

Tempe Bungkil Kacang Tanah Khas Malang *Malang Peanut Press Cake Tempe*

Edy Tya Gullit Duta Pamungkas, Sugiyono, dan Budi Nurtama

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,
Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680
Email: sugiyono@ipb.ac.id

Diterima : 8 Juli 2017

Revisi : 20 September 2017

Disetujui : 04 Januari 2018

ABSTRAK

Di Malang, Jawa Timur, terdapat pangan khas berbasis bungkil kacang tanah yang telah dikenal oleh masyarakat setempat sebagai “tempe kacang”. Tidak diketahui awal mula dan sejarah produk ini dan tidak banyak referensi yang membahas dan memberikan informasi secara mendetail. Keunikan yang dimiliki tempe bungkil kacang yaitu penggunaan ragi mirip ragi tape dan pemeraman yang dilakukan dalam keadaan terbuka. Dalam produksi tempe kedelai, ragi yang digunakan merupakan ragi tempe dan pemeraman dilakukan dalam keadaan terbungkus plastik berpori atau daun pisang. Tulisan ini mengulas setiap lini proses produksi tempe bungkil kacang tanah khas Malang serta potensinya sebagai pangan fungsional. Beberapa potensi manfaat kesehatan yang dimiliki produk ini antara lain dapat menurunkan trigliserida, kolesterol dan LDL, serta meningkatkan HDL dalam darah.

kata kunci: bungkil kacang tanah, tempe bungkil kacang tanah, ragi tape, produksi

ABSTRACT

In Malang, East Java, figured indigenous food based peanut press cake which been known by local as “tempe kacang”. There isn’t many information about the origin and history of peanut press cake tempe and also the specific detail about this product. The peanut press cake tempe has its own uniqueness about production processes such as utilizing starter which similar to tapay starter and was fermented with open fermentation. The regular soy tempe production utilized tempe starter and was fermented by wrapped in perforated plastic or banana leaves. This article reviews every step of Malang peanut press cake tempe production along its potency as functional food. The health potency of Malang peanut press cake tempe has been reported such as decreasing blood triglyceride, cholesterol, LDL and increasing HDL.

keywords: peanut press cake, peanut press cake tempe, tapai starter, production

I. PENDAHULUAN

Tempe yang terbuat dari bungkil kacang tanah atau yang di Malang biasa disebut “tempe kacang” merupakan salah satu pangan tradisional khas Malang. Kenampakan tempe bungkil kacang Malang dapat dilihat pada Gambar 1. Belum ada dokumentasi sejarah mengenai sejak kapan dan mengapa produk ini dikembangkan. Bagi warga Malang, tempe ini merupakan tempe yang digemari dan sering dikonsumsi.



Gambar 1. Tempe Bungkil Kacang Malang (Dokumentasi, 2016)

Penelitian Dewi (2012) menunjukkan bahwa di Kota Malang terdapat populasi tertentu yang sangat menggemari produk ini. Beberapa alasan utama warga mengonsumsi produk ini antara lain: sudah menjadi kebutuhan lauk pauk keluarga, rasa yang lebih gurih dibandingkan tempe kedelai, dan kemudahan mendapatkan produk tersebut di Malang (Fitriyah, 2016). Berdasarkan kemudahan perolehan produk, produksi tempe bungkil kacang di Malang dinilai tinggi.

Proses produksi tempe bungkil kacang meliputi persiapan ragi yang dilarutkan dalam air dan pemeraman (fermentasi) dalam keadaan terbuka. Terdapat dua keunikan yang dimiliki produk ini, baik berdasarkan bahan baku dan proses produksi, yang tidak ditemui pada tempe kedelai dan oncom. Pertama, starter atau ragi yang digunakan yaitu mirip ragi tape, sedangkan tempe

kedelai menggunakan laru atau usar yang didominasi *Rhizopus oligosporus* (Liu dan Han, 2015), oncom hitam menggunakan kapang *R. oligosporus* (Kuswanto, 2015), dan *Neurospora intermedia* untuk oncom merah (Priatni, dkk., 2010). Kedua, fermentasi atau pemeramannya dilakukan terbuka, kontak langsung dengan udara bebas, tidak dibungkus daun maupun plastik.



Gambar 2. Bungkil Kacang Tanah (Dokumentasi, 2017)

Keterbatasan informasi mengenai tempe kacang khas Malang ini merupakan permasalahan dalam memahami produk ini. Penelitian tempe kacang lebih banyak mengarah pada pemanfaatan lebih lanjut dan potensinya sebagai pangan fungsional. Oleh karena itu, pada tulisan ini akan dijabarkan secara mendetail dari bahan baku, proses produksi, hingga potensi yang dimiliki oleh tempe bungkil kacang khas Malang.

II. BAHAN BAKU TEMPE BUNGKIL KACANG MALANG

2.1. Bungkil Kacang Tanah

Kacang tanah merupakan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) berupa polong (gelondongan) dan/atau biji (ose) yang telah dikupas dan dibersihkan dari kulit polongnya (SNI, 1995). Bungkil kacang tanah (*peanut press cake*) merupakan produk samping ekstraksi minyak kacang tanah melalui metode pene kanan. Bungkil kacang tanah telah lama digunakan sebagai pakan ternak karena kandungan serat dan

komponen tidak tercernanya yang relatif tinggi. Menurut SNI (1992, 1996), bungkil kacang tanah merupakan produk hasil ikutan atau ampas hasil penggilingan biji kacang tanah setelah diekstraksi minyaknya secara mekanis (*expeller*) atau secara kimia (*solvent*). Di Indonesia sendiri dikenal 2 jenis bungkil kacang yang dijual di pasaran, yaitu bungkil kacang tanah biasa dan bungkil kacang tanah bahan baku pakan. Beberapa penelitian menunjukkan bahan ini layak dikonsumsi, contohnya dibuat menjadi cookies (Tate, dkk., 1990) atau ditepungkan untuk menjadi bahan tambahan pembuatan roti (Chavan, dkk., 1991). Kenampakan bungkil kacang tanah dapat dilihat pada Gambar 2.

Bungkil kacang tanah digolongkan dalam dua jenis mutu. Perbedaan spesifikasi antara kedua mutu tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 (SNI, 1992). Bungkil kacang tanah mengandung protein sebesar 27,27 persen (Irviani dan Nisa, 2015). Protein dalam bungkil kacang tanah tidak berbeda dengan kacang tanah pada umumnya. Terdapat tiga jenis protein utama dalam kacang tanah, yaitu: *Arachin*, *Conarachin I* dan *Conarachin II*. Ketiganya merupakan protein globular dan memiliki kemiripan struktur dan komposisi, namun yang membedakan satu sama lain adalah rotasi optik, kandungan sulfur, jumlah nitrogen dan variasi asam amino (lisin)

Tabel 1. Mutu Bungkil Kacang Tanah

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan	
		Mutu 1	Mutu 2
Kadar minyak (b/b)	%	maks. 2	maks. 8
Kadar air (b/b)	%	maks. 12	maks. 12
Kadar abu (b/b)	%	maks. 7	maks. 7
Kadar serat kasar (b/b)	%	maks. 10	maks. 10
Kadar pasir dan/atau silica (b/b)	%	maks. 2.5	maks. 2.5
Campuran bahan lain		tidak ada	tidak ada

(Ghatak dan Sen, 2013). Oligosakarida yang terkandung di dalam bungkil kacang tanah antara lain rafinosa, stachyosa, dan melbiosa (Fardiaz dan Markakis, 1981). Beberapa bungkil kacang tanah yang dijual juga masih mengandung kulitnya. Kulit kacang tanah kaya akan senyawa antioksidan alami berupa komponen *flavonoid* (Yu, dkk., 2005) dan fenol seperti *katecin* dan *procyanidins* (Yu, dkk., 2006). Komponen pigmen fenol berkontribusi terhadap warna gelap pada bungkil kacang tanah (Tate, dkk., 1990). Tatsuno, dkk. (2012) melaporkan bahwa *proanthocyanidin oligomer* dalam kacang tanah berpotensi mengurangi kondisi dermatologi seperti inflamasi dan melanogenesis. Selain itu terdapat beberapa antinutrisi yang masih terkandung dalam kacang tanah, antara lain; *protease inhibitor*, *hemagglutinin*, *goitrogen*, *saponin* dan asam fitat (Natarajan, 1980).

Penyajian bungkil kacang tanah untuk dipasarkan tidak terlalu diperhatikan dari segi penampilan. Menurut SNI (1992), standar penyajian bungkil kacang tanah dalam bentuk *cake*, *chips*, dan pelet yang dibungkus dengan karung goni bersih, kering, dan kuat, berat maksimum 80 kg bersih (kecuali *in bulk*). Pengemasan untuk bahan baku pakan berbeda dengan pengemasan yang disebutkan pada SNI (1992), persyaratannya yaitu dikemas dalam wadah yang tidak mempengaruhi isinya dan tertutup rapat (SNI, 1996). Oleh karena bungkil kacang tanah digolongkan sebagai produk hasil samping maka penampilan bukan menjadi perhatian.

Bungkil kacang tanah yang digunakan oleh pengrajin tempe bungkil kacang tanah diperoleh melalui pemasok bungkil kacang. Terdapat tiga daerah penyedia bungkil kacang yang sering digunakan oleh pengrajin di Malang, antara lain Batu, Pandaan dan Turen. Berdasarkan harga, bungkil kacang yang paling mahal berasal dari Batu, sedangkan yang termurah berasal dari Turen.

2.2. Ragi Tempe Bungkil Kacang Khas Malang

Ragi yang digunakan dalam pembuatan tempe bungkil kacang Malang lebih menyerupai ragi tape dibandingkan laru untuk ragi tempe kedelai. Pengrajin tempe bungkil kacang menyebut ragi ini sebagai ragi tempe bukan ragi tape. Ragi yang digunakan pengrajin tempe kacang di kecamatan Madyopuro Malang yaitu Ragi Manis Cap Leo. Kenampakan ragi dapat dilihat pada Gambar 3.

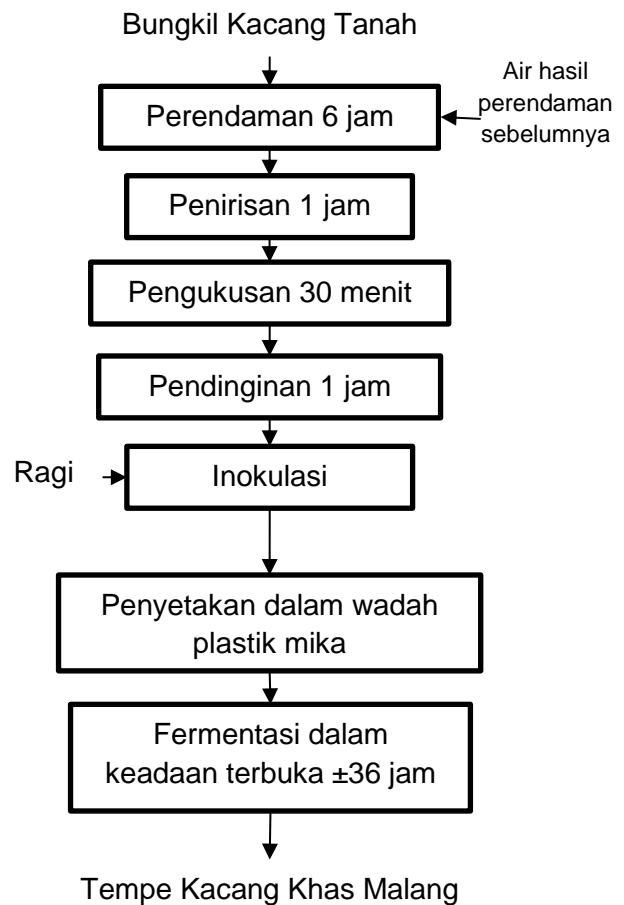


Gambar 3. Ragi Tempe Bungkil Kacang Malang

Jenis ragi yang digunakan pada tempe bungkil kacang berbeda dengan tempe kedelai. Tempe kedelai menggunakan ragi tempe yang berbentuk serbuk, sedangkan ragi tempe bungkil kacang berbentuk kepingan pipih yang banyak dijumpai pada ragi tape. Kandungan mikroorganisme didalam ragi tempe jenis usar dan laru didominasi oleh kapang *R. ozyae* dan *R. oligosporus* (Nuraida dan Krusong, 2015; Astawan, dkk., 2017). Kandungan mikroorganisme pada ragi tempe bungkil kacang belum diteliti, namun beberapa ragi yang mirip dengan ragi ini, yaitu ragi tape. Menurut Hesseltine (1991) ragi tape secara umum memiliki *mucorales* (*Rhizopus*, *Mucor*, *Amylomyces*), khamir, dan bakteri.

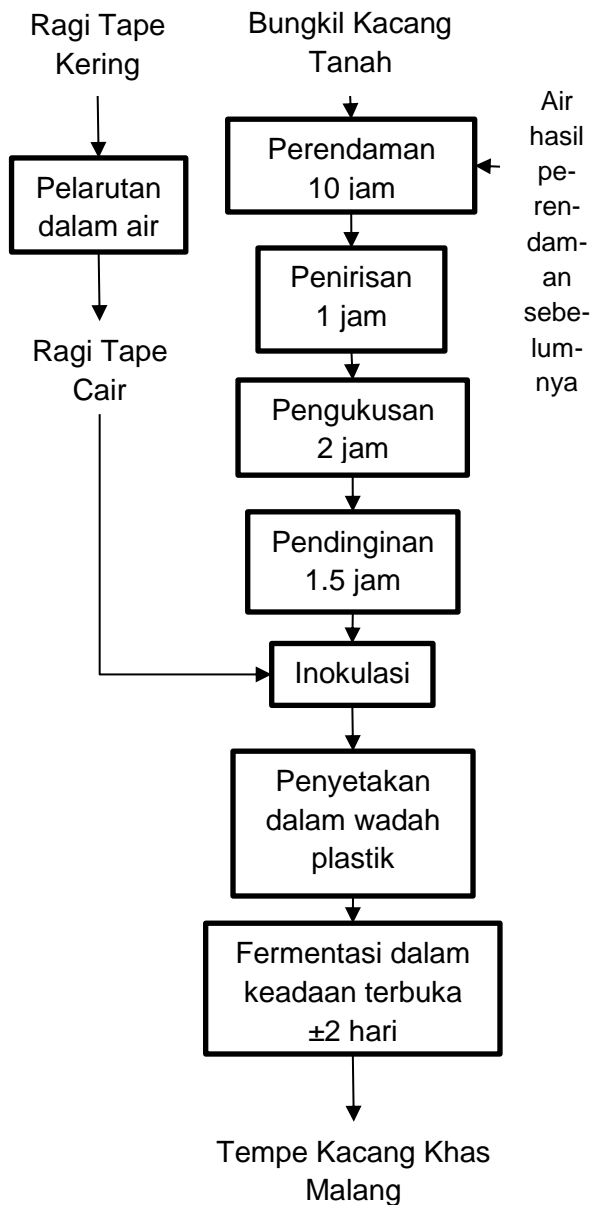
III. PROSES PEMBUATAN TEMPE BUNGKIL KACANG KHAS MALANG

Pembuatan tempe bungkil kacang memiliki variasi tergantung bahan-bahan yang digunakan. Proses pembuatan tempe bungkil kacang tanpa penambahan bahan selain bungkil kacang menurut Amandasari (2009) meliputi: pengecilan ukuran bungkil kacang tanah, perendaman dalam campuran air bersih dan air hasil perendaman sebelumnya selama 6 jam, penirisan selama 1 jam, pengukusan selama 30 menit, pendinginan selama 1 jam, inokulasi dengan



Gambar 4. Diagram Pembuatan Tempe Kacang Khas Malang (Amandasari, 2009)

ragi sebanyak 1,5 buah ragi, pencetakan dalam plastik mika, pendiaman pada tempat yang tidak terlalu lembab, dan fermentasi selama 36 jam. Diagram pembuatan tempe bungkil kacang dapat dilihat pada Gambar 4. Proses pembuatan yang diperoleh melalui



Gambar 5. Diagram Pembuatan Tempe Kacang Khas Malang Hasil Wawancara dengan Salah Satu Pengrajin Tempe Kacang daerah Madyopuro, Malang

wawancara langsung dengan salah satu pengrajin tempe kacang daerah Madyopuro, Kota Malang, dapat dilihat pada Gambar 5. Di antara keduanya terdapat perbedaan mengenai waktu perendaman dan pengukusan, namun pada prinsipnya sama. Berdasarkan proses pembuatannya, tempe

bungkil kacang lebih sederhana dibandingkan tempe kedelai. Pembuatan tempe kedelai melalui dua kali pencucian, dua kali perendaman, pengupasan dan dua kali perebusan sebelum dilakukan inokulasi (Astawan, dkk., 2017)

3.1. Perendaman Bungkil Kacang Tanah

Belum terdapat prosedur baku mengenai perendaman bungkil kacang tanah dalam produksi tempe bungkil kacang. Menurut Amandasari (2009), perendaman membutuhkan waktu 6 jam. Proses perendaman yang diperoleh melalui wawancara kepada salah satu pengrajin tempe kacang, membutuhkan waktu selama 10 jam. Perendaman bertujuan membasahi (hidrasi) bungkil kacang tanah, melunakkan bungkil kacang tanah dan memperbaiki tekstur (Owens, dkk., 2015).

Pada perendaman bungkil kacang juga ditambahkan larutan asam yang berasal dari perendaman produksi sebelumnya, pengrajin menyebutnya sebagai cuka. Teknik ini disebut dengan *back-slopping*. Secara alami, bakteri fermentasi muncul dalam proses ini dan memicu pengasaman (Hachmeister dan Fung, 1993). Yang, dkk. (2013) melaporkan prosedur *back-slop* pada produksi tempe kedelai dinilai efektif dalam asidifikasi. Dilaporkan nilai pH menurun tajam dari 6,77 menuju 4,32 selama 2 hari pertama (siklus *back-slop*) dan stabil pada pH 4,1. Asam tertitrasi meningkat dari 0,03 menjadi 0,82 persen asam laktat dan stabil sekitar 0,83 persen asam laktat.

3.2. Pengukusan Bungkil Kacang Tanah

Waktu pengukusan bungkil kacang bergantung pada masing-masing pengrajin. Pengukusan menurut Amandasari (2009) berlangsung selama 30 menit, sedangkan melalui wawancara dengan pengrajin, pengukusan membutuhkan waktu 2 jam. Tujuan dari pengukusan yaitu untuk membunuh kontaminasi bakteri dan kapang yang telah berada pada kacang, melunakkan kacang dan menginaktifkan *trypsin inhibitor* dan anti nutrisi lain (Owens, dkk., 2015).

3.3. Inokulasi Bungkil Kacang Tanah

Penggunaan ragi untuk inokulasi bungkil kacang bergantung pada keinginan pengrajin mengenai kecepatan terbentuknya produk tempe kacang siap konsumsi. Menurut pengrajin, kondisi normal digunakan 30 keping ragi untuk 20 kg bungkil kacang (4,03 g ragi per kg bungkil kacang tanah, berat rata-rata per keping ragi 2,69 g). Penggunaan ragi ini lebih banyak jika dibandingkan inokulasi tempe kedelai yang menggunakan 1–2 g inokulum bubuk per kg kedelai (Owens, dkk., 2015; Astawan, dkk., 2017). Menurut Murata (1965) jumlah *starter* yang terlalu banyak atau terlalu sedikit dapat meningkatkan waktu fermentasi secara signifikan. Shurtleff dan Aoyagi (1986) menambahkan, jika jumlah inokulum yang digunakan lebih banyak maka waktu fermentasi akan semakin kritis, sedangkan apabila jumlah yang lebih sedikit digunakan maka potensi pertumbuhan bakteri kontaminan akan semakin besar.

Inokulasi pada pembuatan tempe kacang khas Malang memiliki metode khusus, yaitu dilakukan pelarutan ragi ke dalam air sebelum dicampurkan pada bungkil kacang tanah kukus yang didinginkan. Berbeda dengan inokulasi tempe kedelai yang dilakukan dengan cara penaburan ke permukaan kacang kedelai kemudian diaduk merata (Astawan, dkk., 2017). Menurut pengrajin tempe kacang, pencampuran bungkil kacang tanah dengan ragi dilakukan hingga bungkil kacang basah secara menyeluruh. Praktik ini bertujuan agar ragi dapat tercampur secara merata pada substrat. Pelarutan ragi dalam air juga dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme dengan meningkatkan a_w substrat. Menurut Molin dkk. (1992) semakin tinggi a_w maka laju pertumbuhan hifa akan meningkat, *R. oligosporus* memiliki a_w optimum 0,995, sedangkan a_w 0,998 mengalami penurunan pertumbuhan. Dilaporkan juga bahwa peningkatan a_w akan membuat distribusi pertumbuhan hifa menjadi merata secara radial (homogen). Menurut Nigam dan Singh (2004), seperti pada proses fermentasi media padat lainnya, kandungan air pada substrat padat sangat krusial terhadap produk akhir. Kandungan air antara

50–70 persen secara umum dibutuhkan untuk pertumbuhan sebagian besar kapang.

3.4. Fermentasi (Pemeraman)

Fermentasi tempe bungkil kacang dilakukan dalam keadaan terbuka tanpa pembungkus. Bungkil kacang tanah yang telah diinokulasi diletakan dalam nampan plastik kemudian didiamkan selama dua hari (48 jam). Fermentasi atau pemeraman bungkil kacang dalam keadaan terbuka diduga memiliki tujuan memastikan tumbuhnya kapang dibandingkan khamir. Ragi tape memiliki konsentrasi khamir yang tinggi, untuk memastikan tumbuhnya kapang, kondisi pemeraman dilakukan dalam keadaan aerobik. Kondisi aerobik akan menahan pertumbuhan khamir. Proses fermentasi tempe bungkil kacang dapat dilihat pada Gambar 6.

Pendiaman bungkil tempe kacang yang terinokulasi memiliki tujuan khusus. Tekanan mekanis mempengaruhi pertumbuhan kapang. Beberapa jenis kapang diketahui mengalami kerusakan ketika dikenai proses agitasi (Nout dan Kiers, 2005).



Gambar 6. Fermentasi Tempe Kacang (Dokumentasi 2015)

Selama pemeraman, bungkil kacang tanah melepaskan panas. Menurut Nout dan Kiers (2005), aktivitas metabolis kapang melepaskan panas. Dikarenakan batasan transfer panas dan *massa* dalam padatan, temperatur akan meningkat hingga 40–50°C.

Temperatur tersebut terlalu tinggi untuk pertumbuhan kapang. Oleh karena itu dalam fermentasi media padat (*Solid State Fermentation* / SSF) dibutuhkan aerasi yang baik. Menurut Gervasi dan Molin (2006), dalam praktiknya, hanya udara yang digunakan untuk mengendalikan temperatur SSF. Kapasitas panas udara pada saturasi udara maksimal lebih rendah daripada kapasitas panas air pada SmFs (*Submerged Fermentation*). Dikarenakan hal inilah, SSF membutuhkan udara dalam jumlah besar melebihi kebutuhan respirasi mikroorganisme.

Terdapat beberapa faktor selama pemeraman yang mempengaruhi kualitas fisikokimia tempe secara umum. Menurut Mukhoyaroh (2015), suhu inkubasi dan lama pemeraman mempengaruhi kandungan protein tempe. Dalam penelitiannya, dua suhu pemeraman yang digunakan yaitu 10°C dan 30°C dan diperam selama 18 dan 36 jam. Secara umum kandungan protein untuk suhu pemeraman 30°C dan lama pemeraman selama 36 jam lebih tinggi. Menurut Retiaty, dkk. (2012) dimensi ketebalan dan kerapatan substrat dapat menghambat pertumbuhan miselium kapang sehingga menghambat proses fermentasi. Ketebalan substrat berhubungan dengan ketersediaan oksigen yang mampu menembus partikel substrat. Menurut Muniswaran, dkk. (2002), mendekati titik lokasi terdalam suatu substrat maka konsentrasi oksigen mendekati nol. Mahanama, dkk. (2011) melaporkan bahwa penambahan ketebalan substrat menurunkan produksi menaquinon oleh mikroorganisme pada fermentasi *natto*.

3.5. Pemanenan Tempe Bungkil Kacang

Pemanenan tempe bungkil kacang umumnya dilakukan pada jam ke-48 setelah inokulasi (dengan takaran ragi normal). Penampakan tempe bungkil kacang siap konsumsi seperti tampak pada Gambar 1. Tekstur kenampakan permukaan tempe kasar, namun kekerasannya lunak. Warna tempe abu-abu cerah dan warna coklat kulit kacang tanah. Hifa kapang tidak menutupi

seutuhnya seperti pada tempe kedelai. Salah satu ciri khas tempe bungkil kacang ini pada teksturnya yang tidak sekompak tempe kedelai. Tempe bungkil kacang ketika panen memiliki sifat kompak namun partikelnya mudah runtuh/bercerai, terutama ketika pemotongan.

Kenampakan tempe bungkil kacang yang tidak tertutup hifa diduga akibat jenis ragi yang digunakan. Ragi yang digunakan mirip ragi tape. Ragi tape secara umum memiliki *mucorales* (*Rhizopus*, *Mucor*, *Amylomyces*), khamir, dan bakteri (Hesseltine, 1991). Menurut Feng, dkk. (2007), keberadaan khamir dalam jumlah besar dapat menghambat pertumbuhan kapang tempe.

Penjualan tempe bungkil masih terbatas di pasar-pasar tradisional sekitar Malang. Tempe ini diangkut ke pasar beserta wadah pemeramannya, kemudian dijual dalam bentuk potongan balok. Salah satu kekurangan tempe ini yaitu cepat busuk (Aryani, dkk., 2016), sehingga tidak dapat dijual untuk hari berikutnya setelah pemanenan. Penjualan hari selanjutnya merupakan *batch* baru.

IV. KANDUNGAN GIZI DAN MANFAAT TEMPE BUNGKIL KACANG TANAH KHAS MALANG

Kandungan gizi pada tempe bungkil kacang ini masih belum diketahui dikarenakan penelitian spesifik tempe ini masih belum pernah dilakukan. Beberapa produk yang mirip dengan tempe bungkil tanah dilaporkan memiliki kualitas protein yang lebih baik daripada produk non fermentasinya (Bhavanishankar, dkk., 1987) yang terindikasi memiliki kelarutan yang lebih baik (Yu, dkk., 2007). Kelarutan yang lebih baik akan mempercepat penyerapan protein oleh tubuh.

Belum banyak manfaat tempe kacang yang terdokumentasi sebagai akibat minimnya penelitian mengenai tempe bungkil kacang khas Malang. Beberapa penelitian mengenai manfaat tempe kacang yang telah dilakukan berhubungan dengan pengaruhnya terhadap kadar lemak dalam darah. Cahyono

(2013) melaporkan pemberian ransum bubuk tempe kacang pada tikus percobaan dapat menurunkan trigliserida darah dari 86,8 mg/dL menjadi 55,4 mg/dL. Dianawati (2013) melaporkan bahwa pemberian bubuk tempe kacang dapat menurunkan kadar kolesterol total pada tikus putih (*Rattus novvergicus* strain Wistar) dari 59,80 mg/dL menjadi 58,64 mg/dL.

Tempe kacang juga berpengaruh terhadap kadar LDL dan HDL dalam darah. Susanti (2013) melaporkan bahwa pemberian bubuk tempe kacang tanah dapat menurunkan LDL dari 6,2 mg/dL menjadi 5,9 mg/dL pada tikus. Pradhana (2013) melaporkan pemberian bubuk tempe kacang tanah dapat meningkatkan HDL darah dari 42,44 mg/dL menjadi 47,1–58,04 mg/dL pada tikus.

Pengaruh konsumsi tempe kacang terhadap sel dan jaringan tubuh telah diteliti. Wungkas (2013) yang melaporkan bahwa pemberian bubuk tempe kacang tanah dapat menurunkan jumlah sel hepar yang mengalami perlemakan pada tikus putih strain Wistar dari $85,11 \pm 21,327$ sel menjadi $34,33 \pm 10,630$ sel. Sidiq (2014) melaporkan bahwa pemberian bubuk tempe kacang tanah dapat menurunkan jumlah sel busa (*foam cell*) pada dinding aorta abdominal tikus dari $17,00 \pm 1,58$ sel menjadi $10,8 \pm 1,30$ – $13,2 \pm 1,09$ sel.

V. KESIMPULAN

Tempe bungkil kacang Malang merupakan produk pangan tradisional khas Malang yang berbahan dasar bungkil kacang tanah. Proses produksi meliputi perendaman dengan air perendaman *batch* sebelumnya, pengukusan, inokulasi dengan ragi tempe bungkil kacang, dan pemeraman terbuka pada wadah nampan plastik. Beberapa manfaat tempe kacang tanah antara lain, menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol total darah, mencegah peningkatan LDL, meningkatkan HDL, dan menurunkan jumlah sel hepar dan *foam cell*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amandasari A. 2009. *Pemanfaatan Lesitin pada Cookies (Kajian Proporsi Tepung Beras Merah, Tepung Tempe Kacang Tanah, dan Konsentrasi Lesitin)*. [Tesis]. Universitas Brawijaya Malang.
- Aryani, Vadiya, Sari Z. 2016. *Pembuatan Kerupuk Tempe Bungkil Kacang Tanah (Kajian Lama Pemeraman dan Penambahan Tepung Tempe Bungkil) Terhadap Perubahan Sifat Fisikokimia dan Organoleptik* [Tesis]. Universitas Brawijaya Malang.
- Astawan, M., Wresdiyati T., Maknun L. 2017. *Tempe: Sumber Zat Gizi dan Komponen Bioaktif untuk Kesehatan*. Bogor (ID). IPB Press
- Bhavanishankar, T.N., Rajashekaran T., Murthy V.S. 1987. Tempeh-like Product by Groundnut Fermentation. *Food Microbiology*. Vol 4:121–125.
- Cahyono, E.A. 2013. *Pengaruh Pemberian Bubuk Tempe Kacang Tanah Terhadap Kadar Trigliserida pada Tikus Putih (Rattus novvergicus strain Wistar) yang diberi Diet Aterogenik* [Tesis]. Universitas Brawijaya Malang.
- Chavan, J.K., Shinde V.S., Kadam S.S. 1991. *Utilization of Expeller Pressed Partially Defatted Peanut Cake Meal in the Preparation of Bakery Products. Plant Food for Human Nutrition*. Vol 41:253–259.
- Dewi, I.P. 2012. *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Konsumen Tempe Kacang untuk Meningkatkan Pendapatan Produsen Tempe Kacang (Studi Kasus di Pasar Merjosari Kota Malang)* [Tesis]. Universitas Brawijaya Malang.
- Dianawati, R. 2013. *Pengaruh Pemberian Bubuk Tempe Kacang Terhadap Kadar Kolesterol Total pada Tikus Putih (Rattus novvergicus Strain Wistar) yang Diberi Diet Aterogenik* [Tesis]. Universitas Brawijaya Malang.
- Fardiaz, D., Markakis P. 1981. Oligosaccharides and Protein Efficiency Ratio of Oncom (Fermented Peanut Press Cake). *Journal of Food Science*. Vol 46:1970–1971.

- Feng, X.M., Passoth V., Eklund-Johnson C., Alminger M.L., Schnurer J. 2007. Rhizopus Oligosporus and Yeast Co-cultivation During Barley Tempeh Fermentation – Nutritional Impact and Real-time PCR Quantification of Fungal Growth Dynamics. *Food Microbiology*, Vol 24:393–402.
- Fitriyah. 2016. *Analisis Perilaku Konsumen dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Tempe Kacang di Kabupaten Malang* [Tesis]. Universitas Jember.
- Gervasi, P., Molin P. 2003. *The role of water in solid-state fermentation*. *Biochem Eng. J.* 13(2-3):85-101.doi:10.1016/S1369-703X(02)00122-5
- Ghatak, S.K., Sen K. 2013. Peanut Proteins: Applications, Ailments and Possible Remediation. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. Vol 19:369–374.
- Hachmeister, K.A., Fung D.Y.C. 1993. *Tempeh: a Mold-Modified Indigenous Fermented Food Made from Soybeans and/or Cereal Grains*. *Crit. Rev. Microbiol.* 19(3):137–188.
- Hesseltine, C.W. 1991. Zygomycetes in Food Fermentations. *Mycologist*. Vol 5:162–169.
- Irviani, L.I., Nisa F.C. 2015. Pengaruh Penambahan Pectin dan Tepung Bungkil Kacang Tanah terhadap Kualitas Fisik, Kimia dan Organoleptik Mie Kering Tersubstitusi mocaf. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol 3 : 215-225.
- Kuswanto, K.R. 2015. Indonesian Oncom (*Fermented Food Processing By-Products*). In *Indigenous Fermented Foods of Southeast Asia*. Owen J.D as editor. Boca Raton (US): CRC
- Liu S., Han Y. 2015. *Microbial Diversity in Fermented Food with Emphasis on Bacterial Fermentation and Health Benefits dalam Food Biology Series: Microorganism and Fermentation of Traditional Foods*. Ray RC and Montet sebagai Editor. Boca Raton (US). CRC
- Mahanama, R., Berenjian A., Talbot A., Biffin R., Regtop H., Deghani F., Kavanagh J. 2011. Effects of Inoculation Loading and Substrate Bed Thickness on the Production of Menaquinone 7 via Solid State Fermentation. *Proceedings of the World on Engineering and Computer Science 2011*. Vol II. October 19–21, 2011, San Fransisco (US).
- Molin, P., Gervais P., Lemiere J.P., Davet T. 1992. Direction of Hyphal Growth: a Relevant Parameter in the Development of Filamentous Fungi. *Research in Microbiology*. Vol 143: 777–784.
- Mukhoyaroh, H. 2015. Pengaruh Jenis Kedelai, Waktu dan Suhu Pemeraman Terhadap Kandungan Protein Tempe Kedelai. *Florea*. Vol 2: 47–51.
- Muniswaran, P.K.A., Moorthy S.S., Charyulu N,C,L,N. 2002. Transport Phenomena in Solid State Fermentation: Oxygen Transport in Static Tray Fermentors. *Biotechnology and Bioprocess Engineering*. Vol 7. : 362–366.
- Murata, K. 1965. *Nutritional Value of Tempeh. Annual Report of Research. Conducted Under Grants Authorized by PL-480 Grant No. FG-ja-110; All-NH-1*.
- Natarajan, K.R. 1980. Peanut Protein Ingredients: Preparation, Properties and Food Uses. *Advances in Food Research*. Vol 26.
- Nigam, P., Singh D. 2004. *Solid-State Fermentation: An Overview*. In *Handbook of Fungal Biotechnology*. Aorar DK, Bridge PD, Bhatnagar D sebagai Editor. New York (US). Marcell Dekker.
- Nout, M.J.R, Kiers J.L. 2005. *Tempe Fermentation, Innovation and Functionality: Update Into Third Millennium*. *Journal of Applied Microbiology*. Vol 98:789–805.
- Nuraida, L., Krusong W. 2015. *Starter Cultures*. In *Indigenous Fermented Foods of Southeast Asia*. Owen J.D as editor. Boca Raton (US): CRC
- Owens, J.D., Astuti M., Kuswanto K.R. 2015. *Tempe and Related Product in Indigenous Fermented Food of Southeast Asia*. Owens J.D. as editor. Boca Raton (US): CRC
- Pradhana, A.B. 2013. *Pengaruh Pemberian Bubuk Tempe Kacang Tanah Terhadap Kolesterol HDL pada Tikus Putih (Rattus norvegicus Strain Wistar) yang Diberi Diet Aterogenik* [Tesis]. Universitas Brawijaya Malang.

- Priatni, S., Singgih M., Kardono L.B.S., Gusdinar T. 2010. Molecular Identification of *Neurospora* sp N-1 Isolated from Indonesian Red Fermented Cake. *Journal of Pure and Applied Microbiology*. Vol 4:527–531.
- Retiaty, F., Kurniawati N., Komari. 2012. Pengaruh Ketebalan Substrat pada Fermentasi Tempe Terhadap Kadar Vitamin B1. *Penelitian Gizi dan Makanan*. Vol 35:182–188.
- Shurtleff, W., Aoyagi A. 1986. *Tempeh Production: A Craft and Technical Manual*. Soyfood Center.
- Sidiq, D.D.N. 2014. *Pengaruh Pemberian Bubuk Tempe Kacang Tanah terhadap Jumlah Sel Busa (Foam Cell) pada Dinding Aorta Abdominal Tikus Putih (Rattus novergicus strain Wistar) yang Diberi Diet Aterogenik* [Tesis]. Universitas Brawijaya Malang.
- SNI. 1992. *Bungkil Kacang Tanah*. SNI 01-3169-1992. Badan Standarisasi Nasional
- SNI. 1995. *Kacang Tanah*. SNI 01-3921-1995. Badan Standarisasi Nasional
- SNI. 1996. *Bungkil Kacang Tanah – Bahan Baku Pakan*. SNI 01-4228-1996. Badan Standarisasi Nasional.
- Susanti, W. 2013. *Pengaruh Pemberian Bubuk Tempe Kacang Tanah terhadap Kadar Low Density Lipoprotein (LDL) Kolesterol pada Tikus putih (Rattus novergicus Strain Wistar) yang Diberi Diet Aterogenik* [Tesis]. Universitas Brawijaya Malang.
- Tate, P.V., Chavan J.K., Patil P.B., Kadam S.S. 1990. Processing of Commercial Peanut Cake into Food-grade Meal and its Utilization in Preparation of Cookies. *Plant Foods for Human Nutrition*. Vol 40:115–121.
- Tatsuno, T., Jinno M., Arima Y., Kawabata T., Hasegawa T., Yahagi N., Takano F., Ohta T. 2012. *Anti-inflammatory and Anti-melanogenic Proanthocyanidin Oligomers from Peanut Skin*. *Biological Pharmaceutical Bulletin*. Vol 35 : 909–916.
- Wungkas, J.R. 2013. *Pengaruh Pemberian Bubuk Tempe Kacang Tanah terhadap Jumlah Sel Hepar yang Mengalami Perlemakan pada Tikus Putih (Strain Wistar) yang Diberi Diet Aterogenik* [Tesis]. Universitas Brawijaya Malang.
- Yang, Y., Wolkers-Rooijackers, Nout M.J.R, Han B. 2013. *Microbial Diversity and Dynamics of Microbial Communities During Back-slop Soaking of Soybeans as Determined by PCR-DGGE and Molecular Cloning*. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. Vol 29. :1969–1974.
- Yu, J., Ahmedna M., Goktepe I. 2005. Effects of Processing Methods and Extraction Solvents on Concentration and Antioxidant Activity of Peanut Skin Phenolics. *Food Chemistry*. Vol 90:199–206.
- Yu, J., Ahmedna M., Goktepe I. 2007. *Peanut Protein Concentrate: Production and Functional Properties as Affected by Processing*. *Food Chemistry*. Vol 103:121–129.
- Yu, J., Ahmedna M., Goktepe I., Dai J. 2006. Peanut Skin Procyanidins: Composition and Antioxidant Activities as Affected by Processing. *Journal of Food Composition and Analysis*. Vol 19:364–371.

BIODATA PENULIS :

Edy Tya Gullit Duta Pamungkas dilahirkan di Malang, Jawa Timur, tanggal 7 Juli 1988. Menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Brawijaya tahun 2013 dan saat ini sedang menempuh pendidikan S2 di Institut Pertanian Bogor.

Sugiyono dilahirkan di Sidoarjo, Jawa Timur, tanggal 29 Juli 1965. Menyelesaikan pendidikan S1 di Institut Pertanian Bogor tahun 1989, pendidikan S2 di *University of New South Wales* Sidney tahun 1996, serta S3 di *University of New South Wales* Sidney tahun 2000.

Budi Nurtama dilahirkan di Yogyakarta, tanggal 15 April 1959. Menyelesaikan pendidikan S1 di Institut Pertanian Bogor tahun 1982, pendidikan S2 di *University of Guelph* tahun 1991, serta S3 di National Pingtung *University of Science and Technology* tahun 2010.

