

KELAYAKAN AMPAS TAHU SEBAGAI BAHAN BAKU PANGAN BERDASARKAN KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, DAN MIKROBIOLOGI

T. Ramdhan¹, S. Aminah¹, U. Sente¹, A.W. Permana², dan Y. Handayani¹

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta

Jl. Raya Ragunan No. 30, Pasar Minggu, Jakarta Selatan

²Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian

e-mail: tezarramdhan@yahoo.com

ABSTRAK

Dari 2 juta ton kedelai impor, 1,2 juta ton per tahun dialokasikan sebagai bahan baku tahu. Selain masalah bahan baku yang harus di impor tersebut, industri tahu juga merupakan salah satu penyebab masalah limbah/ampas. Mengingat sampai saat ini pemenuhan kebutuhan kedelai yang masih mengandalkan impor belum bisa teratasi, maka paling tidak permasalahan sampah (ampas) harus dapat diatasi. Dalam hal ini, ampas tahu dapat dijadikan sebagai bahan baku pangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik, kimia dan mikrobiologi ampas tahu serta kelayakannya menjadi bahan baku pangan. Berdasarkan hasil survei diketahui kapasitas produksi rata-rata industri tahu di lokasi yang disurvei berkisar antara 300–450 kg kedelai per hari. Bobot ampas tahu rata 1,12 kali bobot kedelai kering atau 100–120% dari bobot kedelai kering. Berdasarkan hasil analisis kimia, ampas tahu memiliki kadar serat total yang tinggi, yaitu 28,4%. Namun, kandungan air yang tinggi menjadikan ampas tahu termasuk bahan yang mudah rusak/busuk. Rata-rata kandungan mikroorganisme selama penyimpanan 48 jam masih lebih tinggi dari batas maksimal yang diperbolehkan. Oleh karena itu, ampas tahu memerlukan perlakuan panas untuk menghilangkan kontaminan yang hidup di ampas tahu. Perlakuan pemanasan yang mampu memberikan ampas tahu yang memenuhi syarat keamanan pangan adalah dengan pengukusan menggunakan suhu sterilisasi komersil, yaitu 121 °C selama 15 menit.

Kata kunci: kedelai, ampas tahu, mikroorganisme, pemanasan, keamanan pangan.

ABSTRACT

Physical, Chemistry, and Microbiology Characteristics of Solid Waste of Tofu and Its Suitability for Food Materials in terms of Food Safety. About 1.2 million tons from 2 million tons of imported soybean, of soybeans per year is used as raw material by tofu industry. Tofu industry is also associated with solid waste problem that needs to be overcome through processing into food products. This study was conducted to collect information on the potential availability of tofu solid waste and analyze its physical and chemical characteristics and its safety use as raw material for food products. Based on the average production capacity of tofu industries that ranged from 300–450 kg of soybean per day, the solid waste was about 100–120% of the dry soybean weight. The results of chemical analysis showed that the solid waste had high fiber content (28.39%). High water content was also observed thus caused perishable. The average number of microorganisms in solid waste after stored for 48 hours was yet higher than the allowed maximum limit. Heat treatment using commercial sterilization temperature (121 °C, 15 minutes) could produce safe solid waste of tofu.

Kata kunci: soybean, solid waste of tofu, microorganisms, heat treatment, food safety

PENDAHULUAN

Kebutuhan kedelai Indonesia sekitar 2,4 juta ton per tahun. Sampai saat ini produksi kedelai nasional belum mampu mencukupi kebutuhan tersebut sehingga harus di impor. Bahkan, hampir 70% atau 2/3 dari total kebutuhan kedelai harus dipenuhi dari luar negeri (Nurhayat 2013). Dengan impor sebesar itu maka aliran devisa dari Indonesia ke luar negeri mencapai lebih dari Rp 7,48 triliun (Jefriando 2013). Marlissa (2013) menyatakan sekitar 80% atau hampir 2 juta ton kedelai pada tahun 2012 digunakan sebagai bahan baku tahu dan tempe. Dari 2 juta ton tersebut, 60% atau sekitar 1,2 juta ton kedelai dialokasikan sebagai bahan baku tahu.

Industri tahu merupakan salah satu penghasil limbah yang cukup besar karena dari setiap 1 kg kedelai kering yang diolah menjadi tahu akan menghasilkan ampas basah sekitar 1,2 kg (120%) (Lu *et al.* 2013). Di Jakarta, misalnya, terdapat sekitar 175 unit usaha produksi tahu dengan kapasitas produksi rata-rata 1.109 kg kedelai/hari/unit usaha (Marlissa 2013). Dari jumlah unit usaha industri tahu sebanyak itu diperkirakan ampas yang dihasilkan sekitar 1.330 kg ampas/hari/unit usaha atau 232.890 kg ampas tahu/hari.

Mengingat sampai saat ini pemenuhan kebutuhan kedelai yang masih mengandalkan impor, maka jumlah ampas tahu di Jakarta saja lebih dari 200 kg per hari harus dapat diatasi. Sesuai dengan paradigma pertanian bioindustri, ampas yang dihasilkan dari industri tahu tidak hanya berhenti sebagai limbah melainkan harus dijadikan bahan baku industri lainnya. Dalam hal ini, ampas tahu dapat dijadikan sebagai bahan baku pangan *snack bar* dan *creamer*. Hal tersebut selaras dengan kenyataan bahwa ampas tahu masih memiliki kandungan gizi yang baik. Ampas tahu kering mengandung sekitar 25% protein dan 10% lemak (Mateos-Aparicio *et al.* 2010; Lu *et al.* 2013). Selain itu, ampas tahu juga kaya akan komponen bioaktif yang baik untuk kesehatan, seperti serat, isoflavon, dan phytosterol (Head 1997; Lu *et al.* 2013).

Namun demikian, sebelum dijadikan bahan baku pangan, kajian kelayakan dan keamanan ampas tahu sebagai bahan baku pangan harus dilakukan. Oleh karena itu, untuk mendukung pembangunan pertanian-bioindustri dan sekaligus memberikan nilai tambah bagi komoditas kedelai serta memberikan peluang usaha baru bagi industri olahan pangan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik, mikrobiologi dan kimia ampas tahu serta kelayakannya sebagai bahan baku pangan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah ampas tahu dan bahan lain sebagai pendukung analisis di laboratorium. Alat/mesin yang digunakan adalah pengering, oven rumah tangga, alat penepung, blender, alat pengepres, saringan, *autoclave*, dan peralatan pendukung lainnya.

Metode

1. Pengambilan sampel

Kegiatan ini melibatkan lima pengrajin tahu di Jakarta Selatan, dua di Jakarta Timur dan satu di Jakarta Barat. Semua sampel ampas tahu diambil langsung setelah proses penyaringan dan disimpan/dikemas dengan kemasan yang biasa digunakan, yaitu karung bekas selama 48 jam. Sampel dari semua pengrajin kemudian dicampur menjadi satu sebelum dianalisis. Analisis dilakukan tiga ulangan.

2. Karakterisasi ampas tahu

Aspek kimia ampas tahu dianalisis proksimat yang meliputi kadar air, abu, protein dan serat. Kadar air, kadar abu dan kadar protein dianalisis dengan metode seperti yang tercantum pada SNI 3751-2009, yaitu metode oven untuk kadar air, pemanasan dalam tanur untuk kadar abu, metode Kjeldahl ($N \times 5,7$) untuk kadar protein dan metode grafimetrik enzimatis (AOAC 1995) untuk kadar serat.

Analisis mikrobiologi ampas tahu meliputi pengukuran total kandungan mikroba dengan metode angka lempeng total (*total plate count*), kandungan *E. coli* dengan metode APM/Angka Paling Mungkin dan *Salmonella* sp. dengan metode APM. Ketiga parameter tersebut dianalisis berdasarkan acuan yang tercantum pada SNI 3751-2009. Pengamatan dilakukan pada 0, 6, 12, 24, dan 48 jam setelah penyimpanan.

Pengamatan fisik ampas tahu dilakukan secara organoleptik, yaitu warna dan penampakan secara visual, aroma atau bau dengan indra penciuman (hidung), dan tekstur/bentuk dengan indra peraba (kulit telapak tangan).

3. Kajian pemanasan

Pengaruh pemanasan dikaji menggunakan rancangan acak lengkap pada suhu yang berbeda dan waktu tertentu, sebagai berikut:

- a. suhu sterilisasi komersial (121 °C selama 15 menit),
- b. suhu air mendidih (95–100 °C selama 15 menit),
- c. suhu pasteurisasi (80–85 °C selama 15 menit).

Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Sampel dari setiap perlakuan kemudian dianalisis total mikroba, *E. coli* dan *Salmonella* sp. Pengukuran mikroba dilakukan dengan metode seperti yang tercantum pada SNI 3751-2009 (seperti pada tahap karakterisasi ampas tahu). Acuan untuk penetapan perlakuan panas terbaik adalah Peraturan Kepala Badan POM No. HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009 tentang penetapan batas maksimum cemaran mikroba dan kimia dalam makanan dan SNI 3751-2009, total mikroba maksimal 1×10^6 koloni/g atau 1×10^6 cfu/g, *E. coli* maksimal 10 APM/g, *Salmonella* sp. harus negatif/25 g.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia, Mikrobiologi, dan Fisik Ampas Tahu

Berdasarkan hasil analisis kimia (Tabel 1), ampas tahu memiliki kadar serat total yang tinggi, yaitu 28,4%. Kebutuhan serat makanan manusia adalah sekitar 38 g/hari untuk laki-laki dan 25 g/hari untuk perempuan (FAO/WHO Expert Consultation 2002; Simsek dan Sedef 2012). Dengan demikian, ampas tahu memiliki potensi yang besar untuk dijadikan bahan pangan sumber serat.

Kadar air ampas tahu cukup tinggi (Tabel 1), sehingga mudah rusak/busuk (*perishable*). Kondisi tersebut didukung oleh kandungan mikroorganisme (TPC dan *E. coli*) ampas tahu yang cukup tinggi selama 48 jam penyimpanan (Tabel 2).

Kandungan mikroorganisme pada ampas tahu selama 48 jam penyimpanan masih lebih tinggi dari batas maksimal yang diperbolehkan, yaitu total mikroba maksimal 1×10^6 koloni/g, *E. coli* maksimal 10 APM/g, *Salmonella* sp. harus negatif/25 g (Badan POM 2009). Oleh karena itu, ampas tahu memerlukan perlakuan panas untuk menghilangkan kontaminan tersebut. Perlakuan panas dilakukan pada tahap pemanasan.

Tabel 1. Kandungan kimia ampas tahu dari delapan pengrajin tahu di Jakarta.

Komposisi Kimia	Jumlah (%)
Kadar air (bb)	86,8
Kadar abu (bk)	24,6
Kadar protein (bk)	14,6
Serat total (bk)	28,4

Tabel 2. Kandungan mikroba ampas tahu selama 48 jam penyimpanan.

Jam	TPC (cfu/g)	<i>E. coli</i> (APM/g)	<i>Salmonella</i> sp. (per 25 g)
0	$8,5 \times 10^6$	>1100	Negatif
6	$3,8 \times 10^{12}$	>1100	Negatif
12	$3,4 \times 10^{15}$	>1100	Negatif
24	$3,0 \times 10^{15}$	>1100	Negatif
48	$6,2 \times 10^{11}$	>1100	Negatif

Hasil pengamatan visual menunjukkan kondisi fisik ampas tahu tidak banyak berubah sampai 12 jam penyimpanan (Tabel 3), yakni berwarna putih, berbau khas kedelai, tekstur halus dan mawur. Namun setelah itu, ampas tahu berubah menjadi kusam, berbau agak asam sampai asam, memiliki lendir, dan jamur yang terlihat jelas melalui pengamatan visual (Tabel 3).

Tabel 3. Karakteristik fisik ampas tahu selama 48 jam penyimpanan.

Waktu penyimpanan (Jam)	Warna	Aroma	Tekstur
0	Putih	Khas kedelai	Halus, Mawur
6	Putih	Khas kedelai	Halus, mawur
12	Putih agak kusam	Khas kedelai	Halus, mawur
18	Putih kusam	Khas kedelai, agak asam	Halus, berlendir, licin
24	Agak kuning; Ada jamur putih	Khas kedelai, asam	Halus, berlendir, licin
48	Kuning; Banyak jamur; Ada jamur putih + hitam	Bau asam sangat tajam; Berlendir	Halus, berlendir, licin

Pengaruh Pemanasan

Tabel 4 menunjukkan perlakuan pemanasan yang menghasilkan ampas tahu yang memenuhi syarat keamanan pangan adalah pengukusan pada suhu 121 °C selama 15 menit dengan kandungan total mikroba dan *E. coli* masing-masing $1,3 \times 10^2$ cfu/g dan 9,2 APM/g serta tidak mengandung *Salmonella* (negatif/25g).

Tabel 4. Kandungan mikrobiologi ampas tahu setelah perlakuan panas.

Perlakuan pemanasan	TPC (cfu/g)	<i>E. coli</i> (apm/g)	<i>Salmonella</i> sp. (/25 g)
80 °C	$1,4 \times 10^5$	512	Negatif
100 °C	$1,6 \times 10^3$	240	Negatif
121 °C	$1,3 \times 10^2$	9,2	Negatif

KESIMPULAN

Ampas tahu mengandung 86,8% bb air, 24,6% bk abu, 14,6% bk protein, dan 28,4% bk serat kasar. Agar layak untuk bahan baku pangan dan memenuhi syarat keamanan pangan, terutama kandungan mikrobanya, maka ampas tahu memerlukan perlakuan pemanasan dengan cara pengukusan pada suhu 121 °C selama 15 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan POM. 2009. Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.01.06.1.52.4011 tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia dalam Makanan.
- Badan POM. 2009. Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.23.11.11.09909 tentang Pengawasan Klaim dalam Label dan Iklan Pangan Olahan.
- FAO/WHO (Food and Agriculture Organisation/World Health Organization. 2002. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint FAO/WHO expert consultation WHO Technical Report Series.
- Head, K.A. 1997. Isoflavones and other soy constituents in human health and disease. *Alternative Medicine Review*, 2(6):433–450.
- Jefriando, M. 2013. RI Sudah Impor Kedelai Hingga Rp 7,48 Triliun. Penulis: Maikel Jefriando. <http://finance.detik.com/read/2013/11/04/095452/2402901/4/ri-sudah-impor-kedelai-hingga-rp-748-triliun?f9911023> (Akses: 20 Februari 2014).
- Lu Fei, Yang Liu, BoLi. 2013. *Okara* dietary fiber and hypoglycemic effect of okara foods. *Bioactive Carbohydrate and Dietary Fibre* 2:126–132.
- Marlissa, J. 2013. Entrepreneurship & Innovation: Peluang Usaha Pembuatan Tahu Ditengah Gejolak Harga Kedelai nasional. Pascasarjana Universitas Mercu Buana Jakarta. [http://www.academia.edu/4021869/Usaha_Pembuatan_Tahu_Di_Tengah_Gejolak_Harga_Kedelai_nasional#](http://www.academia.edu/4021869/Usaha_Pembuatan_Tahu_Di_Tengah_Gejolak_Harga_Kedelai_nasional#.).(akses 20 Januari 2014).
- Mateos-Aparicio,I., Redondo-Cuenca,A., Villanueva-Suárez,M.J., Zapata-Revilla, M.,&Tenorio-Sanz,M. 2010. Pea pod, broad bean pod and okara ,potential sources of functional compounds. *LWT—Food Science andTechnology*, 43(9):1467–1470.
- Nurhayat, W. 2013. Suswono Janjikan Tambahan Lahan Kedelai 365.000 Hektar. <http://finance.detik.com/read/2013/11/18/135302/2415934/4/suswono-janjikan-tambahan-lahan-kedelai-365000-hektar?f9911023> (Akses: 20 Februari 2014).
- Simsek Sebnem, Sedef Nehir El. 2012. Production of resistant starch from taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) corm and determination of its effects on health by in vitro methods. *Carbohydrate Polymers* 90:1204–1209.

DISKUSI

Pertanyaan:

Ainur Rahmi (STPP Malang)

1. Ada proses sterilisasi, kandungan protein bagaimana?

Tri Hastini (BPTP Jabar)

2. Produk apa saja yang bisa dihasilkan dari limbah tahu, tempe, kecap untuk disosialisasikan pada sentra produksi kedelai?

Jawaban:

1. Kadar protein menurun tapi serat tidak.
2. Kedelai yang ditepungkan bisa dibuat berbagai olahan ampas tahu bisa dibuat *snackbar* dan kopi.