PERBANDINGAN TEPUNG SUKUN (*Artocarpus communis*) DENGAN TEPUNG KACANG HIJAU (*Vigna radiata L*) DAN SUHU PEMANGGANGAN TERHADAP KARAKTERISTIK *COOKIES*

Risa Ulfatun Nisa*), Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi., M.Sc.**), dan Ir. H. Thomas Gozali., MP.**)

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui karakteristik produk diversifikasi *cookies* yang dibuat dengan bahan baku tepung sukun menggunakan penambahan tepung kacang hijau.

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan formulasi terpilih dengan suhu dan waktu yang sama untuk dijadikan acuan pada penelitian utama. Penelitian utama bertujuan untuk menentukan formulasi dan suhu pemanggangan yang optimal dalam pembuatan *cookies* sukun kacang hijau. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian utama menggunakan pola faktorial 3x 3 dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan ulangan sebanyak 3 kali. Sampel terpilih dilakukan uji karbohidrat (pati), lemak, kalsium, phosphor, *Escherichia coli* dan *Total Plate Count* (TPC), serta respon fisik berupa uji kekerasan atau tesktur.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sampel terpilih dari penelitian pendahuluan adalah formulasi dengan perbandingan 1:3, 1:2 dan 3:1 dengan suhu 120⁰C, 125⁰C dan 130⁰C. Faktor perbandingan tepung sukun dengan tepung kacang hijau berpengaruh nyata terhadap kadar protein serta atribut warna, aroma, tekstur dan rasa dari *cookies* sukun kacang hijau. Faktor suhu pemanggangan berpengaruh nyata terhadap atribut warna, aroma dan kadar air dari *cookies* sukun kacang hijau.

Sampel terbaik dari penelitian utama adalah formulasi dengan perbandingan tepung sukun dan tepung kacang hijau 1:3 dengan suhu pemanggangan 125⁰C yang memiliki kandungan karbohidrat (pati) sebesar 25,94%, lemak 25,60%, phosphor 0,29%, kalsium 0,45%, TPC 12 koloni/ml dan *Escherichia coli* negatif.

Kata Kunci : *Cookies*, tepung sukun, tepung kacang hijau, suhu pemanggangan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pengolahan dan pemanfaatan buah sukun masih belum optimal dan masih sedikit digunakan sebagai bahan baku industri. Penyebaran tanaman sukun sangat meluas di kepulauan Indonesia. Tanaman sukun banyak terdapat didaerah Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi, Maluku, dan Irian (Suyati, 2011). Buah sukun mengandung berbagai jenis zat gizi utama yaitu karbohidrat 25%, protein 1,50% dan

lemak 0,30% dari berat buah sukun. Selain itu buah sukun mengandung unsur-unsur mineral seperti vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh diantaranya yaitu kalsium (Ca), fosfor (P) dan zat besi (Fe), sedangkan vitamin yang menonjol yaitu vitamin B1, B2 dan vitamin C. Kandungan air dalam buah sukun cukup tinggi yaitu sekitar 6,29%. Kandungan karbohidrat pada buah sukun setara dengan kandungan karbohidrat yang

terdapat pada beras (Tridjaja, 2003).

Tepung sukun banyak mengandung kalsium dan fosfor dibandingkan dengan tepung lain yang biasa digunakan sebagai bahan pembuatan *cookies* untuk anak penderita autisme. Selain itu, asupan kalsium dan fosfor berguna untuk anak autisme. Ion kalsium memiliki peran penting dalam proses pencernaan karena kalsium membantu penyembuhan luka atau sariawan usus dan masalah pencernaan yang dialami anak penderita autisme, serta berperan dalam aktivasi enzim-enzim pencernaan. Sedangkan fosfor berperan dalam pembentukan tulang dan gigi, penyimpanan dan pengeluaran energi (Almatsier, 2001).

Kacang hijau adalah sejenis tanaman budidaya palawija yang dikenal luas di daerah tropis. Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan (*Fabaceae*) ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber pangan berprotein nabati tinggi. Kacang hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu 22% dan merupakan sumber mineral yang penting antara lain kalsium dan fosfor. Kacang hijau di Indonesia menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman legum, setelah kedelai dan kacang tanah. Dengan potensi yang seperti ini, kacang hijau dapat menjadi pengisi protein dalam suatu bahan pangan, perbaikan gizi dan sekaligus menaikkan pendapatan petani (Sidabutar, dkk, 2013).

Kandungan kacang hijau dalam 100 gram yaitu kalori (345g), protein (22,2g), lemak (1,2g) dan karbohidrat (62,9g). Kacang hijau sebagai sumber protein nabati yang baik dan serat yang tinggi serta rendah karbohidrat sehingga cocok untuk diet dan pembentukan otot. Tepung

kacang hijau dalam 100 gram memiliki nilai gizi yang tinggi seperti protein (31,5g), lemak (14,3g) dan serat (35,1g)

Selain itu, kacang hijau mengandung fosfor sebesar 319 mg per 100 gram yang tinggi baik bagi kesehatan tulang dan gigi (Godam, 2013). Oleh karena itu, perlu penambahan tepung kacang hijau sebagai sumber tambahan protein dan cocok untuk disubstitusikan dengan tepung sukun yaitu dengan dibuat *cookies*.

Biji kacang hijau terdiri dari tiga bagian utama, yaitu kulit biji (10%), kotiledon (88%) dan lembaga (2%). Pada bagian kulit biji kacang hijau mengandung mineral antara lain fosfor (P), kalsium (Ca) dan besi (Fe). Kotiledon banyak mengandung pati dan serat, sedangkan lembaga merupakan sumber protein dan lemak. Kulit tauge kacang hijau adalah limbah pembuatan tauge kacang hijau. Limbah ini biasanya dibuang oleh pengusaha atau dijadikan sebagai pakan ternak. Dalam 1 tempat produsen tauge dapat menghasilkan 15-20 kg kulit tauge kacang hijau per hari. Masyarakat beranggapan bahwa limbah tauge kacang hijau tidak bermanfaat dan tidak mengandung nilai gizi. Sebenarnya masih ada kelebihan dalam kulit tauge kacang hijau antara lain mengandung 8,73% protein, 0,12% vitamin B1 dan 6,32% serat, kulit tauge kacang hijau juga dapat dimanfaatkan sebagai campuran dalam pembuatan *cookies* dengan terlebih dahulu dibuat tepung (Desi, 2009).

Cookies merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila dipatahkan dan penampang potongannya

*) Mahasiswa

***) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

bertekstur padat (BSN, 1992). *Cookies* merupakan alternatif makanan selingan yang cukup dikenal dan digemari oleh masyarakat. *Cookies* dikategorikan sebagai makanan ringan karena dapat dikonsumsi setiap waktu (Departemen Perindustrian RI, 1990). Pada dasarnya proses pembuatan *cookies* dibagi menjadi 3 tahap yaitu pembuatan adonan, pencetakan dan pemanggangan.

Rasa dan warna merupakan faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan. Komponen yang dapat menimbulkan rasa yang diinginkan tergantung bahan yang ditambahkan. Bahan yang dapat memperbaiki cita rasa dan warna adalah gula, lemak, garam, telur, susu skim dan bahan perenyah. Selain itu faktor yang cukup penting dalam penentuan dan pembentukan warna adalah suhu pemanggangan dan lama pemanggangan. Suhu yang digunakan berkisaran antara 120°C-150°C dengan waktu 2,5-30 menit dan menunjukkan suhu pemanggangan 110°C dengan waktu 30 menit merupakan perlakuan terbaik pada pembuatan *cookies* sukun (Syamsudin, 1996).

Menurut Puspitasari (2015), Matz (1978) dan Eka Aprilia (2015), pembuatan *cookies* meliputi pencampuran I, pencampuran II, pembentukan adonan, pencetakan, dan pemanggangan dengan formulasi tepung 50%, gula 14%, margarin 22%, telur 10%, *baking powder* 0,5%, garam 0,5%. Dengan waktu pemanggangan selama 10-15 menit dengan suhu 160°C. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies* terbagi dalam dua kelompok, yaitu bahan pengikat dan bahan pelembut. Bahan-bahan yang berfungsi

sebagai pengikat adalah tepung, susu, dan putih telur. Sedangkan bahan-bahan yang berfungsi sebagai pelembut adalah gula, lemak, *baking powder*, dan kuning telur. Kombinasi tepung kacang hijau untuk menghasilkan *cookies* berkualitas baik adalah 20%:20% dilihat dari parameter kadar protein, zat besi, tekstur dan uji organoleptik yang meliputi aroma, tekstur, dan rasa.

Identifikasi Masalah

Masalah yang dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang diatas adalah :

1. Bagaimana pengaruh perbandingan tepung sukun dengan tepung kacang hijau terhadap karakteristik *cookies* ?
2. Bagaimana pengaruh suhu pemanggangan terhadap karakteristik *cookies* ?
3. Bagaimana interaksi antara perbandingan tepung sukun dengan tepung kacang hijau dan suhu pemanggangan terhadap karakteristik *cookies* yang dihasilkan ?

Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian yang dilakukan adalah untuk meningkatkan pangan lokal yaitu tepung sukun dalam pemanfaatan sebagai diversifikasi produk olahan pangan yang bernilai jual tinggi, bergizi dan daya tahan simpan yang lebih lama.

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mempelajari pengaruh pencampuran tepung sukun dengan tepung kacang hijau dan suhu pemanggangan terhadap mutu *cookies*.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung sukun, tepung kacang hijau, margarin, gula halus, telur, susu bubuk coklat, *baking powder*, garam dan vanilli.

Bahan-bahan yang digunakan dalam analisa kimia pada percobaan kadar air metode gravimetri yaitu sampel dan aquadest.

Pada percobaan kadar protein metode kjedahl yaitu sampel, campuran selen, campuran 2,5 gr serbuk SeO_2 , 100 gr K_2SO_4 , 200 gr $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, indikator campuran, larutan asam borat H_3BO_3 2%, larutan asam klorida HCl 0,1 N dan larutan natrium hidroksida (NaOH) 30% .

Pada percobaan kadar lemak metode *soxlet* yaitu sampel, kantong sampel, benang kasur dan dietil ether.

Pada percobaan kadar karbohidrat pati metode *luff school* yaitu sampel, larutan luff school, KI hablur, larutan natrium tiosulfat, HCl pekat, indikator phenophthalien, NaOH 30% dan H_2SO_4 6N.

Pada percobaan kadar kalsium metode AAS yaitu sampel, HNO_3 pekat (65%) dan HClO_4 pekat (60%) .Pada percobaan kadar fosfor metode spektrofotometri yaitu sampel, H_2SO_4 pekat (95-97%), H_2O_2 pekat (30%), larutan NaOH 40%, larutan baku H_2SO_4 0,050 N, penunjuk Conway, asam borat 1% dan batu didih.

Pada percobaan pemeriksaan sampel dengan *Total Plate Count* (TPC) yaitu sampel, *Plate Count Agar* (PCA) dan air steril.

Pada percobaan pemeriksaan *Escherichia coli* metode *presumptive test* yaitu sampel, *Brome Creosol Purple Tunggal* (BCPT), *Brome Creosol Purple Ganda* (BCPG) dan air steril.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah timbangan digital, mangkuk kecil plastik, sendok, loyang, pisau, toples, *mixer* (Philips), roll stainless, plastik bening, cetakan kue, kuas dan oven.

Alat yang digunakan untuk analisis kimia pada percobaan kadar air metode gravimetri yaitu cawan porselen, cawan alu, eksikator, timbangan digital, lemari pendingin, tangkrus dan nampan stainless steel.

Pada percobaan kadar protein metode kjedahl yaitu labu ukur, pembakar spirtus, erlenmeyer, kaki tiga, tangkrus, timbangan digital, labu takar kjedahl, kondensor, statif dan buret.

Pada percobaan kadar lemak metode *soxlet* yaitu oven, eksikator, timbangan analitik, alat pemanas listrik atau penangas uap, alat ekstraksi *soxlet* lengkap dengan kondensor dan labu lemak.

Pada percobaan kadar karbohidrat pati metode *luff school* yaitu erlenmeyer, kaki tiga, pembakar spirtus, labu ukur, statif dan buret.

Pada percobaan kadar kalsium metode AAS yaitu neraca analitik tiga desimal, tabung *digestion* dan blok *digestion*, pengocok tabung, dispenser, tabung reaksi, spektrofotometer UV-VIS dan spektrofotometer serapan atom (SSA).

Pada percobaan kadar fosfor metode spektrofotometri yaitu neraca analitik tiga desimal, tabung *digestion* dan blok *digestion*, pengocok tabung,

dispenser, alat destilasi, labu didih 250 ml, erlenmeyer 100 ml bertera, tabung reaksi dan spektrofotometer UV-VIS.

Pada percobaan pemeriksaan sampel dengan *Total Plate Count* (TPC) yaitu cawan petri steril, pipet steril, pembakar spirtus, kertas label, spidol permanent, kertas pembungkus cawan petri dan inkubator.

Pada percobaan pemeriksaan *Escherichia coli* metode *presumptive test* yaitu botol kaca, tabung reaksi, tabung durham, pipet steril, pembakar spirtus, kapas, kertas label, spidol permanent, rak tabung reaksi dan inkubator.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan meliputi rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis dan rancangan respon.

Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan tiga formulasi terpilih ditentukan dari lima formulasi yang tersedia. Dimana suhu dan waktu yang digunakan sama yaitu 120°C selama 20 menit, dan formulasi terpilih akan digunakan untuk penelitian utama.

Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan penelitian lanjutan pada formulasi terpilih dari peneitian pendahuluan. Penelitian utama dilakukan untuk mendapatkan formulasi terbaik dimana dengan mengetahui perbandingan tepung sukun dan tepung kacang hijau yaitu 1:3, 1:2 dan 3:1 dengan suhu pemanggangan yang berbeda-beda yaitu 120°C, 125°C dan 130°C dengan lama pemangganga

yaitu 20 menit, sehingga didapat *cookies* yang dapat diterima konsumen.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak kelompok faktorial (3x3) (Gaspersz, 1995) dengan 3 kali ulangan. Variabel yang digunakan adalah perbandingan tepung sukun dan tepung kacang hijau sebagai faktor pertama (m_1, m_2, m_3 yaitu perbandingan tepung terpilih) dan suhu pemanggangan yang merupakan faktor kedua (n_1, n_2, n_3 yaitu 120°C, 125°C dan 130°C). Adapun desain factorial yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Model Percobaan RAK Pola Faktorial 3x3 dengan 3 kali ulangan

	Perbandingan Tepung Sukun:dengan Tepung Kacang Hijau (M)	Suhu Pemanggan (N)	Ulangan		
			1	2	3
1 : 3 (m_1)	120°C (n_1)	m_1n_1	m_1n_1	m_1n_1	
	125°C (n_2)	m_1n_2	m_1n_2	m_1n_2	
	130°C (n_3)	m_1n_3	m_1n_3	m_1n_3	
1 : 2 (m_2)	120°C (n_1)	m_2n_1	m_2n_1	m_2n_1	
	125°C (n_2)	m_2n_2	m_2n_2	m_2n_2	
	130°C (n_3)	m_2n_3	m_2n_3	m_2n_3	
3 : 1 (m_3)	120°C (n_1)	m_3n_1	m_3n_1	m_3n_1	
	125°C (n_2)	m_3n_2	m_3n_2	m_3n_2	
	130°C (n_3)	m_3n_3	m_3n_3	m_3n_3	

Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan diatas dapat dibuat analisis variasi (ANAVA) untuk mendapatkan

*) Mahasiswa

**) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Berdasarkan perhitungan ANAVA, dapat ditentukan daerah penolakan hipotesis yaitu :

1. H_0 , ditolak, jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 5% yang berarti tidak terdapat pengaruh yang nyata atau tidak ada pengaruh perbandingan tepung sukun dan tepung kacang hijau serta suhu pemanggangan terhadap karakteristik *cookies*.
2. H_0 , diterima, jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ pada taraf 5% yang berarti terdapat pengaruh yang nyata atau ada pengaruh perbandingan tepung sukun dan tepung kacang hijau serta suhu pemanggangan terhadap karakteristik *cookies*. (Gasperz, 1995).

Rancangan Respon

Rancangan respon yang dilakukan meliputi respon kimia, uji organoleptik dan respon fisik.

1. Respon Kimia

Analisis kimia meliputi analisis kadar air metode gravimetri (Sudarmadji, dkk, 1998), analisis kadar protein metode kjedahl (AOAC, 1995) analisis kadar kalsium metode AAS (AOAC, 2000), analisis lemak metode soxlet (AOAC, 1995), analisis karbohidrat pati metode *luff school* (AOAC, 1995), analisis kadar fosfor metode spektrofotometri (AOAC, 2000), analisis TPC dan analisis *Escherichia coli* metode *presumptive test*.

2. Respon Organoleptik

Respon organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode uji kesukaan panelis atau hedonik. Respon organoleptik tersebut meliputi pengujian terhadap respon warna, aroma, tekstur dan rasa (Soekarto, 1985).

3. Respon Fisik

Analisis yang dilakukan setelah memperoleh formulasi terbaik dari respon organoleptik dan respon kimia kemudian dilakukan respon fisika secara kuantitatif, yaitu uji uji tekstur atau kekerasan dengan menggunakan *peunetrometer* (Baedhowie, 1983).

Deskripsi Penelitian Pendahuluan

Pembuatan Tepung Sukun

1. *Trimming* dan Pencucian

Buah sukun dipisahkan dari kulit dan bagian yang tidak terpakai sehingga didapatkan daging buah sukun yang utuh. Setelah itu dilakukan pencucian dalam air mengalir hingga bersih.

2. Pemotongan dan Pengirisan

Buah sukun yang telah dikupas dipotong-potong menjadi 20 bagian dengan bentuk juring.

3. Perendaman

Irisan buah sukun kemudian segera direndam dalam larutan natrium metabisulfit 0,3% selama 15 menit agar tidak terjadi pencoklatan (*browning*).

4. *Blansing*

Buah sukun yang telah dilakukan perendaman kemudian di *blansing* selama 7 menit untuk menginaktifkan enzim yang dapat menyebabkan *browning*.

5. Pengeringan

Irisan buah sukun yang telah di *blansing* selanjutnya dikeringkan dengan cara menggunakan alat pengering buatan dengan suhu 60°C selama 24 jam hingga kadar air 10-12% yang ditandai dengan tekstur kering dan rapuh.

6. Penggilingan atau Penepungan

Irisan kering buah sukun kemudian ditumbuk dan digiling menggunakan mesin penggiling tepung.

*) Mahasiswa

**) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

7. Pengayakan

Pengayakan dilakukan dengan menggunakan ukuran mesh 80 dan ditampung dalam wadah.

9. Pengemasan

Tepung sukun yang sudah kering, diayak kemudian ditimbang dan dikemas menggunakan kemasan primer kantong plastik PP 0,8 dengan plastik *sealer*.

10. Penyimpanan

Tepung sukun disimpan wadah yang bersih dan ditempat yang kering (tertutup rapat) dan siap untuk digunakan.

Pembuatan Tepung Kacang Hijau

1. Penyortiran dan Pencucian

Biji kacang hijau di sortir dari kotoran seperti batu, pasir dan akar. Pencucian kacang hijau dilakukan untuk membersihkan bagian kulit ari kacang hijau dan memisahkan biji kacang hijau yang baik dengan yang tidak baik.

2. Perendaman dan Penirisan

Biji kacang hijau direndam dalam air hingga biji terlihat setengah mengembang selama 3 jam dengan tidak melepas kulit arinya, (kacang hijau yang tenggelam menandakan kualitas biji baik).

3. Pengeringan

Biji kacang hijau yang telah dilakukan perendaman selanjutnya dikeringkan dengan cara menggunakan alat pengering buatan dengan suhu 60°C selama 24 jam.

4. Penggilingan

Biji kacang hijau kemudian digiling menggunakan mesin penggiling tepung.

5. Pengayakan

Pengayakan dilakukan dengan menggunakan ukuran mesh 60 dan ditampung dalam wadah.

6. Pengemasan

Tepung kacang hijau dengan kulit arinya yang sudah kering dan diayak

kemudian ditimbang dan dikemas menggunakan kemasan primer kantong plastik PP 0,8 dengan plastik *sealer*.

7. Penyimpanan

Tepung kacang hijau disimpan wadah yang bersih, kedap udara, ditempat yang kering dan siap untuk digunakan.

Pembuatan Cookies Penelitian

Pendahuluan

1. Persiapan bahan

Persiapan bahan yang dilakukan dalam pembuatan *cookies* yaitu dengan menimbang bahan baku dan bahan penunjang sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan.

2. Pencampuran Bahan I

Pencampuran bahan I yang dilakukan yaitu mencampurkan margarin dan gula halus diaduk menggunakan *mixer* hingga lembut selama 3 menit. Kemudian masukkan kuning telur dan kocok hingga homogen.

3. Pencampuran Bahan II

Pencampuran bahan II yang dilakukan yaitu dengan menambahkan susu bubuk, vanili, *baking powder*, tepung sukun dan tepung kacang hijau (perbandingan 1:1, 1:2, 2:1, 1:3 dan 3:1) kemudian diaduk, terakhir masukkan garam, diaduk kembali menggunakan *mixer* hingga adonan tercampur merata dan adonan menjadi homogen.

4. Pencetakan

Pencetakan yang dilakukan yaitu dengan penipisan adonan menggunakan *roll stainless* dan dibentuk dengan cetakan kue berukuran diameter 3,5 cm dan memiliki ketebalan 0,5 cm, lalu di tata diatas loyang yang sebelumnya telah diolesi margarin.

*) Mahasiswa

**) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

5. Pemanggangan

Pada penelitian pendahuluan pemanggangan menggunakan oven dengan suhu 120°C selama 20 menit. Selama pemanggangan terjadi perubahan –perubahan seperti densitas produk *cookies* karena pengembangan tekstur berpori (perubahan tekstur), pengurangan kadar air dan perubahan warna permukaan *cookies*.

6. Penirisan (*Tempering*)

Penirisan ini bertujuan untuk mengeluarkan uap yang ada di dalam *cookies* setelah pemanggangan sehingga saat pengemasan tidak ada uap yang keluar lagi. Penirisan dilakukan selama 5 menit.

7. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah respon organoleptik berupa skala hedonik terhadap atribut warna, aroma, tekstur dan rasa untuk mendapatkan suhu pemanggangan terbaik yang akan digunakan pada penelitian utama.

Deskripsi Penelitian Utama

1. Persiapan Bahan

Persiapan bahan yang dilakukan dalam pembuatan *cookies* yaitu dengan menimbang bahan baku dan bahan penunjang sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan.

2. Pencampuran Bahan I

Pencampuran bahan I yang dilakukan yaitu mencampurkan margarin dan gula halus diaduk menggunakan *mixer* hingga lembut selama 3 menit. Kemudian masukkan kuning telur dan kocok hingga homogen.

3. Pencampuran Bahan II

Pencampuran bahan II yang dilakukan yaitu dengan menambahkan susu bubuk, vanili, *baking powder*, tepung sukun dan tepung kacang hijau (perbandingan 1:3,

1:2 dan 3:1) kemudian diaduk, terakhir masukkan garam, diaduk kembali menggunakan *mixer* hingga adonan tercampur merata dan adonan menjadi homogen.

4. Pencetakan

Pencetakan yang dilakukan yaitu dengan penipisan adonan menggunakan *roll stainless* dan dibentuk dengan cetakan kue berukuran diameter 3,5 cm dan memiliki ketebalan 0,5 cm, lalu di tata di atas loyang yang sebelumnya telah diolesi margarin.

5. Pemanggangan

Pada penelitian utama pemanggangan menggunakan oven dengan suhu 120°C, 125°C dan 130°C selama 20 menit, masing-masing pada ketiga formulasi terpilih. Selama pemanggangan terjadi perubahan – perubahan seperti densitas produk *cookies* karena pengembangan tekstur berpori (perubahan tekstur), pengurangan kadar air dan perubahan warna permukaan *cookies*.

6. Penirisan (*Tempering*)

Penirisan ini bertujuan untuk mengeluarkan uap yang ada di dalam *cookies* setelah pemanggangan sehingga saat pengemasan tidak ada uap yang keluar lagi. Penirisan dilakukan selama 5 menit.

7. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah respon organoleptik berupa skala hedonik terhadap atribut warna, aroma, tekstur dan rasa untuk formulasi terbaik dari segi perbandingan tepung, suhu pemanggangan dan kandungan gizi *cookies*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Pendahuluan Respon Organoleptik

Berdasarkan hasil uji organoleptik oleh 30 panelis, didapat 3 formulasi terpilih karena memiliki jumlah terbesar bila dibandingkan dengan formulasi satu dan tiga. Hasil respon organoleptik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi Terpilih Cookies Sukun Kacang Hijau

Sam pel	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Jumlah
123	3,73	4,13	4,47	3,77	16,10
132	4,17	3,67	4,57	4,20	16,61
321	4,27	3,87	4,43	3,70	16,27
312	4,13	3,87	4,80	4,30	17,10
434	4,87	3,73	4,27	3,60	16,47

Berdasarkan pada Tabel 2 hasil uji organoleptik oleh 30 panelis, didapat 3 formulasi terpilih dari jumlah rata-rata dimana memiliki nilai tertinggi diantara lainnya yaitu formulasi 2 (kode sampel 132), formulasi 4 (kode sampel 312) dan formulasi 5 (kode sampel 434) sehingga ketiga formulasi tersebut dapat dilanjutkan pada penelitian utama

Hasil Penelitian Utama

Warna

Berdasarkan organoleptik atribut warna pada produk cookies berbasis tepung sukun dan tepung kacang hijau dan suhu pemanggangan dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3. Pengaruh Perbandingan Tepung Sukun dan Tepung Kacang Hijau Terhadap Warna Cookies Sukun Kacang Hijau

Kode Sampel	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
m ₁ (1:3)	4,073	a
m ₂ (1:2)	4,186	a
m ₃ (3:1)	4,596	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji lanjut (*Duncan*) dengan taraf nyata 5 %.

Berdasarkan organoleptik atribut warna pada produk cookies berbasis tepung sukun dan tepung kacang hijau dan suhu pemanggangan dapat dilihat pada Tabel 4.

Table 4. Pengaruh Suhu Pemanggangan Terhadap Warna Cookies Sukun Kacang Hijau

Kode Sampel	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
n ₃ (130 ⁰ C)	3,992	a
n ₁ (120 ⁰ C)	4,410	b
n ₂ (125 ⁰ C)	4,452	b

Berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung sukun dengan tepung kacang hijau (3:1) dengan nilai rata-rata warna 4,596 menghasilkan warna yang berbeda nyata terhadap cookies sukun kacang hijau. Semakin banyak penambahan tepung sukun pada cookies, maka warna cookies semakin disukai panelis. Kandungan karbohidrat pada tepung sukun sebesar 78,9 gr/100 gr (FAO, 1972, dalam Widayati dan Damayanti, 2000) besar dari kandungan karbohidrat pada tepung kacang hijau sebesar 72,86 % (Retnaningsih, 2008). Pati dalam kacang hijau terdiri dari amilosa 28,8% dan amilopektin 71,2% dimana kandungan amilosa berkorelasi negatif dengan warna dan kilap, semakin tinggi kandungan amilosanya maka warna kurang menarik dan kurang mengkilat (Haryadi, 2006).

Berdasarkan Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa suhu pemanggangan n₁ (120⁰C) dengan nilai rata-rata warna 4,410 dan n₂ (125⁰C) dengan nilai rata-

*) Mahasiswa

**) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

rata warna 4,452 menghasilkan warna yang berbeda nyata terhadap *cookies* sukun kacang hijau, meskipun berbeda tetapi perbedaannya tidak terlalu menonjol.

Semakin tinggi suhu pemanggangan yang digunakan semakin tidak disukai panelis akibat adanya proses karamelisasi gula. Karamelisasi merupakan proses pencoklatan non enzimatis yang disebabkan dalam pemanasan gula yang melampaui titik leburnya. Karamelisasi terjadi jika suatu larutan sukrosa diuapkan maka konsentrasi dan titik didihnya akan mengikat. Apabila gula terus dipanaskan hingga suhu mencapai titik leburnya maka mulailah terjadi karamelisasi sukrosa (Winarno, 2004). Warna yang dihasilkan oleh *cookies* berasal dari proses pemanggangan. Menurut Muchtadi (2010), secara umum pemanggangan merupakan proses pemanasan kering terhadap bahan pangan yang dilakukan. Menurut Winarno (1997), pada penelitian *cookies* sukun kacang hijau ini, suhu pemanggangan yang memiliki nilai tertinggi yaitu 125⁰C, dimana suhu yang digunakan untuk selama pemanggangan bisa dikatakan optimal.

Aroma

Berdasarkan organoleptik atribut aroma pada produk *cookies* berbasis tepung sukun dan tepung kacang hijau dan suhu pemanggangan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Perbandingan Tepung Sukun dan Tepung Kacang Hijau Terhadap Aroma *Cookies* Sukun Kacang Hijau

Kode Sampel	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
m ₃ (3:1)	4,108	a
m ₂ (1:2)	4,181	a
m ₁ (1:3)	4,226	a

Berdasarkan organoleptik atribut warna pada produk *cookies* berbasis tepung sukun dan tepung kacang hijau dan suhu pemanggangan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Suhu Pemanggangan Terhadap Aroma *Cookies* Sukun Kacang Hijau

Kode Sampel	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
n ₁ (120 ⁰ C)	4,127	a
n ₃ (130 ⁰ C)	4,166	a
n ₂ (125 ⁰ C)	4,222	a

Berdasarkan Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung sukun dengan tepung kacang hijau m₁ (1:3) dengan nilai rata-rata aroma 4,226 memiliki nilai tertinggi dalam atribut aroma terhadap *cookies* sukun kacang hijau. Semakin banyak penambahan tepung kacang hijau maka aroma *cookies* semakin disukai. Hal ini dikarenakan aroma tepung kacang hijau tidak terlalu menyengat, berbeda dengan tepung sukun memiliki aroma khas sukun yang kurang disukai panelis. Sehingga penambahan tepung kacang hijau yang banyak dapat menutupi aroma khas dari tepung sukun.

Berdasarkan Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung sukun dengan tepung kacang hijau n₂ (125⁰C) dengan nilai rata-rata aroma

*) Mahasiswa

**) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

4,222 memiliki nilai tertinggi dalam atribut aroma terhadap *cookies* sukun kacang hijau.

Semakin banyak penambahan tepung kacang hijau yang ditambahkan maka aroma *cookies* semakin disukai panelis. Penambahan tepung kacang hijau yang lebih banyak dari tepung sukun dapat menutupi aroma khas sukun (langu) yang sulit untuk dihilangkan secara total yang kurang disukai panelis. Penambahan tepung kacang hijau dengan perbandingan yang semakin meningkat tidak akan berpengaruh secara signifikan, karena pada kacang hijau mengandung enzim lipokgenase dan enzim tersebut menimbulkan aroma khas pada *cookies* (Dwi, dkk 2013).

Tekstur

Berdasarkan organoleptik atribut tekstur pada produk *cookies* berbasis tepung sukun dan tepung kacang hijau dan suhu pemanggangan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Perbandingan Tepung Sukun dan Tepung Kacang Hijau Terhadap Tekstur *Cookies* Sukun Kacang Hijau

Kode Sampel	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
m ₃ (3:1)	4,251	a
m ₂ (1:2)	4,510	b
m ₁ (1:3)	4,648	b

Berdasarkan Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung sukun dengan tepung kacang hijau m₂ (1:2) dengan nilai rata-rata tekstur 4,510 dan m₁ (1:3) dengan nilai rata-rata 4,648 menghasilkan tekstur yang berbeda nyata terhadap *cookies* sukun kacang hijau.

Semakin banyak penambahan tepung kacang hijau maka tekstur *cookies* semakin disukai panelis. Tekstur yang diharapkan pada *cookies* sukun kacang hijau yaitu remah berpori, dimana strukturnya kurang padat. Kandungan amilosa atau amilopektin dalam bahan menjadi faktor terpenting dalam penentuan mutu tekstur. Semakin tinggi kandungan amilosa maka akan meningkatkan tingkat kerenyahan pada produk (Pithasari, 2005). Molekul amilosa cenderung membentuk struktur heliks yang dapat merangkap molekul lain seperti asam lemak dan monogliserida. Pembentukan kompleks tersebut dapat mengurangi sifat kelengketan dan meningkatkan kekerasan (Haryadi, 2006). Selain itu pula, faktor suhu pemanggangan mempengaruhi tekstur *cookies* semakin renyah.

Rasa

Berdasarkan organoleptik atribut rasa pada produk *cookies* berbasis tepung sukun dan tepung kacang hijau dan suhu pemanggangan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Perbandingan Tepung Sukun dan Tepung Kacang Hijau Terhadap Rasa *Cookies* Sukun Kacang Hijau

Kode Sampel	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
m ₃ (3:1)	3,833	a
m ₂ (1:2)	4,052	b
m ₁ (1:3)	4,097	b

Berdasarkan Tabel 8 dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung sukun dengan tepung kacang hijau m₂ (1:2) dengan nilai rata-rata rasa 4,052 dan m₁ (1:3) dengan nilai rata-rata rasa 4,097

*) Mahasiswa

**) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

menghasilkan rasa yang berbeda nyata terhadap *cookies* sukun kacang hijau.

Rasa pahit dan getir yang dihasilkan tepung sukun kurang menarik sehingga panelis menyukai *cookies* dengan penambahan tepung sukun yang sedikit dan penambahan tepung kacang hijau yang banyak dapat memberikan rasa khas pada *cookies* yang disukai panelis. Suhu pemanggangan pada *cookies* sukun kacang hijau sekitar 120°C dikarenakan kandungan lemak dan gula pada *cookies* cukup tinggi, apabila menggunakan suhu yang terlalu tinggi akan terjadi browning atau pencoklatan berlebihan dan rasa *cookies* menjadi pahit.

Hubungan antara perbandingan tepung sukun dan tepung kacang hijau serta suhu pemanggangan terhadap rasa *cookies* yaitu dimana semakin tinggi suhu yang digunakan, maka semakin tinggi browning yang dihasilkan dan berakibat pada rasa *cookies* yang menjadi pahit. Dalam segi perbandingan tepung, dalam tepung kacang hijau mengandung karbohidrat sebesar 83,5 gr/100 gram lebih tinggi dari karbohidrat pada tepung sukun yaitu 78,9 gr/100 gram. Semakin banyak penambahan tepung kacang hijau maka semakin rendah pula suhu yang digunakan.

Semakin tinggi suhu pemanggangan *cookies* maka rasa *cookies* yang dihasilkan tidak disukai oleh panelis akibat adanya proses karamelisasi gula. Karamelisasi merupakan proses pencoklatan non enzimatis yang disebabkan dalam pemanasan gula yang melampaui titik leburnya. Misal pada suhu di atas 170°C, maka mulailah karamelisasi sukrosa, gula karamel sering digunakan dalam bahan pemberi cita rasa pada makanan (Puspitasari,

2009). Menurut Aida, (2001) bahwa salah satu faktor pengolahan sukun menjadi tepung adalah terjadinya pencoklatan pada tepung dan bau khas sukun yang masih ada.

Rasa langu yang terdapat pada tepung sukun juga memberikan sedikit rasa pahit atau getir. Satu di antara senyawa yang diduga sebagai penyebab rasa pahit atau getir pada buah adalah tanin. Penelitian pada tepung biji sukun menunjukkan kandungan tanin sebesar 18.16 mg/g dan perlakuan pengolahan seperti perebusan dan germinasi dapat menurunkan kadar tanin (Ugwu and Oranye 2006). Adanya tanin dalam bahan makanan dapat berpengaruh terhadap cita rasa produk pangan yang dihasilkan (Indriani, 2008).

Respon Kimia

Kadar Air

Berdasarkan analisis kimia kadar air pada produk *cookies* berbasis tepung sukun dan tepung kacang hijau dan suhu pemanggangan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Suhu Pemanggangan Terhadap Kadar Air *Cookies* Sukun Kacang Hijau

Kode Sampel	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
n ₃ (130°C)	2,222	a
n ₂ (125°C)	2,722	b
n ₁ (120°C)	3,056	c

Berdasarkan Tabel 9 dapat disimpulkan bahwa suhu pemanggangan n₂ (125°C) dengan nilai rata-rata kadar air 2,722 dan n₁ (120°C) dengan nilai rata-rata kadar air 3,056 menghasilkan kadar air yang berbeda nyata terhadap *cookies* sukun kacang hijau. Hal ini disebabkan penambahan tepung sukun yang lebih banyak dari tepung kacang

*) Mahasiswa

**) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

hijau. Dalam sukun, mengandung 69,1 % kadar air (Considine, 1982 dalam Koswara 2006) dibanding tepung kacang hijau 15,5 % kadar air (Retnaningsih, 2008).

Menurut Sutradi dan Supriyanto (1996), sifat tepung sukun mencerminkan perilaku tepung sukun dalam kaitannya dengan kesesuaiannya untuk diolah menjadi berbagai produk olahan makanan kecil. Kapasitas hidrasi yang tinggi disebabkan adanya kandungan kadar pati, kadar amilosa dan amilopektin. Bentuk dan ukuran granul pati sebagai sifat mikroskopis hidrasi tepung sukun. Kapasitas hidrasi menunjukkan jumlah air yang dapat diserap oleh tepung sukun.

Penambahan tepung kacang hijau pada *cookies* dapat mempengaruhi kadar air *cookies*. Kandungan protein yang ada pada tepung kacang hijau sebesar 22% (Beti, 1990), Karena protein mempunyai dua jenis ikatan yaitu hidrofobik dan hidrofilik. Kandungan protein pada tepung kacang hijau ini bersifat hidrofilik, yaitu mempunyai daya serap air yang tinggi, hal ini sesuai dengan diungkapkan oleh Anonim (2008), sehingga jika kadar air protein di dalam kacang hijau tinggi maka memungkinkan kadar air *cookies* tersebut juga tinggi.

Menurut Standar Nasional Indonesia, syarat mutu kadar air untuk *cookies* adalah maksimal sebesar 5%. Maka, *cookies* yang memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia adalah *cookies* dengan perlakuan suhu pemanggangan 125^oC (1:2) perbandingan sukun dengan tepung sukun didapat nilai rata-rata 2,33. Protein

Berdasarkan analisis kimia kadar protein pada produk *cookies* berbasis tepung sukun dan tepung kacang hijau dan suhu pemanggangan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Perbandingan Tepung Sukun dan Tepung Kacang Hijau Terhadap Protein *Cookies* Sukun Kacang Hijau

Kode Sampel	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
m ₃ (3:1)	8,143	a
m ₂ (1:2)	12,113	b
m ₁ (1:3)	12,867	c

Berdasarkan Tabel 10 dapat disimpulkan bahwa perbandingan tepung sukun dengan tepung kacang hijau m₂ (1:2) dengan nilai rata-rata kadar protein 12,113 dan m₁ (1:3) dengan nilai rata-rata kadar protein 12,867 menghasilkan protein yang berbeda nyata terhadap *cookies* sukun kacang hijau. Semakin banyak penambahan tepung kacang hijau, maka semakin tinggi kandungan protein dalam *cookies*. Pada tepung sukun mengandung protein sebesar 3,6 gram per 100 gram lebih rendah dari protein dalam kacang hijau sebesar 19,09 gram.

Pada pembuatan *cookies* bahan penyusunnya meliputi tepung kacang hijau dengan tepung sukun, susu, kuning telur, gula halus, vanili, margarin, *baking powder*. Dari semua bahan penyusunnya,

ada beberapa bahan yang kaya akan protein diantaranya adalah tepung kacang hijau dengan tepung sukun, susu skim, dan kuning telur. Menurut Mahmud (2009), kuning telur mengandung protein sebanyak 16%, susu mengandung protein sebanyak 26,15% (Smith, 1972), sedangkan kandungan

*) Mahasiswa

**) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

protein pada tepung yakni tepung kacang hijau 22% dan tepung sukun 3,6% (Suarni, 2004 dan Suprpti, 2002). Jika dibandingkan dengan kadar protein tepung kacang hijau, maka kandungan protein tepung sukun jauh lebih rendah dibandingkan tepung kacang hijau. Dengan demikian semakin rendah pula kandungan protein glutenin yang rendah menyebabkan kemampuan pengembangan adonan kue yang rendah (Widowati, 2001).

Menurut Standar Nasional Indonesia, syarat mutu kadar protein untuk *cookies* adalah minimal 9%. Maka produk *cookies* tepung sukun dan tepung kacang hijau ini telah memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia. Kandungan protein dalam kacang hijau dapat meningkatkan nilai gizi *cookies* sukun kacang hijau dimana manfaat protein yaitu untuk memperbaiki sel-sel yang rusak dan baik untuk ibu hamil.

Pemilihan Produk Terbaik

Berdasarkan hasil percobaan pada penelitian utama untuk menentukan sampel terbaik yang dilakukan dengan cara menskoring, didapatkan bahwa sampel terbaik dengan skor tertinggi yaitu sampel *cookies* formulasi 4 dengan perbandingan tepung sukun dan tepung kacang hijau 1:3 dan suhu pemanggangan 125°C selama 20 menit.

Analisis Kimia Produk Terbaik

Kadar Karbohidrat (Pati)

Analisis Ke-	% Pati
1	25,94 %
2	25,69 %

Kadar Lemak

Analisis Ke-	% Lemak
1	25,60 %
2	25,75 %

Kadar Phopsor

Analisis Ke-	% Phospor
1	0,29 %
2	0,31 %

Kadar Kalsium

Analisis Ke-	% Kalsium
1	0,45 %
2	0,49 %

Pemeriksaan Mikrobiologi

Analisis ke-	Kode	Pengenceran			Jumlah (koloni/ml)
		10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
1	132 (1)	12	0	0	12
2	132 (2)	11	0	0	11

Pemeriksaan *Escherichia coli*

Kode	Ta bung	BCPG 10 ⁻¹		BCPT 10 ⁻²		BCPT 10 ⁻³	
		Gas	Asam	Gas	Asam	Gas	Asam
132 (1)	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-
132 (2)	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-

Keterangan : (+) = Terbentuknya gas atau asam

(-) = Tidak terbentuknya gas atau asam

Respon Fisik Produk Terbaik

Uji Kekerasan dengan Penetrometer

	Tusukan ke -									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Angka pada Skala Penetrometer (mm/detik/100gram)	5	6	11	12	9	4	10	13	8	12
Jumlah	90									
Rata-rata	9,00									
Tekstur (mm/detik /100 gr)	0,90									

(Keterangan : semakin tinggi nilai tusukan, semakin renyah *cookies*)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh Perbandingan Tepung Sukun dengan Tepung Kacang Hijau dan suhu Pemanggangan Terhadap Karakteristik

*) Mahasiswa

**) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

Cookies, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan menggunakan 30 panelis dalam penilaian organoleptik, sampel terpilih untuk dilanjutkan pada penelitian utama yaitu formulasi *cookies* dengan perbandingan tepung sukun dan tepung kacang hijau 1:3, 1:2 dan 3:1 dengan suhu dan waktu pemanggangan yang digunakan yaitu 120°C selama 20 menit.
2. Faktor pengaruh perbandingan tepung sukun dan tepung kacang hijau berpengaruh nyata terhadap kadar protein, atribut warna, aroma, tekstur dan rasa namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air *cookies* sukun kacang hijau.
3. Faktor pengaruh suhu pemanggangan berpengaruh nyata terhadap atribut warna, aroma dan kadar air, namun tidak berpengaruh nyata terhadap atribut tekstur dan rasa serta kadar protein.
4. Berdasarkan hasil penelitian utama, sampel terbaik untuk dilanjutkan analisis kimia berikutnya yaitu formulasi *cookies* dengan perbandingan tepung sukun dan tepung kacang hijau 1:3 dengan suhu dan waktu pemanggangan yang terpilih yaitu 125°C selama 20 menit (m_1n_2).
5. Berdasarkan hasil uji skoring pada formulasi *cookies* terbaik, dilakukan uji lanjut analisis kimia secara duplo dan didapat bahwa sampel terbaik *cookies* sukun kacang hijau mengandung karbohidrat (pati) sebesar 25,94% dan 25,69%, lemak sebesar 25,60% dan 25,75%,

phosphor sebesar 0,29% dan 0,31%, kalsium sebesar 0,50% dan 0,49%, *Total Plate Count* (TPC) sebesar 12 koloni/ml dan 11 koloni/ml, *Escherichia coli* negatif (tidak terdapat gas dan asam) serta uji tekstur atau kekerasan menggunakan penetrometer memiliki nilai kekerasan sebesar 0,9 mm/detik/100 gram.

Saran

Berdasarkan evaluasi dari penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang ingin disampaikan diantaranya yaitu :

1. Perlu dilakukan uji lanjut untuk menghilangkan rasa getir dan aroma khas pada sukun agar lebih disukai panelis khususnya masyarakat umum.
2. Perlu penanganan yang lebih lanjut untuk menghilangkan rasa pahit dan warna coklat pekat pada *cookies* yang ditimbulkan oleh kulit ari kacang hijau agar *cookies* sukun kacang hijau lebih disukai panelis khususnya masyarakat umum.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap suhu dan waktu pemanggangan terhadap *cookies* sukun kacang hijau agar didapat hasil yang lebih baik.
4. Perlu dilakukan penelitian terhadap umur simpan terhadap *cookies* dari tepung sukun dan tepung kacang hijau.
5. Semoga pengembangan produk berbasis tepung sukun dan khususnya tepung kacang hijau yang menggunakan kulit arinya dapat lebih banyak dilakukan penelitian.

*) Mahasiswa

**) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 1995. **Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry**. Official Analytical Chemistry, Washington D.C.
- Adinugraha, H. A., dan N. K. Kartikawati. 2004. **Pertumbuhan bibit tanaman sukun (*Arthocarpus altilis*) hasil perbanyakan secara klonal di persemaian**. Prosiding Ekspose Hasil Litbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta.
- Almatsier, S. 2001. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Almatsier, S. 2004. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Andarwulan, N. F., Kusnandar dan D. Herawati. 2011. **Analisis Pangan**. Dian Rakyat. Jakarta.
- Anonim. 2016. **Manfaat Fosfor Bagi Tubuh Manusia**. Ilfo Manfaat Terkini. 2016.
- Apriantono, A., D. Fardiaz, N. L. Puspitasari., S. Budiyanto. 1999. **Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan**. IPB-Press. Bogor.
- Asmadi. 2007. **Variasi Kue Kering Favorit**. Kawan Pustaka. Jakarta.
- Astawan, M. 2004. **Tetap Sehat Dengan Produk Makanan Olahan**. Tiga Serangkai. Solo.
- Badan Pusat Statistik. 2015. **Produksi Kacang Hijau**. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/877>.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. **Biskuit**. 01-2973-1992, Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Departemen Perindustrian RI. 1990. **Crackers dan Cookies**. Jakarta
- Faridah Anni. 2008. **Patiseri Jilid 1. Bahan Ajar Sekolah Menengah Kejuruan**.
- Gaspersz, V., 1995. **Teknik analisis Dalam Penelitian Percobaan**. Edisi Pertama, Penerbit Trasiito, Bandung.
- Godam. 2013. **Isi Kandungan Gizi Kacang Hijau- Komposisi Nutrisi Bahan Makanan**. <http://www.organisasi.org/2013/01/isi-kandungan-gizi-kacang-hijau-komposisi-nutrisi-bahan-makanan.html>
- Habsari, R. 2010. **Cookies Fans Bekukan Sekarang-Panggang Nanti**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hamidah, Siti. 1996. **Bahan Ajar Patiseri**. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

*) Mahasiswa

**) Dosen Pembimbing Universitas Pasundan

- Handayani, Desi 2009. **Studi Eksperimen Pemanfaatan Tepung Kulit Tauge Kacang Hijau Sebagai Campuran Serta Pengaruhnya Terhadap Kualitas Cookies**. Skripsi, Jurusan Teknologi Jasa Dan Produksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Haryadi, 2006. *Teknologi Pengolahan Beras*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Husein, E. 1993. **Biskuit, Crackers dan Cookies Pengenalan tentang : Aspek Bahan Baku, Teknologi dan Produksi**. Makalah Seminar Industri Pangan. Himatepa-Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hendalastuti, H. R. dan A. Rojidin. 2006. **Identifikasi Sentra Produksi Buah dan Penanganan Pasca Panen Sukun Segar**. Laporan Hasil Penelitian Loka Litbang Hasil Hutan Bukan Kayu.
- Indiyah, S.U. 1992. **Bahan Ajaran : Pengolahan Roti. PAU Pangan dan Gizi**, UGM. Yogyakarta.
- Informasiana. 2015. <http://informasiana.com/bahan-cara-membuat-kue-kering-lezat/>
- Kementrian Pertanian Direktorat Jendral Holtikultura. 2014. <http://hortikultura.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/02/Statistik-Produksi-Hortikultura-2013.pdf>
- Koswara, S. 2006. **Sukun Sebagai Cadangan Pangan Alternatif**, available at ebookpangan.com, accessed 25/06/2009.
- Kristiastuti, Dwi dan Retno Isti Komah. 2013. **Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau Terhadap Tingkat Kesukaan Kue Jongkong**. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Lies, Suprapti. 2002. *Tepung Sukun Pembuatan Dan Pemanfaatannya*. Kanisius, Yogyakarta.
- Maheswari, R.R.A. 2002. **Penanganan dan Pengolahan Hasil Ternak Perah**. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mahmud, M. 2009. **Tabel Komposisi Pangan Indonesia**. PT Gramedia, Jakarta
- Manley. 2000. **Technology of Biscuits, Crackers, and Cookies**. Third edition. Woodhead. Publishing Limited, Cambridge.
- Matz, S.A. 1978. **Cookies and Crackers Technology**. The AVI Publishing Company, Inc. Westport. Connecticut.
- Muchtadi, D dan Wijaya, C.H., 1996. **Makanan Fungsional: Pengenalan dan Perancangan**. Hand-Out Kursus Singkat Makanan Fungsional dan keamanan pangan. PAU Pangan dan Gizi, UGM. Jogjakarta.

- Muchtadi, T.R. 1988. **Petunjuk Laboratorium: Evaluasi Nilai Gizi Pangan**. Pusat Antara Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor
- Pato, U dan Yusmarini. 2004. **Gizi dan Pangan**. UNRI Press. Pekanbaru.
- Pithasari, W.A., 2005. **Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Konsentrasi Kuning Telur Terhadap Karakteristik Nugget Kelapa**, Tugas Akhir, Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik, UNPAS. Bandung.
- Puspitasari, E. 2009. **Karamelisasi Gula**. <http://sains.me/1557/berkenalan-dengankaramelisasi.html/>. Diakses :02/06/2016
- Puspitasari, D. 2015. **Karakteristik Biskuit Substitusi Tepung Sukun (*Artocarpus communis Forst*) Yang Diperkaya Dengan Tepung Kedelai (*Glycine max (Linn.) Merrill*)**. Skripsi. Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan. Bandung.
- Rosi. 2010. **Perbandingan Tepung Tulang Ikan dan Tepung Mocaf Terhadap Karakteristik Cookies Tulang Ikan (CooTuKan)**. Universitas Pasundan Bandung. Bandung
- Sarofa, Ulya, Tri Mulyani dan Yudda Arief W. 2013. **PEMBUATAN COOKIES BERSERAT TINGGI DENGAN MEMANFAATKAN TEPUNG AMPAS MANGROVE (*Sonneratiacaseolaris*)**. Staf Pengajar Prog di Tek.Pangan,FTI UPN “Veteran” Jatim **) Alumni Progdi Tek.Pangan,FTI UPN “Veteran” Jatim. Jawa Timur.
- Sidabutar, W. D. R, Rona J. Nainggolan dan Ridwansyah. 2013. **KAJIAN PENAMBAHAN TEPUNG TALASAN DAN TEPUNG KACANG HIJAU TERHADAP MUTU COOKIES**. Skripsi Sarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Sinartani. 2008. **Memproduksi Tepung Sukun**, available at [http:// www.sinartani.com/pascapanen/memproduksi-tepung-sukun-12450446639.gtm](http://www.sinartani.com/pascapanen/memproduksi-tepung-sukun-12450446639.gtm), accessed 25/06/2009.
- Sukmaningrum, A. 2003. **Formulasi Produk Makanan Berkalori Tinggi (Pangan Darurat) dari Buah Sukun (*Artocarpus altilis*)**. Skripsi Sarjana Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Sultan. 1995. **Practical Baking**. The AVI Publishing Company Inc, Westport, Connecticut. Applied Science Publisher, London.
- Susanto, T. dan B. Saneto. 1994. **Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian**. Bina Ilmu, Surabaya. Syamsuhidayat, S.S. dan J.R. Hutapea. 1991. **Inventarisasi Tanaman Obat Indonesia**, Edisi Kedua. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Sutardi dan Supriyanto. 1996. **Sifat Tepung dan Kesesuaiannya untuk Diolah Menjadi Berbagai Produk Olahan Makanan Kecil**. Penerbit: Media komunikasi dan informasi pangan. Jakarta. Syarief dan Halid. 1993. **Teknologi Penyimpanan Pangan**. Arcan. Jakarta.
- Suyanti, S. W. dan Suismono.(2001). **Teknologi Pengolahan Tepung Sukun dan Pemanfaatannya untuk Berbagai Produk Makanan Olahan**. Balai Penelitian Pascapanen Pertanian, Jakarta. Sveta, V. G. 1995. **BUKU TEKS ANALISIS ANORGANIK KUALITATIF MAKRO DAN SEMI MIKRO** edisi 5. Jakarta.
- Suyanti, S. W. dan Suismono. 2003. **Teknologi Pengolahan Tepung Sukun dan Pemanfaatannya Untuk Berbagai Produk Makanan Olahan**. JurnalWarta Penelitian Pengembangan Pertanian 25. (2): 12-13. Tridjaja, N. O. 2003. **Panduan Teknologi Sukun sebagai Bahan Pangan Alternatif**. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Setijo Pijoto. 1992. **Budidaya Sukun**. Kanisius, Yogyakarta. Whiteley, P.R. 1971. **Biscuit Manufacture : Fundamental of in-line Production, applied Science**. Publisher Ltd, London.
- Soeparno. 1992. **Prinsip Kimia dan Teknologi Susu**. Pusat Antar Universitas Pangan dna Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Widowati, S. 2003. **Prospek Tepung Sukun Untuk Berbagai Produl Makanan Olahan Dalam Upaya Menunjang Diversifikasi Pangan**. <http://www.slideshare.net/shepdadan/tepung-sukun>. Diakses: 4/07/2013
- Smith, W. H. 1972. **Biscuit, Cracker and Cookies**. Technology, Production and Management. Winarno, F. G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta. Gramedia. pustaka Utama.