

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG BIJI NANGKA TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK DAN SIFAT KIMIA KERUPUK

Firdausi Qomari

Mahasiswa S1 Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya (diesmarydot@yahoo.com)

Dra. Hj. Suhartiningsih. M.Pd.

Dosen Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya (suhartiningsih1957@yahoo.com)

Abstrak

Biji nangka jarang dimanfaatkan secara optimal, sehingga untuk mengoptimalkan maka akan diolah menjadi berbagai macam olahan diantaranya tepung. Salah satu untuk mengoptimalkan pemanfaatan tepung biji nangka adalah mengolahnya menjadi kerupuk.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung biji nangka terhadap sifat organoleptik yang meliputi aroma, warna, kerenyahan dan kesukaan panelis dan sifat kimia kalsium dan fosfor. Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Variabel bebas adalah substitusi tepung biji nangka 5%, 10% dan 15% dari 100 gram tepung tapioka. Variabel terikat adalah sifat organoleptik kerupuk matang meliputi warna, aroma, tingkat kerenyahan, rasa dan kesukaan. Variabel kontrol adalah jenis bahan, alat dan teknik pembuatan kerupuk biji nangka. Pengumpulan data digunakan metode observasi melalui uji organoleptik yang dilakukan oleh 30 panelis. Data hasil uji organoleptik dianalisis dengan statistik anava satu faktor (*one way anova*).

Hasil analisis statistik menunjukkan, bahwa terjadi perbedaan yang signifikan pada substitusi tepung biji nangka terhadap warna dan aroma. Substitusi 5% menghasilkan warna putih kecoklatan yang mendekati kriteria warna (putih tulang) serta aroma khas kerupuk dan tidak beraroma biji nangka. Sedangkan substitusi tepung biji nangka tidak berpengaruh nyata terhadap kerenyahan, rasa dan kesukaan. Hasil analisis statistik sifat kimia, berpengaruh nyata terhadap kandungan kalsium dan fosfor. Kandungan kalsium tertinggi ada pada substitusi 15% yaitu 22,4 mg dan kandungan fosfor tertinggi ada pada substitusi 15% yaitu 51,2 mg. Hal ini menunjukkan ada peningkatan kandungan kalsium dan fosfor setelah ada perlakuan substitusi tepung biji nangka.

Kata kunci : tepung biji nangka, kerupuk, sifat organoleptik, sifat kimia.

Abstract

Jackfruit seeds are rarely used optimally, so as to optimize it will be processed into various preparations such as flour. One to optimize the utilization of jackfruit seed flour is a process into chip.

The purpose of this study to determine the effect of substitution of jackfruit seed flour on the organoleptic properties which include smell, color, crispness and preferences panelists and chemical of calcium and phosphorus. This research is experimental. The independent variable is the jackfruit seed flour substitution of 5%, 10% and 15% of the 100 grams of tapioca flour. The dependent variable was the organoleptic characteristic of chip baked include color, aroma, level of crispness, taste and preferences. Control variable is the type of materials, tools and techniques to jackfruit seed chip. The data collection method is used observation through organoleptic tests carried out by 30 panelists. Organoleptic test data were analyzed with statistical one way ANOVA.

The results of statistical analysis showed that there were significant differences in jackfruit seed flour substitution of color and smell. Substitution of 5% yield approaching brownish white color criteria (bone white) and the distinctive smell and flavorful chip jackfruit seeds. While jackfruit seed flour substitution did not significantly affect crispness, taste and preferences. The results of statistical analysis of chemical characteristic, significantly affect the content of calcium and phosphorus. Highest calcium content was the substitution of 15% is 22.4 mg and the highest phosphorus content was the substitution of 15% is 51.2 mg. This shows there is an increase in calcium and phosphorus after jackfruit seed flour substitution treatment.

Keywords: jackfruit seed flour, chip, organoleptic characteristic, chemical characteristic.

PENDAHULUAN

Produksi nangka (*Artocarpus heterophyllus*) di Indonesia terbilang cukup tinggi. Hal tersebut disebabkan karena nangka merupakan tanaman yang sangat cocok bila dibudidayakan di Indonesia yang memiliki karakteristik daerah sesuai dengan pertumbuhan pohon nangka. Nangka berbunga hampir sepanjang tahun dan

tumbuh hampir di seluruh wilayah Indonesia. Biasanya buah nangka yang matang dijadikan camilan segar karena daging buahnya manis. Di Jawa Timur buah nangka merupakan buah-buahan yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi serta potensi produksinya cukup besar dengan berbagai jenis, rasa yang khas, dan aroma yang tajam (Winarti dan Purnomo, 2006).

Buah nangka memiliki banyak bahan buangan seperti biji. Rata-rata tiap buah berisi biji yang beratnya sepertiga dari berat buah, sisanya adalah kulit dan daging buah. Biji nangka jarang dimanfaatkan secara optimal, sehingga untuk mengoptimalkan maka akan diolah menjadi berbagai macam olahan diantaranya tepung. Ditinjau dari sisi lain, keuntungan penggunaan biji nangka antara lain ialah harga buah nangka yang relatif murah, umumnya biji nangka merupakan limbah buangan konsumen nangka, mudah didapat, dan biji nangka merupakan prospek bisnis yang menguntungkan.

Limbah buah nangka berupa biji menurut data Direktorat gizi, Depkes (2009), masih mempunyai kandungan gizi yaitu: setiap 100 gram biji nangka terdapat, zat besi 1,0 mg, vitamin B1 0,20 mg, kalori 165 kal, protein 4,2 gram, lemak 0,1 mg, karbohidrat 36,7 mg, kalsium 33,0 mg, fosfor 200 mg, vitamin C 10 mg, Air 56,7 gram.

Ditinjau dari komposisi kimianya, biji nangka mengandung pati cukup tinggi, yaitu sekitar 40-50 %, sehingga sangat berpotensi sebagai sumber pati. Pengolahan biji nangka menjadi pati selain sebagai upaya pemanfaatan limbah juga sebagai penggalan sumber pangan alternatif. Pati biji nangka selanjutnya dapat diolah menjadi produk-produk olahan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, misalnya biskuit, kerupuk, dodol dan sebagainya (Winarti dan Purnomo, 2006).

Usaha pemanfaatan dimulai dari biji nangka diproses menjadi tepung, karena tepung mudah diolah menjadi bahan pangan. Pembuatan tepung biji nangka dimulai dari penyortiran, perebusan, pengulitan, pengecilan ukuran, pengeringan, penggilingan, dan penapisan. Salah satu alternatif untuk mengoptimalkan pemanfaatan tepung biji nangka adalah mengolahnya menjadi kerupuk. Dasar pemikiran yang menjadi landasan dilakukannya inovasi ini karena kerupuk terbuat dari bahan yang mengandung pati cukup tinggi, sedangkan tepung biji nangka banyak mengandung pati sehingga dapat disubstitusikan kedalam adonan kerupuk. Substitusi tepung biji nangka dalam pembuatan kerupuk biji nangka dapat menambah nilai gizi pada kerupuk, dapat juga meningkatkan nilai guna serta nilai jualnya sebagai sumber daya pangan lokal dan sebagai alternatif pangan sehat.

Masyarakat Indonesia telah lama mengenal kerupuk sebagai makanan kecil. Jenis makanan ini pada umumnya dikonsumsi sebagai makanan yang mampu membangkitkan selera makan atau sekedar dikonsumsi sebagai makanan kecil (Wahyono dan Marzuki, 2006 : 1).

Banyak orang yang menyukai kerupuk sebagai pelengkap makanan ataupun sebagai camilan. Berbagai kalangan masyarakat baik dari golongan rendah maupun golongan tinggi menyukai jenis panganan ini. Kerupuk sangat beragam dalam bentuk, ukuran, aroma, warna, rasa, kerenyahan, ketebalan dan nilai gizinya. Perbedaan ini bisa disebabkan pengaruh budaya daerah penghasil kerupuk, bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan serta alat dan cara pengolahannya.

Banyak jenis kerupuk dibuat orang, mulai dari kerupuk yang dibuat dari beras, tepung terigu, ataupun

dari tapioka. Bahan-bahan tersebut jika ditambah udang, ikan akan menjadi kerupuk udang, kerupuk ikan, maupun kerupuk-kerupuk dengan rasa yang lain. Pembuatan aneka kerupuk ini tidak memerlukan keterampilan khusus sehingga dapat dilakukan sebagai industri rumah tangga (Wahyono dan Marzuki, 2006:1).

Dalam penelitian ini akan dibahas pengaruh substitusi tepung biji nangka terhadap hasil jadi kerupuk matang meliputi warna, aroma, kerenyahan, rasa dan kesukaan serta kandungan kalsium dan fosfor pada hasil jadi kerupuk biji nangka matang.

METODE

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap yaitu pra eksperimen dan penelitian utama dilakukan di Laboratorium BCC Jurusan PKK Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. Uji organoleptik dilaksanakan di jurusan PKK kampus UNESA Ketintang dan uji kimia dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Laboratorium (BPKI) Surabaya. Waktu Penelitian Pra eksperimen dilaksanakan tanggal 20 September 2012 sampai 2 Oktober 2012, eksperimen dilaksanakan tanggal 7 Desember 2012, pengambilan data dilaksanakan tanggal 21 Desember 2012, uji sifat kimia dilaksanakan tanggal 28 Desember 2012 dan 18 Januari 2013.

Materi

Bahan yang digunakan adalah tapioka, tepung biji nangka, gula pasir, garam halus, lada, bawang putih, air PDAM.

Peralatan yang digunakan yaitu timbangan digital dengan satuan gram, resapan stainlesssteel ukuran sedang, baskom plastik ukuran sedang, gelas ukur plastik dan kompor gas elpiji.

Metode

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain 1 faktor menggunakan 3 perlakuan yang terdiri dari substitusi tepung biji nangka 5% (B1), 10% (B2), 15% (B3). Substitusi tepung biji nangka 20% - 25% pernah dilakukan uji coba, ternyata hasilnya tidak memenuhi kriteria yaitu kerupuk keras sehingga diputuskan menggunakan substitusi maksimal 15% maka diambil dua angka dibawahnya secara proporsional. Tepung biji nangka disubstitusikan kedalam adonan kerupuk dengan mencampurkannya pada bahan kering, kemudian ditambahkan air dan diaduk hingga mendapat adonan yang kalis. Kemudian dicetak dalam plastik, dikukus, didinginkan, diiris tipis, dikeringkan dan digoreng.

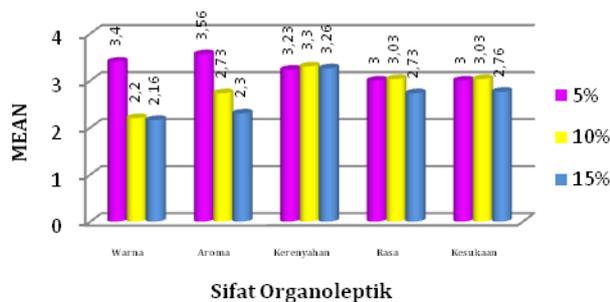
Pengumpulan data dilakukan dengan cara uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, kerenyahan, rasa dan kesukaan kerupuk biji nangka. Panelis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah panelis terlatih sebanyak 15 orang dari dosen Tata Boga PKK FT UNESA dan panelis agak terlatih 15 orang dari mahasiswa Tata Boga PKK FT UNESA.

Data hasil uji organoleptik dianalisis dengan statistik *one way anova* dengan bantuan SPSS 16. Jika

hasil uji *one way anova* diperoleh taraf signifikansi dibawah 5% (0,05) maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji lanjut Duncan. Metode ini dilakukan untuk mencari perbedaan sifat organoleptik panelis terhadap kerupuk biji nangka dalam tiap perlakuan dilihat dari segi penilaian kerupuk biji nangka matang yang meliputi warna, aroma, kerenyahan, rasa, dan kesukaan serta sifat kimia meliputi kalsium dan fosfor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Uji Organoleptik



Gambar 4.1 Diagram Batang mean kerupuk biji nangka

1. Warna

Warna yang diharapkan dari kerupuk biji nangka adalah putih tulang. Berdasarkan uji organoleptik, pada gambar 4.1 nilai *mean* terendah 2,16 diperoleh dari produk B3 dengan substitusi tepung biji nangka 15% diperoleh hasil warna kerupuk biji nangka coklat muda. Sedangkan untuk nilai *mean* tertinggi 3,40 diperoleh dari produk B1 dengan substitusi tepung biji nangka 5% dengan hasil warna kerupuk biji nangka putih kecoklatan.

Tabel 4.1 One Way Anova Warna Kerupuk Biji Nangka

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	29.622	2	14.811	27.911	.000
Within Groups	46.167	87	.531		
Total	75.789	89			

Berdasarkan uji *one way anova* pada tabel 4.1 dapat dilihat F_{hitung} dari kriteria warna adalah 27,911 dengan taraf signifikan 0,000 (kurang dari 0,01) yang berarti substitusi tepung biji nangka berpengaruh sangat nyata (signifikan) terhadap warna kerupuk biji nangka, sehingga hipotesis ditolak dan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik dilakukan dengan uji lanjut *duncan*, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Uji Duncan Warna Kerupuk Biji Nangka

PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
3	30	2.1667	
2	30	2.2000	
1	30		3.4000
Sig.		.860	1.000

Hasil uji lanjut *Duncan* diperoleh substitusi tepung biji nangka 5% paling mendekati kriteria warna putih tulang pada kerupuk biji nangka dibandingkan substitusi tepung biji nangka 10% dan 15% yang menghasilkan warna coklat muda.

Hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi tepung biji nangka, semakin rendah mutu warna kerupuk, yakni warna kerupuk semakin gelap. Warna gelap pada kerupuk disebabkan oleh warna tepung biji nangka yang memang berwarna kecoklatan. Warna coklat pada tepung dapat terjadi karena adanya reaksi pencoklatan, terutama proses pengeringan. Pengeringan merupakan salah satu reaksi pencoklatan non enzimatis yang terjadi akibat panasnya suhu yang cukup tinggi. Variasi nilai derajat putih dipengaruhi oleh terjadinya reaksi-reaksi yang dapat menimbulkan warna coklat, antara lain reaksi pencoklatan secara enzimatis, reaksi karamelisasi, dan reaksi Millard. Menurut Desrosier (1988) dalam Widiasta, 2003, pengeringan bahan pangan akan mengubah sifat-sifat fisik dan kimia bahan pangan tersebut, dan diduga dapat mengubah kemampuannya dalam memantulkan, menyebarkan, menyerap, dan meneruskan sinar sehingga mengubah warna bahan pangan tersebut.

Menurut Indriana (2009), reaksi pencoklatan non enzimatis Maillard dipengaruhi beberapa faktor terutama suhu dan pH. Laju reaksi akan meningkat dengan meningkatnya suhu. Menurut Davidek (1990), peningkatan suhu 10°C akan menyebabkan laju reaksi meningkat 2-3 kali. Disamping suhu aspek penting lainnya adalah pH. Intensitas reaksi Maillard akan meningkat, seiring dengan meningkatnya pH antara 3-8 dan mencapai maksimum (warna coklat maksimum) pada pH basa (9-10).

Menurut Kusmiadi (2008), pada umumnya umbi-umbian dan buah-buahan mengalami pencoklatan setelah dikupas dan selama pengolahan. Hal tersebut disebabkan oleh oksidasi dengan udara sehingga terbentuk reaksi pencoklatan karena adanya pengaruh enzim (*enzymatic browning*).

2. Aroma

Aroma yang diharapkan dari kerupuk biji nangka adalah aroma khas kerupuk dan tidak

beraroma biji nangka. Berdasarkan uji organoleptik, nilai *mean* terendah 2,30 diperoleh dari produk B3 dengan substitusi tepung biji nangka 15% diperoleh hasil kurang beraroma khas kerupuk dan cukup beraroma biji nangka. Sedangkan untuk nilai *mean* tertinggi 3,56 diperoleh dari produk B1 dengan substitusi tepung biji nangka 5% dengan hasil beraroma khas kerupuk dan tidak beraroma biji nangka.

Tabel 4.3 *One Way Anova* Aroma Kerupuk Biji Nangka

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	24.867	2	12.433	30.442	.000
Within Groups	35.533	87	.408		
Total	60.400	89			

Berdasarkan uji *one way anova* pada tabel 4.3 dapat dilihat F_{hitung} dari kriteria aroma adalah 30,442 dengan taraf signifikan 0,000 (kurang dari 0,01) yang berarti substitusi tepung biji nangka berpengaruh sangat nyata (signifikan) terhadap aroma kerupuk biji nangka, sehingga hipotesis ditolak dan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik dilakukan dengan uji lanjut *Duncan*, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Uji *Duncan* Aroma Kerupuk Biji Nangka

PERLAKUAN	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
3	30	2.3000		
2	30		2.7333	
1	30			3.5667
Sig.		1.000	1.000	1.000

Hasil uji lanjut *Duncan* diperoleh substitusi tepung biji nangka 5% menghasilkan aroma khas kerupuk dan tidak beraroma biji nangka. Semakin banyak tepung biji nangka maka semakin kurang beraroma khas kerupuk dan cukup beraroma biji nangka.

Substitusi tepung biji nangka mempengaruhi aroma kerupuk biji nangka yang dihasilkan. Pengaruh ini dikarenakan aroma dari tepung biji nangka sangat tajam, sehingga seiring dengan substitusi tepung biji nangka yang semakin banyak maka semakin tidak beraroma khas kerupuk dan beraroma biji nangka. Perbedaan aroma kerupuk biji nangka dari substitusi tepung biji nangka 5%, 10% dan 15% memiliki perbedaan yang nyata. Selain itu bahan tambahan seperti merica, bawang putih, gula dan garam tidak mempengaruhi aroma dari kerupuk biji nangka.

Pada saat pemasakan terjadi reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino yang berasal dari protein yang terkandung dalam

tepung biji nangka dan bahan tambahan lainnya sehingga terbentuk aroma, sehingga dapat meningkatkan aroma dari tepung biji nangka. Reaksi pembentukan aroma yang terjadi antara gula reduksi dengan asam amino disebut dengan reaksi Maillard (Schwedt, 2005). Reaksi tersebut dapat menghasilkan perubahan warna dan aroma serta merupakan indikator untuk suatu proses pemanasan bahan pangan.

3. Kerenyahan

Kerenyahan yang diharapkan dari kerupuk biji nangka adalah renyah. Berdasarkan uji organoleptik, nilai *mean* terendah 3,23 diperoleh dari produk B1 dengan substitusi tepung biji nangka 5% diperoleh hasil kerupuk biji nangka cukup renyah. Sedangkan untuk nilai *mean* tertinggi 3,30 diperoleh dari produk B2 dengan substitusi tepung biji nangka 10% dengan hasil kerupuk biji nangka cukup renyah.

Tabel 4.5 *One Way Anova* Kerenyahan Kerupuk Biji Nangka

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.067	2	.033	.039	.961
Within Groups	73.533	87	.845		
Total	73.600	89			

Berdasarkan uji *one way anova* pada tabel 4.5 dapat dilihat F_{hitung} dari kriteria kerenyahan adalah 0,039 dengan taraf signifikan 0,961 (lebih besar dari 0,05) yang berarti substitusi tepung biji nangka tidak berpengaruh nyata (non signifikan) terhadap kerenyahan kerupuk biji nangka sehingga hipotesis diterima.

Substitusi tepung biji nangka tidak mempengaruhi kerenyahan kerupuk biji nangka yang dihasilkan, sehingga tidak tampak perbedaan yang nyata (non signifikan) dari substitusi tepung biji nangka 5%, 10% dan 15% dan sama-sama cukup renyah. Kerenyahan kerupuk biji nangka dari ke 3 produk tidak memiliki perbedaan yang nyata.

4. Rasa

Rasa yang diharapkan dari kerupuk biji nangka adalah gurih dan tidak berasa biji nangka. Berdasarkan uji organoleptik, nilai *mean* terendah 2,73 diperoleh dari produk B3 dengan substitusi tepung biji nangka 15% diperoleh hasil cukup gurih dan kurang berasa biji nangka. Sedangkan untuk nilai *mean* tertinggi 3,03 diperoleh dari produk B2 dengan substitusi tepung biji nangka 10% dengan hasil cukup gurih dan kurang berasa biji nangka.

Tabel 4.6 One Way Anova Rasa Kerupuk Biji Nangka

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.622	2	.811	1.336	.268
Within Groups	52.833	87	.607		
Total	54.456	89			

Berdasarkan uji *one way anova* pada tabel 4.6 dapat dilihat F_{hitung} dari kriteria rasa adalah 1,336 dengan taraf signifikan 0,268 (lebih besar dari 0,05) yang berarti substitusi tepung biji nangka tidak berpengaruh nyata (non signifikan) terhadap rasa kerupuk biji nangka sehingga hipotesis diterima.

Substitusi tepung biji nangka tidak mempengaruhi rasa dari kerupuk biji nangka yang dihasilkan, sehingga tidak tampak perbedaan yang signifikan dari substitusi tepung biji nangka 5%, 10% dan 15% dan sama-sama cukup gurih dan kurang berasa biji nangka. Rasa kerupuk biji nangka dari ke 3 produk tidak memiliki perbedaan yang nyata (non signifikan). Terkait dengan hasil dari kriteria aroma yang signifikan, perbedaan ini mungkin dikarenakan panelis lemah yang kurang peka terhadap rasa. Hal ini seharusnya berpengaruh nyata karena pada aroma kerupuk biji nangka menghasilkan pengaruh yang nyata. Hasil kriteria rasa pada kerupuk biji nangka dikarenakan substitusi tepung biji nangka memiliki karakteristik rasa yang khas dan netral (tidak dominan rasa manis, asin, pahit, atau asam), sehingga rasa dari kerupuk gurih dan tidak berasa biji nangka.

5. Kesukaan

Kesukaan yang diharapkan dari kerupuk biji nangka adalah suka. Berdasarkan uji organoleptik, nilai *mean* terendah 2,76 diperoleh dari produk B3 dengan substitusi tepung biji nangka 15% diperoleh hasil cukup suka. Sedangkan untuk nilai *mean* tertinggi 3,03 diperoleh dari produk B2 dengan substitusi tepung biji nangka 10% dengan hasil cukup suka.

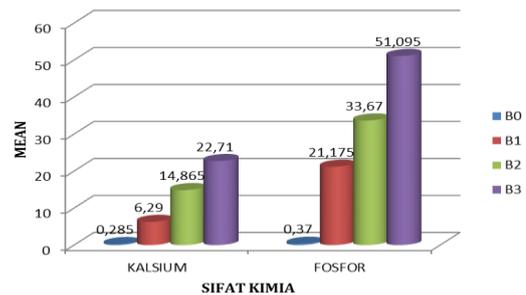
Tabel 4.7 One Way Anova Kesukaan Kerupuk Biji Nangka

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.267	2	.633	.856	.428
Within Groups	64.333	87	.739		
Total	65.600	89			

Berdasarkan uji *one way anova* pada tabel 4.7 dapat dilihat F_{hitung} dari kriteria kesukaan adalah 0,856 dengan taraf signifikan 0,428 (lebih besar dari 0,05) yang berarti substitusi tepung biji nangka tidak memiliki pengaruh nyata (non signifikan) terhadap kesukaan kerupuk biji nangka sehingga hipotesis diterima.

Substitusi tepung biji nangka tidak mempengaruhi kesukaan dari kerupuk biji nangka yang dihasilkan, sehingga tidak tampak perbedaan yang signifikan dari substitusi tepung biji nangka 5%, 10% dan 15% dan sama-sama cukup disukai oleh panelis. Kesukaan kerupuk biji nangka dari ke 3 produk tidak memiliki perbedaan yang nyata. Hasil kriteria kesukaan pada kerupuk biji nangka dikarenakan substitusi tepung biji nangka memiliki karakteristik rasa yang khas dan netral (tidak dominan rasa manis, asin, pahit, atau asam), dan perlakuan substitusi tepung biji nangka tidak terlalu jauh jarak antara ke 3 perlakuannya (5%, 10% dan 15%), jadi hasil secara keseluruhan masing-masing produk tidak terlalu terlihat berbeda.

B. Hasil Uji Kimia



Gambar 4.2 Diagram Batang *mean* Sifat Kimia

1. Kalsium

Berdasarkan nilai *mean* kandungan kalsium tertinggi diperoleh dari perlakuan B3 yaitu 22,71 mg. Sedangkan nilai *mean* kandungan kalsium terendah diperoleh dari kerupuk kontrol (B0) yaitu 0,285 mg.

Tabel 4.10 One Way Anova Kandungan Kalsium

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	578.104	3	192.701	2.3023	.000
Within Groups	.335	4	.084		
Total	578.439	7			

Berdasarkan uji *one way anova* pada tabel 4.10 dapat dilihat F_{hitung} dari kandungan kalsium adalah 2,3023 dengan taraf signifikan 0,000 (kurang dari 0,01) yang berarti substitusi tepung biji nangka berpengaruh sangat nyata (signifikan) terhadap kandungan kalsium, sehingga hipotesis diterima dan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik dilakukan dengan uji lanjut *Duncan*, hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Uji *Duncan* Kandungan Kalsium

PERLA KUAN	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
0	2	.2850			
1	2	6.2900			
2	2	14.8650			
3	2	22.7100			
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Berdasarkan uji lanjut *Duncan*, kandungan kalsium tertinggi diperoleh dari perlakuan B3 dan skor terendah diperoleh kerupuk kontrol (B0). Kerupuk dengan substitusi tepung biji nangka yang memiliki skor tertinggi untuk kandungan kalsium adalah kerupuk B3. Hasil ini juga menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi tepung biji nangka, semakin tinggi kandungan kalsium kerupuk biji nangka.

Hal ini dikarenakan tingginya kandungan kalsium pada biji nangka. Semakin banyak substitusi tepung biji nangka maka semakin tinggi kandungan kalsium pada kerupuk biji nangka.

2. Fosfor

Berdasarkan nilai *mean* kandungan fosfor tertinggi diperoleh dari perlakuan B3 yaitu 51,095 mg. Sedangkan nilai *mean* kandungan fosfor terendah diperoleh dari kerupuk kontrol (B0) yaitu 0,37 mg.

Tabel 4.12 *One Way Anova* Kandungan Fosfor

	Sum of Squares	d f	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2734.863	3	911.621	76.447	.001
Within Groups	47.699	4	11.925		
Total	2782.562	7			

Berdasarkan uji *one way anova* pada tabel 4.12 dapat dilihat F_{hitung} dari kandungan fosfor adalah 76,447 dengan taraf signifikan 0,001 (kurang dari 0,01) yang berarti substitusi tepung biji nangka berpengaruh sangat nyata (signifikan) terhadap kandungan fosfor, sehingga hipotesis diterima dan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik dilakukan dengan uji lanjut *Duncan*, hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.11 Uji *Duncan* Kandungan Fosfor

PERLA KUAN	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
0	2	.3700			
1	2	21.1750			
2	2	33.6700			
3	2	51.0950			
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Berdasarkan uji lanjut *Duncan*, kandungan fosfor tertinggi diperoleh dari perlakuan B3 dan skor terendah diperoleh kerupuk kontrol (B0). Kerupuk dengan substitusi tepung biji nangka yang memiliki skor tertinggi untuk kandungan

fosfor adalah kerupuk B3. Hasil ini juga menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi tepung biji nangka, semakin tinggi kandungan fosfor kerupuk biji nangka.

Hal ini dikarenakan tingginya kandungan fosfor pada biji nangka. Semakin banyak substitusi tepung biji nangka maka semakin tinggi kandungan fosfor pada kerupuk biji nangka.

PENUTUP

Simpulan

1. Substitusi tepung biji nangka tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kerenyahan, rasa dan kesukaan namun berpengaruh sangat nyata terhadap warna dan aroma pada kerupuk biji nangka.
2. Substitusi tepung biji nangka berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan kalsium dan fosfor.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan dan pengemasan kerupuk biji nangka.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bakteri yang terkandung dalam kerupuk biji nangka.
3. Perlu dilakukan penelitian tentang penganeekaragaman olahan dari tepung biji nangka.
4. Untuk menghilangkan aroma khas dari biji nangka maka perlu adanya tambahan bumbu yang menutupi aroma biji nangka seperti kencur, ketumbar, jinten, terasi, dan lain-lain. Dapat menggunakan resep rambak tapioka (Wahyono dan Marzuki, 2006).
5. Pada proses pengeringan biji nangka dapat dilakukan dengan alat pengering dengan suhu yang rendah atau dikeringkan dibawah matahari dengan keadaan tertutup agar tidak terjadi *browning*.
6. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mencegah pencoklatan adalah dengan melakukan perendaman buah dengan asam-asam organik seperti asam sitrat dan garam (NaCl), karena asam sitrat berfungsi sebagai anti oksidan, sedangkan NaCl mampu menghilangkan lender, dan anti oksidan sehingga menyebabkan tepung berwarna putih (Winarno, 2004).

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT.Rineka Cipta
- Indriana, S. 2009. _____ (Online) (<http://damandiri.or.id/file>, diakses pada 18 Januari 2013)
- Kusmiadi, R. 2008. *Mengapa Apel Berwarna Coklat Setelah Dikupas*. (Online) (<http://www.ubb.ac.id/menulengkap.php>, diakses pada tanggal 18 Januari 2013)

Rahayu, Winiati Pudji. 2001. *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Bogor; IPB Press

Suprapti, Lies. 2005. *Kerupuk Udang*. Yogyakarta: Kanisius

Tim. 2006. *Panduan Penulisan dan Penilaian Skripsi Universitas Negeri Surabaya*. Surabaya; UNESA University Press

Wahyono, Rudy dan Marzuki. 2006. *Pembuatan Aneka Krupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya

Winarno, F.G., 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Winarti, Sri dan Yudi Purnomo. 2006. *Olahan Biji Buah*. Surabaya: Trubus Agrisarana

