

PENGEMBANGAN PRODUK MI INSTAN DARI TEPUNG HOTONG (*Setaria italica* Beauv.) DAN PENDUGAAN UMUR SIMPANNYA DENGAN METODE AKSELERASI

[Development of Instant Noodle Made from Foxtail Millet (*Setaria italica* Beauv.)
Flour and Prediction of Its Shelf Life using Acceleration Method]

Sugiyono^{1)*}, Sarwo E. Wibowo¹⁾, Sutrisno Koswara¹⁾, Sam Herodian²⁾, Sri Widowati³⁾, dan B.A. Susila Santosa³⁾

¹⁾Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian IPB

²⁾Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian IPB

³⁾Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Kementerian Pertanian

Diterima 10 Oktober 2009 /Disetujui 24 Februari 2010

ABSTRACT

The objective of this research was to develop instant noodle products made from foxtail millet flour and to predict their shelf life using acceleration method. The instant noodle was produced using 30, 35, 40% water, and steaming process for 10, 15, 20 minutes. The best noodle product was achieved with 30% water addition and 10 minutes steaming. The noodle contained 2.33% moisture, 1.86% ash, 9.83% protein, 14.66% fat, and 71.33% carbohydrate. The product had 70.47 Hue value, 68.64 whiteness (L), 1641.33 gramforce hardness, 473.43 gramforce stickiness, 160.02% water absorption, 19.38% cooking loss, and 6.5 minutes rehydration time. Prediction of the product shelf life using the acceleration method showed that the noodle product had a shelf life of 99.86 days based on its rancidity.

Key words : Foxtail millet, instant noodle, shelf life, acceleration method

PENDAHULUAN

Sebagian besar masyarakat Indonesia masih mengonsumsi beras sebagai makanan pokok. Ketergantungan masyarakat pada beras telah menimbulkan masalah dalam sistem ketahanan pangan di Indonesia. Oleh karena itu, program-program diversifikasi pertanian dan usaha penganekaragaman bahan pangan lokal yang dilakukan oleh pemerintah untuk mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap beras perlu mendapat perhatian yang serius. Salah satu contoh sumber bahan pangan lokal yang cukup potensial untuk dikembangkan adalah tanaman hotong (*Setaria italica* (L) Beauv.).

Tanaman hotong belum dikenal secara luas oleh masyarakat Indonesia dan pengolahannya juga masih terbatas. Tanaman ini ditanam dan dibudidayakan secara terbatas di Pulau Buru (Maluku). Tanaman hotong dapat tumbuh dengan baik di lahan-lahan kering yang tidak beririgasi teknis. Biji hotong memiliki kandungan protein dan lemak yang cukup tinggi. Kandungan protein dan lemak biji hotong masing-masing sebesar 11,2% dan 2,4% (Rokhani, *et al.*, 2003).

¹⁾Masyarakat Indonesia mengalami perubahan pola konsumsi karena mi instan telah dijadikan pendamping nasi, bahkan terkadang sebagai pengganti nasi. Mi instan yang beredar di Indonesia berasal dari gandum yang bukan merupakan produk hasil pertanian domestik. Kondisi ini cukup mengkhawatirkan karena gandum merupakan komoditas impor.

Berdasarkan kenyataan tersebut, maka perlu dilakukan berbagai upaya untuk memanfaatkan bahan pangan lokal sebagai pangan alternatif yang diminati oleh masyarakat. Salah satunya adalah mengolah hotong menjadi mi instan. Hal tersebut dapat dilakukan untuk meningkatkan minat konsumsi produk olahan dari hotong. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan formula dan kondisi optimum pembuatan mi instan dari hotong dan analisis umur simpan mi hotong dengan metode akselerasi.

METODOLOGI

Bahan dan alat

Bahan utama terdiri dari tepung hotong dan air. Bahan-bahan tambahan antara lain *carboxy-methyl cellulose* (CMC), garam dapur (NaCl), soda kue, dan minyak goreng. Bahan-bahan kimia untuk analisis antara lain H₂SO₄, H₃BO₃, HCl, NaOH, Na₂SO₃, HgO, K₂SO₄, heksana, pereaksi *thiobarbituric acid* (TBA), asam asetat glasial, dan alkohol 70%. Kemasan yang digunakan adalah kemasan plastik *metalized (low density polyethylene/LDPE)*.

Alat-alat yang diperlukan untuk pembuatan tepung dan mi hotong terdiri dari alat penyosoh, *disc mill*, timbangan, panci, kompor, alat pencetak mi, dan alat penggorengan. Alat-alat yang digunakan untuk analisis antara lain oven, tanur, alat distilasi, spektrofotometer, *chromameter*, *texture analyzer* TAXT-2, dan alat-alat gelas.

*Korespondensi penulis : 08121318058

E-mail : ssugiyono@yahoo.com.au

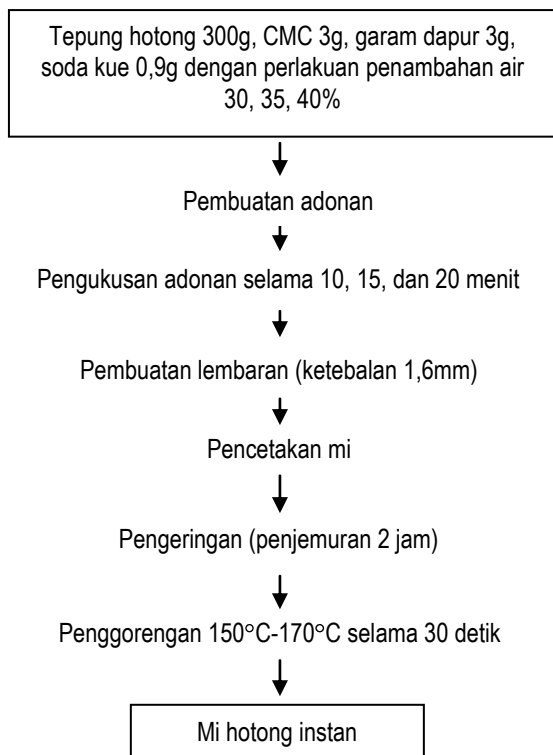
Metode

Pembuatan tepung hotong

Proses pembuatan tepung hotong dari biji hotong dilakukan melalui tahap pengeringan, penyosohan, pemisahan, penepungan dan pengayakan 100 mesh. Pembuatan tepung hotong didasarkan pada hasil penelitian Sutanto (2006) dan Kalabadi (2007).

Formulasi dan optimasi proses pembuatan mi hotong instan

Proses pembuatan mi hotong (Gambar 1) mengacu pada proses pembuatan mi jagung (Budiyah, 2004; Fitriyani, 2004) dan mi terigu (Kim, 1999). Hal ini dilakukan karena tepung hotong tidak mengandung gluten sehingga diperlukan bahan tambahan berupa hidrokoloid (Ashwini *et al.*, 2009) dan proses pre-gelatinisasi adonan mi dengan cara pengukusan (Suhendro *et al.*, 2000; Juniawati, 2003; Setiawan, 2005a; Sholehuddin, 2005; Purwanti, 2005; Rianto, 2006). Proses pengukusan bertujuan untuk memudahkan pembentukan lembaran mi dan pencetakan mi.



Gambar 1. Proses pembuatan mi hotong instan (Modifikasi metode Budiyah, 2004 dan Fitriyani, 2004)

Pada tahap formulasi, bahan yang digunakan untuk pembuatan mi hotong terdiri dari tepung hotong, air (perlakuan 30, 35, dan 40%), hidrokoloid CMC (1%), garam dapur (1%), dan soda kue (0,3%). Pada tahap proses pembuatan mi hotong, dilakukan pengukusan adonan selama 10, 15, dan 20 menit sebagai perlakuan. Untuk menentukan formula dan kondisi proses terbaik, dilakukan uji organoleptik. Hasil uji organoleptik selanjutnya dianalisis secara statistik (analisis ragam dan uji lanjut Duncan).

Pendugaan umur simpan mi hotong dengan metode akselerasi/Arrhenius (Oktania, 2004; Setiawan, 2005b; Haryadi *et al.*, 2006; Kusnandar dan Koswara, 2006; Nugroho, 2007; Rachtanapun, 2007)

Pendugaan umur simpan dilakukan terhadap produk mi hotong terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik. Tahap-tahap pendugaan umur simpan dengan metode akselerasi (Arrhenius) adalah penetapan atribut mutu produk mi hotong, proses penyimpanan produk dan penentuan batas kadaluarsa, penentuan ordo reaksi, serta perhitungan umur simpan.

Penetapan atribut mutu produk sebagai faktor kritis penentu umur simpan

Penentuan atribut mutu dilakukan melalui pengamatan secara organoleptik terhadap sampel mi hotong yang disimpan pada 80°C. Pengamatan dilakukan hingga terdeteksi terjadinya ketengikan.

Penyimpanan produk dan penentuan batas kadaluarsa

Penyimpanan dilakukan untuk mengetahui perubahan mutu produk. Perubahan mutu diamati secara subyektif dan obyektif. Produk disimpan dalam kemasan plastik *metalized* pada suhu 35, 45, dan 55°C sampai ketengikan tercium kuat (kadaluarsa).

Penentuan ordo reaksi

Penentuan ordo reaksi dilakukan setelah data perubahan mutu diperoleh baik secara subyektif maupun obyektif. Data-data hubungan waktu penyimpanan dengan perubahan mutu diplot pada masing-masing suhu penyimpanan (35, 45, dan 55°C) menggunakan plot ordo nol dan satu. Persamaan regresi linear dari masing-masing data tersebut ditentukan sehingga diperoleh ordo reaksi yang paling sesuai (dengan nilai R² atau koefisien korelasi mendekati 1).

Perhitungan umur simpan

Umur simpan produk pada suhu penyimpanan ditentukan dengan menghubungkan nilai k dan nilai suhu yang telah diketahui. Nilai k dihubungkan dengan suhu menggunakan persamaan Arrhenius:

$$k = k_o e^{-Ea/RT}$$

atau dalam bentuk logaritma :

$$\ln k = \ln k_o - \left(\frac{Ea}{R}\right) \cdot \frac{1}{T}$$

atau bentuk persamaan linear :

$$y = b + ax$$

dimana y = ln k; x = 1/T

Umur simpan ordo nol :

$$t = \frac{A_o - A_t}{k}$$

Umur simpan ordo satu :

$$t = \frac{\ln(A_o) - \ln(A_t)}{k}$$

Keterangan :

- t = umur simpan (hari)
- A_o = nilai mutu awal/mula-mula
- A_t = nilai mutu akhir/batas kadaluarsa (titik kritis)
- k = konstanta (laju reaksi)
- E_a = energi aktivasi
- T = suhu mutlak (°K)
- R = konstanta gas (1,986 kal/mol °K)

Analisis

Analisis yang dilakukan meliputi uji organoleptik, analisis fisik, analisis proksimat, dan pengukuran nilai TBA. Uji organoleptik dilakukan untuk memperoleh produk mi hotong terbaik dan untuk pendugaan umur simpan. Pada uji organoleptik untuk memperoleh mi hotong terbaik digunakan skor 1-7 (sangat tidak suka-sangat suka). Pada uji organoleptik untuk pendugaan umur simpan digunakan skor 1-5 (ketengangan tercium sangat kuat-tidak tengik). Analisis fisik dan analisis proksimat dilakukan terhadap produk mi hotong terbaik. Analisis fisik meliputi analisis warna (Hutching, 1999), kelengketan dan kekerasan (*texture analyzer* TAXT-2), daya serap air dan kehilangan padatan akibat pemasakan (Oh *et al.*, 1985), serta penentuan waktu optimum rehidrasi. Analisis proksimat (AOAC, 1995) meliputi analisis kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat (*by difference*). Pengukuran nilai TBA (Faridah *et al.*, 2006) dilakukan pada tahap pendugaan umur simpan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tepung hotong

Pembuatan tepung hotong menghasilkan rendemen 47%. Hasil analisis proksimat tepung hotong disajikan pada Tabel 1. Jika dibandingkan dengan tepung beras, kadar abu, kadar protein dan kadar karbohidrat tepung hotong berada dalam kisaran kadar sejenis pada tepung beras. Kadar lemak tepung hotong lebih tinggi dari pada tepung beras. Komponen terbesar pada hotong adalah karbohidrat terutama dalam bentuk pati. Pati hotong telah dikarakterisasi oleh Fujita *et al.*, (1996). Berdasarkan komposisi kimianya, tepung hotong setara dengan tepung beras sebagai bahan pangan.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat tepung hotong

Komponen	Kadar komponen pada tepung (% bk)	
	Tepung hotong	Tepung beras ^{*)}
Air	8,61	11,82-13,31
Abu	0,73	0,58-0,86
Protein	8,08	7,56-10,59
Lemak	1,60	0,53-1,31
Karbohidrat	89,58	87,69-91,01

Sumber: *) Argasasmita (2008)

Formulasi pembuatan mi hotong

Untuk menentukan formula dan kondisi proses yang terbaik dilakukan uji organoleptik. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk mi

hotong sebelum rehidrasi (pra-rehidrasi) dan mi hotong setelah rehidrasi (pasca rehidrasi) berdasarkan atribut warna, tekstur, aroma, rasa, dan sifat keseluruhan (*overall*). Hasil uji organoleptik disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Hasil uji organoleptik terhadap mi hotong pra-rehidrasi

Sampel	Skor organoleptik				
	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa	verall
Air 30%, kukus 10 menit	5,2 ^e	4,4 ^{cd}	4,7 ^a	5,6 ^f	5,1 ^c
Air 30%, kukus 15 menit	4,1 ^c	3,6 ^b	4,6 ^a	4,2 ^c	4,1 ^b
Air 30%, kukus 20 menit	3,2 ^b	3,6 ^b	4,6 ^a	3,9 ^{bc}	3,7 ^a
Air 35%, kukus 10 menit	4,8 ^d	4,3 ^{cd}	4,6 ^a	5,1 ^e	4,8 ^c
Air 35%, kukus 15 menit	3,9 ^c	3,7 ^b	4,6 ^a	4,6 ^d	4,1 ^b
Air 35%, kukus 20 menit	3,3 ^b	4,2 ^c	4,6 ^a	3,5 ^{ab}	3,7 ^a
Air 40%, kukus 10 menit	3,9 ^c	2,9 ^a	4,3 ^a	4,4 ^{cd}	3,7 ^a
Air 40%, kukus 15 menit	3,0 ^{ab}	4,5 ^{cd}	4,4 ^a	3,5 ^{ab}	3,7 ^a
Air 40%, kukus 20 menit	2,6 ^a	4,7 ^d	4,3 ^a	3,1 ^a	3,7 ^a

Keterangan : Skor 1 = sangat tidak suka, skor 2 = tidak suka, skor 3 = agak tidak suka, skor 4 = netral, skor 5 = agak suka, skor 6 = suka, skor 7 = sangat suka.

Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada uji Duncan (P>0,05)

Tabel 3. Hasil uji organoleptik terhadap mi hotong pasca rehidrasi

Sampel	Skor organoleptik				
	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa	verall
Air 30%, kukus 10 menit	5,4 ^d	5,0 ^d	4,5 ^a	4,3 ^c	5,2 ^d
Air 30%, kukus 15 menit	4,3 ^b	4,3 ^c	4,8 ^a	4,1 ^c	4,3 ^c
Air 30%, kukus 20 menit	4,2 ^b	4,3 ^c	4,7 ^a	4,3 ^c	4,3 ^c
Air 35%, kukus 10 menit	4,9 ^c	4,2 ^{bc}	4,8 ^a	4,2 ^c	4,3 ^c
Air 35%, kukus 15 menit	4,5 ^{bc}	4,2 ^{bc}	4,7 ^a	4,4 ^c	4,4 ^c
Air 35%, kukus 20 menit	4,0 ^b	2,4 ^a	4,7 ^a	3,4 ^{ab}	3,3 ^b
Air 40%, kukus 10 menit	4,4 ^{bc}	4,3 ^c	4,6 ^a	4,2 ^c	4,3 ^c
Air 40%, kukus 15 menit	4,1 ^b	3,6 ^b	4,5 ^a	3,8 ^{bc}	3,3 ^b
Air 40%, kukus 20 menit	3,0 ^a	2,2 ^a	4,3 ^a	3,1 ^a	2,4 ^a

Keterangan : Skor 1 = sangat tidak suka, skor 2 = tidak suka, skor 3 = agak tidak suka, skor 4 = netral, skor 5 = agak suka, skor 6 = suka, skor 7 = sangat suka

Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada uji Duncan (P>0.05)

Perlakuan penambahan air dan lama pengukusan menyebabkan perbedaan nyata pada atribut warna, tekstur, rasa, dan sifat *overall* mi hotong, tetapi tidak menyebabkan perbedaan nyata pada atribut aroma mi hotong. Hasil uji organoleptik terhadap mi hotong pra-rehidrasi dan pasca rehidrasi terlihat konsisten. Uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan penambahan air 30% dan lama pengukusan 10 menit menghasilkan mi hotong dengan atribut warna, tekstur, rasa dan sifat *overall* yang secara nyata paling disukai. Berdasarkan hal ini, maka mi hotong dari perlakuan penambahan air 30% dan lama pengukusan 10 menit dipilih sebagai produk terbaik dan dianalisis lebih lanjut. Mi hotong pra-rehidrasi dan pasca

rehidrasi dapat dilihat pada Gambar 2. Mi hotong berwarna kuning dan teksturnya agak rapuh.



Gambar 2. Mi hotong pra-rehidrasi (a) dan mi hotong pasca rehidrasi (b).

Hasil analisis proksimat terhadap mi hotong terbaik disajikan pada Tabel 4. Mi hotong terbaik memiliki kadar air 2,33% (bb), kadar abu 1,86% (bb) atau 1,90% (bk), kadar protein 9,83% (bb) atau 10,06% (bk), kadar lemak 14,66% (bb) atau 15,01% (bk), dan kadar karbohidrat 71,33% (bb) atau 73,03% (bk). Jika dibandingkan dengan mi terigu instan, mi hotong mempunyai kadar protein lebih rendah, tetapi kadar karbohidratnya lebih tinggi. Kadar protein dan kadar karbohidrat produk ditentukan oleh bahan baku. Tepung hotong memiliki kadar protein (8%) lebih rendah dan kadar karbohidrat (89%) lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. Tepung terigu untuk produk mi memiliki kadar protein 12% dan kadar karbohidrat 74%. Kadar lemak mi hotong lebih rendah dibandingkan dengan kadar lemak mi terigu. Hal ini menunjukkan bahwa mi hotong menyerap minyak lebih sedikit dibandingkan dengan mi terigu pada saat penggorengan.

Tabel 4. Hasil analisis proksimat mi hotong terbaik

Komponen	Kadar komponen pada mi (% bk)	
	Mi hotong	Mi terigu instan ^{*)}
Abu	1,90	2,78
Protein	10,06	14,24
Lemak	15,01	19,93
Karbohidrat	73,03	63,15

Sumber: *) Indriani (2005)

Berdasarkan analisis fisik, mi hotong terbaik memiliki warna dengan nilai °Hue 70,47 termasuk ke dalam *yellow red* (°Hue 54-90) dan tingkat kecerahan (L) 68,64. Nilai a dan b mi hotong masing-masing sebesar 6,18 dan 17,37. Nilai a dan b positif menunjukkan bahwa mi hotong berwarna campuran merah dan kuning. Warna mi hotong lebih gelap dibandingkan dengan mi terigu. Mi terigu memiliki tingkat kecerahan (L) 70,73 dan nilai °Hue 95,75 (Setiawan, 2005a).

Mi hotong memiliki kekerasan 1641,33 *gramforce*, kelentetan 473,43 *gramforce*, daya serap air 160,02% (bk), kehilangan padatan akibat pemasakan 19,38% (bk), dan lama rehidrasi 6,5 menit. Tekstur mi hotong lebih lunak dan kurang elastis dibandingkan dengan mi terigu. Hal ini disebabkan karena mi hotong tidak mengandung gluten. Mi hotong memiliki daya serap air dan kehilangan padatan akibat pemasakan lebih tinggi dibandingkan dengan mi terigu yang memiliki daya serap air 84,77% dan kehilangan padatan akibat pemasakan 11,03% (Setiawan, 2005a). Hal ini diduga disebabkan karena tidak

adanya gluten pada mi hotong sehingga massa mi kurang kompak.

Pendugaan umur simpan

Berdasarkan pengamatan, atribut mutu yang cepat mengalami perubahan pada mi hotong adalah timbulnya ketengikan. Hal ini dapat dipahami karena pembuatan mi hotong melalui proses penggorengan dan selama proses penggorengan mi hotong menyerap minyak. Minyak yang terserap ke dalam mi hotong mudah mengalami reaksi oksidasi dan menyebabkan terjadinya ketengikan (Kusnandar, 2006). Berdasarkan hal tersebut, maka penentuan umur simpan mi hotong didasarkan pada uji ketengikan (subyektif/organoleptik) dan pengukuran nilai TBA (obyektif).

Uji organoleptik dilakukan terhadap tingkat ketengikan pada mi hotong pra-rehidrasi. Uji organoleptik dilakukan pada setiap suhu penyimpanan (35, 45, dan 55°C) pada hari ke-1, 7, 11, 16, 21, dan 25. Skor rata-rata ketengikan sampel mi hotong pada tiga tingkat suhu dan hari penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Skor rata-rata ketengikan mi hotong pada tiga tingkat suhu dan hari penyimpanan

Suhu penyimpanan (°C)	Skor rata-rata ketengikan hari ke-					
	1	7	11	16	21	25
35	5,0	4,9	4,6	4,4	4,3	3,9
45	4,9	4,6	4,0	3,9	3,6	3,1
55	4,9	4,3	3,7	3,2	2,8	1,9

Keterangan : Skor 1 = ketengikan sangat kuat, skor 2 = ketengikan kuat, skor 3 = ketengikan lemah, skor 4 = ketengikan sangat lemah, skor 5 = tidak tengik

Berdasarkan hasil perhitungan, maka nilai korelasi pada ordo nol ($R^2 = 0,9996$) lebih besar dibandingkan dengan nilai korelasi pada ordo satu ($R^2 = 0,9970$). Oleh karena itu, pendugaan umur simpan dilakukan dengan menggunakan ordo nol. Nilai kemiringan (*slope*) yang diperoleh dari persamaan regresi linear yang menghubungkan antara hari penyimpanan dan skor ketengikan pada tiga tingkat suhu dinyatakan sebagai konstanta penurunan mutu (k) untuk masing-masing suhu penyimpanan. Nilai k pada tiga suhu penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai k dan ln k pada tiga suhu penyimpanan untuk parameter ketengikan secara organoleptik

Suhu penyimpanan (°C)	T (°K)	1/T (1/°K)	k	Ln k
35	308	0,003247	0,045995	-3,0792
45	318	0,003145	0,074312	-2,5995
55	328	0,003049	0,120385	-2,1171

Selanjutnya, nilai ln k dihubungkan dengan suhu penyimpanan yang dinyatakan dalam °Kelvin sehingga dapat diperoleh nilai penurunan mutu produk pada suhu penyimpanan normal yang diasumsikan sebesar 27°C (suhu ruang). Perhitungan pendugaan umur simpan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 y &= -4858,3247x + 12,6892 \\
 \ln k &= -4858,3247 (1/T) + 12,6892 \\
 \ln k &= -4858,3247 (1/300) + 12,6892 \\
 \ln k &= -3,5052 \\
 k &= 0,03004 \text{ unit mutu per hari}
 \end{aligned}$$

Nilai kritis produk, suatu nilai saat produk sudah tidak dapat diterima, dari atribut ketengikan ditetapkan sebesar 2 (ketengikan kuat). Nilai ketengikan produk sebelum penyimpanan adalah 5 (tidak tengik). Dengan demikian, pendugaan umur simpan produk dapat diketahui dengan menggunakan persamaan ordo nol sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Umur simpan} &= \frac{(5-2) \text{ unit mutu}}{0,03004 \text{ unit mutu per hari}} \\
 &= 99,86 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan atribut ketengikan, maka produk mi hotong memiliki perkiraan umur simpan selama 99,86 hari atau 3,33 bulan pada suhu penyimpanan 27°C.

Pengukuran nilai TBA dilakukan terhadap mi hotong pra-rehidrasi. Pengukuran nilai TBA dilakukan pada setiap suhu penyimpanan (35, 45, dan 55°C) pada hari ke- 0, 7, 14, 21, dan 28. Hasil pengukuran nilai TBA dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil pengukuran nilai TBA pada tiga suhu dan hari penyimpanan

Suhu penyimpanan (°C)	Nilai TBA (mg malonaldehid/kg sampel) hari ke-				
	0	7	14	21	28
35	0,6136	0,6344	0,8710	0,9750	1,1622
45	0,6136	0,8008	1,1076	1,3520	1,8798
55	0,6136	1,0400	1,3078	1,8122	2,3374

Berdasarkan hasil perhitungan, maka nilai korelasi pada ordo nol ($R^2 = 0,9528$) lebih besar dibandingkan dengan nilai korelasi pada ordo satu ($R^2 = 0,9295$). Oleh karena itu, pendugaan umur simpan dilakukan dengan menggunakan ordo nol. Nilai kemiringan (*slope*) yang diperoleh dari persamaan regresi linear yang menghubungkan antara hari penyimpanan dan nilai TBA pada tiga tingkat suhu dinyatakan sebagai konstanta penurunan mutu (*k*) untuk masing-masing suhu penyimpanan. Nilai *k* pada tiga suhu penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai *k* dan $\ln k$ pada tiga suhu penyimpanan untuk nilai TBA.

Suhu penyimpanan (°C)	T (°K)	1/T (1/°K)	<i>k</i>	$\ln k$
35	308	0,003247	0,02054	-3,8854
45	318	0,003145	0,04405	-3,1224
55	328	0,003049	0,06028	-2,8087

Selanjutnya, nilai $\ln k$ dihubungkan dengan suhu penyimpanan yang dinyatakan dalam °Kelvin sehingga diperoleh nilai penurunan mutu produk pada suhu penyimpanan normal yang diasumsikan sebesar 27°C (suhu ruang). Perhitungan pendugaan umur simpan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 y &= -5458,9951x + 13,9073 \\
 \ln k &= -5458,9951 (1/T) + 13,9073 \\
 \ln k &= -5458,9951 (1/300) + 13,9073 \\
 \ln k &= -4,2894 \\
 k &= 0,01371 \text{ unit mutu per hari}
 \end{aligned}$$

Nilai TBA kritis, nilai TBA pada saat produk sudah tidak dapat diterima (hari ke-25), adalah 2,119 (mg malonaldehid/kg sampel). Nilai TBA produk sebelum penyimpanan adalah 0,6136 (mg malonaldehid/kg sampel). Dengan demikian, pendugaan umur simpan produk dapat diketahui dengan menggunakan persamaan ordo nol sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Umur simpan} &= \frac{(2,119-0,6136) \text{ unit mutu}}{0,01371 \text{ unit mutu per hari}} \\
 &= 109,77 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan pengukuran nilai TBA, maka produk mi hotong memiliki perkiraan umur simpan selama 109,77 hari atau 3,66 bulan pada suhu penyimpanan 27°C.

Berdasarkan data di atas, terlihat bahwa produk mi hotong memiliki umur simpan yang lebih singkat jika dilihat dari atribut ketengikan (99,86 hari) dibandingkan dengan atribut nilai TBA (109,77 hari). Untuk tujuan keamanan dan kualitas, maka dipilih waktu yang lebih singkat. Jadi produk mi hotong memiliki perkiraan umur simpan selama 99,86 hari pada suhu penyimpanan 27°C. Umur simpan mi hotong cukup singkat dibandingkan dengan umur simpan mi instan terigu komersial (sekitar 8 bulan).

KESIMPULAN

Mi hotong terbaik yang diperoleh melalui uji organoleptik adalah produk yang dibuat dengan penambahan air sebanyak 30% dari tepung hotong dan pengukusan selama 10 menit. Mi hotong terbaik memiliki kadar air 2,33% (bb), kadar abu 1,86% (bb) atau 1,90% (bk), kadar protein 9,83% (bb) atau 10,06% (bk), kadar lemak 14,66% (bb) atau 15,01% (bk), dan kadar karbohidrat 71,33% (bb) atau 73,03% (bk).

Berdasarkan uji fisik, mi hotong terbaik memiliki warna dengan nilai °Hue 70,47 termasuk ke dalam *yellow red* (°Hue 54-90) dan tingkat kecerahan (L) 68,64, kekerasan 1641,33 *gramforce*, kelengketan 473,43 *gramforce*, daya serap air 160,02% (bk), kehilangan padatan akibat pemasakan 19,38% (bk), dan waktu rehidrasi 6,5 menit. Berdasarkan pendugaan umur simpan dengan metode akselerasi, produk mi hotong memiliki umur simpan selama 99,86 hari pada suhu penyimpanan 27°C. Umur simpan tersebut didasarkan pada atribut ketengikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Departemen Pertanian melalui Program KKP3T.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. AOAC Inc. Arlington.
- Argasmita TA. 2008. Karakteristik Sifat Fisikokimia dan Indeks Glikemik Varietas Beras Beramilosa Rendah dan Tinggi. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ashwini A, Jyotsna R, Indrani D. 2009. Effect of hydrocolloids and emulsifiers on the rheological, microstructural and quality characteristics of eggless cake. *Food Hydrocolloids* 23:700-707.
- Budiyah. 2004. Pemanfaatan Pati dan Protein Jagung (*Corn Gluten Meal*) Dalam Pembuatan Mi Jagung Instan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fitriani D. 2004. Kajian Pengembangan Produk, Mikrostruktur, dan Analisis Daya Simpan Mi Jagung Instan. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Faridah DN, Kusumanigrum HD, Wulandari N, Indrasti D. 2006. Modul Praktikum Analisis Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fujita S, Sugimoto Y, Yamashita Y, Fuwa H. 1996. Physicochemical studies of starch from foxtail millet (*Setaria italica* Beauv.). *Food Chem.* 55: 209-213.
- Haryadi Y, Wulandari N, Indrasti D. 2006. Penuntun Praktikum Teknologi Penyimpanan Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Hutching JB. 1999. Food and Appearance. Second edition. Aspen Publ. Inc., Gaithersburg, Maryland.
- Indriani S. 2005. Desain Proses Pembuatan dan Formulasi Mi instan dari Campuran Tepung Sorghum, Pati Jagung, dan Gluten Terigu. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Juniawati. 2003. Optimasi Proses Pengolahan Mi Jagung Instan Berdasarkan Kajian Preferensi Konsumen. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kalabadi K. 2007. Modifikasi dan Uji Performansi Mesin Penyosoh Biji Buru Hotong (*Setaria italica* (L.) Beauv.). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kim SK. 1999. Instant Noodles. Dalam JE. Kruger, RB. Matsuo, JW. Dick (Eds.). *Pasta and Noodle Technology*. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota. USA. Pp. 195-208.
- Kusnandar F. 2006. Desain Percobaan dalam Penetapan Umur Simpan Produk Pangan dengan Metode ASLT (Model Arrhenius dan Kadar Air Kritis). Dalam Modul Pelatihan Pendugaan dan Pengendalian Masa Kadaluausa Bahan dan Produk Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan dan SEAFASST Center. IPB, Bogor.
- Kusnandar F, Koswara S. 2006. Kasus Pendugaan Masa Kadaluausa Produk-Produk Pangan Spesifik (Metode Arrhenius). Dalam Modul Pelatihan Pendugaan dan Pengendalian Masa Kadaluausa Bahan dan Produk Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan dan SEAFASST Center. IPB, Bogor.
- Nugroho A. 2007. Kajian Metode Penentuan Umur Simpan Produk Flat Wafer dengan Metode Akselerasi Berdasarkan Pendekatan Model Kadar Air Kritis. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Oh NH, Seib PA, Deyoe CW, Ward AB. 1985. Noodles II, the surface firmness of cooked noodles from soft and hard wheat flours. *Cereal Chem.* 62:431.
- Oktania I. 2004. Studi Penentuan Umur Simpan Produk Wafer PT Arnott's Indonesia dengan Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Purwanti DE. 2005. Pemanfaatan Pati Jagung (Corn Starch) dan Protein Jagung (Corn Gluten Meal) dalam Pembuatan Snack Mie Jagung. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rachtanapun P. 2007. Shelf life study of salted crackers in pouch by using computer simulation models. *Chiang Mai J. Sci.* 34:209-219.
- Rianto BF. 2006. Desain Proses Pembuatan dan Formulasi Mi Basah Berbahan Baku Tepung Jagung. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rokhani H, Sutrisno, Herodian S. 2003. Teknologi Pengolahan Hermada dalam Rangka Diversifikasi Usaha Tani Hotong. Makalah Lokakarya Pengembangan Hotong. Dinas Pertanian dan Kehutanan DKI Jakarta. Hotel Indonesia. Jakarta 6-7 Oktober 2003.
- Setiawan E. 2005a. Pembuatan Mi Kering dari Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) dan Penentuan Umur Simpan dengan Metode Akselerasi. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Setiawan HA. 2005b. Penentuan Umur Simpan Produk Biskuit Marie dengan Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sholehuddin ZF. 2005. Penentuan Umur Simpan Mie Instan Jagung dan Snack Mie Jagung dengan Metode Akselerasi Berdasarkan Pendekatan Kadar Air Kritis. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suhendro EL, Kunetz FC, McDonough CM, Rooney LW, Waniska RD. 2000. Cooking characteristic and quality of noodles from food sorghum. *Cereal Chem.* 77: 96-100.
- Sutanto. 2006. Uji Performansi Mesin Penyosoh dan Penepung Biji Buru Hotong (*Setaria italica* (L.) Beauv.). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.