

*Technical Paper***Kajian Rekayasa Proses Penggorengan Hampa dan Kelayakan Usaha Produksi Keripik Pisang***Study of Engineering Process on Vacuum Frying and Business Feasibility of Banana Chips Production*Ruri Wijayanti¹, I Wayan Budiastara² dan Rokhani Hasbullah³**Abstract**

Vacuum frying is a new technology that can be used to improve quality attributes of fried food because of low temperatures process. The objectives of this study is to assess the effects of oil temperatures and exposure time of frying on physic-chemical and organoleptic properties of banana chips to get a better quality products, to determine packaging material that can extend shelf life of banana chips, to predict shelf life of banana chips using the method of acceleration and to calculate production costs and the business feasibility of vacuum fried banana chips. The quality parameters tested include water content, fat content, colour, thickness and organoleptic test. Banana chips were fried in oils with temperature of 60, 70, 80, and 90°C and time of frying 30, 45, 60 and 75 minutes. The result showed that the temperature and frying time is significantly influence the quality and characteristics of the products. The best quality of banana chips obtained at frying temperature of 80°C for 60 minutes. Aluminum foil can maintain the shelf life of banana chips for 115 days of storage, while the PP is only for 70.6 days of storage based on water content parameter. Banana chips business eligible to run if production capacity is 4 kg or more.

Keywords: banana, vacuum fryer, self life, the feasibility

Abstrak

Penggorengan vakum adalah sebuah teknologi baru yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas makanan gorengan (keripik) dengan proses suhu rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh suhu minyak dan waktu penggorengan terhadap sifat fisiko-kimia dan organoleptik keripik pisang sehingga didapatkan produk dengan kualitas terbaik, menentukan jenis kemasan yang dapat memperpanjang umur simpan keripik pisang, untuk menduga umur simpan keripik pisang dengan menggunakan metode akselerasi dan menghitung biaya produksi dan kelayakan usaha keripik pisang dengan penggorengan vakum. Parameter kualitas yang diuji meliputi kadar air, kadar lemak, warna, ketebalan dan uji organoleptik. Keripik pisang digoreng dalam minyak dengan suhu 60, 70 80, dan 90°C dan waktu penggorengan 30, 45, 60 dan 75 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan waktu penggorengan secara signifikan mempengaruhi kualitas dan karakteristik produk. Kualitas terbaik dari keripik pisang diperoleh pada suhu penggorengan 80°C selama 60 menit. Aluminium foil dapat mempertahankan umur simpan keripik pisang selama 115 hari penyimpanan, sedangkan PP hanya 70,6 hari penyimpanan berdasarkan parameter kadar air. Bisnis keripik pisang memenuhi syarat untuk dijalankan jika kapasitas produksinya 4 kg atau lebih.

Kata Kunci: Pisang, penggorengan vakum, umur simpan, kelayakan usaha

Diterima: 27 Mei 2011; Disetujui: 16 September 2011

Pendahuluan

Tanaman pisang merupakan beberapa jenis buah-buahan asli Indonesia, yang salah satunya banyak dihasilkan di daerah Kabupaten Kepulauan Mentawai, Propinsi Sumatera Barat. Mengingat penduduk mentawai masih mengkonsumsi buah-buahan ini dalam bentuk segar, distribusi dan

pemasaran buah-buahan ini bergantung kepada masuk atau tidaknya kapal, sehingga pada saat musim panen raya ketika jumlah produksinya meningkat buah-buahan ini tidak terjual dan termanfaatkan secara optimal dan harga jualnya menurun secara tajam. Hal ini mengakibatkan buah dibiarkan membusuk yang pada akhirnya digunakan sebagai pakan ternak seperti babi dan sapi.

¹ Alumni Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Email: uwyw@yaho.com

² Staf Pengajar Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Email: Wbudiastara@yaho.com

³ Staf Pengajar Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Email: rohasb@yaho.com

Salah satu cara yang sudah dilakukan untuk menambah nilai jual pisang ini adalah dengan mengolahnya menjadi produk baru seperti keripik. Penggorengan secara tradisional tentu tidak mampu mengolah bahan matang ini menjadi keripik karena akan dihasilkannya mutu keripik yang jelek seperti penampakannya gosong, teksturnya lembek dan liat akibat kandungan airnya yang sangat tinggi.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan teknologi penggorengan vakum dengan memanfaatkan penggorengan pada suhu yang rendah. Salah satu keunggulan teknologi penggorengan secara vakum ini adalah dihasilkannya tekstur, warna dan aroma yang khas seperti produk aslinya. Menurut Lastryanto (1997) penggorengan vakum dengan suhu rendah akan menghasilkan produk dengan tekstur dan warna yang lebih bagus, penyerapan minyak yang rendah, kerusakan vitamin rendah, sehingga produk memiliki mutu dan tingkat kesehatan yang baik.

Penelitian pengaruh suhu dan waktu penggorengan hampa terhadap mutu keripik sudah banyak dilakukan namun dengan komoditi yang berbeda dan ketebalan irisan ± 3 mm dan range suhu antara 85 sampai dengan 95°C. Mengingat penggorengan pada suhu 95°C masih dapat mempercepat reaksi pencoklatan non-enzimatis pada produk pangan dan meningkatkan kadar lemak dalam bahan pangan, maka diperlukan penanganan atau penggorengan dengan suhu yang lebih rendah yaitu pada suhu dibawah 90°C dengan harapan dihasilkannya mutu atau kualitas produk yang lebih baik dari segi sifat fisiko-kimia dan organoleptik produk. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pengaruh suhu dan waktu penggorengan hampa terhadap sifat fisiko-kimia dan organoleptik keripik pisang, kemudian penggunaan kemasan yang dapat mempertahankan atau memperlambat penurunan mutu keripik buah pisang kepek. Selain itu perlu dilakukan pendugaan umur simpan untuk mengetahui lama umur simpan dari keripik pisang yang dihasilkan. Terakhir dilakukan analisis biaya untuk mengetahui layak atau tidaknya usaha produksi keripik pisang tersebut untuk dijalankan.

Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengkaji pengaruh suhu dan waktu penggorengan hampa terhadap mutu produk akhir ditinjau dari segi sifat fisiko-kimia dan organoleptik produk, (2) Menentukan jenis kemasan yang dapat memperpanjang umur simpan keripik buah pisang, (3) menduga umur simpan keripik pisang dengan menggunakan metoda akselerasi, dan (4) menghitung biaya produksi keripik pisang *vacuum frying* dan kelayakan usaha keripik pisang.

Bahan dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 tandan pisang kapok matang dengan tingkat kematangan $\frac{3}{4}$ penuh, minyak goreng dan bahan-bahan lainnya yang digunakan untuk analisis kimia di laboratorium. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah pisau *stainless steel*, baskom, dan penggorengan hampa yang merupakan hasil disain Lastryanto (1997). Sedangkan untuk analisa digunakan *Rheometer Model CR 500DX* untuk mengukur kekerasan, *Chromameter* merk Minolta untuk mengukur warna, Neraca analitik, oven pengering, cawan aluminium, dan perlengkapan untuk uji organoleptik.

Metode Penelitian

Penelitian diawali dengan persiapan bahan mulai dari sortasi, pengupasan, pengirisan, kemudian dilakukan penggorengan dengan *Vacuum frying*. Penggorengan buah dilakukan pada suhu 60, 70, 80 dan 90°C dengan waktu penggorengan 30, 45, 60 dan 75 menit dan tekanan -74 cmHg. Produk akhir kemudian di sentrifuse dengan tujuan untuk memisahkan minyak yang masih tertinggal di permukaan produk. Kemudian dilakukan analisis fisik dan kimia antara lain kadar air (AOAC, 1984), kadar lemak (Metoda Soxhlet), warna dan kekerasan.

1. Analisa terhadap mutu awal produk
Analisa terhadap produk meliputi analisa kadar air, kadar asam lemak bebas dan kekerasan.
2. Penentuan Batas Kritis Parameter Mutu
Keripik disimpan pada suhu ruang tanpa perlakuan kemasan, dan dilakukan pengujian setiap 30 menit berupa uji organoleptik terhadap parameter kekerasan, dan ketengikan sampai keripik ini tidak disukai lagi oleh panelis baik dari segi kekerasan dan ketengikan. Analisa yang dilakukan antara lain kadar air, kekerasan dan kadar asam lemak bebas.
3. Penyimpanan Pada Beberapa Kondisi
Sampel keripik disimpan dalam kemasan PP, dan Aluminium Foil dalam tiga inkubator dengan suhu yang berbeda-beda yaitu 40°C, 50°C dan 60°C. Analisa terhadap sampel dilakukan setiap tujuh hari. Analisa yang dilakukan meliputi kadar air, kekerasan dan kadar asam lemak bebas.
4. Penentuan Parameter Kritis
Penentuan parameter kritis ditentukan berdasarkan parameter mutu yang lebih dahulu menyimpang dilihat dari umur simpan keripik pisang paling pendek. Kemudian inilah yang dijadikan sebagai parameter kritis dari pendugaan umur simpan keripik pisang.
5. Analisis Ekonomi Usaha Keripik Pisang
Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder, yang diperoleh dari hasil observasi terhadap proses penggorengan keripik dengan

Tabel 1. Hasil uji lanjut fisikokimia keripik pisang berdasarkan parameter nilai L, kadar air, kadar lemak dan kekerasan

Perlakuan		Nilai L	Kadar Air	Kadar Lemak	Kekerasan
Suhu (°C)	Waktu (Menit)				
60	30	55.37 ^{fg}	34.90 ^a	9.96 ^h	0.51 ^h
	45	54.65 ^{fg}	30.24 ^b	13.04 ^g	0.71 ^h
	60	57.95 ^{de}	27.54 ^c	17.03 ^f	0.83 ^h
	75	62.16 ^{ab}	22.75 ^e	19.87 ^e	1.19 ^h
70	30	53.57 ^{fg}	24.74 ^d	19.62 ^e	0.94 ^h
	45	55.80 ^{ef}	18.20 ^f	16.62 ^f	1.41 ^{gh}
	60	60.59 ^{bc}	14.89 ^{gh}	22.08 ^d	3.55 ^{de}
	75	64.14 ^{ab}	11.26 ⁱ	29.77 ^b	4.06 ^{cd}
80	30	65.94 ^a	19.95 ^f	17.13 ^f	2.23 ^{fg}
	45	64.46 ^{ab}	14.38 ^{gh}	24.99 ^c	3.04 ^{ef}
	60	64.07 ^{ab}	10.75 ⁱ	26.45 ^c	3.90 ^{cde}
	75	60.44 ^{bc}	6.19 ^k	29.22 ^b	4.82 ^{bc}
90	30	58.75 ^{cd}	15.64 ^g	23.17 ^d	4.57 ^{bc}
	45	62.64 ^{ab}	13.43 ^h	26.05 ^c	4.98 ^b
	60	58.75 ^{cd}	8.36 ^j	30.24 ^b	5.89 ^a
	75	50.38 ^h	5.84 ^k	38.80 ^a	6.20 ^a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DNMR $\alpha = 5\%$

pemilik usaha keripik. Prosedur penelitian yang dilakukan adalah asumsi dan pendekatan sebagai dasar dalam melakukan perhitungan dan analisis. Asumsi dan pendekatan yang digunakan terdiri dari: (1) umur ekonomis mesin vaccum fryer adalah 5 tahun (2) umur ekonomis fasilitas bangunan adalah 10 tahun, (3) umur ekonomis peralatan seperti pisau dan lain-lain diasumsikan sesuai kondisi lapangan yaitu 1 tahun, (4) harga yang digunakan dalam perhitungan adalah harga yang berlaku sebelum penelitian dan sebelum terjadi perubahan selama penelitian, (5) pendapatan dan pengeluaran dianggap tetap sepanjang umur ekonomis alat sesuai dengan kapasitas produksi, (6) tingkat suku bunga (*discount rate*) adalah 15% didekati dari tingkat suku bunga kredit usaha non program Bank Rakyat Indonesia (BRI) tahun 2011 dan (7) PPN diabaikan karena usaha ini belum memiliki NPWP (Nomor Pokok Wajib Pajak).

6. Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian tahap pertama adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor yaitu suhu dan waktu penggorengan dengan tiga kali ulangan. Faktor suhu memiliki 4 level, yaitu

60°C, 70°C, 80°C dan 90°C, faktor waktu juga memiliki 4 level, yaitu 30 menit, 45 menit, 60 menit dan 75 menit. Data diolah dengan analisis sidik ragam untuk melihat pengaruh perlakuan-perlakuan yang diberikan. Apabila berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji DNMR. Sedangkan untuk uji organoleptik, data diolah dengan Kruskal Wallis dan jika berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut Dunn.

Hasil dan Pembahasan

Kadar Air

Nilai kadar air cenderung menurun dengan semakin tingginya suhu dan semakin lamanya waktu penggorengan.

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan waktu penggorengan berpengaruh secara nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar air, tetapi untuk intraksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p > 0.05$). Uji Duncan untuk perlakuan suhu menunjukkan bahwa nilai kadar air keripik yang terendah terdapat pada suhu penggorengan 90°C namun tidak berbeda dengan suhu 80°C dan yang tertinggi terdapat pada suhu 60°C. Sedangkan uji Duncan untuk perlakuan

waktu penggorengan menunjukkan bahwa nilai kadar air keripik yang terendah terdapat pada waktu penggorengan 75 menit (Tabel 1).

Hal ini menunjukkan bahwa penggorengan pada suhu 80°C dan 90°C, ternyata memberikan hasil terbaik terhadap mutu keripik terbukti dengan rendahnya nilai kadar air yang terkandung di dalam bahan. Penurunan nilai kadar air dengan semakin tinggi suhu dan semakin lamanya waktu penggorengan disebabkan oleh panas yang semakin tinggi akan menyebabkan penguapan air dari dalam bahan akan semakin besar. Ketaren (1986) menunjukkan bahwa penurunan kadar air pada produk penggorengan terjadi karena panas yang disalurkan melalui minyak goreng akan menguapkan air yang terdapat dalam bahan yang digoreng. Selain itu Irawan (1992) juga menyatakan bahwa kehilangan air paling banyak terjadi pada menit pertama dan jumlah air yang menguap bertambah dengan meningkatnya suhu penggorengan.

Kadar Lemak

Semakin tinggi suhu dan waktu penggorengan maka kadar lemak dalam bahan semakin meningkat. Berdasarkan analisis sidik ragam, perlakuan suhu dan waktu penggorengan memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0.05$) begitu juga dengan interaksi antara keduanya juga memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0.05$). Hasil uji Duncan, menyatakan bahwa kadar lemak yang tertinggi terdapat pada interaksi suhu 90°C selama 75 menit dan yang terendah terdapat pada interaksi suhu penggorengan 60°C selama 30 menit (Tabel 1).

Peningkatan nilai kadar lemak yang terkandung dalam bahan sangat berkaitan dengan kandungan air didalam bahan dan ketebalan irisan produk, hal ini didukung oleh Pinthus *et. Al* (1993), yang menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah minyak yang diserap oleh produk adalah kadar air bahan, ketebalan irisan, dan perlakuan prapenggorengan. Selain itu suhu juga sangat mempengaruhi kandungan lemak bahan seperti yang dikemukakan oleh Kita (2007), yang menyatakan bahwa penyerapan lemak meningkat seiring dengan peningkatan suhu penggorengan.

Warna

Nilai kecerahan (L) dari keripik pisang yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar antara 50.38 – 65.94. Berdasarkan analisis sidik ragam didapat bahwa perlakuan suhu dan waktu penggorengan berpengaruh terhadap nilai L produk secara nyata ($p < 0.05$), begitu juga dengan interaksi antara kedua perlakuan.

Menurut uji Duncan interaksi kedua perlakuan menunjukkan bahwa nilai kecerahan yang tertinggi terdapat pada suhu penggorengan 80°C selama 30 menit namun tidak berbeda dengan suhu 80°C selama 45 dan 60 menit, 90°C selama 45 menit,

70°C selama 75 menit, serta suhu penggorengan 60°C selama 75 menit.

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu penggorengan maka nilai kecerahan (L) keripik pisang akan semakin menurun. Penurunan nilai kecerahan keripik pisang ini kemungkinan disebabkan karena reaksi pencoklatan non enzimatis yaitu reaksi Maillard.

Parameter warna selanjutnya adalah nilai a, nilai a keripik pisang ini berkisar antara 4.30 – 6.73, dimana cenderung kemerahan, searah dengan munculnya reaksi pencoklatan. Namun demikian, analisis sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan suhu dan waktu penggorengan serta interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai a pada keripik pisang ($p > 0.05$).

Parameter warna terakhir adalah nilai b yang menunjukkan warna kekuningan atau kebiruan. Dalam penelitian ini nilai b yang diperoleh berkisar antara 27.80 – 38.37 yang menunjukkan intensitas warna kekuningan lebih dominan. Namun berdasarkan analisis sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan suhu dan waktu penggorengan serta interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai a pada keripik pisang ($p > 0.05$).

Berdasarkan nilai L, a dan b dapat disimpulkan bahwa, penggorengan dengan menggunakan teknologi vacuum frying dapat mempertahankan kualitas warna dari produk yang dihasilkan.

Kekerasan

Kekerasan sangat berkaitan dengan tingkat kerenyahan suatu produk pangan. Gambar 4 menunjukkan nilai kekerasan cenderung meningkat seiring dengan peningkatan suhu dan waktu penggorengan.

Berdasarkan analisis sidik ragam suhu dan waktu penggorengan berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap nilai kekerasan, begitu juga dengan interaksi antara suhu dan waktu penggorengan.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa, kekerasan terendah terdapat pada suhu penggorengan 60°C selama 30 menit namun tidak berbeda nyata dengan suhu penggorengan 60°C selama 45, 60 dan 75 menit, serta suhu penggorengan 70°C selama 30 dan 45 menit. Kekerasan tertinggi terdapat pada suhu penggorengan 90°C selama 75 menit namun tidak berbeda nyata dengan suhu penggorengan 90°C selama 60 menit (Tabel 1).

Tinggi rendahnya nilai kekerasan sangat berkaitan dengan kandungan kadar air bahan atau produk. Rendahnya nilai kekerasan pada suhu penggorengan 60°C selama 30 menit terjadi akibat belum terbentuknya renyahan pada permukaan produk, terbukti dengan kandungan air bahan yang masih sangat tinggi yaitu sebesar 34.9%. Sehingga ketika digoreng pada suhu yang lebih tinggi dan waktu penggorengan yang lebih lama, terjadi peningkatan nilai kekerasan akibat banyaknya kehilangan air dan

Tabel 2. Hasil uji lanjut organoleptik keripik pisang berdasarkan parameter rasa, aroma, kerenyahan dan warna

Perlakuan		Rasa	Aroma	Kerenyahan	Warna
Suhu (°C)	Waktu (Menit)				
60	30	48.25 ^a	75.60 ^a	38.35 ^a	51.45 ^a
	45	49.05 ^a	100.37 ^{ab}	44.97 ^a	66.87 ^a
	60	68.77 ^a	88.75 ^{ab}	61.72 ^a	98.67 ^b
	75	108.12 ^c	115.80 ^{bc}	109.45 ^b	142.10 ^c
70	30	102.35 ^b	105.42 ^{bc}	111.57 ^{bc}	139.75 ^c
	45	132.75 ^c	126.30 ^{cd}	120.52 ^{bc}	149.35 ^{cd}
	60	163.30 ^d	162.00 ^e	191.02 ^{de}	175.82 ^{de}
	75	172.87 ^d	167.07 ^{ef}	178.37 ^d	176.35 ^e
80	30	169.67 ^d	129.40 ^d	137.37 ^c	176.35 ^e
	45	205.37 ^e	178.40 ^{ef}	221.50 ^{def}	191.17 ^{ef}
	60	239.35 ^f	191.05 ^{fg}	247.250 ^h	189.77 ^{ef}
	75	207.30 ^e	217.67 ^{gh}	214.05 ^{efg}	199.07 ^{ef}
90	30	212.07 ^{ef}	221.25 ^h	217.27 ^{efg}	202.10 ^{ef}
	45	221.12 ^{ef}	221.95 ^h	239 ^{gh}	212.50 ^f
	60	233.87 ^{ef}	229.67 ^h	228.95 ^{fgh}	207.40 ^f
	75	233.75 ^{ef}	237.27 ^h	206.60 ^{def}	189.25 ^{ef}

Tabel 3. Nilai mutu awal dan batas mutu kritis keripik pisang berdasarkan analisis fisikokimia dan analisis organoleptik

Parameter Mutu	Analisis Organoleptik		Parameter Mutu	Analisis Fisikokimia	
	Nilai Mutu Awal (A ₀)	Batas Mutu Kritis (A _t)		Nilai Mutu Awal (A ₀)	Batas Mutu Kritis (A _t)
Kekerasan	6,68	3	Kadar Air (%)	3,68	6,00
Aroma	6,80	3	FFA (%)	1,60	2,48
Rasa	6,64	3	Kekerasan (kg/mm)	3,65	7,57
Warna	6,72	3			

Tabel 4. Umur simpan keripik pisang berdasarkan beberapa parameter penurunan mutu pada suhu ruang (25°C)

Jenis Kemasan	Parameter Penurunan Mutu	Umur Simpan (hari)
Aluminium Foil	Kadar Air	115,0
	Kadar Asam Lemak Bebas	287,0
	Kekerasan	150,1
PP	Kadar Air	70,6
	Kadar Asam Lemak Bebas	142,8
	Kekerasan	74,5

Tabel 5. Hasil Perhitungan Total Biaya Tetap (BT) dan Total Biaya Variabel (BV) serta Total Biaya Produksi pada berbagai kapasitas

Kapasitas (Kg/proses)	Total Produksi (Kg/tahun)	Biaya Tetap (Rp/tahun)	Biaya Tidak Tetap (Rp/tahun)	Total Biaya (Rp/tahun)
10	12000	26989500	306880629	333870129
8	12000	26989500	305080629	332070129
6	10800	26989500	286165629	313155129
4	8400	26989500	249460629	276450129
3	6300	26989500	216640629	243630129

Tabel 6. Hasil perhitungan IRR dan B/C ratio dalam berbagai kapasitas produksi

Kapasitas (Kg)	NPV (Rp)	Net B/C	Gross B/C	IRR (%)
10	354526891.6	4.42	1.32	126.84
8	186785049	4.40	1.31	126.70
6	276689850.2	3.68	1.26	103.84
4	102914128.5	1.98	1.11	50.40
3	-46122685.76	0.59	0.95	-

sudah mulai terbentuknya renyahan (*crust*). Hal ini bertentangan dengan pernyataan Angulair (1997) yang menyatakan bahwa semakin tinggi suhu dan waktu penggorengan maka terjadi penurunan nilai kekerasan, hal ini berkaitan dengan kandungan pati pisang kapok yang cukup tinggi sehingga ketika adanya panas dan air maka granula pati yang tersusun dari amilosa dan amilopektin mengalami pembombakan tinggi, amilosa berdifusi keluar dari granula. Granula yang mengandung amilopektin rusak dan terperangkap dalam matriks amilosa membentuk gel dan akhirnya jika dipanaskan secara terus menerus akan menyebabkan terbentuknya Kristal di permukaan produk, sehingga produk menjadi semakin keras.

Hasil Uji Organoleptik

Berdasarkan hasil uji organoleptik, untuk parameter rasa dan kerenyahan ternyata suhu penggorengan 80°C selama 60 menit lebih disukai oleh panelis, sedangkan untuk parameter aroma disukai panelis pada suhu penggorengan 90 selama 75 menit, dan untuk parameter warna pada suhu penggorengan 90°C selama 45 menit.

Dalam penelitian ini juga dilakukan uji pembobotan untuk menentukan produk terbaik dengan menguji tingkat kepentingan parameter (warna, rasa, kerenyahan, dan aroma) keripik dengan menggunakan 20 orang panelis. Hasil uji pembobotan menunjukkan bahwa kerenyahan mempunyai bobot sebesar 33.5%, rasa 27%, warna 24.5% dan aroma 15%. Berdasarkan uji pembobotan dapat disimpulkan bahwa keripik pisang yang digoreng dengan penggorengan

hampa memberikan hasil terbaik ketika digoreng pada suhu 80°C selama 60 menit.

Pendugaan Umur Simpan

Untuk menentukan umur simpan keripik pisang, hal pertama yang dilakukan adalah mengetahui nilai mutu awal (A_0) dan batas mutu kritis (A_c) keripik pisang. Mutu awal merupakan nilai parameter mutu di awal penyimpanan, dimana data yang diambil yaitu berdasarkan analisis fisikokimia dan uji organoleptik. Berdasarkan analisis fisikokimia data yang diambil adalah berupa analisis kadar air, FFA dan kekerasan sebelum dilakukan pengemasan dan penyimpanan, khusus untuk kadar air batas kritis yang digunakan mengacu pada SNI keripik pisang. Sedangkan berdasarkan analisis uji organoleptik, nilai diperoleh dengan melakukan uji penerimaan awal 25 panelis terhadap mutu sensori kekerasan, warna, aroma, dan rasa keripik pisang sebelum diberi perlakuan pengemasan dan penyimpanan. Skor sensori dirata-ratakan dan menjadi nilai mutu awal keripik pisang. Berikut disajikan mutu awal dan batas mutu kritis dari setiap parameter penyimpanan mutu keripik pisang yang berbeda-beda (Tabel 3)

Setelah dilakukan perhitungan dan dimasukkan dalam persamaan Arrhenius yang diperoleh, maka didapatkan umur simpan keripik pisang berdasarkan beberapa parameter penurunan mutu pada suhu ruang (25°C) sebagai berikut.

Tabel 4 menunjukkan bahwa umur simpan keripik pisang dengan parameter mutu kadar air merupakan umur simpan keripik pisang yang paling pendek dibandingkan dengan kadar asam lemak bebas dan kekerasan. Dengan demikian, parameter

kritis dari pendugaan umur simpan keripik pisang adalah kadar air. Umur simpan keripik pisang berdasarkan parameter kritis tersebut adalah 70,6 hari untuk keripik yang dikemas dengan PP dan 115 hari untuk keripik pisang yang dikemas dalam kemasan Aluminium Foil.

Keripik pisang yang dikemas yang dikemas dengan menggunakan Aluminium Foil memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan dengan menggunakan kemasan PP. hal ini disebabkan karena Aluminium Foil lebih mampu meningkatkan perlindungan, meningkatkan ketahanan terhadap uap air dan gas, tidak meneruskan cahaya dan menghambat masuknya oksigen.

Analisis Biaya Produksi dan Kelayakan Usaha Keripik Pisang

Investasi yang dibutuhkan untuk usaha keripik ini adalah sebesar Rp 104,600,000 dengan total biaya tetap untuk kapasitas 10, 8, 6, 4 dan 3 kg sebesar Rp 26,989,500/tahun dan total biaya variabel berturut-turut sebesar Rp 306,880,629/tahun, Rp 305,080,629/tahun, Rp 286,165,629/tahun, Rp 249,460,629/tahun dan Rp 216,640,629/tahun. Sehingga didapatkan total biaya produksi selama satu tahun untuk kapasitas 10 kg adalah sebesar Rp 333,870,129/tahun, kapasitas 8 kg sebesar Rp 332,070,129/tahun, kapasitas 6 kg sebesar Rp 313,155,129/tahun, kapasitas 4 kg sebesar Rp 276,450,129/tahun dan kapasitas 3 kg sebesar Rp 243,630,128.57/tahun.

Analisis Kelayakan

Perhitungan analisis finansial dilakukan dengan tiga macam analisa yaitu:

1. *Net Present Value* (NPV)
2. *Internal Rate of Return* (IRR)
3. B/C

Dari hasil perhitungan untuk kelayakan finansial pada usaha keripik pisang, dengan kapasitas produksi 10, 8, 6, 4 dan 3 kg berturut-turut diperoleh NPV sebesar Rp 3,545,268,916; Rp 186,785,049; Rp 276,689,850.20; Rp 102,914,128.50 dan – Rp 46,122,685.76. Hal ini menunjukkan bahwa usaha keripik ini layak untuk dijalankan minimal pada kapasitas produksi 4 kg, sedangkan untuk kapasitas 3 kg karena nilai NPV<0 maka tidak layak untuk dijalankan (Tabel 4).

Nilai net B/C untuk kapasitas 10 kg sampai dengan 4 kg yang lebih besar dari satu menunjukkan bahwa penanaman investasi pada usaha ini masih layak untuk dijalankan, namun untuk kapasitas 3 kg tidak layak untuk dijalankan karena nilai Net B/C<1.

Nilai *Gross B/C* untuk kapasitas 10 kg sampai dengan 4 kg yang lebih besar dari satu menunjukkan bahwa usaha yang dilakukan menghasilkan penerimaan yang lebih besar dari pengeluaran sehingga masih layak untuk dijalankan dibandingkan

dengan kapasitas 3 kg yang belum layak dijalankan karena penerimaan lebih kecil dari pengeluaran yang ditandai dengan nilai *Gross B/C*<1.

Nilai IRR untuk kapasitas 10 kg sampai dengan 4 kg yang lebih besar dari tingkat suku bunga sekarang (15%) berarti bahwa usaha masih layak untuk dijalankan. Namun nilai IRR untuk kapasitas 3 kg tidak ditemukan karena usaha tersebut tidak layak untuk dijalankan

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Peningkatan suhu dan waktu penggorengan, akan menurunkan kadar air, meningkatkan nilai kekerasan dan meningkatkan kadar lemak dalam bahan. Mutu keripik pisang yang terbaik diperoleh pada suhu penggorengan 80°C selama 60 menit.

Parameter mutu kritis dari pendugaan umur simpan keripik pisang adalah kadar air, dimana kemasan aluminium Foil lebih mampu mempertahankan umur simpan keripik pisang hingga 115 hari pada suhu 25°C.

Usaha keripik pisang baru layak untuk dijalankan jika minimal kapasitas produksi per prosesnya adalah 4 kg.

Saran

Perlu dikaji mutu produk keripik yang dihasilkan pada suhu dan waktu terbaik pada kapasitas penuh (10 kg), kapasitas optimum (8 kg) dan kapasitas 6 kg.

Daftar Pustaka

- Angulair CN, A Anzaldúa, Morales, R Tamalas dan G Gastelum. 1997. *Low Temperature Blanch Improves Textural Quality of French Fries*. J. Food Science. 62(3): 568-569, 522.
- Brooker DB, Arkema FWB dan Hall CW. (1992). *Drying and Storage of Grain and Oilseed*, 2nd ed. Wan Nostrand Reinhold, New York.
- Djarmiko B, dan AB Enie. 1985. *Proses Penggorengan dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Minyak dan Lemak*. Agro Industri press. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fateta-IPB, Bogor.
- Irawan RS. 1992. *Kajian Sifat Fisik dan Thermal dalam Fenomena Transport Proses Penggorengan Pangan*. Skripsi FATETA IPB. Bogor.
- Kita A, G Lisinska, dan G Gulobowska. 2007. *The effects of oils and frying temperatures on the texture and fat content of potato crisps*. Food chemistry, Volume 102, Issue 1 Pages 1-5. Terhubung berkala] <http://www.sciencedirect.com>.

- Ketaren S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Lastriyanto A. 1997. Penggorengan Buah secara Vakum (*Vaccum frying*) dengan Menerapkan Pemvakuman *Water Jet*. Temu Ilmiah serta Ekspos Alat dan Mesin Pertanian. Cisarua-Bogor, 27 Februari 1997
- Pinthus EJ, P Weinberg dan IS saguy. 1993. *Creation for Oil Uptake During Deep Fat Frying. J. Food Sci. Vol 58 (1): 204-206.*
- Pramudya, B. Dan Nesia Dewi. 1992. Ekonomi Teknik. Fakultas Teknologi dan Mekanisasi Pertanian, IPB, Bogor.
- Winarno FG. 1984. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia, Jakarta.