

KAJIAN PEMBUATAN KERIPIK BENGKUANG DENGAN PENGGORENG VAKUM

Besman Napitupulu

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara

ABSTRAK

Bengkuang (*Phacryrrizus erosus urban*) termasuk komoditas hortikultura yang mudah rusak setelah panen, harganya fluktuatif, penanganan segar yang tidak tepat menyebabkan komoditas tersebut menjadi tersia-siakan di pasaran. Pembuatan umbi bengkuang dalam bentuk produk olahan keripik merupakan salah satu cara untuk peningkatan pemanfaatannya dan sekaligus menaikkan nilai tambah. Kajian pembuatan keripik bengkuang dengan proses penggoreng vakum dilakukan di Laboratorium Pascapanen BPTP Sumatera Utara dari bulan April sampai September 2003. Kajian ini bertujuan menentukan konsentrasi gula dan garam yang sesuai untuk mendapatkan mutu optimal keripik serta biaya pokok umbi bengkuang dalam bentuk keripik. Sampel umbi bengkuang dipanen langsung dari ladang petani di Kelurahan Tanah Merah, Kecamatan Binjai Selatan, Kota Binjai, Sumatera Utara. Dilakukan analisis sifat fisik dan kimiawi buah bengkuang segar. Perlakuan konsentrasi gula (G) adalah 0, 1, 2, dan 3%; dan garam (R) adalah 0; 0,5; 1,0 ; dan 1,5 %. Mesin penggoreng vakum yang digunakan berkapasitas 5,5 kg/proses, suhu penggorengan berkisar 85,0 – 90,0°C dengan tekanan vakum – 67 mm Hg. Kajian menggunakan Rancangan Acak Lenkap (RAL) Faktorial dengan 2 kali ulangan. Hasil kajian menunjukkan bahwa dari analisis kimiawi umbi bengkuang segar diperoleh kandungan kalium (K) cukup tinggi sebesar 632,20 ppm. Perlakuan konsentrasi gula dan garam berpengaruh nyata menurunkan kadar air, kadar lemak, dan kadar kalium, tetapi meningkatkan total padatan terlarut, organoleptik warna dan kerenyahan. Interaksi antara konsentrasi gula dan garam berpengaruh nyata terhadap kadar kalium dan nilai organoleptik kerenyahan. Dari hasil kajian disimpulkan bahwa mutu keripik bengkuang yang terbaik terdapat pada kombinasi perlakuan gula 2% dengan garam 1,5 %, yaitu keripik bengkuang sangat renyah (nilai kerenyahan 4). Analisis usaha keripik bengkuang dengan proses penggoreng vakum diperoleh biaya pokok sebesar Rp. 30.817,- per kg.

Kata Kunci : *Phacryrrizus erosus urban*, fisik, kimia, keripik, penggoreng vakum

ABSTRACT

Juicy tuber (*Phacryrrizus erosus urban*) included horticulture produce is perishables after harvesting, its price is fluctuative, unappropriate fresh handling causes this commodity become useless in the market. Preparation of juicy tuber in a chip product is a way to increase its benefits and added value. Assessment on processing of juicy tuber chip was conducted on April until September 2003 at Postharvest Laboratory of AIAT North Sumatera. The objectives of this assessment were to determine the concentration of sugar and salt in order to find out the optimal quality of chip and also the break even point of juicy tuber as chip product. Sample of juicy tubers were harvested directly from the field of farmer in Tanah Merah district administered, South Binjai sub-district, Binjai city, North Sumatera. The analysis of physical and chemical properties of fresh juicy tuber were carried out. Sugar concentration treatments (G) were 0; 1; 2; and 3 % and salt treatments (R) were 0; 0,5; 1,0; and 1,5%. The capacity of vacuum fryer used was 5,5 kg per process and temperature of frying was about 85,0-90,0°C with -67 mmHg of vacuum pressure. The design of assessment used was Complete Randomized Design (CRD) Factorial with 2 replications. The results showed that chemical analysis of fresh juicy tuber exhibited potassium (K) properties was 632,20 ppm which was much higher than that of other chemical properties. Sugar and salt treatments affected significantly the decrease of moisture, fat and K content, but these treatments increased total soluble solids and the crispy of juicy tuber chips. The interaction between sugar and salt treatments affected significantly on K content and crispy. The result of the assessment concluded that the best quality of juicy tuber chips was found out in the treatment combinations of 2% sugar and 1,5% salt obtained the chips were very crispy.

The break event point (BEP) of juicy tuber chip processed using vacuum fryer was Rp. 30,817,- per kg, respectively.

Keywords : *Phacyrrizus erosus urban*, vacuum fryer, juicy tuber

PENDAHULUAN

Bengkuang (*Phacyrrizus erosus urban*) merupakan umbi tanaman atau umbi akar dan kadang-kadang disebut juga "buah bengkuang". Umbi bengkuang ini dapat langsung dikonsumsi segar sebagai bahan kelengkapan rujak tanpa melalui proses pengolahan. Pada umumnya, selain sebagai bahan makanan pelengkap rujak, bengkuang dapat diolah sebagai bahan kosmetik perawatan pemulus wajah/kulit, pikel, juice, bedak dingin bengkuang, campuran tekwan sup, dan keripik bengkuang. Pada beberapa masakan umbi ini dapat menggantikan rebung, misalkan pada sup tekwan. Daging buah rasanya tidak menonjol, sehingga dalam bentuk konsumsi segar relatif kurang diminati masyarakat.

Salah satu daerah yang potensial penghasil bengkuang di Sumatera Utara adalah Kota Binjai. Luas pertanaman di Kota Binjai pada tahun 2001 berkisar 140 ha dengan produktivitas 25,5 ton/ha. Umbi bengkuang merupakan komoditas umbi-umbian yang lokal spesifik karena kekhasannya memiliki ukuran besar, padat dan beratnya berkisar 0,5 – 1,0 kg per buah (Kantor Pertanian Kota Binjai, 2002).

Umbi bengkuang termasuk komoditas yang mudah rusak. Teknologi pengawetan buah-buahan dapat dilakukan dengan cara pengawetan dalam bentuk segar maupun dalam bentuk olahan. Teknologi proses dalam pembuatan produk olahan dalam bentuk makanan kering keripik telah berkembang untuk beberapa komoditas buah-buahan dan sayuran. Produk olahan dalam bentuk keripik selain memiliki daya simpan yang lebih lama dibandingkan produk segarnya, juga berpeluang untuk pasar domestik maupun ekspor.

Pemanfaatan penggoreng vakum (*vacuum fryer*) yang telah dimodifikasi untuk memproduksi makanan kering seperti keripik buah dan sayuran tampaknya berpeluang untuk dikembangkan di tingkat industri kecil atau rumah tangga. Proses penggorengan buah dan sayuran secara vakum sudah berhasil diterapkan pada pembuatan keripik nangka, pisang, nenas, salak, apel, durian, kesemek, wortel dan bawang (Lastriyanto, 2000; IP2TP Jakarta, 2000; Harmanto dkk., 1999).

Aplikasi gula dan garam telah dilakukan pada beberapa proses pengolahan pangan. Pada pembuatan makanan ringan dari 100 g tepung beras komposit melalui proses teksturisasi dilakukan penambahan 20 g tepung gula dan 1 g garam. Dalam hal ini, gula berfungsi untuk memberi rasa manis sedangkan garam untuk mempertegas rasa dan menambah densitas (Indrasari dkk., 2001). Pada pembuatan keripik kentang secara terbuka (penggorengan dalam wajan), sebelum irisan kentang digoreng terlebih direndam dalam larutan garam yang cukup asin (garam halus 6 sendok makan untuk 20 kg irisan kentang segar) (Margono dkk., 2000). Pengolahan manisan kering dan basah bengkuang, dilakukan perendaman dalam larutan gula 40% dan garam 15%. Gula berfungsi selain memberikan rasa manis pada manisan bengkuang juga berfungsi sebagai pengawet, sedangkan larutan garam diperlukan untuk merendam irisan bengkuang sehingga terjadi fermentasi oleh mikrobia tahan garam (Hasbullah, 2000).

Pengkajian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik fisik dan kimiawi buah bengkuang segar serta efek dari gula dan garam pada kualitas keripik bengkuang yang diproses dengan cara penggoreng vakum. Diharapkan dari hasil kajian ini akan diperoleh nilai tambah bengkuang dalam bentuk produk keripik buah.

BAHAN DAN METODE

Umbi bengkuang yang digunakan dalam pengkajian dipanen langsung dari Kelurahan Tanah Merah, Kecamatan Binjai Selatan, Kota Binjai berjarak kira-kira 40 km dari Kota Medan. Tingkat ketuaan umbi yang dipanen berdasarkan cara petani yaitu 4 bulan setelah penanaman benih di lapangan. Umbi dipanen dari 2 (dua) sumber petani yang berbeda masing-masing sebanyak 120,0 kg. Buah bersama tangkai dan daunnya dikemas dalam goni plastik terbuka (40,0 kg/goni plastik) dan diangkut langsung menggunakan minibus ke Laboratorium Pascapanen Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara.

Setelah dianginkan 1 malam di laboratrium Pascapanen BPTP Sumut, umbi bengkuang disortir, daun dipotong/dibuang, kemudian dikupas. Sampel yang dikaji dalam keadaan segar, tingkat ketuaan atau warna sama, dan tidak terdapat kerusakan mekanis (luka), bekas serangga atau penyakit. Kegiatan diawali dengan analisis mutu bahan kajian mencakup sifat fisik dan kimiawi umbi bengkuang segar. Analisis sifat fisik umbi bengkuang segar meliputi bobot umbi rata-rata (gram), kulit buah (%), dan daging umbi (%), dan sifat kimia terdiri dari kadar air (%), sistem oven), total padatan terlarut ($^{\circ}$ Brix, *hand refraktometer*), total asam dan vitamin C (%), titrimetry, Jacob's Methods), *Phospor* (P) (ppm, *spectrophotometry*), *Calcium* (Ca), Magnesium (Mg), Kalium (K), *Zincum* (Zn), *Ferrum* (Fe) (ppm, *Atomic Absorption Spectrophotometer/AAS*).

Sampel umbi bengkuang segar untuk diproses jadi keripik dikupas kemudian diiris dengan ketebalan irisan 2-2,5 mm, dan luas permukaan irisan daging bengkuang berkisar 28,1 – 39,7 cm². Irisan daging bengkuang langsung direndam dalam larutan gula (0, 1, 2, dan 3%) dan garam (0, 0,5, 1,0 dan 1,5%), dan lama perendaman masing-masing perlakuan selama 15 menit. Setelah perendaman dilakukan penirisan irisan daging buah bengkuang kemudian digoreng dengan proses penggoreng vakum. Mesin penggoreng vakum (*vacuum fryer*) yang digunakan model sistem jet air tipe horizontal berkapasitas 5,5 kg/ proses dilengkapi dengan pompa vakum dengan sirkulasi air ke kondenser, panel boks dengan pengaturan suhu penggorengan serta otomatis berfungsi memperbesar dan memperkecil api kompor gas (Latriyanto, 2000). Kapasitas penggoreng vakum 5,5 kg irisan daging buah segar dengan volume minyak goreng (merek Barco) sebanyak 60 liter. Suhu penggoreng berkisar 85,0 – 90,0 °C dengan tekanan vakum 67-70 mg Hg. Didalam proses pembuatan keripik bengkuang, sampel ulangan I terlebih dahulu digoreng vakum, kemudian dilanjutkan sampel ulangan II dengan menggunakan minyak goreng yang baru. Pengambilan sampel setiap perlakuan untuk digoreng vakum pada setiap ulangan dilakukan secara acak. Parameter yang diamati adalah kadar air, total padatan terlarut, kadar lemak (ekstraksi soxhlet, Sudarmadji dkk., 1984), kadar kalium, serta uji organoleptik dengan skala hedonik meliputi rasa, warna dan kerenyahan (Larmond, 1977) kemudian dilanjutkan dengan analisis usaha keripik bengkuang.

Data yang dikumpulkan dianalisa, bila menunjukkan perbedaan (*significant*), dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut Uji Jarak Berganda Duncan. Pengolahan data menggunakan program komputer Irristat (Gomes and Gomes, 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik dan Kimia Bengkuang Segar

Umbi bengkuang yang dijadikan bahan pengkajian dipanen pada tingkat ketuaan 4 bulan setelah tanam benih di lapangan, atau ditandai dengan bagian pucuk daun telah mulai menguning serta umbi belum retak dan teksturnya renyah atau tidak berserat. Hasil pengukuran terhadap karakteristik fisik dan kimia bengkuang segar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik fisik dan kimiawi buah bengkuang segar

No	Parameter	Nilai Rataan
1. Sifat Fisik		
a.	Bobot buah/umbi (gram)	594,92
b.	Kulit ubah (%)	3,87
c.	Daging buah (%)	96,13
2. Sifat Kimiawi		
a.	Kadar air (%)	85,75
b.	Total Padatan Terlarut ($^{\circ}$ Brix)	5,80
c.	Total Asam (%)	0,28
d.	Vitamin C (%)	0,02
e.	P (ppm)	73,84
f.	Ca (ppm)	139,20
g.	Mg (ppm)	68,44
h.	K (ppm)	632,20
i.	Zn (ppm)	4,23
j.	Fe (ppm)	66,76

Umbi bengkuang segar termasuk umbi yang mudah rusak (*perishables*) ditandai dengan kandungan air yang cukup tinggi (85,75%) dan kulit umbi yang tipis dengan persentase berat dari berat buah segar berkisar 3,87%. Kandungan vitamin C, total asam dan total padatan terlarut (pati terlarut) adalah cukup rendah masing-masing 0,02%; 0,28% dan 5,80 $^{\circ}$ Brix, hal ini kemungkinan mengakibatkan rasa asam, asin dan/atau manis tidak begitu menonjol pada umbi bengkuang sehingga umbi bengkuang kurang disukai masyarakat dalam bentuk konsumsi segar.

Karakteristik kimia umbi bengkuang segar seperti kandungan P, Ca, Mg, K, Zn dan Fe telah dianalisa, dan diperoleh kandungan Kalium (K) cukup tinggi yaitu berkisar 632,20 ppm. Menurut Hidayat (2003), mengkonsumsi umbi bengkuang segar baik untuk wanita. Unsur K pada umbi bengkuang merupakan salah satu komponen yang sesuai dalam pembentukan fitoestrogen, dan hormon ini disinyalir dapat memperpanjang masa menopause kaum wanita

Mutu Keripik Bengkuang

Kadar Air

Analisis data statistik menunjukkan ada perbedaan nyata antar perlakuan gula dan garam terhadap kadar air. Kadar air dipengaruhi oleh konsentrasi gula. Semakin tinggi konsentrasi gula semakin rendah kadar air. Kadar air terendah diperoleh pada perlakuan konsentrasi gula 3% (G3 = 4,16%) yang berbeda nyata dengan perlakuan G0 dan G1 (8,28 dan 6,68%), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan G2 (4,73%) (Tabel 2). Penurunan ini disebabkan penambahan gula ke dalam larutan menyebabkan air yang keluar dalam bahan saat perendaman semakin tinggi, sehingga kadar air keripik yang dihasilkan pada penggorengan vakum semakin rendah.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi gula terhadap kadar air, total padatan terlarut, kadar lemak, dan kadar kalium keripik bengkuang Binjai

Perlakuan	Kadar Air (%)	Total Padatan Terlarut ($^{\circ}$ Brix)	Kadar Lemak (%)	Kalium (ppm)
Tanpa Gula (G0)	8,28 c	9,21 a	2,74 c	930 b
Gula 1% (G1)	6,68 b	10,85 b	2,46 bc	920 b
Gula 2% (G2)	4,73 a	11,89 bc	2,13 ab	880 b
Gula 3% (G3)	4,16 a	12,66 c	1,88 a	810 a

Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT)

Semakin tinggi konsentrasi garam semakin rendah kadar air keripik bengkuang dan berbeda nyata dengan perlakuan lain. Kadar air terendah diperoleh pada perlakuan konsentrasi garam 1,5% (R3 = 3,66%), yang berbeda nyata dengan perlakuan R0, R1 dan R2. Kadar air tertinggi terdapat pada keripik bengkuang tanpa perlakuan garam (R0 = 8,90%) (Tabel 3). Kadar air yang semakin menurun ini disebabkan garam menyerap air, dimana garam akan mengikat air. Hal ini sesuai dengan pendapat Sipayung (1982), bahwa semakin tinggi konsentrasi garam yang digunakan untuk pengawetan bahan kering cenderung mengakibatkan kadar air bahan tersebut rendah.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi garam terhadap kadar air, total padatan terlarut, kadar lemak, dan kadar kalium keripik bengkuang Binjai

Perlakuan	Kadar Air (%)	Total Padatan Terlarut ($^{\circ}$ Brix)	Kadar Lemak (%)	Kalium (ppm)
Tanpa Garam (R0)	8,90 d	8,69 a	2,84 c	940 b
Garam 0,5% (R1)	6,44 c	10,54 b	2,46 bc	880 a
Garam 1,0% (R2)	4,84 b	11,24 b	2,12 ab	870 a
Garam 1,5% (R3)	3,66 a	14,15 c	1,78 a	850 a

Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT)

Total Padatan Terlarut

Analisis data statistik total padatan terlarut (TPT) menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan gula dan garam. TPT dipengaruhi oleh konsentrasi gula. Hasil kajian menunjukkan bahwa TPT keripik bengkuang tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi gula 3% (G3 = 12,66 $^{\circ}$ Brix) dan terendah diperoleh pada perlakuan G0 (9,21%), seperti disajikan dalam Tabel 2. Semakin tinggi konsentrasi gula maka TPT

keripik bengkung menjadi semakin tinggi. TPT adalah zat padat terlarut dan yang terbanyak adalah gula. TPT semakin meningkat disebabkan gula bersifat larut dan akan meresap pada keripik bengkung.

Semakin tinggi konsentrasi garam semakin meningkat TPT keripik bengkung. TPT tertinggi diperoleh pada konsentrasi garam 1,5% ($R_3 = 14,15^\circ\text{Brix}$) dibandingkan dengan konsentrasi garam 0; 0,5 dan 1,0 % (Tabel 3). Hal ini disebabkan bahwa dengan pemberian garam yang semakin tinggi konsentrasinya menyebabkan keluarnya air dari bahan keripik bengkung akan semakin besar, sehingga kandungan TPT produk yang dihasilkan meningkat.

Kadar Lemak

Analisis statistik kadar lemak menunjukkan ada perbedaan nyata antar perlakuan gula dan garam. Kadar lemak dipengaruhi oleh perlakuan gula. Semakin tinggi konsentrasi gula semakin kecil kadar lemak. Kadar lemak terendah diperoleh konsentrasi gula 3 % ($G_3 = 1,88\%$) dan tertinggi pada konsentrasi gula 0% ($G_0 = 2,74\%$) (Tabel 2). Penambahan gula pada larutan perendaman daging bengkung yang diiris menyebabkan terjadinya penetrasi gula kedalam umbi yang akan menyebabkan kadar air daging buah bengkung tersebut menurun. Dengan semakin rendah kadar air maka lebih sedikit minyak atau lemak yang terserap selama penggorengan vakum, sehingga minyak/lemak yang tertahan dalam keripik bengkung hanya sedikit.

Perlakuan garam juga berpengaruh terhadap kadar lemak keripik bengkung. Semakin tinggi konsentrasi garam semakin kecil kadar lemak bengkung. Kadar lemak keripik bengkung terendah terdapat perlakuan konsentrasi garam 1,5% ($R_3 = 1,78\%$) kadar lemak tertinggi adalah tanpa larutan garam ($R_0 = 2,84\%$) (Tabel 3). Hasil kajian ini membuktikan bahwa garam akan menarik air dari irisan daging bengkung, sehingga kadar airnya rendah, akibatnya pada saat penggorengan vakum irisan umbi bengkung dengan kadar air rendah menyebabkan lebih sedikit minyak atau lemak yang terserap, sehingga persentase lemak keripik bengkung yang dihasilkan menjadi rendah. Garam berperan menurunkan kandungan air produk melalui osmosis, proses ini mencakup air mengalir/melintas melalui membran semipermeabel dari lokasi dengan larutan konsentrasi rendah ke lokasi dengan larutan konsentrasi tinggi hingga tercapai keseimbangan (Sonia dan Guzman, 1982).

Kadar Kalium

Analisis statistik kadar kalium menunjukkan ada perbedaan nyata antar perlakuan gula, perlakuan garam dan perlakuan interaksi gula dan garam. Kadar kalium dipengaruhi oleh perlakuan gula. Semakin tinggi konsentrasi gula semakin rendah kadar kalium keripik bengkung. Kadar kalium terendah diperoleh pada perlakuan konsentrasi gula 3 % ($G_3 = 810\text{ ppm}$) dan tertinggi pada perlakuan tanpa penambahan gula pada larutan perendaman irisan daging umbi bengkung ($R_0 = 930\text{ ppm}$). Perlakuan dengan konsentrasi gula 0 % (G_0) tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi gula 1 dan 2 % (G_1 dan G_2) (Tabel 2). Kadar kalium dalam bahan semakin menurun akibat dari konsentrasi air dalam keripik yang semakin menurun. Karena kalium dapat keluar bersama senyawa-senyawa kalium yang terdapat dalam bahan.

Kadar kalium keripik bengkung tertinggi terdapat pada tanpa perlakuan garam ($R_0 = 940\text{ ppm}$) dan berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi garam 0,5; 1,0; dan 1,5 %. Kadar kalium terendah diperoleh pada perlakuan konsentrasi garam 1,5 % ($R_3 = 850\text{ ppm}$). Data Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi garam menghasilkan kadar kalium keripik yang semakin rendah. Hal ini disebabkan kalium yang terdapat dalam bahan dapat hilang karena garam bersifat menarik air sehingga air yang terdapat dalam bahan banyak yang keluar dan diduga kalium keluar bersama air.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa ada perbedaan nyata antarperlakuan interaksi gula dan garam terhadap kadar kalium keripik bengkung. Kadar kalium keripik bengkung berkisar antara 770 ppm sampai 1025 ppm. Kadar kalium tertinggi terdapat pada perlakuan G0R0 dan G1R0, yaitu sebesar 1025 ppm dan terendah diperoleh pada perlakuan G0R3, yaitu sebesar 770 ppm. Secara umum dapat dilihat bahwa semakin tinggi kadar gula dan garam maka kadar kalium semakin rendah. Hal ini dapat terjadi karena gula dan garam bersifat menarik air sehingga selama perendaman dalam larutan tersebut mengakibatkan kalium yang keluar dari bahan semakin banyak.

Tabel 4. Pengaruh kombinasi perlakuan gula (G) dan garam (R) terhadap kandungan kalium dan organoleptik kerenyahan keripik bengkung Binjai

Perlakuan	Kandungan Kalium (ppm)	Kerenyahan (skor)
GoRo	1025 f	1,00 a
GoR1	995 ef	2,00 abc
GoR2	935 def	1,00 a
GoR3	770 a	1,00 a
G1 Ro	1025 f	2,00 abc
G1 R1	915 cde	1,50 ab
G1 R2	895 cde	3,50 de
G1 R3	855 abcd	3,50 de
G2 Ro	880 bcd	3,00 cde
G2 R1	850 abcd	2,50 bcd
G2 R2	850 abcd	3,50 de
G2 R3	925 def	4,00 e
G3 Ro	835 abcd	1,50 ab
G3 R1	775 ab	2,00 abc
G3 R2	810 abc	2,00 abc
G3 R3	835 abcd	2,50 abc

Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT)

Skala hedonik organoleptik kerenyahan (skoring) : 1 = tidak renyah; 2 = agak renyah ; 3 = renyah; 4 = sangat renyah.

Penilaian Organoleptik

Penilaian organoleptik mencakup rasa, warna dan kerenyahan keripik bengkung. Hasil analisis rasa menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan gula dan garam. Nilai organoleptik rasa tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi gula 2% dengan nilai 3 (G2) yang berbeda nyata dengan perlakuan G0 dan G3 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan G1. Nilai organoleptik rasa terendah pada tanpa perlakuan gula dengan nilai 1,38 (G0) (Tabel 5). Semakin tinggi konsentrasi gula maka nilai organoleptik rasa keripik bengkung semakin tinggi dan mengalami penurunan setelah melewati titik optimum. Hasil kajian ini membuktikan bahwa dengan penambahan gula akan memperbaiki rasa keripik bengkung, sehingga rasa manis yang timbul dapat meningkatkan kelezatan. Semakin tinggi konsentrasi gula yang digunakan maka rasa manis akan semakin terasa (Buckle *et al.*, 1987).

Perlakuan garam 1% (R2) memberikan nilai organoleptik rasa tertinggi dengan nilai skor 2,75 dan berbeda nyata dengan perlakuan R0, dan R3, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan R1. Nilai organoleptik rasa terendah diperoleh pada perlakuan R0 dengan nilai skor 1,88 (Tabel 6). Penambahan garam sampai konsentrasi 1 %

meningkatkan rasa sehingga semakin disukai panelis, namun pada konsentrasi 1,5% kemungkinan rasa sudah menjadi terlalu asin, sehingga penerimaan panelis menurun.

Tabel 5. Pengaruh konsentrasi gula terhadap rasa, warna dan kerenyahan keripik bengkuang Binjai

Perlakuan	Rasa (skor)	Warna (skor)	Kerenyahan (skor)
Tanpa Gula (Go)	1,38 a	1,75 a	1,25 a
Gula 1% (G1)	2,50 bc	2,50 bc	2,63 c
Gula 2% (G2)	3,00 c	2,75 c	3,25 d
Gula 3% (G3)	2,25 b	2,13 ab	2,00 b

Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT)

Skala hedonik (skor rasa dan warna) : 1 = tidak disukai; 2 = agak disukai; 3 = disukai; 4 = sangat disukai;

Kerenyahan : 1 = tidak renyah; 2 = agak renyah ; 3 = renyah; 4 = sangat renyah.

Tabel 6. Pengaruh konsentrasi garam terhadap rasa, warna dan kerenyahan keripik bengkuang Binjai

Perlakuan	Rasa (skor)	Warna (skor)	Kerenyahan (skor)
Tanpa Garam (Ro)	1,88 a	2,00 a	1,88 a
Garam 0,5% (R1)	2,50 bc	2,38 ab	2,00 ab
Garam 1,0% (R2)	2,75 c	2,75 b	2,50 bc
Garam 1,5% (R3)	2,00 ab	2,00 a	2,75 c

Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT)

Skala hedonik rasa dan warna (skoring) : 1 = tidak disukai; 2 = agak disukai; 3 = disukai; 4 = sangat disukai;

Kerenyahan : 1 = tidak renyah; 2 = agak renyah ; 3 = renyah; 4 = sangat renyah.

Nilai warna keripik bengkuang dipengaruhi oleh perlakuan gula. Penambahan gula pada larutan perendaman irisan bengkuang mempengaruhi warna keripik yang dihasilkan dan berbeda nyata antar perlakuan konsentrasi gula yang dikaji. Warna keripik bengkuang yang terbentuk mengarah ke warna agak kekuningan dan disukai oleh panelis dengan nilai skor 2,75 terdapat pada perlakuan konsentrasi gula 2%(G2)(Tabel 6). Peningkatan konsentrasi hingga 3%(G3) menyebabkan warna keripik bengkuang mulai kuning kecoklatan dan tidak disukai oleh panelis.

Perlakuan garam juga berpengaruh nyata terhadap nilai warna keripik bengkuang. Nilai warna yang disukai oleh panelis tertinggi pada penggunaan konsentrasi garam 1 % (R2 = 2,75) dan berbeda nyata dengan perlakuan R0 dan R3, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan R1. Menurut Tranggono dan Sutardi (1989) perlakuan garam dapat menghambat reaksi pencoklatan selama pengolahan dimana garam dapat mengurangi kelarutan O₂. Sampai batas konsentrasi garam 1% warna keripik bengkuang disukai, namun pada konsentrasi garam 1,5%(R3) kadar air menurun dan akibat suhu penggoreng berkisar 85-90°C, kemungkinan membuat warna keripik agak kecoklatan sehingga kurang disukai oleh panelis.

Analisis data statistik kerenyahan menunjukkan ada perbedaan nyata antar perlakuan gula, garam dan perlakuan interaksi gula dan garam. Nilai organoleptik kerenyahan tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi gula 2%(G2 = 3,25) dan nilai

kerenyahan terendah diperoleh pada perlakuan konsentrasi gula 0%(1,75), disajikan dalam Tabel 5. Meningkatnya nilai organoleptik kerenyahan dengan semakin tinggi konsentrasi gula dan menurun setelah melewati batas optimum. Ini berarti sampai batas tertentu gula dapat menyebabkan keripik bengkuang menjadi lebih renyah, namun setelah melewati batas tersebut kerenyahan akan berkurang. Hal ini disebabkan pemberian gula pada konsentrasi tinggi selama proses penggorengan (pemanasan) akan terjadi karamelisasi (Sulistiywati, 1999), menyebabkan karamel pada lapisan permukaan keripik. Hal ini menyebabkan penguapan air dari dalam bahan yang digoreng semakin sedikit, sehingga kerenyahan menjadi menurun.

Perlakuan garam berpengaruh nyata terhadap nilai kerenyahan keripik bengkuang. Nilai kerenyahan tertinggi diperoleh pada konsentrasi garam 1,5%(R3=2,75) dan berbeda nyata dengan konsentrasi garam 0 dan 0,5 %, tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi garam 1,0%(Tabel 6). Hasil kajian ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi garam maka nilai organoleptik kerenyahan keripik bengkuang semakin tinggi. Hal ini disebabkan perlakuan garam akan menarik air selama perendaman, yang menyebabkan bahan keripik mempunyai tekstur yang semakin renyah setelah penggorengan vakum.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa ada perbedaan nyata antar perlakuan interaksi gula dan garam terhadap kerenyahan keripik bengkuang. Nilai kerenyahan keripik bengkuang berkisar antara 1 sampai 4 (tidak renyah sampai dengan sangat renyah). Pada perlakuan konsentrasi gula 2% dengan konsentrasi garam 1,5% diperoleh nilai organoleptik kerenyahan tertinggi (G2R3=4) dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya. Garam yang dapat menarik air menyebabkan kerenyahan keripik semakin meningkat walaupun dengan penambahan gula sampai batas tertentu. Akan tetapi penambahan gula yang semakin tinggi (3%) dapat menyebabkan kerenyahan semakin berkurang, karena gula pada konsentrasi tersebut membentuk lapisan yang mengeras pada permukaan saat penggorengan sehingga penguapan air dari bahan selama proses penggorengan vakum terhambat dan kerenyahan menurun.

Analisis Usaha Keripik Bengkuang

Analisis usaha keripik bengkuang mengacu mutu keripik bengkuang terbaik yaitu pada kombinasi perlakuan gula 2 % dan garam 1,5 %, diuraikan sebagai berikut :

a) Biaya tetap (fixed cost) per tahun (Rp/tahun)

Pembelian alat penggoreng vakum kapasitas 5,5 kg = Rp. 21.000.000

Tabung gas, alat pembantu lain = Rp. 365.000

Total biaya tetap = Rp.21.365.000

Penyusutan = $\frac{\text{Harga mesin} + \text{alat pemanas} - \text{nilai akhir (10\%)}}{4}$ (=nilai ekonomis alat)

= $\frac{21.000.000 + 365.000 - 2.136.000}{4}$

= Rp. 4.807.250

Bunga modal (16%) = $16/100 \times \text{Rp.}21.365.000 = \text{Rp.} 3.418.400$

Total biaya tetap perlakuan = $\text{Rp.}4.807.250 + \text{Rp.} 3.418.400$

= Rp. 8.225.650 (A)

b) Biaya tidak tetap (Variable-Cost)/jam

Beberapa asumsi pada analisa usaha. Dalam satu hari, 6 x menggoreng @ 1 jam = 6 jam. Dalam 1 bulan, 24 hari efektif. Dalam 1 tahun, 9 bulan efektif. Kebutuhan bahan baku satu kali proses = 5,70 kg buah/umbi utuh (5,48 kg), menghasilkan 753 gram (0,753 kg) keripik (rendemen = 13,74%). Kebutuhan minyak goreng satu kali proses = 0,02 liter.

Bahan bakar, bahan baku, bahan pembantu, tenaga kerja

1. Gas Elpiji Rp. 36.500,-/tabung, untuk 20 kali goreng = Rp. 1825,-/jam

2. Listrik 0,5 HP = $0,5 \times 0,75 \text{ KW} = 0,375 \times \text{Rp.}600 = \text{Rp.}225,-/\text{jam}$
 3. Bahan baku = $5,70 \text{ kg} \times \text{Rp.} 700/\text{jam} = \text{Rp.} 3.990,-$
 4. Gula 2 % = $2/100 \times 5,48 \text{ kg} \times \text{Rp.} 5200/\text{jam} = \text{Rp.} 569,92-$
 5. Garam 1,5 % = $1/100 \times 5,48 \text{ kg} \times \text{Rp.} 1200,-/\text{jam} = \text{Rp.}98,64,-$
 6. Minyak goreng : $0,02 \text{ liter/ 1 proses} = 0,02 \times \text{Rp.}7.500 = \text{Rp.}150,-$
 7. Tenaga kerja : 1 orang laki-laki = Rp. 2500/jam
1 orang wanita = Rp. 2500/jam
 8. Bahan pengemas 5 kantong aluminium foil berlabel/stiker (150 gram per kemasan) (a) Rp.1.000,- = Rp. 5.000,-/jam
- ◆ Total biaya tidak tetap per jam = Rp. 16.858,56/ jam (=b)
 - ◆ Biaya tidak tetap per tahun = Rp.16.858,56 x 1296 jam = Rp. 21.848.693,76,- (B)
 - c) Total biaya operasional /tahun = (A + B) = Rp. 8.225.650 + Rp. 21.848.693,76,-
= Rp. 30.074.343,76,-
- Kapasitas kerja mesin = 1 jam / 0,753 kg (C)
- d) Biaya Pokok (BEP) = $\left(\frac{A}{x} + b \right) \times C$
- $x = \text{jam kerja per tahun} = 9 \text{ bulan} \times 24 \text{ hari} \times 6 \text{ jam} = 1296 \text{ jam/tahun}$
- BEP = $(\text{Rp.} 8.225.650/1296 + \text{Rp.} 16.858,56) \times 1$
= Rp. 23.205,51,- untuk 0,753 kg keripik bengkung
= Rp. 30.817,41- /kg

- ◆ *Pengusaha dapat memperoleh keuntungan apabila harga keripik bengkung lebih tinggi dari Rp. 30.817,41,- /kg*

Estimasi Harga keripik bengkung = Rp. 40.000/ kg

- e) Keuntungan per kg keripik = Rp. 40.000 – Rp. 30.817,- = Rp. 9.183,-
- f) $B/C = 9.183/30.817 = 0,29$
- g) $R/C = 40.000/30.817 = 1,29$
- ◆ Ditinjau dari analisa usaha, keripik bengkung Binjai yang diproses secara vakum cukup menguntungkan dengan $RC = 1,29$, keuntungan tersebut diperoleh bila harga penjualan lebih tinggi dari harga pokok yang besarnya Rp.30.817/kg
- ◆ Penghasilan atau keuntungan per bulan pengusaha keripik bengkung Binjai adalah $\text{Rp.}9.183 \times 6 \text{ jam} \times 24 \times 0,753 = \text{Rp.} 995.731$

KESIMPULAN

Umbi bengkung segar mengandung kalium (K) cukup tinggi sebesar 632,20 ppm. Perlakuan konsentrasi gula dan garam berpengaruh nyata menurunkan kadar air, kadar lemak, dan kadar kalium, tetapi meningkatkan total padatan terlarut, organoleptik warna dan kerenyahan. Mutu keripik bengkung yang terbaik terdapat pada kombinasi perlakuan gula 2% dengan garam 1,5 %, yaitu keripik bengkung sangat renyah (nilai kerenyahan 4). Analisis usaha keripik bengkung dengan proses penggoreng vakum diperoleh biaya pokok sebesar Rp. 30.817,- per kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan ucapan terima kasih disampaikan kepada Lusi Katrin Pasaribu, mahasiswi Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nomensen (UHN) Medan yang telah membantu pelaksanaan pengkajian ini. Penghargaan serupa juga disampaikan kepada

Musfal, STP sebagai Kepala Laboratorium Pupuk dan Tanah BPTP Sumut yang telah membantu dalam pelaksanaan analisis kandungan kimiawi buah bengkuang baik dalam bentuk segar maupun keripik buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, E., G.H. Fleet and M. Wooton., 1987. Ilmu Pangan. UI Press. Jakarta.
- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez., 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. 3rd. ed., John Willey & Sons, New York.
- Harmanto, Anna Nurhasanah dan Sardjono., 1999. Penyempurnaan Proses Pembuatan Makanan Kering Buah-buahan (Nangka dan Nenas) dengan Teknologi Penggoreng Vakum. Bulletin Pascapanen Hortikultura Vol : 2 : 1: 25-30.
- Hasbullah. 2000. Manisan Kering dan Basah Bengkuang: TTG Agroindustri Sumatera Barat, Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatera Barat. http://www.iptek.net.id/ind/warintek/pengolahan_pangan.php. 8 hal.
- Hidayat, H.A. 2003. Terapi Sulih Hormon Lewat Makanan. Kompas Cyber Media: <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0301/20/iptek/89369.htm>.
- Indrasari, S.D., Suismono, Jumali, dan Agus Setyono, 2001. Teknologi Pembuatan Makanan Ringan dari Tepung Beras Komposit melalui Proses Teksturisasi. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Vol : 20 : 3 : 29-34.
- IP2TP Jakarta, 2000. Laporan Akhir Penelitian Adaptif Teknologi Pascapanen Buah-buahan.
- Kantor Pertanian Kota Binjai, 2002. Laporan Tahunan 2001. Pemerintah Kota Binjai, Kantor Pertanian Kota Binjai, Sumatera Utara.
- Larmond, E. 1977. Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food. Canada Department of Agriculture.
- Lastriyanto, A. 2000. Mesin Penggoreng Hampa Type Horizontal Sistem Jet Air. Aspek Teknik, Ekonomi dan Model Terapannya pada Industri Kecil: ed 5. CV. Lastrindo Engineering, Malang. 15 halaman.
- Margono, T., Dedy Suryadi, Sri Hartinah, 2000. Keripik Kentang : Buku Panduan Teknologi Pangan. Pusat Informasi Wanita dalam Pembangunan PDII-LIPI.
- Sipayung, R., 1982. Pengaruh Varietas Pisang, Konsentrasi Natrium Bisulfit terhadap Mutu Pisang Sale selama Penyimpanan : Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sonia Y de Leon dan Guzman, M.P., 1982. Preservation of Philippine Food. A Manual of Principles and Procedures. Phoenix Publishing House Inc. 937 Quezon Avenue, Quezon City, Philippines. 206 p.

- Sudarmadji, S., Bambang Haryono dan Suhadi, 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. ed 3. Penerbit Liberty. Yogyakarta. 138 hal.
- Sulistiyati, A. 1999. *Membuat Keripik Buah dan Sayur*. Puspaswara. Jakarta.
- Tranggono dan Sutardi. 1989. *Biokimia dan Teknologi Pascapanen*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.