, tetapi mengandung Levo-dopa (L-dopa) atau 3,4-dihidroksifenilalanin yang bersifat racun (Jansz *et al.*, 1981).

Biji koro bengok tidak dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan hewan maupun makanan bagi manusia tanpa pengeluaran asam amino L-dopa. Di Yogyakarta, biji koro bengok dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan tempe yang dikenal dengan nama tempe bengok. Biji koro bengok yang sudah dikeluarkan racunnya lewat fermentasi selama 48 jam dapat dikonsumsi sebagai tempe bengok, dimana tampak

kekompakan tempe yang tertutup hife berwarna putih dengan kandungan asam amino yang tinggi. Tempe koro bengok mempunyai nilai gizi yang cukup baik yaitu mengandung protein kasar 13,4%, lemak kasar 2% dan karbohidrat 23,5%. Nilai gizi berbagai tempe disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar protein kasar tempe bongkrek adalah yang terendah (4,0%), tempe lamtoro 11,0%) dan yang tertinggi adalah tempe kedele mencapai 18,3 % (Steinkraus, 1983).

Mengonsumsi biji koro bengok mentah akan menyebabkan pusing dan muntah-muntah (Jansz *et al.*, 1981). Dalam pembuatan tempe koro bengok, petani menggunakan ayam sebagai indikator biologik untuk menentukan tingkat kandungan L-dopa dalam biji yang telah diolah sebelum difermentasi. Apabila kandungan L-dopa sangat kecil, maka ayam akan mengonsumsi biji tersebut.

Tabel 1. Analisis kimia tempe bengkuk dan beberapa macam tempe yang lain (*Chemical composition of tempe bengkuk and another kind of tempe*) (Steinkraus, 1983)

| Analisis<br>(Analysis)               | Tempe<br>Gembus | Oncom<br>kedele | Tempe<br>kedele | Tempe<br>bengkuk | Tempe<br>kecipir | Tempe<br>lamtoro |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Air (water) (%)                      | 82,6            | 71,1            | 64,0            | 59,2             | 58,2             | 64,0             |
| Protein kasar<br>(crude protein) (%) | 4,0             | 8,6             | 18,3            | 13,4             | 16,0             | 11,0             |
| Lemak kasar (ether extract (%)       | 2,7             | 3,6             | 4,0             | 1,9              | 9,0              | 2,5              |
| ETN (%)                              | 10,1            | 9,3             | 12,0            | 23,5             | 15,2             | 20,4             |
| Abu (Ash) (%)                        | 0,5             | 0,7             | -               | 0,7              | 1,4              | -                |
| Serat kasar (crude fibre) (%)        | 29,6            | 30,4            | -               | 2,0              | 1,9              | -                |
| Kalsium (Calcium) (mg)               | 204,0           | 226,0           | 0,13            | -                | 186,0            | 42,0             |
| Besi (Ferum) (mg)                    | 1,3             | 1,4             | 0,01            | -                | 2,2              | 2,6              |
| Thiamin (mg)                         | 0,1             | 0,1             | -               | -                | 0,2              | 0,19             |

Tabel 2. Kandungan L-dopa pada biji koro bengkuk sebelum fermentasi dan hasil rebusan I dan ke II (*L-dopa content of koro bengkuk seeds and the first and second processing of tempe bengkuk fermentation*)

| Sampel (Sample)  | L-dopa | Peneliti (Researcher)   |
|--|--------|-------------------------|
| Koro Bengkuk Hitam ( <i>Black mucuna</i> )                                     | 2,67%  | Widayanti (1985)        |
| Koro Bengkuk Putih ( <i>White mucuna</i> )                                     | 2,7%   | Joko (1985)             |
| Koro Bengkuk Blikrik ( <i>Striated mucuna</i> )                                | 1,49%  | Setiawati (1986)        |
| Koro Bengkuk Hitam Rebusan Pertama<br>( <i>First processing black mucuna</i> ) | 1,59%  | Subandi (1986)          |
| Koro Bengkuk Hitam Rebusan Kedua<br>( <i>Second processing black mucuna</i> )  | 0,019% | Pangestiningasih (1986) |

Pembuatan tempe koro bengkuk dimulai dengan merebus biji selama 30 menit (perebusan I), kemudian kulit dikupas, biji dipotong kecil-kecil, direndam dalam air selama 24 jam dengan beberapa kali penggantian air. Biji direbus lagi selama 30 menit (perebusan II) dan dilakukan perendaman lagi selama 12 jam dengan penggantian air berulang-ulang sampai warna biru-ungu hilang. Kemudian dilakukan perebusan ketiga, air dibuang dan irisan biji koro ditiris, baru dilakukan inokulasi dan dibungkus (Hasyim, 1982).

Menurut Daxenbichler (1972) dan Jansz *et al.*, (1981), berbagai jenis *Mucuna* mengandung L-dopa dengan konsentrasi berkisar 2,50% - 6,13% dan *M. pruriens*

sebesar 3,94%. Levo-dopa adalah derivat dari tirosin, larut di dalam air dan mudah teroksidasi membentuk senyawa kompleks yang berwarna biru-ungu sampai kehitam-hitaman. Jansz *et al.* (1981) mengatakan, bahwa selain L-dopa ditemukan juga dalam jumlah kecil senyawa antitripsin, saponin dan prurinin (suatu alkaloid).

Penelitian yang dilakukan oleh Widayanti (1985), Joko (1985), Setiawati (1986), Subandi (1986), Pangestiningasih (1986) menunjukkan bahwa kandungan L-dopa biji koro bengkuk menurun drastis dari 2,67% menjadi 0,019% sesudah pengolahan dalam proses fermentasi seperti terlihat pada Tabel 2.

Levo-dopa dapat dimanfaatkan sebagai obat penyakit Parkinson yang diberikan dengan dosis kecil yang terus meningkat sampai mencapai 8 gram/hari yang dapat menunjukkan efek terapeutik sesudah pemberian selama 6 bulan. Pemberian L-dopa dalam dosis tinggi per oral dapat menyebabkan rasa mual, muntah dan nafsu makan berkurang akibat terjadinya rangsangan terhadap *chemoreceptor trigger zone* (CTZ) oleh metabolit L-dopa. Pada sistem kardiovaskuler, L-dopa menyebabkan hipotensi, ortostatik yang cukup cepat pada ginjal, tetapi tidak bersifat nefrotoksik. Absorpsi L-dopa berlangsung cepat terutama oleh duodenum, tetapi yang mencapai sirkulasi darah hanya sekitar 20-30% dosis oral. Sejumlah 60% atau lebih mengalami biotransformasi dalam saluran pencernaan dan hati yang diekskresikan dalam bentuk L-dopa dan terdapat dalam CNS hanya sebesar 1% (Gan, 1980).

Penentuan kandungan L-dopa dalam biji koro benguk dapat ditentukan dengan menggunakan *thin layer chromatography* (TLC) atau kromatografi lapis tipis (KLT), metode spektroskopis dan reaksi warna (Anonim, 1979). Menurut Randerath (1966), penentuan L-dopa dengan KLT menggunakan fasa gerak dengan komposisi n-butanol : asam asetat glasial : air dengan perbandingan 8 : 2 : 2 yang dapat memisahkan L-dopa dengan Rf yang cukup besar (0,45).

### Materi dan Metode

Sampel penelitian untuk menentukan nilai gizi dan kandungan L-dopa biji dan tempe benguk diperoleh dari pasar Kranggan, Sentolo, Beringharjo, Sentul, Sleman dan pasar Mlati. Penentuan nilai gizi biji dan tempe benguk dilakukan dengan analisis proksimat di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan UGM, sedangkan keamanan tempe benguk terhadap racun L-dopa dilakukan dengan menggunakan TCL di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Hewan UGM.

Analisis proksimat dilakukan dengan mengambil sampel biji dan tempe benguk dari ke enam pasar desa saat biji siap diinokulasi (hari ke 0). Sehari setelah peragian dilakukan pengambilan sampel yang disebut sampel hari ke 1. Sampel berikutnya adalah tempe benguk yang mengalami fermentasi pada hari ke 2, ke 3 dan ke 4. Sampel tempe dikeringkan dalam oven pada suhu 60 °C selama 48 jam. Analisis proksimat dengan empat replikasi dilakukan untuk penentuan kadar abu, protein kasar, serat kasar, kadar lemak dan ekstrak tanpa nitrogen (ETN).

Penentuan kandungan L-dopa biji dan tempe koro benguk dilakukan dengan cara sebagai berikut. Sampel biji dan tempe benguk diambil dari 6 pasar di Yogyakarta pada hari ke 1 inokulasi. Biji dikupas dan dipecah kecil-kecil, dibuat tepung dan dikeringkan. Pada hari ke 3 pembuatan tempe, sampel koro benguk diiris-iris dan dikeringkan, kemudian dibuat tepung. Tepung koro benguk dan tepung tempe masing-masing 10 g, ditambah 0,1 N HCl, disaring dengan kertas Whatman No. 41. Suspensi dipanaskan agar protein molekul besar teragulasi. Setelah disaring, larutan diuapkan, sisanya ditambah alkohol 70%. Larutan disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Lapisan atas dipisahkan dan dikeringkan dalam gelas arloji di bawah sinar matahari sampai tampak kristal-kristal L-dopa, kemudian ditambah dengan aseton 70% dengan perbandingan 1 : 4.

Standar L-dopa dibuat dengan menimbang 50 mg L-dopa powder, dilarutkan dalam 10 ml aseton 70%. Dibuat pengenceran dengan konsentrasi 1,50 mg/ml; 1,25; 1,0; 0,75; 0,625; 0,5 dan 0,3125 mg/ml. Uji kromatografi dengan pelat kromatografi lapis tipis (KLT) yang telah di *total* (*spotting*) dengan berbagai konsentrasi standar L-dopa berselang-seling dengan sampel koro benguk dari 6 pasar di Yogyakarta. Eluen yang digunakan adalah n-butanol-asam asetat glasial-air (BAW) dengan perbandingan 8:2:2. Deteksi dilakukan dengan penyemprotan larutan ninhidrin (1g ninhidrin dalam 100 ml n-butanol dan 100 ml asam asetat). Dengan

melihat persamaan harga Rf dari sampel dan standar, ukuran garis tengah dan intensitas warna tolotan sampel terhadap standar, dapat ditentukan konsentrasi L-dopa dalam sampel.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis proksimat meliputi kadar abu, protein kasar, serat kasar, kadar lemak, ekstrak tanpa N tempe koro bengkuk sebelum fermentasi sampai fermentasi hari ke 4 disajikan pada Tabel 3.

Tabel tersebut menunjukkan bahwa kandungan protein kasar sebelum peragian sampai pada hari ke 4 fermentasi tampak adanya kecenderungan kenaikan prosentase protein kasar dari 12,12% sebelum proses peragian dilakukan, hari pertama peragian 12,31%, hari ke 2 sebesar 12,85%, hari ke 3 sebesar 14,09% dan hari ke 4 sebesar 14,59%.

Tempe bengkuk yang siap masak ialah fermentasi hari ke 3 dengan kandungan protein kasar sebesar 14,09%. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa protein kasar tempe bengkuk hasil penelitian sebesar 14,09%, lebih

rendah dari protein kasar tempe kedelai tempe biji kecipir, tetapi lebih tinggi dari tempe lamtoro, oncom kedele dan tempe gembus.

Kandungan serat kasar koro bengkuk sebelum peragian sebesar 1,95%, pada hari ke 1 peragian sebesar 1,603%, pada hari ke 2 lebih tinggi mencapai 2,54%, hari ke 3 menjadi 2,89% dan hari ke empat (tempe mulai membusuk) mencapai 3,07%. Peningkatan kandungan serat kasar dalam tempe bengkuk akan membantu memperlancar peristaltik usus. Ekstrak tanpa nitrogen (ETN) sebelum peragian sebesar 22,% berkurang menjadi 22,12% pada hari pertama peragian, kemudian menurun menjadi 20,55% pada hari ke 2, 18,23% pada hari ke 3 (siap masak) dan pada hari ke 4 tinggal 18,10% yang berarti pengurangan kandungan kalori dari tempe bengkuk selama proses fermentasi berlangsung. Kandungan air dalam tempe bengkuk hari ke 3 sebesar 61,69% lebih padat dibanding tempe lemtoero dan tempe kedele sebesar 64,0% , oncom kedele sebesar 71,1% dan tempe gembus sebesar 82,6%.

Tabel 3. Kandungan nutrien (%) koro bengkuk dari hari ke 0 sampai ke 4 (Nutrient Content of tempe bengkuk of day 0 to day four of fermentation)

|  | Kadar air<br>(Moisture) | Abu<br>(Ash) | PK<br>(Crude<br>protein) | SK<br>(Crude<br>fibre) | LK<br>(Extract<br>ether) | ETN<br>(N-free<br>extract) |
|--|-------------------------|--------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Sebelum fermentasi<br>(Before fermentation)  | 62,67                   | 0,53         | 12,12                    | 1,84                   | 4,78                     | 22,46                      |
| Fermentasi hari ke 1<br>(Fermentation day 1) | 62,94                   | 0,57         | 12,31                    | 2,15                   | 5,53                     | 22,15                      |
| Fermentasi hari ke 2<br>(Fermentation day 2) | 60,98                   | 0,55         | 12,85                    | 2,52                   | 6,45                     | 20,55                      |
| Fermentasi hari ke 3<br>(Fermentation day 3) | 61,64                   | 0,68         | 14,09                    | 2,39                   | 6,16                     | 18,23                      |
| Fermentasi hari ke 4<br>(Fermentation day 4) | 61,35                   | 0,64         | 14,59                    | 2,30                   | 5,95                     | 18,10                      |

Tabel 4. Kandungan L-dopa (%) dalam biji koro benguk dan tempe benguk pada hari ke-3 fermentasi dari beberapa pasar di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. (*L-dopa content %- in seeds and tempe benguk at the third day of fermentation from some local market in Special Region of Yogyakarta Province*)

| Asal sampel ( <i>Source</i> )                   | Biji koro benguk ( <i>Mucuna seed</i> ) | Sampel tempe 1 ( <i>Sample tempe 1</i> ) | Sampel tempe 2 ( <i>Sample tempe 2</i> ) | Jumlah ( <i>Total</i> ) | Rata-rata L-dopa tempe ( <i>Average L-dopa tempe</i> ) |
|---|---|--|--|-------------------------|--|
| Pasar Kranggan ( <i>Kranggan market</i> )       | 2,516                                   | 0,016                                    | 0,022                                    | 0,038                   | 0,019  |
| Pasar Sentolo ( <i>Sentolo market</i> )         | 1,964                                   | 0,036                                    | 0,022                                    | 0,058                   | 0,029  |
| Pasar Beringharjo ( <i>Beringharjo market</i> ) | 1,857                                   | 0,022                                    | 0,020                                    | 0,042                   | 0,021  |
| Pasar Sentul ( <i>Sentul market</i> )           | 2,083                                   | 0,016                                    | 0,015                                    | 0,031                   | 0,016  |
| Pasar Sleman ( <i>Sleman market</i> )           | 1,439                                   | 0,020                                    | 0,022                                    | 0,021                   | 0,021  |
| Pasar Mlati ( <i>Mlati market</i> )             | 2,162                                   | 0,024                                    | 0,022                                    | 0,023                   | 0,023  |
|   | 1,997 ± 0,3989                          |  |  |                         | 0,022 ± 0,004  |

Hasil penelitian penentuan kandungan L-dopa yang tertinggal dalam biji dan tempe koro benguk penelitian seperti terpampang pada Tabel 4. Harga Rf dari perjalanan spot L-dopa sebesar rata-rata 0,37. Kandungan L-dopa tempe koro benguk dari ke enam pasar di Daerah Istimewa Yogyakarta berkisar 0,016% - 0,029% dan rata-rata sebesar 0,022%. Menurut Daxenbichler (1972) dan Jansz *et al.* (1981), kandungan L-dopa biji koro benguk sebesar 3,94% dan menurut Joko (1985) kandungan L-dopa biji koro benguk hitam sebesar 2,67%. Proses pengolahan biji koro benguk dapat mengeluarkan sebagian besar L-dopa dari 1,997% menjadi 0,022%, sehingga tempe benguk dapat dikonsumsi dengan aman sebagai bahan makanan alternatif sesudah tempe kedele.

### Kesimpulan

Dari penelitian berjudul "Nilai Gizi Tempe Koro Benguk dan Kandungan Asam Amino L-dopa Tempe Benguk" dapat ditarik kesimpulan bahwa tempe koro benguk dapat dimanfaatkan sebagai makanan alternatif

sesudah tempe kedele berdasar pada tingginya nilai gizi dan rendahnya kandungan asam amino L-dopa dalam tempe benguk.

### Daftar Pustaka

- Anonim. 1979. *Materia Medika Indonesia*. Jilid III. Ditjen Pengawasan Obat dan Makanan. Departemen Kesehatan RI. Hal 147-148.
- Daxenbichler, M. E., R. C. van Etten, Fontain, and H. T. William. 1972. L-Dopa Recovery from *Mucuna* Seed. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. Vol. 20, No.50, Pp. 1046-1047.
- Gan, V. H. S. 1980. *Obat Penyakit Parkinson dan Pelemas Otot yang bekerja Sentral*. Farmakologi dan Terapi. Edisi 2. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. Jakarta. Hal. 131-137.
- Hasyim, D. 1982. *Membuat Tempe Benguk Tak Seberat Dulu Lagi*. Tarik No. 18/Th. II. Penerbit Dian Desa, Yogyakarta, Hal. 30-34.

- Jansz, E. R., R. Wijyaratne, Nirmalaperis and D Ratnayake. 1981. *Mucuna*. Sri Lankan Medicinal Plants of Economic Value. Booklet No.2. Section of Natural Product, Ceylon Institute of Scientific and Industrial Research. Colombo, Sri Lankan. Pp. 3-8.
- Joko, S. 1985. Kandungan L-dopa Biji Koro Benguk Putih. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan UGM, Yogyakarta. Hal 27.
- Pangestiningih, T. W. 1986. Kandungan L-dopa Biji Koro Benguk Hitam Rebusan Kedua dalam Proses Pembuatan Tempe. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan UGM. Hal. 26.
- Randerath, K. 1966 *Thin Layer Chromatography*. Second Revised and Enlarged Edition. Verlag Chemic-GmbH Winheim, Academic Press. New York and London. Pp. 110-111.
- Setiawati, H. N. R. 1986. Ekstraksi L-dopa Biji Koro Benguk Blikrik dengan menggunakan Etanol 60% dan 80%. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan UGM, Yogyakarta. Hal. 28.
- Subandi. 1986. Kadar L-dopa Biji Koro Benguk Hitam Rebusan Pertama dalam Proses Pembuatan Tempe. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan UGM. Yogyakarta.
- Steinkraus, K. H. 1983. *Handbook of Endogenous Fermented Foods*. Institute of Food Science, Cornell University. Geneva, New York. Pp.18, 31-32, 48-54.
- Widayanti, R. 1985. Ekstraksi L-dopa Biji Koro Benguk Hitam Rebusan Kedua dengan Etanol 65%. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan UGM, Yogyakarta. Hal 28.