

Ciri-ciri Fiziko-Kimia dan Sensori Tauhu Telur Komersial (Physico-chemical Properties and Sensory of Commercial Egg Tofu)

MAIZURA MURAD, AMINAH ABDULLAH* &
WAN AIDA WAN MUSTAPHA

ABSTRAK

Analisis ke atas ciri-ciri fiziko-kimia dan penilaian sensori untuk lima jenama tauhu telur komersial telah dijalankan. Kandungan lembapan, kandungan protein dan kandungan lemak untuk lima jenama tauhu telur adalah antara 85.2 – 87.0%, 5.9 – 8.7% dan 3.7 – 4.6% setiap satu. Nilai pH tauhu telur pula adalah antara 6.2 – 7.1. Keputusan menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan bererti ($P > 0.05$) yang dilihat untuk nilai sineresis (2.2-2.6%) bagi kesemua jenama tauhu telur. Setiap jenama mempamerkan kecerahan warna yang berbeza secara bererti ($p < 0.05$) mengikut urutan: Jenama D < Jenama A < Jenama E < Jenama C < Jenama B. Tauhu telur jenama E mempunyai tekstur yang paling keras iaitu 31.35 N, manakala jenama D pula mempunyai tekstur yang paling lembut iaitu 5.38 N. Keputusan penilaian sensori secara nyata menunjukkan bahawa ahli panel menyukai atribut rupabentuk, warna, aroma, rasa, tekstur (kelembutan) dan penerimaan keseluruhan tauhu telur jenama A, D dan E berbanding jenama B dan C.

Kata kunci: Analisis fiziko-kimia; penilaian sensori; tauhu telur

ABSTRACT

Analysis on the physico-chemical properties and sensory evaluation of five brands of commercial egg tofu was conducted. The moisture, protein and fat content of the five egg tofu brands were 85.2 – 87.0%, 5.9 – 8.7% and 3.7 – 4.6%, respectively. The pH value was between 6.2 – 7.1. Results showed that there was no significant different ($P > 0.05$) in sineresis (2.2-2.6%) value was observed for all egg tofu brands. Each brand had significantly different in color lightness in the order: Brand D < Brand A < Brand E < Brand C < Brand B. Brand E egg tofu had the hardest texture which is 31.35 N, meanwhile brand D had the softest texture which is 5.38 N. Results on sensory evaluation obtained clearly showed that the panelists prefer the attribute of appearance, color, aroma, taste, texture (softness) and overall acceptability egg tofu brands A, D and E compared to brands B and C.

Keywords: Egg tofu; physico-chemical analysis; sensory evaluation

PENGENALAN

Makanan yang berasaskan soya adalah terkenal di kalangan kaum Cina dan Jawa. Tetapi kini ia telah menjadi pilihan masyarakat Malaysia. Tauhu atau tofu yang juga dikenali sebagai “cheese of Asia” dikatakan berasal dari China (Liu et al. 2004; Tsai et al. 1981). Tauhu adalah sumber makanan yang kaya dengan pelbagai khasiat. Antara khasiatnya ialah mengandungi zat minyak omega-3 bagi membantu menurunkan kadar kolestrol, protein yang kaya dengan asid amino penting (Jung et al. 2008) dan sebagai antioksidan yang berpotensi untuk mengurangkan risiko kanser (Potter et al. 1998; Zhang et al. 2007).

Terdapat pelbagai jenis tauhu di pasaran. Antaranya ialah tauhu Jepun yang berwarna putih, bertekstur agak lembut dan boleh didapati dalam bentuk tiub. Selain itu terdapat juga tauhu lembut yang mempunyai tekstur seperti tauhu Jepun yang mempunyai kandungan lembapan yang sangat tinggi dan dikenali dengan nama “silken tofu” versi cina. Tauhu keras pula mempunyai tekstur yang agak keras, berbentuk segi empat dan mempunyai permukaan luar yang kasar. Terdapat juga tauhu telur berwarna kuning cair yang

disebabkan oleh penambahan telur dan bentuknya seperti tauhu Jepun (Siti Aisyah 2009).

Tauhu telur dihasilkan daripada percampuran telur segar bersama susu soya. Manakala bahan penggumpal seperti glukano- δ -laktan (GDL) dan hidrolisis protein sayuran digunakan sebagai agen penggumpal untuk mendapatkan tekstur yang lembut dan licin. Ia boleh didapati dalam bentuk tiub dan perlu disimpan pada suhu 2°C-7°C. Tauhu telur yang terdapat di pasaran mempunyai pelbagai jenama dan ramuan yang berbeza. Sehingga kini, kajian terhadap ciri-ciri fiziko-kimia tauhu telur adalah terhad jika dibandingkan dengan tauhu yang lain. Secara amnya, ciri-ciri fiziko-kimia tauhu adalah bergantung pada proses penghasilannya iaitu kadar antara air dan kacang soya, jenis bahan penggumpal dan kepekatan bahan penggumpal yang digunakan. Tauhu biasanya berwarna putih atau putih kekuningan (Karim et al. 1999; Kim et al. 2007; Prabhakaran et al. 2006). Menurut kajian Prabhakaran et al. (2006), tauhu keras mempunyai tekstur yang keras sehingga mencapai 617.1 g dengan menggunakan 0.4% kalsium acetat sebagai bahan

penggumpal. Manakala tauhu lembut pula mempunyai nilai kekerasan yang rendah iaitu 110.1 g dengan menggunakan 0.4% glukano-delta-lakton (GDL) (Tseng & Xiong 2009). Selain itu, kandungan protein juga berbeza mengikut jenis tauhu. Tauhu keras mempunyai kandungan protein (7.1-9.4%) yang lebih tinggi berbanding tauhu lembut (4.4-5.9%) (Yuan & Chang 2007).

Asid amino perlu dalam telur akan menghasilkan tauhu telur dengan protein yang lebih berkualiti tinggi. Selain itu, putih telur mempunyai ciri-ciri penggumpalan dan penjelatan yang mampu menghasilkan jaringan protein yang sangat baik (Plancken et al. 2006). Oleh yang demikian, kajian ini dijalankan bertujuan untuk mendapat maklumat mengenai ciri-ciri kandungan lembapan, kandungan protein, kandungan lemak, nilai pH, sineresis, warna dan profil tekstur untuk lima jenama tauhu telur komersial. Selain itu, ujian penilaian sensori dengan menggunakan kaedah skala 7 hedonik juga dijalankan bagi menentukan tahap kesukaan dan penerimaan tauhu telur tersebut oleh pengguna.

BAHAN DAN KAEDAH

BAHAN KAJIAN

Sampel tauhu telur komersial yang dihasilkan oleh pengilang di Selangor dipilih dalam kajian ini. Lima jenama tauhu telur diperolehi daripada pasaraya Bintang, Seksyen 9, Bandar Baru Bangi, Selangor.

ANALISIS

KANDUNGAN LEMBAPAN, PROTEIN, LEMAK DAN NILAI pH

Kandungan lembapan sampel tauhu telur mentah ditentukan dengan menggunakan kaedah pengeringan oven (AOAC 1990). Berat ceper alumina sebelum dan selepas diisi sampel dicatat supaya dapat mengetahui berat sampel yang digunakan. Sampel tauhu telur dihancurkan dan sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam ceper aluminium. Kemudian, sampel dikeringkan pada suhu 105°C semalaman sehingga mencapai berat malar. Kandungan protein dalam tauhu telur pula ditentukan mengikut kaedah makrokjeldahl (AOAC 1990) dengan faktor penukaran nitrogen 6.25. Sebanyak 1 g sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam kelalang kjeldahl. Kemudian, 3 - 5 g pemangkin ditambah dengan 10 mL asid sulfurik (H₂SO₄) pekat. Seterusnya kelalang tersebut dipindahkan ke dalam alat pemanas (Model 2020 Digester) selama 2 jam pada suhu 420°C sehingga larutan bertukar menjadi hijau jernih. Sampel yang telah dihadamkan kemudiannya melalui proses penyulingan dengan menggunakan alat penyuling (*Kjeltec System 1026 Distilling Unit*). Setelah itu, sampel dititrat dengan 0.1N HCL sehingga warna hijau jernih bertukar menjadi warna merah. Penentuan kandungan lemak tauhu telur pula dilakukan mengikut kaedah ekstrak soxhlet (AOAC 1990) menggunakan *Soxtec System HT1043 Extractor unit*.

Kelalang "soxhtec" dikeringkan selama 1 jam di dalam oven pada suhu 105°C. Sebanyak 1 g sampel ditimbang dan dibungkus dengan kertas turas dan dimasukkan ke dalam kelongsong. Kemudian, 60 mL pelarut heksana dimasukkan ke dalam kelalang "soxhtec" dan dipasangkan pada bahagian bawah kelongsong. Proses pengekstrakkan dilakukan selama 45 minit. Lemak yang terkumpul di dalam kelalang soxhtec dikeringkan di dalam relau pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian disejukkan dan ditimbang. Nilai pH diukur dengan menggunakan kaedah Han et al. (2004). Sebanyak 10 g sampel dihomogenkan dalam 10 mL air suling dan nilai pH diambil dengan menggunakan meter pH berdigit (Eutech Instrument pH 510, Singapore).

SINERESIS

Sineresis ditentukan mengikut kaedah Liu et al. (2004). Tauhu telur dikeluarkan daripada plastik dan dihiris dengan menggunakan pisau yang tajam. 3 hirisan sampel tauhu telur dengan ketebalan 1.5 cm ditimbang (10 g) dan diletakkan di atas penapis 60 *mesh grid* tahan karat (Fisher Scientific Company, U.S.A.). Kemudian penapis ditutup dengan keranjang aluminium untuk mengelakkan berlakunya pemeruapan. Seterusnya, sampel disimpan pada suhu 4°C selama 16 jam. Peratusan sineresis dikira dengan menggunakan formula berikut:

$$\text{Sineresis (\%)} = \frac{\text{Berat Awal Sampel} - \text{Berat Akhir Sampel}}{\text{Berat Awal Sampel}} \times 100$$

PROFIL TEKSTUR

Ciri-ciri tekstur tauhu telur mentah dianalisis dengan alat analisis tekstur (*TA.XT2 Texture Analyzer*, Stable Micro Systems, Goldaming, Surrey, UK) menggunakan kaedah Karim et al. (1999) dengan pengubahsuaian *load cell* 25 kg, pada tekanan 40% deformasi menggunakan 50 mm prob silinder aluminium ke atas sampel tauhu telur berdiameter 3.5 cm dan ketebalan 2 cm pada kelajuan yang berbeza. Kelajuan *pre test*, *test* dan *post test* ditentukan sebagai 3, 2 dan 3 mms^{-1} . Penentuan parameter dilakukan dengan menggunakan perisian *Texture Expert Exceed*, versi 2.64 dan mod ujian ditentukan sebagai *texture profile in compression*. Ujian diulang sebanyak tujuh kali dan purata lima bacaan diambil.

WARNA

Warna permukaan tauhu telur mentah ditentukan dengan menggunakan Kromameter (Minolta R-A70, Jepun). Nilai L (kecerahan), +a (kemerahan), -a (hijau), +b (kekuningan) dan -b (biru) ditentukan untuk setiap sampel. Purata lima bacaan diambil untuk setiap sampel.

PENILAIAN SENSORI

Seramai 25 panel tidak terlatih digunakan untuk menjalankan penilaian sensori ke atas lima jenama tauhu telur komersial. Tauhu telur mentah dinilai daripada segi rupa bentuk dan

warna. Manakala, tauhu telur goreng dinilai daripada segi rupa bentuk, warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan dengan menggunakan skor hedonik skala 7 (1 sangat tidak suka dan 7 sangat suka) dengan menggunakan kaedah Aminah (2000). Bagi menyediakan tauhu telur goreng, tauhu telur dipotong dengan ketebalan 1 cm dan digoreng pada suhu 180°C selama 3 minit. Seterusnya, 3 digit nombor dikod pada sampel dan disusun secara rawak melalui kaedah permutasi.

ANALISIS STATISTIK

Data dianalisis dengan menggunakan perisian sistem SPSS Versi 15.0. Ujian Duncan digunakan untuk menentukan sampel yang mempunyai perbezaan bererti ($P < 0.05$).

HASIL DAN PERBINCANGAN

RAMUAN YANG TERDAPAT DALAM TAUHU TELUR

Jenama dan ramuan yang digunakan dalam penghasilan tauhu telur komersial pada pembungkus ditunjukkan dalam Jadual 1. Kebiasaannya, ramuan asas yang digunakan dalam penghasilan tauhu telur ialah telur dan susu soya. Namun terdapat juga pengilang yang hanya menggunakan telur sahaja.

KOMPOSISI KIMIA DAN SINERESIS TAUHU TELUR

Komposisi kimia lima jenama tauhu telur komersial ditunjukkan pada Jadual 2. Keseluruhan sampel tauhu telur yang diuji memiliki kandungan lembapan melebihi 85%. Kajian yang dijalankan oleh Tee et al. (1997) mendapati tauhu mempunyai 86.7% kandungan lembapan. Manakala kandungan lembapan tauhu yang diperolehi oleh Karim

et al. (1999) dan Noh et al. (2005) pula adalah melebihi 70%. Keputusan menunjukkan bahawa terdapat perbezaan bererti ($p < 0.05$) pada kandungan lembapan untuk setiap jenama kecuali jenama B dan jenama C. Tauhu telur jenama D mempunyai kandungan lembapan yang tertinggi iaitu 87.0%. Ini mungkin disebabkan oleh pembentukan rangkaian jel yang berbeza kesan daripada kekuatan ionik bahan penggumpal yang digunakan. Selain itu, ion yang terdapat pada bahan penggumpal juga akan mempengaruhi keupayaan memegang air pada jel protein soya (Wang & Hesseltine 1982).

Daripada keputusan yang diperolehi (Jadual 2), didapati kandungan protein pada lima jenama tauhu telur ialah antara 5.9-8.7%. Manakala kandungan lemak tauhu telur pula adalah antara 3.7-4.6%. Menurut Tee et al. (1997), tauhu mengandungi 7.2% protein dan 3.4% lemak. Namun, terdapat juga kajian yang menunjukkan kandungan protein dan lemak pada tauhu yang lebih tinggi iaitu 7.8% dan 4.2% setiap satu (Watt & Merrill 1975). Walau bagaimanapun, kandungan protein dan lemak yang terdapat dalam tauhu telur adalah dipengaruhi oleh nisbah susu soya dan telur yang digunakan.

Nilai pH tauhu telur pula ialah antara 6.2-7.1. Sun and Breene (1991) melaporkan bahawa sineresis yang berlaku ketika penyimpanan adalah disebabkan oleh peningkatan daya ikatan antara molekul protein melalui pelbagai ikatan yang menjadikan matrik gel protein menjadi padat. Didapati bahawa tidak terdapat perbezaan bererti ($p > 0.05$) pada nilai sineresis tauhu telur komersial yang dianalisis.

WARNA TAUHU TELUR

Noh et al. (2005) menyatakan bahawa kualiti tauhu yang baik adalah berwarna putih atau kuning cair. Daripada

JADUAL 1. Ramuan yang terdapat di dalam tauhu telur komersial

Jenama	Ramuan
A	Telur segar, perisa kacang soya dan glukano-delta-lakton (GDL)
B	Telur segar, susu soya, perisa dan glukano-delta-lakton (GDL)
C	Telur, kacang soya, perisa dan hidrolisis protein sayuran (H.V.P)
D	Telur, perisa dan hidrolisis protein sayuran (H.V.P)
E	Telur segar, perisa kacang soya dan glukano-delta-lakton (GDL)

JADUAL 2. Kandungan lembapan, protein, lemak, pH dan sineresis untuk lima jenis jenama tauhu telur

Tauhu telur	Lembapan (%)	Protein (%)	Lemak (%)	pH	Sineresis (%)
Jenama A	85.9 ± 0.1 ^b	7.6 ± 0.6 ^a	4.4 ± 0.1 ^a	6.2	2.3 ± 0.3 ^a
Jenama B	85.5 ± 0.1 ^c	8.7 ± 2.6 ^{ab}	3.7 ± 0.4 ^b	7.1	2.6 ± 0.1 ^a
Jenama C	85.4 ± 0.2 ^c	6.9 ± 0.6 ^{ab}	4.6 ± 0.1 ^a	7.8	2.6 ± 0.3 ^a
Jenama D	87.4 ± 0.0 ^a	6.6 ± 0.2 ^{ab}	4.6 ± 0.1 ^a	7.8	2.3 ± 0.3 ^a
Jenama E	85.2 ± 0.1 ^d	5.9 ± 1.0 ^b	3.9 ± 0.3 ^b	6.4	2.2 ± 0.2 ^a

Nilai min dengan abjad yang sama pada lajur yang sama tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p > 0.05$).

pemerhatian visual, ke lima-lima jenama tauhu telur adalah berwarna kekuning-kuningan yang disebabkan oleh kuning telur. Warna (L, a dan b) tauhu telur komersial ditunjukkan pada Jadual 3. Terdapat perbezaan bererti ($p < 0.05$) nilai L (kecerahan) untuk setiap jenama tauhu telur. Nilai L (kecerahan) untuk lima jenama tauhu telur ialah antara 73.26-79.77, nilai - a (kehijauan) pula ialah antara (-) 5.05 – (-) 6.71 dan nilai +b (kekuningan) antara 16.47-21.08. Keputusan menunjukkan tauhu telur jenama D mempunyai nilai L (kecerahan) yang paling rendah manakala mempunyai nilai - a (kehijauan) dan nilai + b (kekuningan) yang paling tinggi. Ini dengan jelas menunjukkan tauhu telur jenama D mempunyai warna kuning yang gelap berbanding jenama tauhu telur yang lain.

TEKSTUR TAUHU TELUR

Dalam penghasilan tauhu berbentuk tiub, bahan penggumpal kebiasaannya ditambah ke dalam susu soya sebelum dimasukkan ke dalam tiub plastik. Ketika proses pemanasan, protein soya akan menggumpal di dalam pembungkus. Unikinya, proses penghasilan tauhu di dalam tiub ini ialah ia mudah dikawal dan tauhu yang terhasil tidak perlu ditekan dan dipindahkan seperti penghasilan tauhu keras. Oleh itu, tauhu di dalam tiub adalah baik untuk mengawal perubahan tekstur yang disebabkan oleh susu soya atau bahan penggumpal (Liu et al. 2004). Ciri-ciri tekstur tauhu telur memainkan peranan yang penting dalam mempengaruhi kualiti dan penerimaan pengguna. Menurut Poysa and Woodrow (2002), tauhu seharusnya mempunyai tekstur yang licin dan lembut.

Tekstur tauhu telur dinilai dari segi kekerasan, kekohesifan, kekenyalan, kelekitan dan kekunyahan. Kualiti tekstur tauhu telur komersial ditunjukkan pada Jadual 4. Keputusan menunjukkan tauhu telur jenama E mempunyai nilai kekerasan, kelekitan dan kekunyahan yang paling tinggi berbanding jenama tauhu telur yang lain. Didapati tauhu telur yang mempunyai tekstur yang paling keras mengandungi kelembapan yang paling rendah. Sebaliknya, tauhu telur yang mempunyai tekstur yang paling lembut mengandungi kandungan lembapan yang paling tinggi. Selain itu, nilai tekstur yang terlalu lembut juga adalah disebabkan oleh pemadaman protein yang tidak sempurna berlaku dan seterusnya membentuk jaringan protein yang tidak padat (Prabhakaran et al. 2006). Ciri-ciri tekstur lima jenama tauhu telur seperti kekerasan, kekohesifan, kekenyalan, kelekitan dan kekunyahan adalah antara 5.58-31.35 N, 0.36-0.98, 0.26-0.76 mm, 3.37-24.35 N dan 1.44-16.58 N mm setiap satu.

PENILAIAN SENSORI TAUHU TELUR

Panel menjalankan penilaian penerimaan dan kesukaan pada ciri-ciri rupabentuk, warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan tauhu telur komersial. Penerimaan ahli panel terhadap tauhu telur komersial ditunjukkan dalam Jadual 5. Penerimaan panel terhadap warna lima jenama tauhu telur mentah adalah tidak berbeza secara bererti ($p > 0.05$). Walau bagaimanapun, terdapat perbezaan bererti ($P < 0.05$) pada rupabentuk tauhu telur jenama A (5.5) dan jenama C (4.6).

Daripada keputusan yang diperolehi, ia jelas menunjukkan ahli panel menyukai tauhu telur goreng

JADUAL 3. Warna (L, a dan b) tauhu telur komersial

Tauhu telur	Nilai Hunter		
	L	a	b
Jenama A	76.81 ± 0.18 ^d	-5.74 ± 0.07 ^b	16.47 ± 0.17 ^d
Jenama B	79.77 ± 0.25 ^a	-6.23 ± 0.18 ^c	18.14 ± 0.18 ^b
Jenama C	78.73 ± 0.35 ^b	-5.69 ± 0.12 ^b	18.34 ± 0.24 ^b
Jenama D	73.26 ± 0.24 ^c	-6.71 ± 0.18 ^d	21.08 ± 0.58 ^a
Jenama E	78.45 ± 0.11 ^c	-5.05 ± 0.04 ^a	17.80 ± 0.13 ^c

Nilai min dengan abjad yang sama pada lajur yang sama tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p > 0.05$)

JADUAL 4. Kualiti Tekstur Tauhu Telur Komersial

Tauhu telur	Kekerasan (N)	Kekohesifan	Kekenyalan (mm)	Kelekitan (N)	Kekunyahan (N mm)
Jenama A	8.46 ± 1.02 ^{bc}	0.98 ± 0.05 ^a	0.28 ± 0.02 ^c	8.26 ± 0.81 ^b	2.36 ± 0.36 ^c
Jenama B	9.33 ± 0.32 ^b	0.36 ± 0.12 ^c	0.52 ± 0.06 ^b	3.37 ± 1.12 ^d	1.74 ± 0.49 ^c
Jenama C	7.70 ± 0.27 ^c	0.95 ± 0.02 ^a	0.76 ± 0.11 ^a	7.29 ± 0.21 ^b	5.58 ± 0.96 ^b
Jenama D	5.58 ± 0.60 ^d	0.98 ± 0.05 ^a	0.26 ± 0.03 ^c	5.47 ± 0.48 ^c	1.44 ± 0.26 ^c
Jenama E	31.35 ± 0.56 ^a	0.78 ± 0.01 ^b	0.68 ± 0.01 ^a	24.35 ± 0.37 ^a	16.58 ± 0.01 ^a

Nilai min dengan abjad yang sama pada lajur yang sama tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p > 0.05$)

JADUAL 5. Penerimaan ahli panel terhadap tauhu telur komersial

Jenama	Atribut							
	Tauhu telur mentah		Tauhu telur yang digoreng		Aroma	Rasa	Tekstur (kelembutan)	Penerimaan keseluruhan
	Rupa bentuk	Warna	Rupa bentuk	Warna				
A	5.5 ± 0.9 ^a	5.6 ± 1.1 ^a	5.7 ± 1.4 ^a	5.4 ± 1.6 ^a	5.3 ± 1.6 ^a	5.5 ± 1.0 ^a	5.2 ± 1.4 ^a	5.3 ± 1.4 ^a
B	4.8 ± 1.4 ^b	4.8 ± 1.2 ^a	3.9 ± 1.6 ^b	4.1 ± 1.6 ^b	3.8 ± 1.5 ^b	3.5 ± 1.9 ^b	3.4 ± 1.7 ^b	3.2 ± 1.6 ^b
C	4.6 ± 1.4 ^b	5.0 ± 1.2 ^a	4.8 ± 1.6 ^b	4.3 ± 1.7 ^b	3.7 ± 1.6 ^b	3.6 ± 1.8 ^b	3.4 ± 1.7 ^b	3.1 ± 1.6 ^b
D	5.3 ± 1.4 ^{ab}	4.9 ± 1.6 ^a	5.8 ± 1.2 ^a	5.3 ± 1.6 ^a	5.3 ± 1.2 ^a	5.4 ± 1.8 ^a	5.3 ± 1.5 ^a	5.3 ± 1.6 ^a
E	5.2 ± 1.1 ^{ab}	5.3 ± 1.6 ^a	5.1 ± 1.3 ^a	5.0 ± 1.2 ^{ab}	5.4 ± 1.4 ^a	5.6 ± 1.4 ^a	5.7 ± 1.2 ^a	5.6 ± 1.3 ^a

Skala 1, paling tidak suka dan skala 7, paling suka. Nilai min dengan abjad yang sama pada lajur yang sama tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p > 0.05$)

jenama A (5.3), D (5.3) dan E (5.6) berbanding tauhu telur jenama B (3.2) dan C (3.1). Ciri-ciri seperti rupabentuk, warna, aroma, rasa dan tekstur secara langsung mempengaruhi penskoran penilaian keseluruhan tauhu telur goreng. Ini terbukti apabila skor untuk atribut rupabentuk, warna, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan tauhu telur jenama tersebut adalah lebih daripada 5.

KESIMPULAN

Daripada kajian yang dijalankan, kelima-lima jenama tauhu telur mempunyai kandungan lembapan, kecerahan warna dan tekstur yang perbezaan secara bererti ($p < 0.05$). Kesemua tauhu telur yang diuji mempunyai kandungan protein melebihi 5.9%. Penilaian sensori pula telah memberi maklumat tentang tahap kesukaan ahli panel terhadap kelima-lima jenama tauhu telur. Didapati ahli panel lebih menyukai rupabentuk, warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan tauhu telur goreng yang terdapat pada jenama A, D dan E. Oleh yang demikian, ciri-ciri fiziko kimia tauhu telur jenama tersebut akan dijadikan piawai untuk penghasilan tauhu telur dalam kajian yang berikutnya.

PENGHARGAAN

Terima kasih diucapkan kepada Universiti Kebangsaan Malaysia yang menyediakan kemudahan dan tempat untuk menjalankan penyelidikan. Selain itu ribuan terima kasih juga di atas bantuan kewangan yang diberikan melalui geran GUP-NBT-08-27-103. Penghargaan juga diberikan kepada Universiti Sains Malaysia kerana memberi membantu kewangan kepada penyelidik untuk meneruskan pengajian di Universiti Kebangsaan Malaysia.

RUJUKAN

- Aminah, A. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Bangi. Penerbit UKM.
- AOAC 1990. *Methods of Analysis*: 15th Ed. Washington: Association of Official Agricultural Chemistry.
- Han, B.Z., Rombouts, F.M. & Nout, M.J.R. 2004. Amino acid profiles of sufu, a Chinese fermented soybean food. *Journal of Food Composition and Analysis* 17: 689-698.

- Jung, S., Murphy, P.A. & Sala, I. 2008. Isoflavone profiles of soymilk as affected by high-pressure treatments of soymilk and soybeans. *Food Chemistry* 111: 592-598.
- Karim, A.A., Solebele, G.A., Azhar, M.E. & Ping, C.Y. 1999. Effect of carrageenan on yield and properties of tofu. *Food Chemistry* 66:159-165.
- Kim, Y.S., Choi, Y.M., Noh, D.O., Cho, S.Y. & Suh, H.J. 2007. The effect of oyster powder on the extension of the shelf life of tofu. *Food Chemistry* 103:155-160.
- Liu, Z.S., Chang, S.K., Li, L.T. & Tatsumi, E. 2004. Effect of selective thermal denaturation of soybean proteins on soymilk viscosity and tofu's physical properties. *Food Research International* 37: 815-822.
- Noh, E.J., Park, S.Y., Pak, J.I., Hong, S.T. & Yun, S.E. 2005. Coagulation of soymilk and quality of tofu as affected by freeze treatment of soybeans. *Food Chemistry* 91: 715-721.
- Plancken, L.V.D., Loey, A.V. & Hendrickx, M.E. 2006. Effect of heat-treatment on the physico-chemical properties of egg white proteins: A kinetic study. *Journal of Food Engineering* 75: 316-326.
- Potter, S.M., Baum, J.A. Teng, H.Y., Stillman, Shay, R.J. & Erdman, J.W. 1998. Soy protein and isoflavones: their effects on blood lipids and bone density in postmenopausal women. *American Journal of Clinical Nutrition* 68: 1375s-13759s.
- Poysa, V. & Woodrow, L. 2002. Stability of soybean seed composition and its effect on soymilk and tofu yield and quality. *Food Research International* 35: 337-345.
- Prabhakaran, M.P., Perera, C.O. & Valiyaveetil, S. 2006. Effect of different coagulants on the isoflavone levels and physical properties of prepared firm tofu. *Food Chemistry* 99: 492-499.
- Siti Aisyah. 2009. *Tauhu: Kompilasi Majalah Karangraf*. Malaysia: Buku Prima Sdn Bhd.
- Sun, N. & Breene, W. M. 1991. Calcium sulphate concentration influence on yield and quality of tofu from five soybean varieties. *Journal of Food Science* 56(6): 1604-1607.
- Tee, E.S., Mohd Ismail, N., Mohd Nasir, A. & Katijah, I. 1997. *Nutrient composition of Malaysian Foods*. Kuala Lumpur: Institute for Medical Research.
- Tsai, S.J., Lan, C.Y., Kao, C.S. & Chen, S.C. 1981. Studies on the yield and quality characteristics of tofu. *Journal of Food Science* 46: 1734-1740.
- Tseng, Y.C. & Xiong, Y.L. 2009. Effect of inulin on the rheological properties of silken tofu coagulated with glucono- δ -lactone. *Journal of Food Engineering* 90: 511-516.

- Wang, H.L. & Hesseltine, C.W. 1982. Coagulation conditions in tofu processing. *Process Biochemistry* Jan/Feb, 7-12.
- Watt, B.K. & Merrill, A.L. 1975. *Handbook of the Nutritional Content of Foods*. New York: Dover Publications, Inc.
- Yuan, S. & Chang, S.K.C. 2007. Texture profile of tofu as affected by instron parameters and sample preparation, and correlations of instron hardness and springiness with sensory scores. *Journal of Food Science* 72(2): S136-S145.
- Zhang, E.J., Ng, K.M. & Luo, K.Q. 2007. Extraction and purification of isoflavones from soybeans and characterization of their estrogenic activities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 55: 6940-6950.

Program Sains Makanan
Pusat Pengajian Sains Kimia dan Teknologi Makanan
Fakulti Sains dan Teknologi
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi, Selangor D.E.
Malaysia

*Pengarang untuk surat-menyurat; email: aminahsens@yahoo.com

Diserahkan: 2 September 2009
Diterima: 2 Februari 2010