

Pengaruh Konsumsi Tempe Kedelai Hitam Terhadap Profil Asam Amino Plasma Darah Tikus

Nurrahman Nurrahman

Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Semarang; Email : nurrahman@unimus.ac.id

Abstrak

Tempe adalah makanan yang berasal dari bahan nabati yang mempunyai kualitas protein tinggi, baik daya cernanya dan rendah anti gizinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsumsi tempe kedelai hitam terhadap profil asam amino plasma darah tikus. Sebanyak 20 ekor tikus dikelompokkan menjadi 5 (lima). Tikus ditempatkan di dalam kandang individu dan suhu kamar (25 – 27oC). Selama 30 hari dipelihara masing-masing kelompok diperlakukan dengan pemberian pakan standar dan pakan ditambah tepung tempe kedelai hitam (25, 50, 75 dan 100% sebagai ganti kasein). Pada hari ke-31 sebanyak 20 ekor tikus diambil darah sebanyak 1 ml. Darah yang diperoleh dipisahkan plasmanya yang akan digunakan untuk analisa profil asam amino. Hasil penelitian menunjukkan Ada 14 jenis asam amino yang terdeteksi di dalam plasma darah. Asam amino tertinggi asam glutamat dan terendah glutamin. Konsumsi tempe kedelai hitam meningkatkan kadar asam amino plasma darah.

Kata kunci: tempe kedelai hitam, plasma darah, asam amino

The effect of Consumption of Black Sorbean Tempe against Blood Plasma Amino Acid Profiles of Rats

Abstract

Tempe is a food derived from plant materials that have a high-quality protein, easy todigest and low anti-nutritional. This study aims to determine the effect of the consumption of black soybean tempe against blood plasma amino acid profiles of rats. A total of 20 rats were grouped into 5 (five). Rats were placed in individual cages and room temperature (25 - 27oC). Maintained for 30 days of each group were treated with the standard feeding and feed plus black soybean tempe flour (25, 50, 75 and 100% instead of casein). On day 31, as many as 20 rats as much as 1 ml of blood is taken. Obtained blood plasma was separated to be used for the analysis of amino acid profile. The results showed that therewere 14 types of amino acids detected in the blood plasma. The highest amino acid was glutamic acid and the lowest was glutamine. Consumption of black soybean tempe increased blood plasma amino acid levels.

Keywords: black soybean tempe, blood plasma, amino acid

1. PENDAHULUAN

Tempe adalah makanan yang berasal dari bahan nabati yang mempunyai kualitas protein tinggi, baik daya cernanya, rendah anti gizinya seperti asam fitat, oligosakarida dan baik sebagai sumber vitamin B kompleks (Suparmo & Markakis, 1987).

Bentuk dari tempe berupa padatan yang tersusun oleh kacang kedelai yang dibungkus oleh miselia berwarna putih yang merupakan hifa dari jamur spesies *Rhizopus*. Aktivitas

fisiologis jamur pada proses fermentasi tempe dimulai sejak diinokulasikannya inokulum pada kedelai yang telah siap difermentasi. Spora jamur tersebut mulai tumbuh berkembang dengan membentuk benang-benang hifa yang tumbuh makin memanjang, membalut dan menembus biji kotiledon kedelai. Benang-benang tersebut semakin padat, membentuk tempe yang kompak, putih dan dengan aroma khas tempe (Jurus dan Sundberd, 1976).

Nurahman, 2017

Jamur tempe berperan penting dengan menghasilkan enzim-enzim yang menghidrolisis komponen kedelai dan berkontribusi membentuk aroma dan flavor yang dikehendaki (Feng *et al.*, 2007).

Tahap fermentasi terjadi pertumbuhan jamur yang merubah kedelai menjadi tempe. Menurut Hesseltine *et al.* (1963) di dalam Jurus dan Sundberg (1976) jamur yang digunakan untuk memproduksi tempe di Indonesia adalah *Rhizopus oligosporus*. Selama proses fermentasi terjadi perubahan senyawa makronutrien seperti protein, lemak dan karbohidrat menjadi senyawa mikronutrien oleh enzim-enzim yang diproduksi oleh jamur (van Veen dan Schaefer, 1950 di dalam Jurus dan Sundberg, 1976; Steinkraus *et al.*, 1960; Astuti, 2011). Selama proses fermentasi oleh jamur juga terbentuk berbagai senyawa volatil yang berpengaruh terhadap flavor tempe (Feng *et al.*, 2007).

Jamur yang tumbuh pada kedelai akan menghasilkan enzim yang menghidrolisis senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana sehingga mudah dicerna oleh sistem pencernaan manusia. Tempe mempunyai nilai *Protein Efficiency Ratio* (PER) 2,12, sedangkan nilai PER kasein yaitu 2,50. Zat gizi pada tempe sangat mudah dicerna dan diabsorpsi karena jamur membantu mencernakan dan menghilangkan zat-zat penghambat pencernaan seperti asam fitat serta membentuk komponen lain yang menguntungkan (Hermana *et al.*, 1996).

Walaupun kandungan protein pada kedelai cukup tinggi, tetapi kedelai mentah tidak dapat langsung dikonsumsi. Hal ini disebabkan oleh adanya suatu senyawa tripsin inhibitor sehingga kedelai mentah memiliki daya cerna rendah. Kedelai yang diolah menjadi tempe, daya cerna nya menjadi lebih tinggi (Koeswara, 1992). Selain itu, zat-zat anti gizi dalam kedelai seperti senyawa asam fitat akan rusak selama proses fermentasi (Sutardi dan Buckle, 1985) sehingga tidak menimbulkan masalah dalam kesehatan. Asam fitat dengan berat molekul tinggi oleh enzim fitase dirubah menjadi asam fitat berat molekul rendah (Sudarmadji dan

Markakis, 1977; Sutardi dan Buckle, 1985; Astuti, 1996). Demikian pula, hemaglutinin yang dapat menggumpalkan darah mengalami degradasi selama proses pembuatan tempe (Koeswara, 1992). Menurut Brata-Arbai (1996) kandungan saponin yang menyebabkan rasa pahit kedelai menurun pada proses pembuatan tempe.

Proses fermentasi tempe dapat mereduksi tingkat 3-N-oxalyl-L-2,3-diamino propionic acid (ODAP), trypsin inhibitors dan asam phitat masing-masing sebanyak 93, 99 dan 22%, dan meningkatkan ketersediaan protein sekitar 25%. Ketersediaan protein dari pengolahan konvensional seperti perebusan lebih besar dibandingkan dari biji-bijian yang difermentasi, tetapi pada analisa *in vitro* lebih banyak protein larut (10%) yang dilepaskan pada saat pengolahan (Stodolak, 2008).

Kedelai kuning impor banyak digunakan sebagai bahan baku tempe. Sebenarnya varietas kedelai unggul yang ditanam di Indonesia juga dapat digunakan untuk pembuatan tempe, tetapi masyarakat lebih banyak mengunakannya untuk pembuatan tahu. Demikian pula dengan kedelai hitam, dilihat dari potensi zat gizi dan produksi tidak jauh dari kedelai kuning, bahkan sifat fungsional lebih tinggi. Menurut Nurrahman (2015) kedelai hitam memiliki kandungan glutamat, serin dan tirosin lebih tinggi dibanding kedelai kuning varietas Grobogan dan impor meskipun perbedaannya tidak signifikan. Glutamat merupakan asam amino yang berperan dalam membentuk citarasa makanan terutama dalam bentuk mono sodium glutamat (MSG). Keberadaannya dalam makanan menyebabkan rasa makanan menjadi gurih. Oleh karena itu, kedelai hitam sangat cocok digunakan sebagai bahan baku kecap. Menurut Nurrahman *et al.* (2012) tempe yang terbuat dari kedelai hitam memiliki rasa lebih disukai dibandingkan tempe kedelai kuning. Hal ini mungkin disebabkan kandungan glutamat pada kedelai hitam lebih tinggi dibanding kedelai kuning. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsumsi tempe kedelai

Nurahman, 2017

hitam terhadap profil asam amino plasma darah tikus.

2. METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempe kedelai hitam varietas Mallika, inokulum tempe, pakan tikus dengan komposisi berdasarkan AIN 93, tikus (Wistar, sebanyak 35 ekor, jantan dan berumur 8 minggu). Peralatan yang dibutuhkan peralatan pemeliharaan tikus, seperangkat alat gelas untuk analisa dan HPLC.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan pembuatan tempe (Nurrahman *et al.*, 2011), pembuatan pakan tikus (Nurrahman *et al.*, 2011), pemeliharaan tikus, analisa profil asam amino (AOAC, 2005).

Sebanyak 20 ekor tikus dikelompokkan menjadi 5 (lima), masing-masing kelompok sebanyak 4 ekor tikus. Tikus ditempatkan di dalam kandang individu dan suhu kamar (25 – 27°C). Selama 30 hari dipelihara masing-masing kelompok diperlakukan dengan pemberian diit standar dan diit ditambah tepung tempe kedelai hitam (25, 50, 75 dan 100% sebagai ganti kasein). Adapun komposisi diit terdapat pada Tabel 1. Pada hari ke-31 sebanyak 20 ekor tikus diambil darah sebanyak 1 ml. Darah yang diperoleh dipisahkan plasmanya yang akan digunakan untuk analisa profil asam amino.

Analisa Profil Asam Amino

Sebanyak 63 mg sample ditambah 4 ml HCL 6 N dipanaskan dan diaduk selama 24 jam dengan suhu 110°C. Selanjutnya dinetralkan (pH 7) dengan NaOH 6 N hingga 10 mL dan disaring dengan kertas saring Whatman 0,2 micron. Diambil Sampel 50 µL ditambah larutan OPA (*Orthophalaldehyde*) sebanyak 300 µL kemudian diaduk selama 5 menit selanjutnya dimasukkan ke injector HPLC sebanyak 20 µL.

Detektor Flourecene EX = 340 nm
EM = 460 nm

Kolom : Licrospher® 100 RP 18 (5µm)
Panjang kolom 125 mm x 4 mm

Mobile phase : A = 0,025M Na₂HPO₄
+ 0,75% THF PH. 7,9

B = 62 % Metanol

GARADIEN ELUSION

| TIME | A | B | FLOW |
|-----------|-----|------|------------|
| 0,1 mnt | 100 | 0 | 2 ml/mnt |
| 15 mnt | 60 | 40 | 2 ml/mnt |
| 15,01 mnt | 60 | 40 | 1,5 ml/mnt |
| 30 mnt | 0 | 100 | 1,5 ml/mnt |
| 35 mnt | | Stop | |

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan variabel bebas komposisi diit tikus yang terdiri dari diit standar dan diit tempe kedelai hitam (25, 50, 75 dan 100% sebagai pengganti kasein), sedangkan variabel terikatnya kadar asam amino plasma darah tikus. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara statistik dengan metode ANOVA faktor tunggal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Darah 1 ml diambil dari tikus yang dipelihara selama 30 hari dengan perlakuan antara lain pakan standar dan pakan dengan penambahan tepung tempe kedelai hitam sebanyak 25, 50, 75 dan 100 % pengganti kasein. Darah tersebut diparasasi plasmanya dengan cara sentrifuse 1000 rpm selama 10 menit. Plasma yang telah terpisah diambil untuk digunakan analisa kadar asam aminonya dengan menggunakan HPLC.

Jumlah asam amino plasma yang terdeteksi pada penelitian ini sebanyak 14 jenis, antara lain asam aspartat, asam glutamat, serin, glutamin, histidin, glisin, arginin, alanin, tyrosin, valin, phenylalanin, isoleusin, leusin dan lysin. Adapun asam amino lain yang tidak terdeteksi antara lain sistin, sistein, metionin, prolin, tryptofan dan asparagin. Total kadar asam amino plasma yang terukur pada standar, perlakuan 25, 50, 75 dan 100% masing-masing adalah 800,94, 1137,13, 982,33, 970,38, 1078,20 ppm. Data tersebut menunjukkan bahwa pakan dengan penambahan 25 % tepung kedelai hitam mengandung kadar asam amino paling tinggi dibanding perlakuan lain.

Nurahman, 2017

Kelompok standar yang mengkonsumsi protein dari kasein memiliki kadar asam paling rendah dibanding tikus yang pakannya mengandung protein dari tempe kedelai hitam. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi tempe kedelai hitam meningkatkan kadar asam amino plasma darah tikus.

Tabel 2 menunjukkan komposisi asam amino plasma darah tikus setelah pemeliharaan selama 30 hari. Dari tabel tersebut kadar asam glutamat paling tinggi dibanding asam amino yang lain pada semua perlakuan, sedangkan kadar glutamin paling rendah dibanding asam amino yang lain. Berdasarkan analisa statistik dengan metode ANAVA diperoleh ada perbedaan yang nyata pada seluruh asam amino yang terdeteksi. Hal ini terutama dibandingkan antara kelompok standar dengan perlakuan. Hampir semua kadar asam amino

plasma darah kelompok perlakuan lebih tinggi dibanding standar. Sedangkan pola yang berbeda pada lysin, standar lebih tinggi dibanding perlakuan. Ini menunjukkan bahwa konsumsi tempe kedelai hitam meningkatkan kadar asam amino plasma darah tikus.

4. KESIMPULAN

Ada 14 jenis asam amino yang terdeteksi di dalam plasma darah. Asam amino tertinggi asam glutamat dan terendah glutamin. Konsumsi tempe kedelai hitam meningkatkan kadar asam amino plasma darah.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Kemenristek Dikti melalui DIPA Kopertis Wilayah VI tahun 2015.

Tabel 1. Komposisi diet tikus (g/kg)

| No | Bahan | Diet standar | Diet tempe (%) | | | |
|----|--------------------|--------------|----------------|--------|--------|--------|
| | | | 25 | 50 | 75 | 100 |
| 1 | Kasein | 140 | 105 | 70 | 35 | - |
| 2 | Pati jagung | 620,7 | 605,94 | 591,18 | 576,42 | 561,66 |
| 3 | Tepung tempe | - | 69,63 | 139,25 | 208,88 | 278,5 |
| 4 | Minyak jagung | 42,29 | 31,71 | 21,145 | 10,57 | - |
| 5 | Sukrosa | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 6 | CMC | 50 | 46,35 | 42,7 | 39,05 | 35,4 |
| 7 | Vitamin mix AIN 93 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 8 | Mineral mix AIN 93 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 9 | L-cystin | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| 10 | Kholin bitatrat | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |

Keterangan : Dasar penghitungan didasarkan pada analisa proksimat tepung tempe (Nurrahman, 2012)

Tabel 2. Komposisi Asam Amino Plasma Darah Tikus Setelah Pemeliharaan (ppm)

| Asam amino | Perlakuan pakan | | | | |
|---------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| | STD | 25 | 50 | 75 | 100 |
| Asam aspartat | 98,31 | 115,12 | 107,55 | 106,41 | 110,84 |
| Asam glutamat | 153,1 | 210,42 | 188,41 | 188,57 | 213,88 |
| Serin | 46,43 | 68,61 | 64,4 | 61,39 | 65,94 |
| Glutamin | 17,48 | 22,67 | 23,79 | 31,74 | 22,41 |
| Histidin | 33,55 | 39,98 | 32,12 | 35,25 | 40,08 |
| Glisin | 26,05 | 47,11 | 37,51 | 37,46 | 42,09 |
| Arginin | 45,03 | 75,83 | 52,69 | 56 | 66,96 |
| Alanin | 45,63 | 79,49 | 67,82 | 63,2 | 72,24 |
| Tyrosin | 34,57 | 81,11 | 70,19 | 66,83 | 72,37 |
| Valin | 52,04 | 75,06 | 62,86 | 58,06 | 71,5 |
| Phenylalanin | 51,83 | 69,83 | 62,28 | 59,89 | 66,24 |
| Isoleusin | 26,27 | 41,3 | 37,86 | 33,07 | 37,04 |
| Leusin | 85,46 | 120,25 | 109,7 | 109,42 | 116,9 |
| Lysin | 85,19 | 90,35 | 65,15 | 63,09 | 79,71 |

6. DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemest.* AOAC, Inc.Arlington, Virginia.
- Astuti, M. 1996b. *Tempe dan antoksidan prospek pencegahan penyakit degeneratif.* Dalam. Sapuan dan N. Soetrisno (eds.). 1996. Bunga Rampai Tempe Indonesia, Jakarta, hal. 133-146. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.
- Astuti, M. 2011. Tempe, healthy and natural food from Indonesia, Jakarta, industrialization and vitalizing strategies. *A paper presented on International Fermented Food Exhibition, Jeruju, South Korea, October 18 – 22, 2011.*
- Brata-Arbai, A.M. 1996. Tempe dan hiperkolesterolemia (daya hipolipidemik temp dalam. Sapuan dan N. Soetrisno (eds.). 1996. Bunga Rampai Tempe Indonesia, Jakarta, hal. 101-125. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.
- Feng, X.M., T. O. Larsen and J.Schnurer. 2007. Production of volatile compounds by *Rhizopus oligosporus* during soybean and barley tempeh fermentation. *Int. J. Food Microbiol.*, 113: 133 – 141.
- Jurus, A.M. and W.J. Sundberg. 1976. Penetration of *Rhizopus oligosporus* into soybeans in tempeh. *App. and Env. Microbiol.*, 32(2): 284 – 287.
- Hermana, M. Karmini dan D. Karyadi. 1996. *Komposisi dan nilai gizi tempe serta manfaatnya dalam peningkatan mutu gizi makanan.* Dalam. Sapuan dan N. Soetrisno, eds. 1996. Bunga Rampai Tempe Indonesia, Jakarta, hal. 61-67. Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.
- Hesseltine, C.W., M. Smith, B. Bradle and K.S. Djen. 1963. Investigations of tempeh, an Indonesia, Jakarta food. *Dev. Ind. Microbiol.*, 4:275 – 287.
- Koeswara, S. 1992. *Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadikan Makanan Bermutu.* Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Nurrahman. 2012. *Potensi Tempe Kedelai Hitam dalam meningkatkan Kadar IgA Sekretori dan Proliferasi Limfosit in vivo.*

Nurrahman, 2017

Disertasi. Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.

- Nurrahman. 2015. Evaluasi komposisi zat gizi dan senyawa antioksidan kedelai hitam dan kedelai kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(3): 89-93.
- Nurrahman, M. Astuti, Suparmo dan M.H.N.E. Soesatyo. 2011. The effect of black soybeans tempe and it's ethanol extract on lymphocyte proliferation and IgA secretion in Salmonella typhimurium induced rat. *Afri. J. Food Scie.*, 5(14): 775 – 779.
- Nurrahman, M. Astuti, Suparmo dan M.H.N.E. Soesatyo. 2012. Pertumbuhan jamur, sifat organoleptik dan aktivitas antioksidan tempe kedelai hitam yang diproduksi dengan berbagai jenis inokulum. *J. Agritech*, 32(1):60 – 65.
- Nurrahman dan Nurhidajah. 2015. Pengaruh Konsumsi Tempe Kedelai Hitam terhadap Aktivitas Makrofag dan Kadar IL-1 pada Tikus Secara in vivo. *J. Agritech*, 35(3): 294 – 299.
- Stodolak, B dan S.J. Anna. (2008). The Influence Of Tempeh Fermentation And Conventional Cooking On Anti-Nutrient Level And Protein Bioavailability (In Vitro Test) Of Grass-Pea Seeds. *J.Sci. Food and Agric.*, 88(13).
- Sudarmadji, S. and P.Markakis. 1988.Lipid and other changes occurring during the fermentation and frying of tempeh. *Food Chem.*, 3: 165.
- Suparmo and P. Markakis, 1987. Tempeh Prepared from Germinated Soybeans. *J. Food Sci.*, 52(6):1736–1737.
- Sutardi and K.A. Buckle. 1985. Reduction in phytic acid levels in soybeans during tempe production, storage and frying. *J. Food Sci.*, 50:260 – 263.