

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KACANG MERAH (*Phaseolus Vulgaris L.*) PADA COOKIES GANYONG TERHADAP KANDUNGAN KALSIUM DAN MUTU ORGANOLEPTIK

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Ilmu Gizi



Oleh:

Ariba Elmilla

NIM 105070300111064

PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2014

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KACANG MERAH (*Phaseolus Vulgaris L.*) PADA COOKIES GANYONG TERHADAP KANDUNGAN KALSIUM DAN MUTU ORGANOLEPTIK

Oleh:

Ariba Elmilla

NIM 105070300111064

Telah diuji pada

Hari : Rabu

Tanggal : 28 Mei 2014

dan dinyatakan lulus oleh:

Pengaji I

Dian Handayani, SKM, M.Kes, PhD
NIP. 19740402 200312 2 002

Pengaji II
(Pembimbing I)

Prof. Dr. dr. Noorhamdani AS, DMM, SpMK
NIP. 19501110 198002 1 001

Pengaji III
(Pembimbing II)

Yosfi Rahmi, S.Gz., MSc
NIP. 19791203 200604 2 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Gizi Kesehatan
Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya



ABSTRAK

Elmilla, Ariba. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) Pada Cookies Ganyong Terhadap Kandungan Kalsium dan Mutu Organoleptik. Tugas Akhir, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Prof. Dr. dr. Noorhamdani AS, DMM, SpMK. (2) Yosfi Rahmi, S.Gz, M.Sc.

Anak autis yang menjalani diet bebas gluten dan kasein sering mengalami penurunan asupan kalsium. Penambahan tepung kacang merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) dalam pembuatan cookies ganyong diharapkan dapat meningkatkan kandungan kalsium dari cookies ganyong, sehingga dapat membantu pemenuhan kebutuhan kalsium pada anak autis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kacang merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) pada cookies ganyong terhadap kandungan kalsium dan mutu organolpetik. Metode penelitian ini adalah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 kali pengulangan. Perlakuan penambahan tepung kacang merah yang diterapkan adalah P0 (0%), P1 (10%), P2 (20%), P3 (30%), P4 (40%) dan P5 (50%). Variabel yang dinilai meliputi kandungan kalsium dan mutu organoleptik. Analisis statistik untuk kandungan kalsium menggunakan uji One Way Anova dilanjutkan dengan uji Duncan, sementara analisis statistik untuk mutu organoleptik menggunakan uji Kruskal Wallis dilanjutkan dengan uji Mann Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata ($p<0.05$) antara penambahan tepung kacang merah terhadap kandungan kalsium dan mutu organoleptik cookies ganyong. Kesimpulannya, cookies ganyong dengan penambahan tepung kacang merah sebesar 30% (P3) merupakan perlakuan terbaik jika dilihat dari segi kandungan gizi serta tingkat penerimaan oleh para panelis.

Kata kunci: tepung kacang merah; cookies ganyong; kandungan kalsium; mutu organoleptik



ABSTRACT

Elmilla, Ariba. 2014. **Effect of Addition of Red Kidney Bean Flour (*Phaseolus Vulgaris L.*) On Canna Cookies Toward Calcium Content and Organoleptic Quality.** Final Assignment, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisors: (1) Prof. Dr. dr. Noorhamdani AS, DMM, SpMK. (2) Yosfi Rahmi, S.Gz, M.Sc.

Autism whom used the free gluten and cassein are often followed by a low calcium intake. The addition of red kidney bean flour (*Phaseolus Vulgaris L.*) in the manufacture of canna cookies is expected to increase the calcium content of the canna cookies, therefore it might help to fulfill the calcium need on autism. This study aimed to determine the effect of addition of red kidney bean flour (*Phaseolus Vulgaris L.*) on canna cookies toward calcium content and organoleptic quality. The research method was a completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 4 replications. The treatment was to add red kidney bean flour with the number of additional P0 (0%), P1 (10%), P2 (20%), P3 (30%), P4 (40%) and P5 (50%). Variables assessed include calcium content and organoleptic quality. The statistic data for calcium content analized using *One Way Anova* followed by *Duncan test*, meanwhile the organoleptic quality analized using *Kruskal Wallis* test followed by *Mann Whitney* test. The results showed there were significant effect ($p<0.05$) between the addition of red kidney bean flour on calcium content and organoleptic quality on canna cookies. In conclusion, canna cookies with the addition of 30% red kidney bean flour (P3) was the best treatment if viewed in terms of nutrient content and the level of acceptance by the panelists.

Keywords: red kidney bean flour; canna cookies; calcium content; organoleptic quality



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya tugas akhir dengan judul “Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) Pada Cookies Ganyong Terhadap Kandungan Kalsium Dan Mutu Organoleptik” dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Dengan selesaiannya tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr.dr. Karyono Mintaroem, Sp.PA selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang,
2. Dr. dr. Endang Sri Wahyuni, MS selaku Ketua Jurusan Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang,
3. Prof.Dr.dr. Noorhamdani AS, DMM, SpMK, selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing dan memberi semangat sehingga dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini,
4. Ibu Yosfi Rahmi, S.Gz., MSc, selaku dosen pembimbing II, yang telah sabar membimbing dan memberi semangat sehingga dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini,
5. Ibu Dian Handayani, PhD, selaku ketua tim penguji tugas akhir yang telah banyak memberikan saran dan masukan untuk perbaikan tugas akhir ini,
6. Yang tercinta Ayahanda Nur Kholis dan Ibunda Dhurrotul Faridah serta semua keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa dalam penulisan tugas akhir ini,

7. Teman-teman *Heppie Tree Friends*, neng vita, *Wlingiers*, *Paru Rangers* dan *KS 11* yang telah memberikan semangat dan dukungannya untuk dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini,
8. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini jauh dari sempurna, oleh sebab itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini, dan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.



Malang, April 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Abstrak.....	iii
Abstract.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Singkatan.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Akademis	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Pengertian Gluten	5
2.2 Pengertian Kasein	5
2.3 Diet Bebas Gluten dan Kasein	6
2.4 Cookies	7
2.5 Umbi Ganyong	11
2.6 Pati Ganyong	13
2.7 Kacang Merah	15
2.8 Tepung Kacang Merah	17
2.9 Kalsium	19
2.10 Uji Kandungan Kalsium	20
2.11 Mutu Organoleptik	21
 BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN	 23
3.1 Kerangka Konsep Penelitian	23
3.1 Penjelasan Kerangka Konsep	24
3.2 Hipotesis Penelitian	24
 BAB 4 METODE PENELITIAN.....	 25
4.1 Rancangan Penelitian	25
4.2 Kriteria Sampel.....	26
4.2.1 Kriteria Pati Ganyong	26
4.2.2 Kriteria Tepung Kacang Merah.....	26
4.3 Variabel Penelitian	26
4.3.1 Variabel Bebas (<i>Independent</i>)	26
4.3.2 Variabel Tergantung (<i>Dependent</i>)	27



4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	27
4.5 Instrumen Penelitian	27
4.5.1 Pembuatan <i>Cookies</i> Ganyong Maizena.....	27
4.5.2 Uji Kandungan Kalsium	27
4.6 Definisi Operasional	27
4.7 Prosedur Penelitian.....	28
4.7.1 Pembuatan <i>Cookies</i>	28
4.7.1.1 Formulasi <i>Cookies</i>	28
4.7.1.2 Tahapan Pembuatan <i>Cookies</i>	30
4.7.3 Tahapan Uji Kandungan Kalsium	31
4.7.4 Tahapan Uji Mutu Organoleptik	32
4.8 Skema Alur Penelitian	34
4.9 Analisis Data	35
4.9.1 Kandungan Kalsium	35
4.9.2 Mutu Organoleptik	35
4.9.3 Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik	36
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	37
5.1 Nilai Gizi <i>Cookies</i> dengan Penambahan Tepung Kacang Merah	37
5.1.1 Kandungan Kalsium.....	37
5.1.2 Kandungan Air	39
5.2 Mutu Organoleptik <i>Cookies</i>	41
5.2.1 Rasa.....	41
5.2.2 Aroma.....	43
5.2.3 Warna.....	45
5.2.4 Tekstur	47
5.2.5 Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik	49
BAB 6 PEMBAHASAN	51
6.1 Nilai Gizi <i>Cookies</i> dengan Penambahan Tepung Kacang Merah	51
5.1.1 Kandungan Kalsium.....	51
5.1.2 Kandungan Air	52
6.2 Mutu Organoleptik <i>Cookies</i>	54
5.2.1 Rasa.....	54
5.2.2 Aroma.....	56
5.2.3 Warna.....	57
5.2.3 Tekstur	58
6.3 Perlakuan Terbaik Menurut Nilai Gizi dan Mutu Organoleptik....	59
6.4 Keterbatasan dalam Penelitian.....	59
6.5 Implikasi di Bidang Gizi	60
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	61
7.1 Kesimpulan	61
7.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat Mutu <i>Cookies</i>	8
Tabel 2.2 Perbedaan Ganyong Merah dan Ganyong Putih.....	12
Tabel 2.3 Kandungan Gizi Ganyong (100 g bahan)	13
Tabel 2.4 Persyaratan Mutu Tepung Garut.....	14
Tabel 2.5 Kandungan Gizi Pati Ganyong	14
Tabel 2.6 Kandungan Gizi Kacang Merah Kering (100 g bahan)	17
Tabel 2.7 Kandungan Gizi Tepung Kacang Merah (20 g bahan).....	18
Tabel 2.8 Kandungan Mineral Tepung Kacang Merah (mg/100 g)	19
Tabel 4.1 Rancangan Acak Lengkap Faktor Tunggal	26
Tabel 4.2 Formulasi Bahan Pembuatan <i>Cookies</i>	29
Tabel 5.1 Hasil Analisis Mann Whitney Variabel Rasa	43
Tabel 5.2 Hasil Analisis Mann Whitney Variabel Aroma.....	45
Tabel 5.3 Hasil Analisis Mann Whitney Variabel Warna	47
Tabel 5.4 Hasil Analisis Mann Whitney Variabel Tekstur	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Ganyong	11
a. Bentuk Daun Tanaman Ganyong.....	11
b. Bentuk Umbi Ganyong.....	11
Gambar 2.2 Tanaman Kacang Merah.....	15
a. Tanaman Kacang Merah	15
b. Kacang Merah	15
Gambar 3.1 Kerangka Konsep.....	23
Gambar 4.1 Diagram Alir Pembuatan Cookies	30
Gambar 4.2 Diagram Alir Uji Kadar Kalsium dengan Metode AAS.....	31
Gambar 4.3 Skema Alur Penelitian.....	34
Gambar 5.1 Kandungan Kalsium Cookies (mg/100 g)	38
Gambar 5.2 Kandungan Air Cookies (%/100 g)	40
Gambar 5.3 Cookies dengan Berbagai Tingkat Perlakuan.....	41
Gambar 5.4 Persentase Tingkat Penilaian Rasa	42
Gambar 5.5 Persentase Tingkat Penilaian Aroma	44
Gambar 5.6 Persentase Tingkat Penilaian Warna	46
Gambar 5.7 Persentase Tingkat Penilaian Tekstur	48
Gambar 5.8 Nilai Hasil (NH) Taraf Perlakuan	50



DAFTAR SINGKATAN

AAS	: <i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i>
AKG	: Angka Kecukupan Gizi
b/b	: berat per bahan
Ca	: <i>Calcium</i>
cm	: <i>centimeter</i>
g	: gram
HNO ₃	: larutan asam nitrat
kal	: kalori
kkal	: kilokalori
m	: meter
mg	: miligram
ml	: mililiter
nm	: nanometer
ppm	: <i>part per million</i>
RE	: <i>Retinol Equivalents</i>
SNI	: Standar Nasional Indonesia
Sig.	: Signifikansi yaitu p value dibandingkan dengan nilai α (alpha)



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bukti Kelayakan Etik	67
Lampiran 2. Lembar Persetujuan.....	68
Lampiran 3. Lembar Penilaian Organoleptik	69
Lampiran 4. Hasil Analisis Kandungan Kalsium	70
Lampiran 5. Hasil Analisis Kandungan Air	71
Lampiran 6. Hasil Analisis Statistik Kandungan Kalsium	72
Lampiran 7. Hasil Analisis Statistik Kandungan Air	72
Lampiran 8. Hasil Analisis Statistik Mutu Organoleptik	73
8a. Perlakuan P0 dan P1	73
8b. Perlakuan P0 dan P2	74
8c. Perlakuan P0 dan P3	74
8d. Perlakuan P0 dan P4	75
8e. Perlakuan P0 dan P5	75
8f. Perlakuan P1 dan P2	76
8g. Perlakuan P1 dan P3	76
8h. Perlakuan P1 dan P4	77
8i. Perlakuan P1 dan P5	77
8j. Perlakuan P2 dan P3	78
8k. Perlakuan P2 dan P4	78
8l. Perlakuan P2 dan P5	79
8m. Perlakuan P3 dan P4	79
8n. Perlakuan P3 dan P5	80
8o. Perlakuan P4 dan P5	80
Lampiran 9. Gambar Proses Penelitian	81
9a. Gambar Proses Pembuatan Cookies Ganyong.....	81
9b. Gambar Proses Uji Organoleptik.....	82
Lampiran 10. Hasil Organoleptik Panelis	83
10a. Tabel Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa.....	83
10b. Tabel Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma	84
10c. Tabel Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna.....	85
10d. Tabel Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur	86
10e. Tabel Nilai Terbaik dan Terjelek Masing-masing Perlakuan..	87
10 f. Tabel Nilai Penentuan Perlakuan Terbaik	87
Lampiran 11. Pernyataan Keaslian Tulisan.....	88



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gluten merupakan suatu jenis protein yang terdapat dalam gandum, oats, rye dan hasil olahannya seperti tepung terigu yang penting untuk elastisitas adonan serta penampilan banyak produk roti, sedangkan kasein merupakan jenis protein yang terdapat dalam susu hewani, khususnya sapi dan domba (Mahan, 2008). Dalam beberapa tahun terakhir telah terjadi peningkatan permintaan untuk produk bebas gluten dan kasein yang didorong oleh peningkatan prevalensi reaksi alergi dan intoleransi makanan terutama pada anak dengan sindrom autisme. Menurut Budiman pada tahun 2003 menyebutkan bahwa sebanyak 84% anak autis memiliki alergi terhadap susu sapi dan gluten, 15% anak autis memiliki alergi terhadap susu sapi saja dan sebanyak 2% anak autis memiliki alergi terhadap gluten dan makanan lain.

Adanya alergi terhadap gluten dan kasein membuat anak autis sering kali menerapkan diet bebas gluten dan kasein. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa diet bebas gluten dan kasein sangat bermanfaat untuk mengurangi gejala gangguan pencernaan yang sering terjadi serta dapat membantu dalam perbaikan tingkah laku anak autis (Suryana, 2004). Akan tetapi, sebagian besar anak autis yang menerapkan diet bebas gluten dan kasein sering mengalami defisiensi zat gizi mikro, salah satunya adalah kalsium (Herndon *et al*, 2009).

Salah satu jenis bahan makanan yang tidak mengandung gluten adalah umbi-umbian dan akar (Aprianita, 2010). Ganyong merupakan salah satu jenis umbi-umbian lokal bebas gluten yang dapat diolah sebagai sumber karbohidrat

dalam bentuk pati. Kelebihan lain dari pati ganyong adalah kandungan gizi serta sifat fisiko-kimianya yang mirip dengan tepung terigu. Menurut hasil penelitian Harmayani *et al* pada tahun 2011, pati ganyong memiliki kadar pati total 93,30%, kadar amilosa 42,49% dan kadar amilopektin sebesar 50,90%, sedangkan kadar protein, lemak, abu, serat kasar dan gula pereduksinya rendah. Pada hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa pembuatan *cookies* dengan tepung terigu dapat disubstitusi dengan pati ganyong hingga 75%. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa pati ganyong dapat digunakan sebagai bahan baku produk makanan seperti sohun (Roisah, 2009), *cookies* dan cendol (Harmayani *et al*, 2011).

Pada produk yang terbuat dari bahan baku pati ganyong diperlukan bahan lain agar *cookies* yang dihasilkan memiliki kandungan kalsium yang tinggi. Salah satu bahan makanan bebas gluten yang juga tinggi akan kandungan kalsium adalah kacang merah (Niewinski, 2008). Kandungan kalsium dalam 100 g kacang merah kering adalah 502 mg, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kacang hijau (223 mg) dan kacang kedelai (222 mg), selain itu kandungan protein pada kacang merah juga cukup tinggi, yaitu sebesar 22,10 g per 100 g bahan (PERSAGI, 2009). Tepung kacang merah dapat dimanfaatkan dalam pembuatan *cookies* sebagai makanan pendamping ASI (Ekawati, 1999) dan *cake* (Ningrum, 2012)

Salah satu produk makanan yang dapat diolah dari pati ganyong sebagai bahan utama serta tepung kacang merah sebagai sumber kalsium adalah *cookies*. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa *cookies* dapat dibuat dari pati ganyong dengan tingkat substitusi sebesar 75% (Harmayani *et al*, 2011) serta tepung kacang merah dengan tingkat substitusi hingga 50% (Ekawati, 1999).



Selain pati ganyong dan tepung kacang merah, dibutuhkan bahan-bahan lain dalam pembuatan *cookies* antara lain tepung maizena, telur dan gula halus. Penggunaan tepung maizena bertujuan untuk memperbaiki tekstur *cookies* yang dihasilkan, telur bertujuan untuk memperbaiki tekstur, rasa dan aroma serta meningkatkan nilai gizi khususnya protein dari *cookies* yang dihasilkan dan penggunaan gula halus bertujuan untuk memberikan rasa manis pada *cookies*. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti ingin mengetahui pengaruh penambahan tepung kacang merah pada *cookies* ganyong terhadap kandungan kalsium dan mutu organoleptik.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penambahan tepung kacang merah pada *cookies* ganyong terhadap kandungan kalsium dan mutu organoleptik?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh penambahan tepung kacang merah pada *cookies* ganyong terhadap kandungan kalsium dan mutu organoleptik.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui pengaruh penambahan tepung kacang merah terhadap kandungan kalsium *cookies* ganyong.
2. Mengetahui pengaruh penambahan tepung kacang merah terhadap mutu organoleptik *cookies* ganyong.
3. Mengetahui mutu organoleptik *cookies* ganyong dengan tepung kacang merah sebagai bahan tambahan.



4. Mengetahui formulasi terbaik *cookies* ganyong dengan penambahan tepung kacang merah berdasarkan kandungan kalsium dan mutu organoleptik.
5. Mengetahui persentase kandungan kalsium *cookies* ganyong dalam satu takaran saji terhadap pemenuhan kebutuhan kalsium anak autis

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademis

1. Menambah pengetahuan mengenai pati ganyong serta cara mengolahnya menjadi *snack* untuk anak autis
2. Menambah pengetahuan mengenai tepung kacang merah dan cara mengolahnya menjadi *snack* tinggi kalsium untuk anak autis
3. Sebagai sarana motivasi untuk terus mencari informasi dan inovasi baru dalam bidang karya tulis ilmiah, khususnya penemuan produk baru yang bermanfaat di bidang kesehatan.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Menambah nilai ekonomis umbi ganyong dalam hal mengolahnya menjadi bentuk pati yang nantinya dapat digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu dalam pembuatan produk *cookies* untuk anak autis.
2. Menambah nilai ekonomis kacang merah dalam hal mengubahnya menjadi bentuk tepung kacang merah yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *cookies* yang tinggi akan kandungan kalsium untuk anak autis.
3. Menambah variasi *snack* untuk anak autis.

2.1 Pengertian Gluten

Gluten merupakan suatu jenis protein yang bersifat lengket dan elastis yang terdapat pada gandum serta hasil olahannya seperti tepung terigu. Gluten bermanfaat untuk mengikat dan membuat adonan dalam pembuatan roti menjadi elastis, sehingga mudah untuk dibentuk. Selain itu, gluten berfungsi untuk menahan udara yang masuk ke dalam adonan roti pada saat proses pengadukan serta gas yang dihasilkan oleh ragi pada waktu fermentasi, sehingga adonan mengembang. Oleh karena itu, penggunaan tepung terigu dalam pembuatan roti, mi maupun *cookies* sering dilakukan. Akan tetapi tidak semua orang dapat mengonsumsi tepung terigu karena alergi terhadap gluten. Hal ini yang sering terjadi pada penderita autis. Selain autis, dikenal juga penyakit seliak (*celiac disease*), *nontropical sprue* dan *enteropati gluten*, yaitu penyakit menurun pada seseorang yang tubuhnya tidak toleran terhadap protein gluten, oleh karena itu perlu adanya pengembangan produk makanan yang bebas dari gluten (Richana, 2010).

2.2 Pengertian Kasein

Secara sederhana protein susu dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok utama, yaitu kasein dan protein *whey* (Buckle *et al*, 1987). Kasein merupakan protein yang terdapat dalam susu sapi, diekstrak dari susu sapi secara komersial sejak abad ke 20. Kasein di dalam susu merupakan partikel yang besar, di dalamnya tidak hanya terdiri dari zat-zat organik, melainkan mengandung juga zat anorganik seperti fosfor, kalsium dan magnesium. Kasein

juga merupakan salah satu jenis protein yang tidak mudah cerna, sehingga pada sebagian orang yang mengalami gangguan pencernaan dapat terjadi intoleransi kasein dalam tubuh. Hal ini yang sering dialami oleh anak autis.

Dalam keadaan murni kasein berwarna putih seperti salju, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa yang khas. Kasein dapat diendapkan oleh asam, enzim rennet dan alkohol, oleh karena itu kasein dalam susu dapat dikoagulasikan atau digumpalkan oleh akvitasi bakteri asam, sehingga pada susu basi terdapat dua lapisan yaitu gumpalan dan cairan dan gumpalan tersebut adalah kasein. Kasein terdiri atas alfa, beta dan gamma kasein. Alfa-kasein dan beta-kasein terbentuk di dalam kelenjar susu atau ambing, sedangkan gamma-kasein mula-mula ditemukan di dalam aliran darah kemudian masuk ambing lalu bergabung dengan kompleks alfa-kasein yang dikenal dengan sebutas kappa-kasein (Lampert, 1975).

2.3 Diet Bebas Gluten dan Kasein

Makanan merupakan suatu hal yang juga harus diperhatikan pada anak dengan autisme. Pemilihan makanan yang sesuai dapat membantu meringankan gejala autisme (Nugraheni, 2008). Salah satu terapi diet yang sering digunakan pada penderita autisme adalah diet bebas gluten dan kasein. Penerapan diet bebas gluten dan kasein pada anak autis didasarkan pada teori kelebihan *opioid* yang merupakan salah satu penyebab terjadinya autisme. Teori ini menyebutkan bahwa kelebihan *opioid* pada anak autis disebabkan oleh karena peptida dari gluten dan kasein tidak dapat dipecah menjadi asam amino. Hal ini dikarenakan adanya ketidakcukupan produksi enzim untuk memecah gluten dan kasein serta adanya peningkatan permeabilitas usus (*leaky gut*), sehingga peptida tersebut masuk ke dalam peredaran darah dan bereaksi dengan reseptor *opioid* yang ada

di otak. (Mulloy *et al*, 2009). Jenis peptida tersebut adalah adalah *gluteomorphin* dan *caseomorphin*. Kedua jenis peptida ini merupakan zat yang mirip dengan *opioid*, sehingga dapat berikatan dengan reseptor *opioid* di otak. *Gluteomorphin* dan *caseomorphin* yang berikatan dengan reseptor *opioid* dapat menurunkan penggunaan glukosa dan menurunkan metabolisme glukosa di otak, sehingga dapat memperlambat kerja otak (Rochimatun *et al*, 2012).

Penerapan diet bebas gluten dan kasein pada anak autis memberikan perbaikan yang signifikan dalam perilaku (Whiteley *et al*, 1999). Efek yang dirasakan dan berdasarkan pengamatan orang tua dari anak autis yang pernah menjalankan diet ataupun yang masih menjalankan diet berbeda-beda, antara lain terjadi peningkatan komunikasi dan penggunaan bahasa, perbaikan dalam berhubungan sosial, menurunkan hiperaktivitas dan meningkatkan konsentrasi, akan tetapi mekanismenya masih belum dapat diketahui secara pasti (Whiteley *et al*, 2013).

2.4 Cookies

Menurut SNI 01-2973-1992, *cookies* merupakan jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, mempunyai kadar lemak yang tinggi dan relatif renyah bila dipatahkan. *Cookies* dengan penggunaan tepung non-terigu biasanya termasuk ke dalam golongan *short dough*. Biskuit yang tergolong sebagai *short dough* berbeda dengan biskuit golongan lainnya. Biskuit golongan ini terbuat dari adonan yang kurang elastis dan kurang mengembang. Jumlah lemak dan gula di dalam adonan memberikan plastisitas dan kesatuan adonan tanpa adanya atau sedikit sekali pembentukan jaringan gluten (Faridah *et al*, 2008). *Cookies* yang dihasilkan harus memenuhi syarat mutu yang ditetapkan agar aman untuk dikonsumsi.

Tabel 2.1 Syarat Mutu Cookies

Kriteria Uji	Klasifikasi
Kalori (Kalori/100 gram)	Minimum 400
Air (%)	Maksimum 5
Protein (%)	Minimum 9
Lemak (%)	Minimum 9,5
Karbohidrat (%)	Minimum 70
Abu (%)	Maksimum 1,5
Serat kasar (%)	Maksimum 0,5
Logam berbahaya	Negatif
Bau dan rasa	Normal dan tidak tengik
Warna	Normal

Sumber: SNI 01-2973-1992

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies* dibedakan menjadi bahan pengikat (*binding material*) dan bahan pelembut (*tenderizing material*). Bahan pengikat terdiri dari tepung terigu, air, susu bubuk, putih telur, sedangkan bahan pelembut terdiri dari gula dan kuning telur. Berikut bahan pembuatan *cookies* beserta fungsinya:

a. Tepung terigu

Tepung terigu merupakan komponen yang mempengaruhi proses pembuatan adonan dan menentukan kualitas produk akhir yang berbasis tepung terigu. Fungsi dari terigu adalah sebagai pembentuk struktur dari *cookies*. Dalam pembuatan *cookies* sebaiknya tepung terigu yang digunakan adalah tepung terigu protein rendah yang hanya mengandung protein sebesar 8-9%. Warna tepung terigu ini sedikit gelap, akan tetapi *cookies* yang dihasilkan mempunyai tekstur yang rapuh dan kering merata.

b. Gula

Gula merupakan bahan yang banyak digunakan dalam pembuatan *cookies*. Jumlah gula yang digunakan berpengaruh tekstur serta penampilan *cookies*. Fungsi utama dari gula adalah pemberi rasa manis pada *cookies*.



yang dihasilkan, selain itu gula dapat memperbaiki tekstur dan memberikan warna pada permukaan *cookies*.

c. Lemak

Lemak adalah salah satu komponen penting dalam pembuatan *cookies*.

Fungsi penggunaan lemak dalam pembuatan *cookies* adalah untuk menjadikan tekstur *cookies* menjadi lembut serta sebagai pemberi rasa pada *cookies*. Lemak yang biasa digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah mentega dan margarin, akan tetapi penggunaan margarin dalam pembuatan *cookies* cenderung lebih banyak digunakan karena harganya yang relatif lebih murah daripada mentega. Fungsi penggunaan margarin dalam pembuatan *cookies* adalah untuk menghalangi terbentuknya gluten (jika menggunakan tepung terigu), pemberi rasa dan memperbaiki tekstur *cookies* yang dihasilkan.

d. Telur

Telur berfungsi sebagai emulsifikasi, pelembut tekstur, daya pengikat dan sebagai menambah rasa dan warna. Telur juga membuat produk lebih mengembang karena menangkap udara selama pengocokan. Putih telur bersifat sebagai pengikat atau pengeras sedangkan kuning telur bersifat sebagai pengempuk, oleh karena itu penggunaan keseluruhan bagian telur dapat menjadikan tekstur *cookies* lebih stabil.

e. Susu skim

Susu skim berbentuk serbuk mempunyai aroma yang khas kuat dan sering digunakan pada pembuatan *cookies*. Penggunaan susu skim berfungsi untuk memberikan aroma, memperbaiki tekstur dan warna permukaan *cookies*. Laktosa yang terkandung dalam susu skim jika



berkombinasi dengan protein melalui reaksi maillard dan adanya proses pemanasan akan memberikan warna cokelat pada permukaan *cookies* setelah dipanggang.

f. Garam

Garam ditambahkan untuk membangkitkan rasa lezat bahan-bahan lain yang digunakan dalam pembuatan *cookies*. Jumlah garam yang ditambahkan tergantung pada beberapa faktor, terutama jenis tepung yang dipakai. Tepung dengan kadar protein yang lebih rendah akan membutuhkan lebih banyak garam karena garam akan memperkuat protein.

g. Bahan pengembang

Bahan pengembang merupakan senyawa kimia yang akan terurai dan menghasilkan gas di dalam adonan. Salah satu bahan pengembang yang sering digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah baking powder. Baking powder memiliki sifat cepat larut pada suhu kamar dan tahan selama pengolahan. Fungsi baking powder adalah untuk meng“aerasi” adonan, sehingga menjadi ringan dan berpori, menghasilkan *cookies* yang renyah dan halus teksturnya.

Secara garis besar proses pembuatan *cookies* dimulai dengan pencampuran semua bahan, pembuatan adonan, pencetakan adonan dan pembakaran adonan (*baking*). Pada proses pencampuran adonan, bahan-bahan seperti gula, margarin, *baking powder* dan garam dikocok dengan menggunakan *mixer* sampai terbentuk krim yang homogen. Setelah itu telur ditambahkan dan dikocok dengan kecepatan rendah. Pada tahap terakhir baru ditambahkan tepung terigu. Setelah adonan terbentuk, dapat dilakukan pencetakan adonan serta pemanggangan *cookies* dalam oven.



2.5 Umbi Ganyong

Salah satu jenis bahan makanan yang tidak mengandung gluten adalah umbi-umbian dan akar (Aprianita, 2010). Ganyong merupakan salah satu jenis umbi-umbian lokal bebas gluten yang dapat diolah sebagai sumber karbohidrat dalam bentuk pati. Karakteristik fisik tanaman ganyong adalah berdiri tegak dengan tinggi mencapai 0,9-1,8 m hingga 3 m. Umbinya dapat mencapai panjang 60 cm, dikelilingi oleh bekas-bekas sisik dan akar tebal yang berserabut. Tanaman ganyong telah dikenal oleh masyarakat dan telah tersebar di seluruh wilayah Indonesia terutama Jawa Barat, Jawa Tengah dan Bali (Damayanti, 2002). Ganyong termasuk ke dalam:

Kingdom	: <i>Plant Kingdom</i>
Divisi	: <i>Spermatophyte</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Famili	: <i>Canaceae</i>
Genus	: <i>Canna</i>
Spesies	: <i>Canna edulis Kerr.</i> (Lingga et al, 1986)



Gambar 2.1 Tanaman Ganyong

a) Daun ganyong



b) Umbi ganyong

Sumber: Direktorat Jendral Tananaman Pangan, 2011

Produksi umbi ganyong di Indonesia dapat mencapai 2,5-2,84 kg/tanaman, sehingga satu hektar lahan dapat menghasilkan umbi ganyong kurang lebih sebesar 30 ton. Budidaya umbi ganyong di kota Malang banyak dilakukan di desa Tawangsari, Ngantang, Ngabat dan Madingrejo. Di desa Tawangsari, produksi umbi ganyong mengalami peningkatan sebesar 12,5% per tahunnya. Produksi mencapai puncaknya pada periode panen raya, yaitu Juli-September dan Januari-Maret, yaitu 200 kg umbi per periode panen raya atau sekitar 66,67 ton/bulan. Pada bulan di luar panen raya, ketersediaan ganyong sekitar 16,7 ton/bulan (Mardiyansyah, 2008).

Di Indonesia varietas ganyong yang banyak dibudidayakan ada dua yaitu ganyong merah dan ganyong putih. Berikut ini tabel perbedaan karakteristik dari ganyong merah dan ganyong putih.

Tabel 2.2 Perbedaan Ganyong Merah dan Ganyong Putih

Karakteristik	Ganyong Merah	Ganyong Putih
Warna batang, daun, dan pelepasan	Merah atau ungu	Hijau
Ukuran batang	Lebih besar dan tinggi	Lebih kecil dan pendek
Ketahanan	Tidak tahan terhadap kekeringan	Lebih tahan terhadap kekeringan
Menghasilkan biji	Sulit	Selalu
Kegunaan umbi	Dimakan (rebus)	Diambil patinya

Sumber: Lingga *et al*, 1986

Berdasarkan karakteristik di atas, jenis ganyong yang akan digunakan untuk penelitian ini adalah ganyong putih, karena ganyong putih lebih tahan terhadap kekeringan dan umbinya dapat diproses untuk menghasilkan pati. Pati ganyong ini yang nantinya akan digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan *cookies*.



Tabel 2.3 Kandungan Gizi Ganyong (100 g)

Zat Gizi	Satuan	Jumlah
Kalori	kal	95
Protein	g	1,0
Lemak	g	0,1
Karbohidrat	g	22,6
Kalsium	mg	21
Fosfor	mg	70
Besi	mg	20
Vitamin B1	mg	100
Vitamin C	mg	10
Air	g	75
Bahan yang dapat dikonsumsi	%	65

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1981

2.6 Pati Ganyong

Pati merupakan cadangan makanan bagi tumbuh-tumbuhan. Bentuk pati digunakan untuk menyimpan glukosa dalam proses metabolisme. Zat pati sendiri terdiri atas butiran kecil yang disebut granula dengan bentuk dan ukuran yang bervariasi. Molekul pati terdiri dari dua macam fraksi, yaitu amilosa (linier) dan amilopektin (bercabang). Amilosa dapat larut dalam air sedangkan amilopektin tidak larut dalam air. Amilosa dan amilopektin dapat dipisahkan dengan air panas berdasarkan sifat kelarutan kedua fraksi terhadap air. Pada umumnya pati mengandung amilosa sebanyak 20-30%. Amilosa merupakan komponen dari granula yang memberikan pengaruh yang besar terhadap karakteristik pati (Elliason, 2004).

Proses pembuatan pati ganyong berbeda dengan proses pembuatan tepung ganyong. Pada pembuatan pati ganyong, umbi ganyong yang sudah dikupas diparut, kemudian hasil parutan umbi ganyong diperas dengan kain saring sehingga nantinya didapatkan endapan pati umbi ganyong. Endapan pati umbi ganyong ini kemudian dikeringkan, sehingga nantinya bisa didapatkan bubuk pati ganyong yang siap untuk diolah (Harmayani *et al*, 2011).



Karakteristik pati ganyong dapat dilihat dari sifat fisiko-kimia dan mutunya. Karakteristik fisik pati ganyong meliputi bentuk dan ukuran granula pati, karakteristik kimia pati ganyong dapat dilihat dari kadar air, abu, protein, serat kasar, karbohidrat, pati dan rasio amilosa yang terkandung dalam pati, sedangkan untuk karakteristik mutu pati ganyong mengacu pada SNI nomor 01-6057-1999. Karakterisasi mutu pati ganyong disesuaikan dengan syarat mutu Tepung Garut (SNI 01-6057-1999) karena umbi garut memiliki kekerabatan dekat dengan umbi ganyong. Kelebihan lain dari pati ganyong adalah tidak mengandung protein gluten dan kandungan gizi serta sifat fisiko-kimianya yang mirip dengan tepung terigu, sehingga pati ganyong dapat dijadikan sebagai bahan pengganti tepung terigu hingga 75% dalam pembuatan *cookies* (Harmayani *et al*, 2011).

Tabel 2.4 Persyaratan Mutu Tepung Garut

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Kehalusan,lolos ayakan 100 mesh	-	min.95%
2.	b/b Air	-	maks.16%
3.	b/b Abu	-	maks.0,5%
4.	b/b Serat kasar	-	maks.1%
5.	b/b Derajat asam	ml NaOH /100 g	maks.4,0
6.	Residu SO ₂	mg/g	maks.30

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (1999)

Tabel 2.5 Kandungan Gizi Pati Ganyong

Kadar	Ulangan		Rerata
	1	2	
Air (%)	10,175	10,182	10,179
Abu (%)	0,298	0,307	0,303
Lemak (%)	ttd	ttd	ttd
Protein (%)	0,766	0,769	0,768
Serat Kasar (%)	0,511	0,524	0,518
Karbohidrat (%)	88,250	8,218	8,234
Residu Sulfit (ppm)	144,900	145,860	145,380

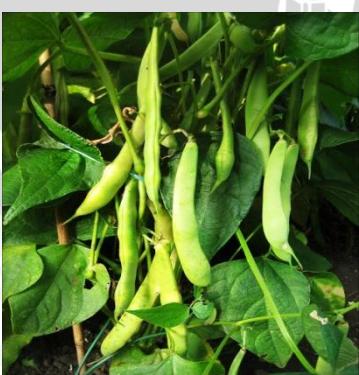
Keterangan : ttd = tidak terdeteksi (Ratnaningsih *et al*, 2010)

Kadar air, kadar abu, serat kasar dan residu sulfit pati ganyong sudah memenuhi persyaratan mutu SNI untuk pati garut, sehingga aman jika digunakan dalam pembuatan produk makanan.

2.7 Kacang Merah

Kacang merah atau yang biasa disebut dengan kacang jogo (*Phaseolus vulgaris L.*) bukan merupakan tanaman asli Indonesia, akan tetapi tanaman ini banyak dijumpai di Indonesia. Kedudukan tanaman kacang merah dalam tata nama tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plant Kingdom</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Rosales (Leguminales)</i>
Famili	: <i>Leguminosae (Papilionaceae)</i>
Genus	: <i>Phaseolus</i>
Spesies	: <i>Phaseolus vulgaris L.</i> (Rukmana, 2009)



Gambar 2.2 Kacang Merah

a) Tanaman Kacang Merah



b) Kacang Merah setelah dipanen

Sumber: Anonim, 2012

Kacang merah memiliki nama ilmiah yang sama dengan kacang buncis yaitu *Phaseolus vulgaris L.* akan tetapi tipe pertumbuhan dan kebiasaan pananya

berbeda. Kacang merah merupakan kacang buncis tipe tegak (tidak merambat) dan umumnya dipanen biji-bijinya saja (saat tua), sedangkan kacang buncis umumnya tumbuh merambat dan dipanen saat muda dalam bentuk polong muda. Biji kacang merah berbentuk bulat agak panjang (seperti ginjal manusia) dan berwarna merah.

Berbagai jenis kacang-kacangan secara umum memiliki kandungan protein yang tinggi, begitu juga dengan kacang merah. Di samping kaya protein, kacang merah juga baik digunakan sebagai sumber karbohidrat, mineral dan vitamin B. Jenis vitamin B yang terdapat pada kacang merah menurut Salunkhe *et al* pada tahun 1985 antara lain thiamin 0,88 mg/100 g, riboflavin 0,14 mg/100 g dan niasin 2,2 mg/100 g. Kandungan serat yang terkandung dalam kacang merah juga cukup tinggi yaitu sebesar 4 g per 100 g kacang merah. Jenis serat yang terkandung pada kacang merah adalah serat larut air dan serat tidak larut air. Serat larut air berfungsi untuk menurunkan kolesterol dan gula darah. Selain tinggi akan protein dan serat, kacang merah juga tinggi akan kalsium. Kalsium penting untuk pertumbuhan tulang dan gigi anak. Selain itu fungsi lain dari kalsium adalah mengatur fungsi kerja otot-otot tubuh dan untuk transmisi sel-sel saraf, sehingga jika seorang anak kekurangan kalsium maka akan terjadi gangguan transmisi sel saraf. Kebutuhan kalsium untuk anak usia 1-6 tahun adalah 500 mg per hari (Almatsier, 2007).

Selain tinggi akan kandungan zat gizi, kacang merah juga mempunyai kelemahan yaitu mengandung beberapa zat anti gizi yang dapat menghambat penyerapan beberapa zat gizi. Zat anti gizi yang terdapat pada kacang merah antara lain asam fitat (sulit diserap oleh tubuh) dan tannin yang dapat menghambat penyerapan zat besi dan mengganggu kerja enzim, akan tetapi

komponen zat anti gizi yang terdapat pada kacang merah dapat dikurangi dengan adanya perkecambahan dan fermentasi serta kombinasi antara perendaman dan pemanasan. Pemanfaatan kacang merah masih belum maksimal di Indonesia. Hal ini dikarenakan dalam proses pengolahannya membutuhkan banyak waktu dan dapat menyebabkan bau langu. Untuk mengurangi bau langu yang ditimbulkan kacang merah pada produk makanan dapat dilakukan dengan cara menambahkan sedikit essens dalam pembuatan produk makanan tersebut (Ningrum, 2012).

Tabel 2.6 Kandungan Gizi Kacang Merah Kering (100 g)

Zat Gizi	Satuan	Jumlah
Kalori	kal	314
Protein	g	22,1
Lemak	g	1,1
Karbohidrat	g	56,2
Kalsium	mg	502
Fosfor	mg	429
Besi	mg	0,3
Vitamin A	RE	0
Vitamin C	mg	0
Vitamin B1	mg	0,4

Sumber: PERSAGI, 2009

2.8 Tepung Kacang Merah

Tepung merupakan partikel padat yang berbentuk butiran halus dan biasanya digunakan untuk keperluan penelitian, rumah tangga dan bahan baku industry. Tepung kacang merah merupakan tepung hasil dari penggilingan kacang merah yang telah direndam, direbus dan dikeringkan. Pembuatan tepung kacang merah bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan nilai gizi kacang merah sehingga kacang merah dapat digunakan sebagai substitusi tepung terigu yang merupakan bahan utama dalam pembuatan sebagian produk makanan di Indonesia.



Kelebihan dari mengolah kacang merah menjadi tepung adalah meningkatkan daya guna, nilai ekonomis serta memudahkan pencampuran antara kacang merah dengan tepung dan bahan lainnya. Contoh pemanfaatan kacang merah antara lain digunakan dalam pembuatan *cake* (Ningrum, 2012), bubur bayi instan (Pramesta *et al*, 2012) dan *cookies* sebagai makanan pendamping ASI (Ekawati, 1999).

Penggunaan tepung kacang merah sebagai bahan substitusi dalam pembuatan produk *cookies* mempunyai beberapa keunggulan. Keunggulan dari penggunaan tepung kacang merah dalam pembuatan *cookies* dapat memanfaatkan potensi kacang merah di Indonesia dan mendukung adanya diversifikasi produk pangan karena pada umumnya produk *cookies* dibuat dengan menggunakan tepung terigu. Karakteristik tepung kacang merah sesuai untuk pembuatan *cookies*, yaitu tidak mengandung gluten sehingga mendukung pembuatan *cookies* yang tidak memerlukan pengembangan gluten (Ningrum, 2012).

Tabel 2.7 Kandungan Gizi Tepung Kacang Merah per 20 g

No	Jenis zat gizi	Jumlah	Satuan
1	Energi	73,87	kkal
2	Protein	4,57	g
3	Lemak	0,48	g
4	Karbohidrat	12,83	g

Sumber: Ningrum, 2012

Kadar mineral dalam suatu bahan pangan dapat berubah seiring dengan proses pengolahan yang dilakukan. Tingginya kadar kalsium yang terdapat pada kacang merah kering dapat mengalami penurunan jika dibuat dalam bentuk tepung kacang merah. Penurunan kadar kalsium pada tepung kacang merah bergantung pada proses persiapan sebelum pembuatan tepung kacang merah.

Makanan modern yang kaya akan protein hewani dan fosfor dapat meningkatkan risiko hilangnya kalsium dalam urin. Hal ini menyebabkan adanya konsep rasio kalsium fosfor. Jika rasio kalsium dibandingkan fosfor rendah, kalsium akan rendah dan akan ada asupan fosfor yang tinggi dan akan menyebabkan hilangnya kalsium dalam urin lebih dari normal. Ketika rasio kalsium dibandingkan fosfor makanan di atas satu, maka makanan tersebut dianggap baik, sedangkan jika rasio kalsium dibandingkan fosfor kurang dari setengah maka makanan tersebut dianggap buruk. Jika rasio kalsium dibandingkan fosfor suatu makanan di atas dua, dapat membantu meningkatkan penyerapan kalsium di usus kecil. Hasil dari rasio kalsium dibandingkan fosfor pada tepung kacang merah sangat tinggi terutama pada tepung kacang merah yang sebelumnya mengalami proses perebusan, pengukusan dan pemfermentasian (Audu dan M.O. Aremu, 2011).

Tabel 2.8 Kandungan Mineral Tepung Kacang Merah (mg/100 g)

Mineral	Mentah	Direbus	Dikukus	Kecambah	Fermentasi
Ca	54,9	47,3	56,3	46,5	54,2
NI	4,3	4,5	2,4	2,9	2,8
Zn	2,7	2,9	3,0	3,2	2,3
Fe	11,5	11,8	10,5	10,9	7,4
P	3,7	2,1	2,7	3,6	3,3
Ca/P	15,0	23,1	21,4	12,9	16,4

Sumber: Audu dan M.O. Aremu, 2011

2.9 Kalsium

Kalsium merupakan salah satu jenis mineral makro yang penting untuk tubuh manusia. Fungsi kalsium adalah sebagai pembentuk tulang dan gigi, memegang peranan dalam proses pembekuan darah, perkembangan fetus dalam fase kehamilan, merangsang syaraf, kontraksi otot dan mempertahankan permeabilitas dinding sel (Halver, 1989). Kalsium dalam tubuh juga berfungsi untuk mengukur proses biologis yang terjadi. Keperluan kalsium terbesar terjadi



pada waktu pertumbuhan, oleh karena itu peran kalsium pada anak-anak sangatlah penting. Kebutuhan kalsium juga masih diteruskan meskipun sudah mencapai usia dewasa. Angka kecukupan gizi rata-rata mineral kalsium bagi anak-anak usia 1-6 tahun sebesar 500 mg/hari (Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi, 2004).

Kekurangan kalsium dapat terjadi apabila konsumsi kalsium rendah sehingga mengakibatkan osteomalasia, sedangkan apabila keseimbangan kalsium negatif dapat mengakibatkan osteoporosis (Winarno, 2008). Kalsium banyak ditemukan pada *diary product*, sayuran hijau, ikan teri dan pada sebagian besar jenis kacangan-kacangan. Pada kasus anak autis, kekurangan kalsium sering kali disebabkan oleh karena kurangnya asupan kalsium untuk tubuh (Herndon *et al*, 2011). Hal ini dapat dipengaruhi oleh karakteristik anak autis yang cenderung menghindari konsumsi *diary product* (susu dan hasil olahannya) karena mengandung kasein. Apabila kadar kalsium dalam darah menurun, maka keseimbangan diperoleh dengan mengambil cadangan dari tulang-tulang dan gigi. Keadaan ini menyebabkan keropos tulang (osteoporosis) dan gigi geligi tanggal (Nasoetion *et al.* 1994).

2.10 Uji Kandungan Kalsium

Kalsium merupakan salah satu jenis mineral makro, oleh karena itu pengujian kadar kalsium pada produk *cookies* dilakukan dengan menganalisis kadar mineral. Analisis kadar mineral dilakukan untuk mengetahui profil atau komposisi mineral makro dan mineral mikro yang terdapat pada *cookies* ganyong.. Prinsip penetapan mineral yaitu mendekstruksi dan melarutkan mineral yang ada dalam sampel ke dalam pelarut, berupa asam encer kemudian ditentukan jenis dan kuantitas mineral dalam sampel tersebut.

Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) atau spektroskopi serapan atom merupakan suatu metode yang digunakan untuk penentuan unsur-unsur logam dan metalloid (Chasteen, 2007). Analisis unsur dengan panjang gelombang pada daerah sinar tampak, untuk analisis kadar kalsium maka panjang gelombang yang digunakan adalah 422,7 nm dan dapat dilakukan dengan cara spektroskopi serapan atom dan spektroskopi emisi nyala. Spektroskopi serapan atom mengukur radiasi yang diserap oleh atom-atom yang tidak tereksitasi sedangkan pada spektroskopi emisi nyala yang diukur adalah radiasi yang dipancarkan dengan panjang gelombang tertentu oleh atom-atom yang tereksitasi (Nur, 1989). Untuk mengetahui kandungan kalsium dalam sampel, maka konsentrasi akhir (hasil konsentrasi yang diperoleh dari AAS sesudah pengenceran) dikalikan dengan faktor pengencernya. Hasil akhir dapat diketahui dengan satuan mg/100 g. (Yulianti, 2011).

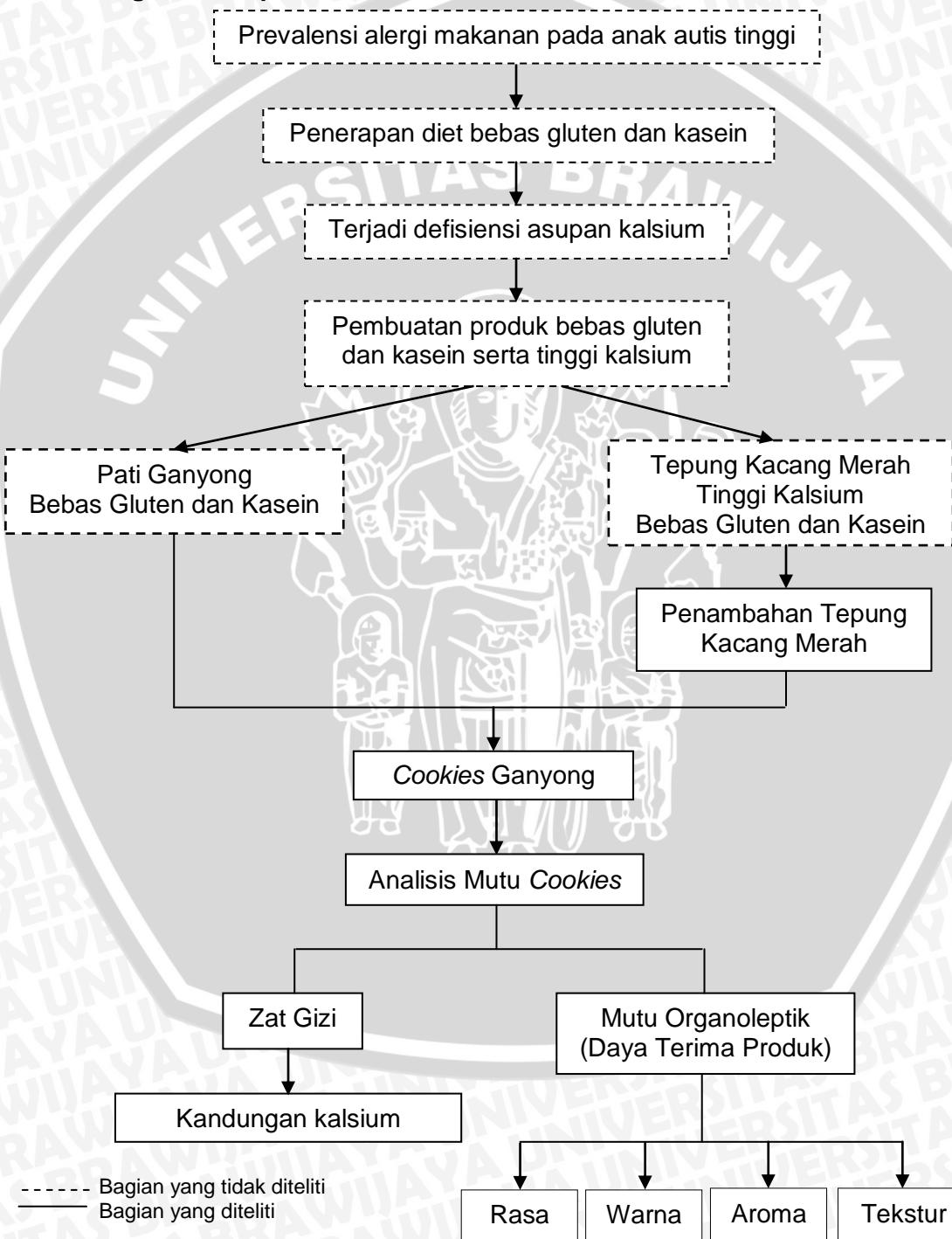
2.11 Mutu Organoleptik

Mutu organoleptik merupakan penilaian suatu produk dengan menggunakan pancha indera. Uji organoleptik dibedakan menjadi dua cara yaitu uji pembedaan (*difference test*) dan uji pemilihan (*preference test*). Uji pembedaan digunakan untuk menilai pengaruh macam-macam perlakuan modifikasi proses atau bahan dalam pengolahan pangan, atau untuk mengetahui adanya perbedaan atau persamaan antara dua produk dari komoditi yang, sedangkan uji penerimaan yang disebut *acceptance test* atau *preference test* digunakan untuk mengetahui apakah suatu produk tertentu dapat diterima oleh konsumen. Jika pada uji pembedaan panelis mengemukakan kesan akan adanya perbedaan tanpa disertai kesan senang atau tidak maka pada uji penerimaan, panelis mengemukakan tanggapan pribadi yaitu kesan yang

berhubungan dengan kesukaan atau tanggapan senang atau tidaknya terhadap sifat sensorik atau kualitas yang dinilai. (Soekarto, 1985).

Uji organoleptik merupakan pengukuran atau penilaian secara subjektif, karena indikator penilaiannya didasarkan pada respon subjektif seseorang. Atribut paling penting dalam penilaian suatu produk adalah mutu sensori seperti warna, aroma, rasa dan tekstur. Hal tersebut yang menentukan tingkat kesukaan seseorang terhadap suatu produk makanan dan berpengaruh terhadap penerimaan dari konsumen. Warna, aroma dan rasa ditentukan oleh komposisi bahan yang digunakan dalam proses pembuatan produk (Fellows, 2000).



BAB 3**KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS****3.1 Kerangka Konsep****Gambar 3.1 Kerangka Konsep**

3.2 Penjelasan Kerangka Konsep

Pati ganyong merupakan salah satu jenis pati yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan produk makanan. Kelebihan dari pati ganyong adalah mempunyai karakteristik yang sama dengan tepung terigu serta bebas akan kandungan gluten dan kasein. Penggunaan pati ganyong dalam pembuatan *cookies* harus ditambah dengan tepung lain seperti tepung maizena agar tekstur dari adonan *cookies* yang dihasilkan mudah dibentuk.

Tepung kacang merah biasa dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan baku pembuatan bubur bayi maupun *cookies* sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI). Hal ini dikarenakan kacang merah tinggi akan kandungan protein, serat dan mineral (Ningrum, 2012). Salah satu jenis mineral yang tinggi pada kacang merah adalah kalsium yaitu 502 mg/100 g bahan (PERSAGI, 2009). Produk makanan yang dianggap sesuai dengan bahan baku utama campuran pati ganyong dan maizena serta penambahan tepung kacang merah sebagai sumber kalsium adalah *cookies*. Produk *cookies* ganyong dengan penambahan tepung kacang merah ini nantinya akan dilakukan uji kandungan kalsium serta mutu organoleptik (daya terima) yang berupa tekstur, warna, aroma dan rasa oleh para panelis.

3.2 Hipotesis Penelitian

Terdapat pengaruh penambahan tepung kacang merah pada *cookies* ganyong terhadap kandungan kalsium dan mutu organoleptik.



BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap faktor tunggal, yaitu konsentrasi penambahan tepung kacang merah dalam pembuatan *cookies* ganyong. Persentase penambahan tepung kacang merah terhadap jumlah pati ganyong dan tepung maizena yang digunakan dalam pembuatan *cookies* terdiri dari enam perlakuan, yaitu sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Jumlah pengulangan yang dilakukan pada penelitian ini dihitung berdasarkan rumus (Hanafiah, 2000):

$$(t - 1)(r - 1) \geq 15$$

dimana t adalah banyaknya perlakuan dalam penelitian sedangkan r adalah jumlah replikasi yang dilakukan, sehingga dari perhitungan didapatkan hasil sebagai berikut:

$$(t - 1)(r - 1) \geq 15$$

$$(6 - 1)(r - 1) \geq 15$$

$$5r - 5 \geq 15$$

$$5r \geq 20$$

$$r = 4$$

Jumlah replikasi yang didapatkan dari hasil perhitungan rumus di atas adalah sebanyak empat kali, dengan demikian jumlah sampel penelitian sebanyak 24 sampel.



Tabel 4.1 Rancangan Acak Lengkap Faktor Tunggal

Ulangan	Perlakuan						Total Keseluruhan
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
1	P ₀₁	P ₁₁	P ₂₁	P ₃₁	P ₄₁	P ₅₁	
2	P ₀₂	P ₁₂	P ₂₂	P ₃₂	P ₄₂	P ₅₂	
3	P ₀₃	P ₁₃	P ₂₃	P ₃₃	P ₄₃	P ₅₃	
4	P ₀₄	P ₁₄	P ₂₄	P ₃₄	P ₄₄	P ₅₄	
Total	4	4	4	4	4	4	24
Perlakuan							

Keterangan:

P0: 100% pati ganyong dan maizena + 0% tepung kacang merah

P1: 100% pati ganyong dan maizena + 10% tepung kacang merah

P2: 100% pati ganyong dan maizena + 20% tepung kacang merah

P3: 100% pati ganyong dan maizena + 30% tepung kacang merah

P4: 100% pati ganyong dan maizena + 40% tepung kacang merah

P5: 100% pati ganyong dan maizena + 50% tepung kacang merah

4.2 Kriteria Sampel

Bahan sampel yang digunakan adalah pati ganyong, tepung maizena dan tepung kacang merah. Adapun kriteria sampel adalah sebagai berikut:

4.2.1 Kriteria Pati Ganyong

1. Tidak berbau apek
2. Tidak menggumpal
3. Kemasan tertutup
4. Tidak kadaluarsa

4.2.2 Kriteria Tepung Kacang Merah

1. Tidak berbau apek
2. Tidak menggumpal
3. Kemasan tertutup
4. Tidak kadaluarsa

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas (Independent Variable)

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi penambahan tepung kacang merah pada pembuatan *cookies* ganyong



4.3.2 Variabel Terikat (Dependent Variable)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kandungan kalsium dan mutu organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur) *cookies ganyong*

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2014 sampai Februari 2014 di Laboratorium Penyelenggaraan Makanan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya (untuk pembuatan *cookies* dan uji mutu organoleptik) dan Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Malang (untuk kandungan kalsium).

4.5 Instrumen Penelitian

4.5.1 Pembuatan Cookies Ganyong

Bahan : pati ganyong, tepung maizena, tepung kacang merah, margarin, gula halus, telur, *baking powder*, vanili dan essens pandan

Alat : loyang ukuran 24x24 cm, timbangan rumah tangga, *mixer*, kuas plastik, oven listrik dan kantong semprotan dari plastik

4.5.2 Uji Kandungan Kalsium

Bahan : *cookies* ganyong, larutan HNO₃ dan akuades

Alat : AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*), Erlenmeyer, kertas saring, labu ukur dan hot plate.

4.6 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini, meliputi:

- a. Tepung kacang merah adalah hasil penepungan dari kacang merah yang sudah dicuci, dikeringkan lalu digiling dengan *cabinet dryer*, yang didapatkan dari Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) Mekar Sari Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta.



- b. Pati ganyong adalah bubuk pati ganyong yang telah dikemas dalam kemasan plastik yang diperoleh dari Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) Mekar Sari Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta.
- c. Tepung maizena adalah tepung jagung dengan merk "Maizena" yang diperoleh dari toko Avia Malang
- d. *Cookies* ganyong adalah *cookies* yang terbuat dari bahan baku utama campuran pati ganyong dan tepung maizena 100%, margarin, gula halus, *baking powder*, vanili, essens pandan dan telur.
- e. Mutu organoleptik adalah kriteria mutu fisik *cookies* menurut para panelis agak terlatih yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur yang dinilai dengan cara uji hedonik dengan skala 1-6.
- f. Analisis kadar kalsium adalah suatu uji kandungan kalsium yang terkandung dalam suatu produk dengan satuan mg/100 g
- g. Panelis agak terlatih adalah mahasiswa fakultas kedokteran universitas Brawijaya yang dalam keadaan sehat dan sebelumnya telah mendapatkan pengetahuan mengenai uji organoleptik.

4.7 Prosedur Penelitian

4.7.1 Pembuatan *Cookies*

4.7.1.1 Formulasi *Cookies*

Formulasi bahan-bahan pembuatan *cookies* ganyong pada penelitian ini mengacu pada formula *chocolate canna cookies* yang telah ada (Ratnaningsih *et al*, 2010), akan tetapi terdapat beberapa bahan pada yang tidak digunakan seperti susu bubuk, cokelat bubuk, pasta bubuk dan *chocolate chips* karena bahan-bahan tersebut mengandung kasein. Fungsi penambahan susu bubuk sebagai pemberi aroma, memperbaiki tekstur dan warna permukaan *cookies*,



sedangkan fungsi dari penambahan pasta bubuk, cokelat bubuk dan *chocholate chips* adalah sebagai penambah rasa dan warna cokelat pada *cookies*.

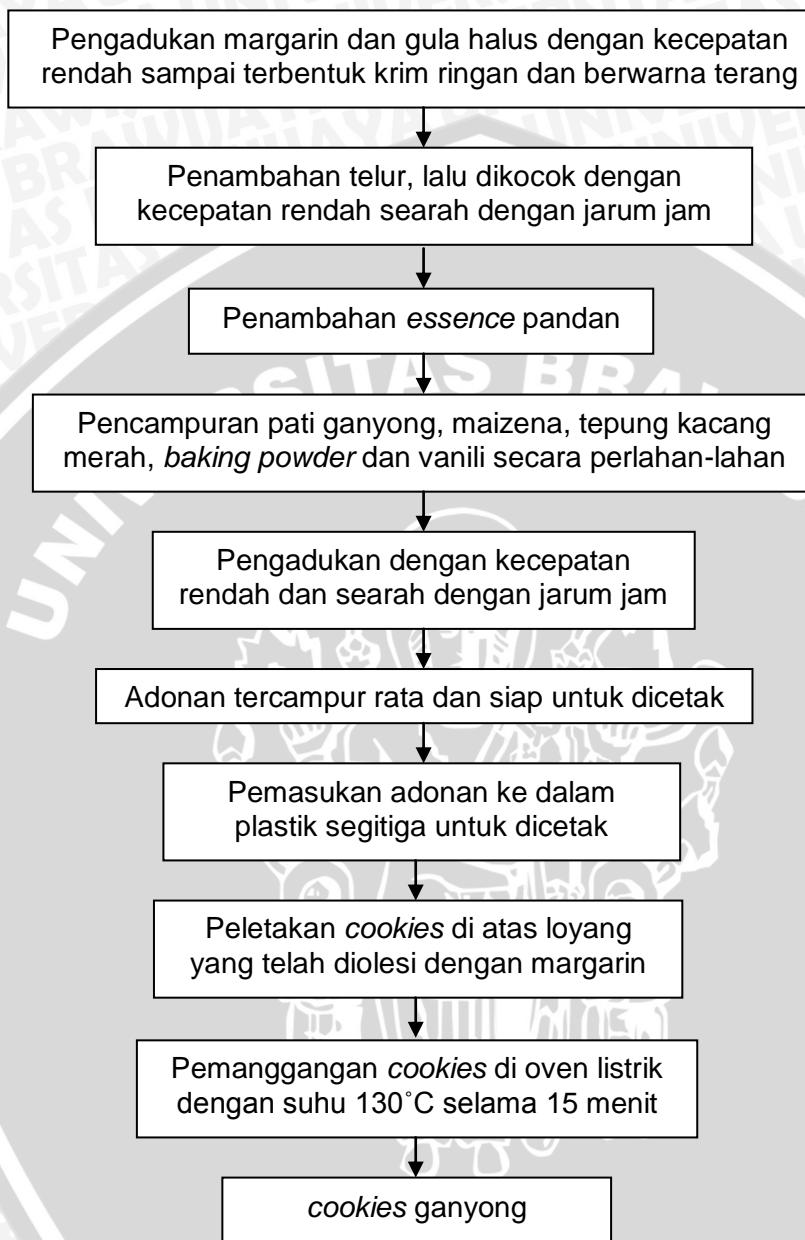
Dalam pembuatan *cookies* ganyong, yang berfungsi sebagai pemberi aroma adalah essens pandan, sedangkan sumber protein yang berperan dalam memperbaiki tekstur dari *cookies* adalah telur. Penambahan tepung kacang merah dalam pembuatan *cookies* ganyong adalah sebagai sumber kalsium, karena susu bubuk yang tinggi akan kasium (904 mg/100 g) tidak dipergunakan (PERSAGI, 2009). Penambahan tepung kacang merah sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. berdasarkan pada keinginan untuk mengetahui kadar maksimal penambahan tepung kacang merah terhadap campuran pati ganyong dan maizena yang masih dapat menghasilkan adonan *cookies* yang sesuai sehingga *cookies* yang dihasilkan masih dapat diterima oleh para panelis.

Tabel 4.3 Formulasi bahan pembuatan *cookies*

Bahan	Formulasi (g)					
	P0	P1	P2	P3	P4	P5
Tepung Kacang Merah	0	10	20	30	40	50
Pati Ganyong	104,6	104,6	104,6	104,6	104,6	104,6
Tepung maizena	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
Margarin	75	75	75	75	75	75
Telur	30	30	30	30	30	30
Gula halus	50	50	50	50	50	50
<i>Essence</i> pandan	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
<i>Baking Powder</i>	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Vanili	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Total	259,6	269,6	279,6	289,6	299,6	309,6

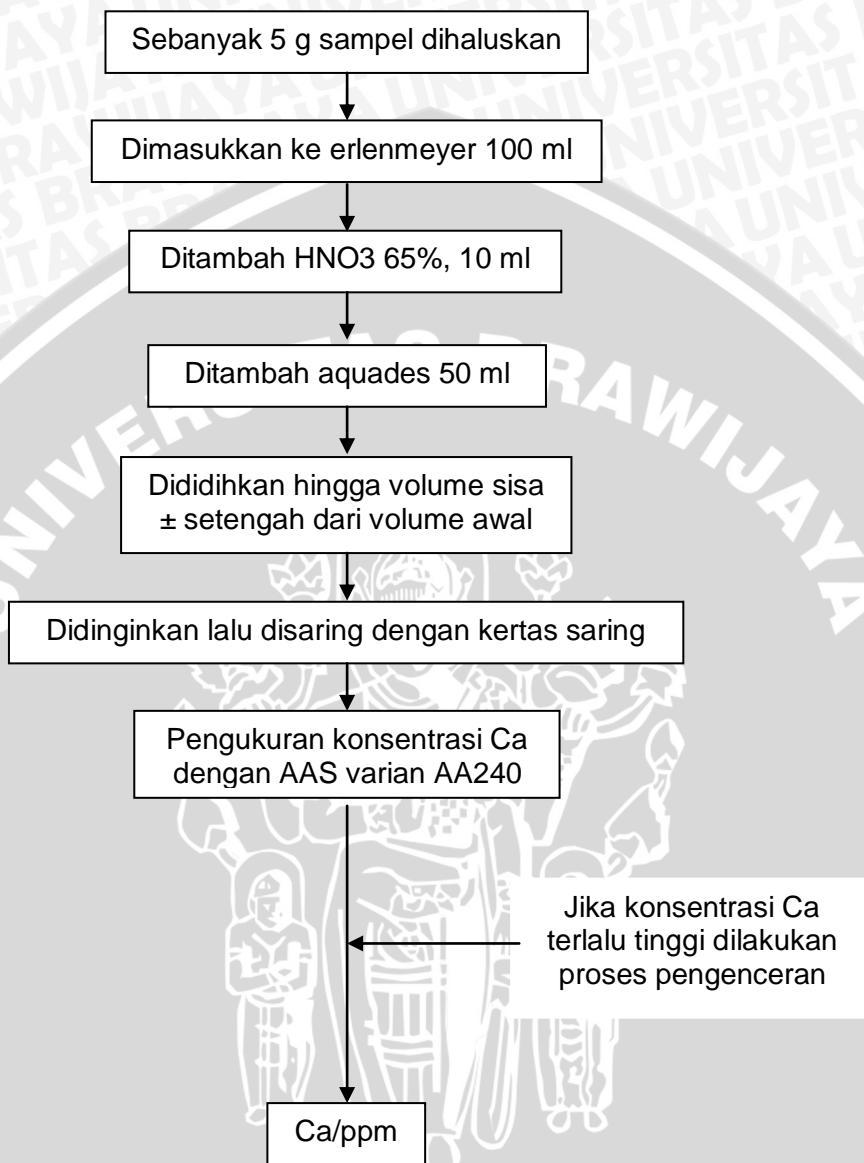
Sumber: Ratnaningsih *et al*, 2010

4.7.1.2 Tahapan Pembuatan Cookies



Gambar 4.1 Diagram Alir Pembuatan Cookies

4.7.3 Tahapan Uji Kandungan Kalsium



Gambar 4.2 Diagram Alir Uji Kadar Kalsium dengan Metode AAS

Proses pengenceran dilakukan sampai batas larutan standar Ca. Jika sampel melebihi batas konsentrasi larutan standar Ca, maka harus dilakukan proses pengceran sampai konsentrasi larutan sampel tidak melebihi batas larutan standar Ca. Untuk mengetahui kandungan kalsium dalam sampel, maka konsentrasi akhir (hasil konsentrasi yang diperoleh dari AAS sesudah

pengenceran) dikalikan dengan faktor pengencernya. Hasil akhir dapat diketahui dengan satuan mg/100 g. (Yulianti, 2011).

4.7.4 Tahapan Uji Mutu Organoleptik

Penilaian daya terima menggunakan uji organoleptik metode hedonik meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Penilaian organoleptik merupakan penelitian yang bersifat subyektif, karena didasarkan pada panca indera dari para panelisnya. Dalam uji hedonik panelis diminta untuk menyatakan tanggapan pribadinya tentang kesukaan terhadap produk. Tingkat kesukaan ini disebut dengan skala hedonik, misalnya sangat suka, suka, agak suka, agak tidak suka, tidak suka dan sangat tidak suka (Rahayu, 1998).

Uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Penyelenggaraan Makanan Fakultas Kedokteran Universitas Barawijaya. Ada 5 jenis *cookies* ganyong yang akan diuji. Jumlah panelis yang digunakan antara 25 orang mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang merupakan panelis agak terlatih, dengan ketentuan panelis (kriteria inklusi untuk panelis) menurut SNI 01-2346-2006, yaitu

1. Bersedia berpartisipasi dalam uji organoleptik
2. Konsisten dalam mengambil keputusan
3. Minimal 20 menit setelah memakan permen karet, makanan dan minuman ringan.
4. Tidak menggunakan kosmetik seperti parfum dan lipstik serta mencuci tangan dengan sabun yang tidak pada saat akan uji bau
5. Berbadan sehat, bebas dari penyakit THT, tidak buta warna serta gangguan psikologis.
6. Panelis tidak sedang dalam keadaan mual/muntah

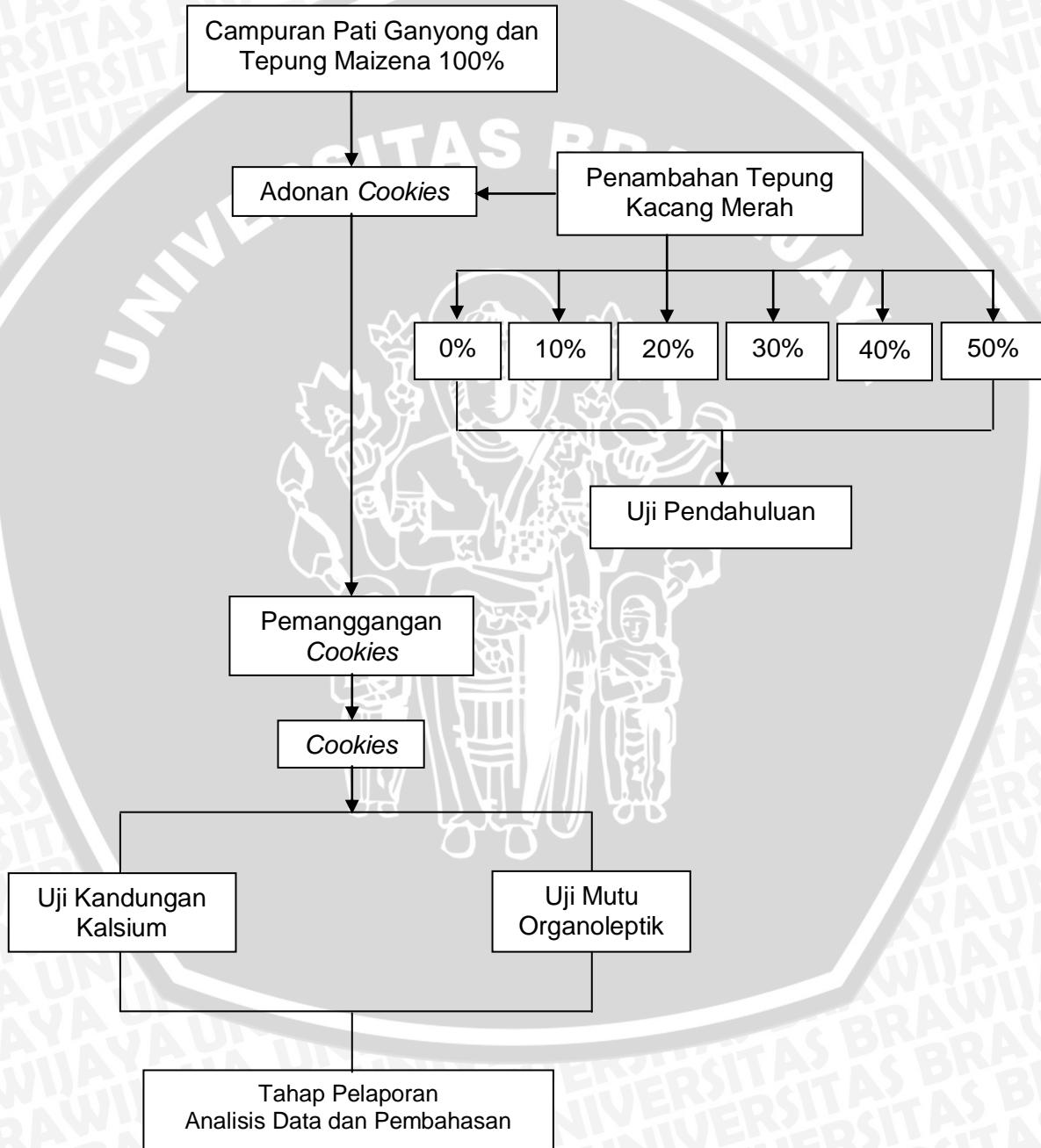
7. Tidak menyusui (karena jika dalam kondisi menyusui, panelis cenderung lebih lahap dalam mencicipi sampel dan akan berpengaruh pada hasil penilaian sensori/uji organoleptik)
8. Tidak memiliki kebiasaan merokok/perokok yang tidak merokok paling sedikit 20 menit sebelum pengujian organoleptik
9. Tidak menderita sakit (flu dan batuk)
10. Tidak dalam keadaan kenyang atau lapar, artinya setidaknya 1,5-2 jam sebelum dilakukan uji organoleptik sebaiknya panelis sudah makan terlebih dahulu
11. Tidak mengkonsumsi makanan atau minuman yang berbumbu tajam dan tertinggal di mulut sesaat sebelum pengujian organoleptik dimulai
12. Tidak memiliki alergi terhadap sampel yang akan diujikan

Uji organoleptik dilakukan antara dua waktu makan, yaitu antara pukul 08.00 – 10.00 atau pukul 14.00 – 16.00 WIB. Pelaksanaan penilaian uji organoleptik menggunakan sistem *single blind*, dimana panelis tidak mengetahui taraf-taraf perlakuan pada sampel yang diujikan. Alur pelaksanaan uji organoleptik adalah sebagai berikut :

1. Panelis mendapatkan instruksi dari peneliti tentang cara pengisian form uji organoleptik
2. Panelis masuk ke dalam ruang uji organoleptik
3. Panelis mulai menilai sampel pengujian yang telah diberi kode yang mana kode tersebut tidak diketahui oleh panelis, dan panelis menilai sampel yang sudah disediakan secara spontan dan langsung memberikan skor pada masing-masing sampel sesuai dengan petunjuk pengisian form

4. Panelis yang sudah selesai memberikan skor pada form organoleptik dapat mengumpulkan form tersebut kepada peneliti, setelah itu panelis dipersilahkan untuk meninggalkan ruangan.

4.8 Skema Alur Penelitian



Gambar 4.3 Skema Alur Penelitian

4.9 Analisis Data

4.9.1 Kandungan Kalsium

Data nilai gizi adalah kandungan kaslum dengan menggunakan uji statistik yang sebelumnya dilakukan uji normalitas. Jika data berdistribusi normal maka uji yang digunakan adalah uji *One-Way Anova* karena menggunakan perlakuan yang berulang-ulang dan sampel yang diteliti diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok yang *independent*. Namun jika data tersebut tidak berdistribusi normal maka uji yang digunakan adalah uji *Kruskal Wallis Test*. Jika dari hasil uji *Anova (Analysis Of Variance)* ataupun *Kruskal Wallis Test* diperoleh nilai sig. $>0,05$ berarti tidak ada pengaruh penambahan tepung kacang merah terhadap kandungan kaslum *cookies ganyong*. Akan tetapi jika nilai sig. $\leq 0,05$ berarti ada pengaruh penambahan tepung kacang merah terhadap kandungan kalsium *cookies ganyong*, kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan* atau *Mann Whitney* untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda signifikan (Prabawati, 2010).

4.9.2 Mutu Organoleptik

Data mutu organoleptik yang sudah diperoleh dari uji kesukaan panelis pada penelitian ini dimasukkan dalam tabel untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kacang merah terhadap kandungan kalsium *cookies ganyong*, kemudian dianalisis memakai uji *Kruskal Wallis Test* karena data berskala ordinal dan tanpa diuji normalitas. Jika nilai sig. $>0,05$ maka Ho diterima, tetapi jika nilai sig. $\leq 0,05$ maka Ho ditolak yang berarti bahwa ada pengaruh penambahan tepung kacang merah terhadap mutu organoleptik *cookies ganyong*. kemudian dilanjutkan dengan uji lanjutan yaitu *Mann Whitney* (Prabawati, 2010).

4.9.3 Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

- Variabel mutu organoleptik diurutkan berdasarkan peranannya terhadap mutu produk dari yang tertinggi ke terendah
- Setiap variabel dihitung nilai efektivitasnya (NE) menggunakan rumus:

$$NE = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terjelek}}{\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai terjelek}}$$

Variabel dengan nilai rata-rata perlakuan semakin besar, maka semakin baik sehingga rata-rata terendah sebagai nilai terjelek dan rata-rata tertinggi sebagai nilai terbaik dan sebaliknya

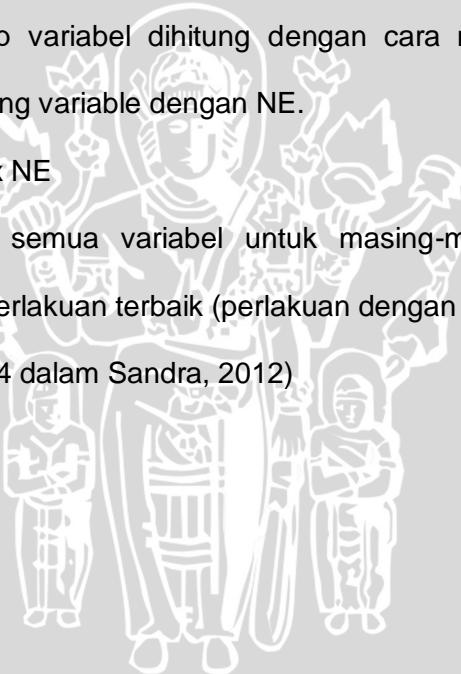
- Nilai hasil (NH) tiap variabel dihitung dengan cara mengalikan bobot normal masing-masing variable dengan NE.

$$NH = \text{bobot normal} \times NE$$

- Menjumlahkan NH semua variabel untuk masing-masing perlakuan.

Selanjutnya dipilih perlakuan terbaik (perlakuan dengan NH tertinggi)

(deGarmo *et al*, 1984 dalam Sandra, 2012)



BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Nilai Gizi Cookies dengan Penambahan Tepung Kacang Merah

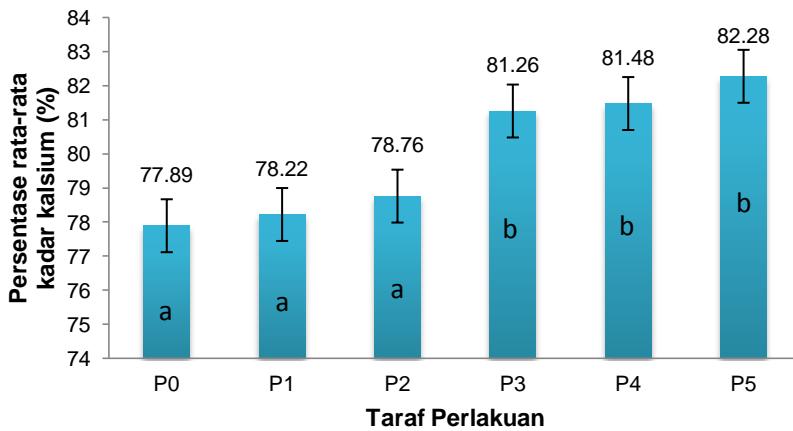
Cookies yang dianalisis adalah *cookies ganyong* dengan penambahan tepung kacang merah yang terdiri dari 6 taraf perlakuan yaitu sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% yang dilakukan dengan 4 kali pengulangan. Nilai gizi *cookies* yang dianalisis meliputi kandungan kalsium dan kandungan air. Pengukuran kandungan kalsium (mg/100 g) dan kandungan air (%) dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Malang.

5.1.1 Kandungan Kalsium

Pada penelitian ini, dilakukan pengukuran terhadap jumlah kalsium yang terkandung di dalam *cookies ganyong* dengan penambahan tepung kacang merah. Metode yang digunakan dalam pengukuran kalsium *cookies* ini adalah *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Rata-rata kandungan kalsium *cookies ganyong* dengan penambahan tepung kacang merah berkisar antara 77,89-82,28 mg/100 g *cookies*.

Perlakuan yang mempunyai kandungan kalsium tertinggi adalah *cookies* dengan penambahan 50% tepung kacang merah (P5) dengan jumlah kalsium 82,28 mg/100 g, sedangkan perlakuan yang mempunyai kadar kalsium terendah adalah *cookies* dengan tanpa penambahan tepung kacang merah (P0) dengan jumlah kalsium 77,89 mg/100g, sebagaimana tersaji pada Gambar 5.1





Gambar 5.1 Kandungan Kalsium Cookies (mg/100 g)

Keterangan:

P₀: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 0%

P₁: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 10%

P₂: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 20%

P₃: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 30%

P₄: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 40%

P₅: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 50%

Huruf/Notasi di dalam bar yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata <0.05

Sebelum uji statistik One Way Anova dilakukan, terlebih dahulu ditentukan distribusi data kandungan kalsium yang telah didapatkan. Data berdistribusi normal jika nilai probabilitas ($\text{sig.} > 0,05$). Berdasarkan uji normalitas data, didapatkan hasil bahwa data kandungan kalsium cookies ganyong dengan penambahan tepung kacang merah berdistribusi normal ($p=0,102$). Hasil uji statistik One Way Anova pada tingkat kepercayaan 95% ($p<0,05$) menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang merah memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,002$) terhadap kadar kalsium cookies ganyong, artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara penambahan tepung kacang merah terhadap kadar kalsium dari semua taraf perlakuan cookies ganyong yang diteliti.

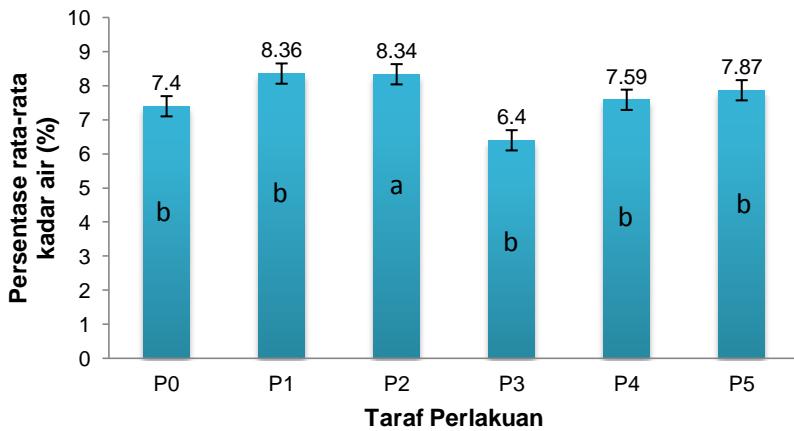
Dikarenakan adanya pengaruh signifikan antara penambahan tepung kacang merah dengan kandungan kalsium cookies ganyong, maka diperlukan uji Duncan untuk melihat pada kelompok perlakuan mana terdapat perbedaan yang signifikan. Perlakuan P₀ tidak berbeda signifikan dengan perlakuan P₁ dan P₂,

akan tetapi berbeda signifikan dengan perlakuan P3, P4 dan P5. Perlakuan P1 tidak berbeda signifikan dengan perlakuan P0 dan P2, akan tetapi akan tetapi berbeda signifikan dengan perlakuan P3, P4 dan P5. Perlakuan P2 tidak berbeda signifikan dengan perlakuan P0 dan P1, akan tetapi berbeda signifikan dengan perlakuan P3, P4 dan P5. Perlakuan P3 tidak berbeda signifikan dengan perlakuan P4 dan P5, akan tetapi berbeda signifikan dengan perlakuan P1, P2 dan P3. Perlakuan P4 dan P5 masing-masing tidak berbeda signifikan, dan keduanya tidak berbeda signifikan dengan P3. Akan tetapi perlakuan P4 dan P5 berbeda signifikan dengan P0, P1 dan P2.

5.1.2 Kandungan Air

Pada penelitian ini, dilakukan pengukuran terhadap kandungan air dari masing-masing perlakuan dengan 4 kali pengulangan. Tujuan dari dilakukannya uji kandungan air adalah sebagai data pendukung dari analisis data kandungan kalsium. Proses pengukuran kandungan air dilakukan dengan metode oven kering. Rata-rata kandungan air *cookies ganyong* dengan penambahan tepung kacang merah berkisar antara 6,40-8,36%.

Perlakuan yang mempunyai kandungan air tertinggi adalah *cookies* dengan penambahan 10% tepung kacang merah (P1) dengan jumlah rata-rata air 8,36 %, sedangkan perlakuan yang mempunyai kandungan air terendah adalah *cookies* dengan penambahan tepung kacang merah 30% (P3) dengan jumlah rata-rata air 6,4 %, sebagaimana tersaji pada Gambar 5.2



Gambar 5.2 Kandungan Air Cookies (%/100 g)

Keterangan:

P₀: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 0%

P₁: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 10%

P₂: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 20%

P₃: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 30%

P₄: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 40%

P₅: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 50%

Huruf/Notasi di dalam bar yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata <0.05

Sebelum uji statistik One Way Anova dilakukan, terlebih dahulu ditentukan distribusi data kandungan air yang telah didapatkan. Data berdistribusi normal jika nilai probabilitas (sig.) >0,05. Berdasarkan uji normalitas data, didapatkan hasil bahwa data kandungan air cookies ganyong dengan penambahan tepung kacang merah berdistribusi normal ($p=0,124$). Hasil uji statistik One Way Anova pada tingkat kepercayaan 95% ($p<0,05$) menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang merah memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,006$) terhadap kandungan air cookies ganyong. Hal itu berarti bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara penambahan tepung kacang merah terhadap kandungan air dari masing-masing taraf perlakuan cookies ganyong yang diteliti.

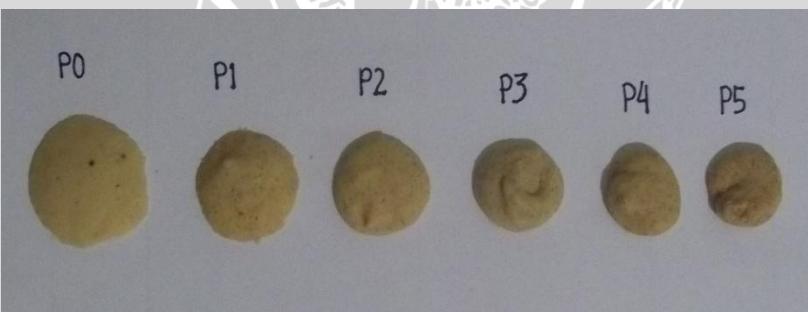
Dikarenakan adanya pengaruh penambahan tepung kacang merah terhadap kandungan air cookies ganyong, maka diperlukan uji *Duncan* untuk melihat pada kelompok perlakuan mana terdapat perbedaan yang signifikan.

Hanya perlakuan P3 yang berbeda signifikan dengan perlakuan P0, P1, P2, P4 dan P5. Selebihnya tidak ada perbedaan yang berarti (tidak ada perbedaan yang signifikan).

5.2 Mutu Organoleptik Cookies

Mutu organoleptik merupakan salah satu penilaian yang dilakukan pada suatu produk makanan berdasarkan lima indera manusia. Dalam penelitian ini, parameter mutu organoleptik yang diteliti antara lain rasa, aroma, warna dan tekstur dari *cookies* ganyong dengan penambahan tepung kacang merah. Penilaian mutu organoleptik menggunakan metode uji hedonik, yaitu panelis menilai masing-masing parameter organoleptik berdasarkan tingkat kesukaan mereka. Jumlah panelis dalam penilaian mutu organoleptik ini sebanyak 25 orang.

Berikut gambar *cookies* dengan berbagai tingkat perlakuan.



Gambar 5.3 Cookies dengan Berbagai Tingkat Perlakuan

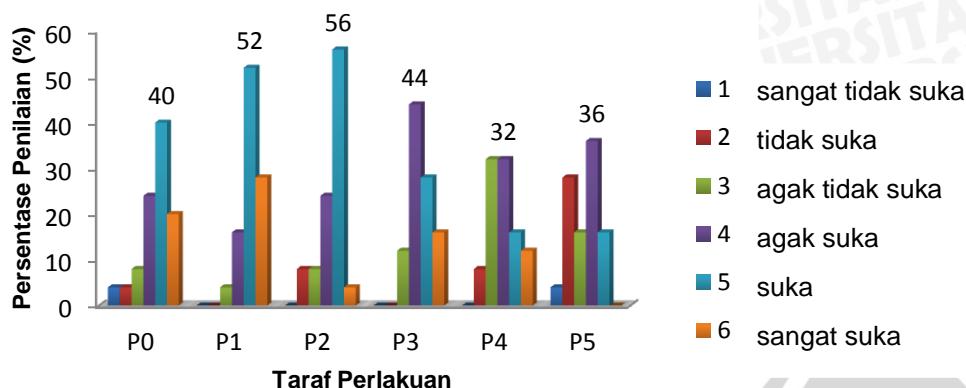
Keterangan:

- P₀: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 0%
- P₁: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 10%
- P₂: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 20%
- P₃: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 30%
- P₄: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 40%
- P₅: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 50%

5.2.1 Rasa

Besar persentase tingkat kesukaan yang dilakukan oleh 25 orang panelis terhadap parameter rasa *cookies* ganyong dengan penambahan tepung kacang

merah yang disajikan pada Gambar 5.4 merupakan nilai modus (nilai yang paling banyak dipilih oleh panelis) pada penilaian organoleptik.



Gambar 5.4 Persentase Tingkat Penilaian Rasa

Keterangan:

- P₀: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 0%
- P₁: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 10%
- P₂: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 20%
- P₃: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 30%
- P₄: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 40%
- P₅: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 50%

Berdasarkan Gambar 5.4 dapat diketahui bahwa persentase tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *cookies* berbeda-beda pada masing-masing perlakuan. Pada perlakuan P₀, P₁ dan P₂ nilai modusnya adalah 5 (Suka) dengan besar persentase 40%, 52% dan 56%, pada perlakuan P₃ dan P₅ nilai modusnya adalah 4 (Agak Suka) dengan persentase 44% dan 36%, sedangkan pada perlakuan P₄ nilai modusnya adalah 3 (Agak Tidak Suka) dan 4 (Agak Suka) dengan besar persentase 36%.

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p<0,05$) menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang merah dalam pembuatan *cookies* ganyong memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,000$) terhadap mutu organoleptik parameter rasa, oleh karena itu dilanjutkan dengan uji statistik *Mann Whitney* pada tingkat kepercayaan 95% untuk mengetahui taraf perlakuan mana yang berbeda secara signifikan.

Tabel 5.1 Hasil Analisis Mann Whitney Variabel Rasa

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	P4	P5
P0	-	0,142	0,488	0,587	0,042	0,001*
P1	0,142	-	0,013*	0,031*	0,000*	0,000*
P2	0,488	0,013*	-	1,000	0,076	0,001*
P3	0,587	0,031*	1,000	-	0,056	0,001*
P4	0,042	0,000*	0,076	0,056	-	0,13
P5	0,001*	0,000*	0,001*	0,001*	0,13	-

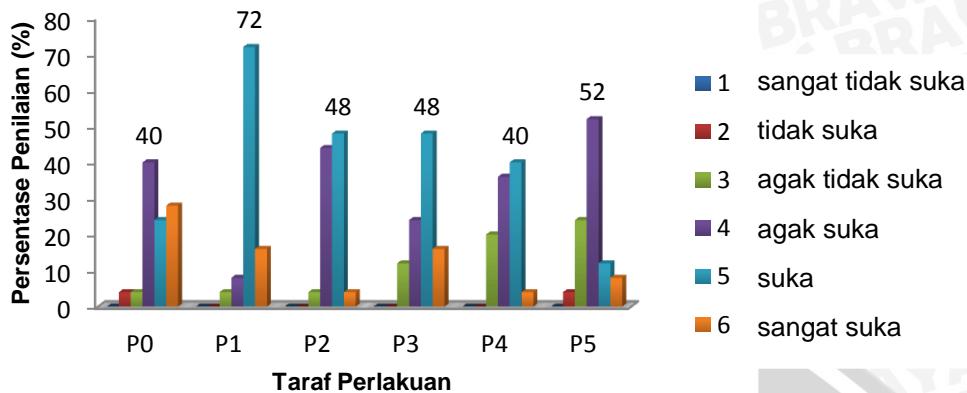
Keterangan : * terdapat perbedaan yang signifikan ($p<0,05$)

Pada Tabel 5.1 menunjukkan bahwa antara perlakuan tanpa penambahan tepung kacang merah (P0) dengan perlakuan penambahan 50% tepung kacang merah (P5) berbeda signifikan ($p<0,05$). Antara perlakuan penambahan 10% tepung kacang merah (P1) dengan perlakuan penambahan 20% tepung kacang merah (P2), 30% tepung kacang merah (P3), 40% tepung kacang merah (P4) dan 50% tepung kacang merah (P5) berbeda signifikan ($p<0,05$). Antara perlakuan penambahan 20% tepung kacang merah (P2) dengan perlakuan penambahan 50% tepung kacang merah (P5) berbeda signifikan ($p<0,05$) dan antara perlakuan penambahan 30% tepung kacang merah (P3) dengan perlakuan penambahan 50% tepung kacang merah (P5) juga berbeda secara signifikan ($p<0,05$).

5.2.2 Aroma

Besar persentase tingkat kesukaan yang dilakukan oleh 25 orang panelis terhadap parameter aroma cookies ganyong dengan penambahan tepung kacang merah yang disajikan pada Gambar 5.5 merupakan nilai modus (nilai yang paling banyak dipilih oleh panelis) pada penilaian organoleptik.





Gambar 5.5 Persentase Tingkat Penilaian Aroma

Keterangan:

- P₀: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 0%
- P₁: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 10%
- P₂: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 20%
- P₃: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 30%
- P₄: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 40%
- P₅: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 50%

Berdasarkan Gambar 5.5 dapat diketahui bahwa persentase tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *cookies* berbeda-beda pada masing-masing perlakuan. Pada perlakuan P₁, P₂, P₃ dan P₄ nilai modusnya adalah 5 (suka) dengan besar persentase 72%, 48%, 48% dan 40%, sedangkan pada perlakuan P₀ dan P₅ nilai modusnya adalah 4 (agak suka) dengan persentase 40% dan 52%.

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p<0,05$) menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang merah dalam pembuatan *cookies* ganyong memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,001$) terhadap mutu organoleptik parameter aroma, oleh karena itu dilanjutkan dengan uji statistik *Mann Whitney* pada tingkat kepercayaan 95% untuk mengetahui taraf perlakuan mana yang berbeda secara signifikan.

Tabel 5.2 Hasil Analisis Mann Whitney Variabel Aroma

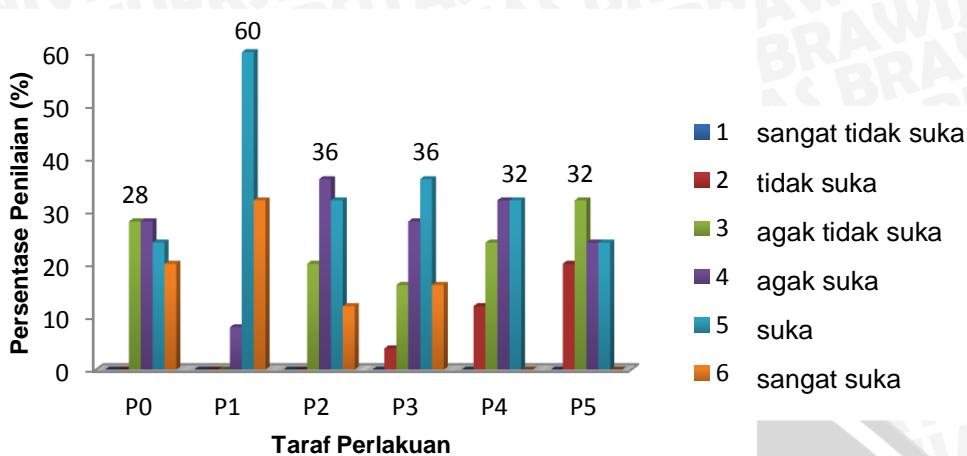
Perlakuan	P0	P1	P2	P3	P4	P5
P0	-	0,218	0,546	0,958	0,151	0,011*
P1		0,218	-	0,008*	0,158	0,001* 0,000*
P2			0,008*	-	0,474	0,273 0,008*
P3				0,474	-	0,129 0,009*
P4					0,129 -	0,161
P5						-

Keterangan : * terdapat perbedaan yang signifikan ($p<0,05$)

Pada Tabel 5.2 menunjukkan bahwa antara perlakuan tanpa penambahan tepung kacang merah (P0) dengan perlakuan penambahan 50% tepung kacang merah (P5) berbeda signifikan ($p<0,05$). Antara perlakuan penambahan 10% tepung kacang merah (P1) dengan perlakuan penambahan 20% tepung kacang merah (P2), 40% tepung kacang merah (P4), dan 50% tepung kacang merah (P5) berbeda signifikan ($p<0,05$). Antara perlakuan penambahan 20% tepung kacang merah (P2) dengan perlakuan penambahan 50% tepung kacang merah (P5) berbeda signifikan ($p<0,05$) dan antara perlakuan penambahan 30% tepung kacang merah (P3) dengan perlakuan penambahan 50% tepung kacang merah (P5) juga berbeda secara signifikan ($p<0,05$).

5.2.2 Warna

Besar persentase tingkat kesukaan yang dilakukan oleh 25 orang panelis terhadap parameter warna cookies ganyong dengan penambahan tepung kacang merah yang disajikan pada Gambar 5.6 merupakan nilai modus (nilai yang paling banyak dipilih oleh panelis) pada penilaian organoleptik.



Gambar 5.6 Persentase Tingkat Penilaian Warna

Keterangan:

- P₀: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 0%
- P₁: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 10%
- P₂: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 20%
- P₃: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 30%
- P₄: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 40%
- P₅: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 50%

Berdasarkan Gambar 5.6 dapat diketahui bahwa persentase tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *cookies* berbeda-beda pada masing-masing perlakuan. Pada perlakuan P₂ dan P₃ nilai modusnya adalah 5 (suka) dengan besar persentase 60% dan 36%, pada perlakuan P₂ nilai modusnya adalah 4 (agak suka) dengan besar persentase 36%, pada perlakuan P₀ dan P₄ nilai modusnya adalah 3 (agak tidak suka) dan 4 (agak suka) dengan besar persentase 28% dan 32%, sedangkan pada perlakuan P₅ nilai modusnya adalah 3 (agak tidak suka) dengan persentase sebesar 32%.

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p<0,05$) menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang merah dalam pembuatan *cookies* ganyong memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,000$) terhadap mutu organoleptik parameter warna, oleh karena itu dilanjutkan dengan uji statistik *Mann Whitney* pada tingkat kepercayaan 95% untuk mengetahui taraf perlakuan mana yang berbeda secara signifikan.

Tabel 5.3 Hasil Analisis Mann Whitney Variabel Warna

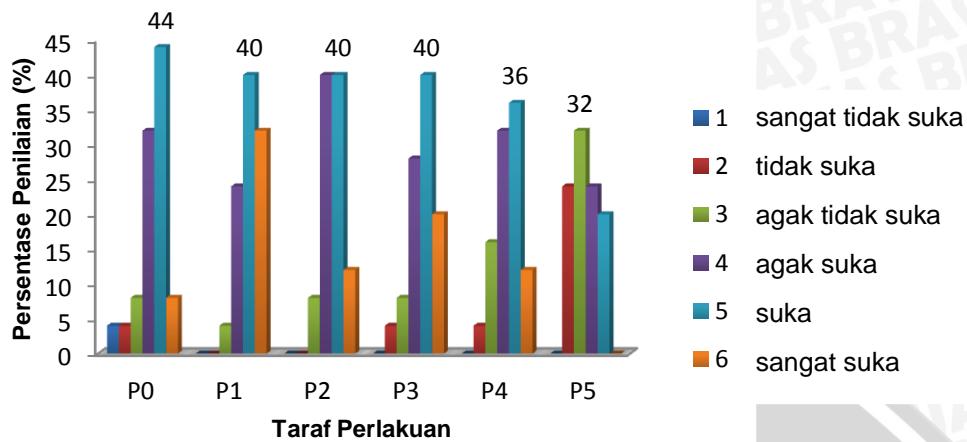
Perlakuan	P0	P1	P2	P3	P4	P5
P0	-	0,003*	0,883	0,78	0,151	0,017*
P1	0,003*	-	0,001*	0,004*	0,000*	0,000*
P2	0,883	0,001*	-	0,832	0,09	0,007*
P3	0,78	0,004*	0,832	-	0,079	0,009*
P4	0,151	0,000*	0,09	0,079	-	0,286
P5	0,017*	0,000*	0,007*	0,009*	0,286	-

Keterangan : * terdapat perbedaan yang signifikan ($p<0,05$)

Pada Tabel 5.3 menunjukkan bahwa antara perlakuan tanpa penambahan tepung kacang merah (P0) dengan perlakuan penambahan 10% tepung kacang merah (P1) dan 50% tepung kacang merah (P5) berbeda signifikan ($p<0,05$). Antara perlakuan penambahan 10% tepung kacang merah (P1) dengan perlakuan penambahan 20% tepung kacang merah (P2), 30% tepung kacang merah (P3), 40% tepung kacang merah (P4) dan 50% tepung kacang merah (P5) berbeda signifikan ($p<0,05$). Antara perlakuan penambahan 20% tepung kacang merah (P2) dengan perlakuan penambahan 50% tepung kacang merah (P5) berbeda signifikan ($p<0,05$) dan antara perlakuan penambahan 30% tepung kacang merah (P3) dengan perlakuan penambahan 50% tepung kacang merah (P5) juga berbeda secara signifikan ($p<0,05$).

5.2.4 Tekstur

Besar persentase tingkat kesukaan yang dilakukan oleh 25 orang panelis terhadap parameter tekstur *cookies ganyong* dengan penambahan tepung kacang merah yang disajikan pada Gambar 5.7 merupakan nilai modus (nilai yang paling banyak dipilih oleh panelis) pada penilaian organoleptik.



Gambar 5.7 Persentase Tingkat Penilaian Tekstur

Keterangan:

- P₀: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 0%
- P₁: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 10%
- P₂: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 20%
- P₃: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 30%
- P₄: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 40%
- P₅: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 50%

Berdasarkan Gambar 5.7 dapat diketahui bahwa persentase tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *cookies* berbeda-beda pada masing-masing perlakuan. Pada perlakuan P₀, P₁, P₃ dan P₄ nilai modusnya adalah 5 (suka) dengan besar persentase 44%, 40%, 40% dan 36%, pada perlakuan P₂ nilai modusnya adalah 4 (agak suka) dan 5 (suka) dengan besar persentase 40%, sedangkan pada perlakuan P₅ nilai modusnya adalah 3 (agak tidak suka) dengan persentase sebesar 32%.

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% ($p<0,05$) menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang merah dalam pembuatan *cookies ganyong* memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,000$) terhadap mutu organoleptik parameter tekstur, oleh karena itu dilanjutkan dengan uji statistik *Mann Whitney* pada tingkat kepercayaan 95% untuk mengetahui taraf perlakuan mana yang berbeda secara signifikan.

Tabel 5.4 Hasil Analisis Mann Whitney Variabel Tekstur

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	P4	P5
P0	-	0,031*	0,521	0,465	0,91	0,004*
P1	0,031*	-	0,111	0,158	0,029*	0,000*
P2	0,521	0,111	-	0,918	0,427	0,000*
P3	0,465	0,158	0,918	-	0,419	0,001*
P4	0,91	0,029*	0,427	0,419	-	0,004*
P5	0,004*	0,000*	0,000*	0,001*	0,004*	-

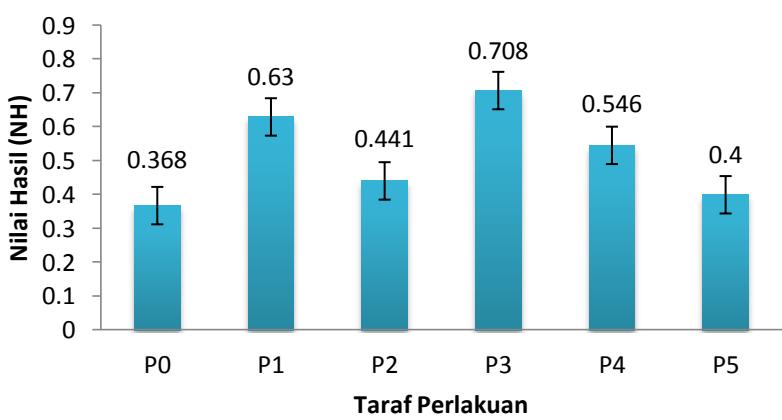
Keterangan : * terdapat perbedaan yang signifikan ($p<0,05$)

Pada Tabel 5.4 menunjukkan bahwa antara perlakuan tanpa penambahan tepung kacang merah (P0) dengan perlakuan penambahan 10% tepung kacang merah (P1) dan 50% tepung kacang merah (P5) berbeda signifikan ($p<0,05$). Antara perlakuan penambahan 10% tepung kacang merah (P1) dengan perlakuan penambahan 40% tepung kacang merah (P4) dan 50% tepung kacang merah (P5) berbeda signifikan ($p<0,05$). Antara perlakuan penambahan 20% tepung kacang merah (P2) dengan perlakuan penambahan 50% tepung kacang merah (P5) berbeda signifikan ($p<0,05$), perlakuan penambahan 30% tepung kacang merah (P3) dengan perlakuan penambahan 50% tepung kacang merah (P5) berbeda signifikan ($p<0,05$) dan antara perlakuan penambahan 40% tepung kacang merah (P4) dengan perlakuan penambahan 50% tepung kacang merah (P5) juga berbeda secara signifikan ($p<0,05$).

5.2.5 Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan berdasarkan hasil penilaian terhadap kandungan gizi maupun mutu organoleptik *cookies*. Penilaian didasarkan pada bobot nilai dari masing-masing variabel, yaitu kandungan kalsium (40%), rasa (20%), aroma (10%), warna (15%) dan tekstur (15%). Setelah itu dilakukan perhitungan hingga diperoleh nilai efektifitas pada masing-

masing perlakuan. Nilai efektifitas tersebut digunakan untuk menghitung nilai hasil. Perlakuan terbaik diperoleh berdasarkan nilai hasil tertinggi dari semua perlakuan. Nilai Hasil (NH) pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.8. Berdasarkan Gambar 5.8 dapat dilihat bahwa Perlakuan P3 memiliki nilai total NH (Nilai Hasil) tertinggi, yaitu sebesar 0,708.



Gambar 5.8 Nilai Hasil (NH) Taraf Perlakuan

Keterangan:

- P₀: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 0%
- P₁: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 10%
- P₂: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 20%
- P₃: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 30%
- P₄: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 40%
- P₅: Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 50%

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Nilai Gizi *Cookies* dengan Penambahan Tepung Kacang Merah

6.1.1 Kandungan Kalsium

Kalsium merupakan salah satu jenis mineral makro yang penting untuk tubuh manusia. Kebutuhan kalsium terbesar terjadi pada fase pertumbuhan, oleh karena itu peran kalsium pada anak-anak sangatlah penting. Angka kecukupan gizi rata-rata mineral kalsium bagi anak-anak usia 1-6 tahun sebesar 500 mg/hari (Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi, 2004).

Hasil analisis kandungan kalsium *cookies* ganyong dengan penambahan tepung kacang merah berkisar antara 77,89-82,28 mg/100 g *cookies*. Kandungan kalsium tertinggi terdapat pada perlakuan P5 (penambahan tepung kacang merah 50%), sedangkan kandungan kalsium terendah terdapat pada perlakuan P0 (tanpa penambahan tepung kacang merah). Hasil analisis juga diperoleh bahwa semakin banyak tepung kacang merah yang ditambahkan maka kandungan kalsium *cookies* ganyong juga semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Rukmi (2009) terkait penggunaan tepung kacang merah sebagai bahan substitusi dalam pembuatan produk *snack* ekstruksi jagung. Semakin tinggi tingkat substitusi tepung kacang merah yang digunakan dalam pembuatan *snack* ekstruksi jagung, maka kandungan kalsiumnya juga semakin meningkat.

Adanya perbedaan kandungan kalsium yang cukup tinggi antara perlakuan P2 dan P3 terjadi karena adanya perbedaan komposisi penambahan tepung kacang merah. Pada perlakuan P3, P4 dan P5 tingkat penambahan tepung kacang merah sebesar 30%, 40% dan 50% dari total campuran pati

ganyong dan tepung maizena, sedangkan pada perlakuan P0, P1 dan P2 adalah 0%, 10% dan 20%. Perbedaan komposisi penambahan tepung kacang merah pada masing-masing perlakuan inilah yang menyebabkan kandungan kalsium pada perlakuan P3, P4 dan P5 lebih tinggi daripada perlakuan P0, P1 dan P2.

Karakteristik *cookies* ganyong pada perlakuan P0, P1 dan P2 yang dihasilkan lebih renyah dibandingkan dengan *cookies* perlakuan P3, P4 dan P5. Hal ini dikarenakan terbentuknya tingkat ketebalan yang berbeda pada *cookies* ganyong meskipun berat dari masing-masing *cookies* adalah sama, yaitu 5 gram. Tingkat ketebalan yang berbeda ini disebabkan oleh jumlah penambahan tepung kacang merah yang berbeda, sehingga mempengaruhi komposisi dari adonan *cookies*. Adanya perbedaan komposisi adonan *cookies* mempengaruhi bentuk dan tekstur *cookies* ketika dipanggang. Pada *cookies* perlakuan P0,P1 dan P2 ketika dipanggang akan memipih dan teksturnya renyah, sedangkan pada *cookies* perlakuan P3, P4 dan P5 ketika dipanggang tidak memipih dan teksturnya lebih padat.

6.1.2 Kandungan Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa makanan serta daya tahan suatu makanan (Winarno, 2008). Proses analisis kandungan air bertujuan untuk mengetahui jumlah air yang terdapat pada *cookies* ganyong. Menurut SNI *cookies* No.01-2973-1992, pengolahan *cookies* harus memenuhi kriteria kandungan air maksimal 5%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ekawati (1999), kandungan air *cookies* yang disubstitusi dengan tepung kacang merah berkisar antara 4,54-5,05%, semakin tinggi tingkat substitusi tepung kacang

merah, kandungan airnya juga semakin meningkat, akan tetapi jika diuji secara statistik, peningkatan kandungan air ini tidak bermakna ($p>0,05$).

Kandungan air *cookies* ganyong dengan penambahan tepung kacang merah berkisar antara 6,40-8,36%. Jika dibandingkan dengan SNI *cookies*, kandungan air dari *cookies* ganyong cenderung lebih tinggi, sehingga belum memenuhi SNI *cookies*. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi kandungan air, antara lain jenis bahan dan komponen yang ada di dalamnya, cara dan kondisi pemanggangan misalnya, suhu, ketebalan produk dan lama pemanggangan (Rakhmah, 2012).

Kandungan air yang cenderung tinggi pada *cookies* ganyong disebabkan oleh adanya perbedaan komposisi dan tingkat ketebalan *cookies* ganyong yang berbeda pada tiap perlakuan. Penambahan tepung kacang merah yang semakin banyak menyebabkan adonan *cookies* tidak dapat mengembang atau melebar dengan sempurna (semakin banyak tepung, adonan akan semakin padat dan sulit untuk mengembang), sehingga menyebabkan tingkat ketebalan *cookies* tidak sama. Untuk mendapatkan *cookies* dengan tekstur kering dan renyah, semakin tebal bentuk *cookies*, waktu pemanggangannya harus lebih lama. Pada penelitian ini, waktu dan suhu pemanggangan *cookies* tiap perlakuan adalah sama, yaitu 130°C selama 15 menit, sedangkan komposisi dan tingkat ketebalan *cookies* dari masing-masing perlakuan berbeda, sehingga kemungkinan besar *cookies* tidak dapat kering dengan sempurna. Hal ini yang mungkin mengakibatkan kandungan air *cookies* ganyong cenderung tinggi.

Pada Gambar 5.2 menunjukkan bahwa tingkat penambahan tepung kacang merah tidak berbanding lurus dengan kandungan airnya. Hal ini dikarenakan tingkat ketebalan *cookies* saat dianalisis tidak sama dan juga terjadi



kelalaian saat proses penyimpanan *cookies* sebelum dianalisis kandungan airnya, seperti *cookies* disimpan dalam toples yang berbeda (ada yang dapat ditutup dengan rapat ada juga yang tidak), sehingga menyebabkan udara dapat masuk ke dalam toples dan dapat mempengaruhi kandungan air dari *cookies*.

Kandungan air yang lebih rendah pada perlakuan P3 kemungkinan besar disebabkan oleh adanya kelalaian pada saat proses analisis kandungan air. Kelalaian yang terjadi dapat berupa tidak adanya urutan yang jelas atau ketidakkonsistenan pada saat pengambilan sampel untuk dilakukan analisis kandungan air, sehingga kemungkinan perlakuan P3 lebih dahulu dianalisis, sehingga perlakuan P3 tidak mengalami proses penyimpanan yang lebih lama dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya dan juga tidak mengalami kelalaian dalam proses penyimpanannya (pada saat analisis sampel diberi kode khusus sehingga petugas laboratorium tidak mengetahui identitas dari masing-masing perlakuan). Hal ini yang kemungkinan besar membuat kandungan air P3 lebih rendah dari pada perlakuan yang lainnya.

6.2 Mutu Organoleptik *Cookies*

Cookies merupakan salah satu jenis biskuit yang terbuat dari adonan lunak, bertekstur renyah dan mudah dipatahkan. Menurut SNI 01-2973-1992, kriteria uji fisik (bau, rasa, warna, dan tekstur) *cookies* harus normal, artinya bau khas kue kering sesuai dengan bahan kue yang digunakan, rasa enak, warna sesuai dengan zat pewarna yang ditambahkan, dan tekstur renyah, tetapi tidak keras.

6.2.1 Rasa

Rasa adalah rangsangan yang dihasilkan oleh produk makanan setelah dimakan. Rasa suatu bahan pangan dapat berasal dari sifat bahan itu sendiri

atau karena adanya zat lain yang ditambahkan pada proses pengolahannya (Achyadi dan Afiana, 2004). Dalam pengawasan mutu makanan, rasa termasuk komponen yang sangat penting untuk menentukan penerimaan konsumen. Meskipun rasa dapat dijadikan standar dalam penilaian mutu, di sisi lain rasa adalah suatu yang nilainya sangat relatif, tidak ada suatu indikator tetap suatu makanan dianggap enak (Winarno, 2008).

Penambahan tepung kacang merah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rasa dari *cookies* ganyong, akan tetapi penelitian Ekawati (1999), menyebutkan bahwa penggunaan tepung kacang merah sebagai bahan substitusi dari tepung terigu dalam pembuatan *cookies* tidak memberikan pengaruh yang nyata pada rasa *cookies*. Adanya perbedaan ini disebabkan oleh metode penelitian, jumlah dan jenis bahan baku dalam pembuatan *cookies* yang berbeda, sehingga dapat mempengaruhi rasa dari produk *cookies* yang dihasilkan.

Pada penelitian ini penggunaan tepung kacang merah sebagai bahan yang ditambahkan untuk memenuhi kebutuhan zat gizi tertentu (kalsium), sedangkan pada penelitian Ekawati (1999) penggunaan tepung kacang merah sebagai bahan substitusi dari tepung terigu. Selain itu, pada penelitian Ekawati (1999) dalam pembuatan *cookies*nya masih menggunakan susu skim dan tepung terigu, sedangkan pada penelitian ini tidak. Perbedaan ini yang membuat penilaian panelis terhadap rasa dari masing-masing *cookies* berbeda.

Persentase penilaian suka oleh panelis terhadap rasa *cookies* ganyong dengan penambahan tepung kacang merah terdapat pada perlakuan P0, P1 dan P2, sedangkan penilaian agak suka terdapat pada perlakuan P3, P4 dan P5. Berdasarkan Gambar 5.4 tingkat penerimaan rasa *cookies* ganyong tidak

bergantung pada banyaknya penambahan tepung kacang merah. Hal ini dikarenakan sebagian panelis menyukai perlakuan dengan penambahan kacang merah yang lebih banyak (hanya sampai batas penambahan 30%) dan sebagian lagi tidak. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (2008) yang mengatakan bahwa rasa adalah sesuatu yang nilainya sangat relatif.

6.2.2 Aroma

Aroma makanan merupakan parameter penting dalam menentukan kelezatan suatu makanan disamping rasa. Aroma yang khas dan harum dapat membuat makanan lebih disukai, sehingga dalam pembuatan suatu produk makanan perlu diperhatikan aroma dari masing-masing bahan yang digunakan. Menurut Suarni (2009) aroma kue kering/*cookies* ditentukan oleh komponen bahan yang digunakan serta perbandingannya, dengan demikian persentase penambahan tepung kacang merah akan mempengaruhi aroma *cookies*. Pengujian terhadap aroma dianggap penting karena dapat dengan cepat memberikan penilaian terhadap suatu makanan dapat diterima atau tidaknya oleh konsumen (Achyadi dan Afiana, 2004).

Berdasarkan penelitian Ekawati (1999), penggunaan tepung kacang merah sebagai bahan pengganti tepung terigu dalam pembuatan *cookies* tidak mempengaruhi tingkat aroma dari *cookies*. Hal ini disebabkan adanya aroma dari vanili dan susu skim yang mampu menutupi bau langusng dari tepung kacang merah. Berdasarkan Gambar 5.5 penggunaan tepung kacang merah dalam pembuatan *cookies* berpengaruh nyata terhadap tingkat penerimaan aroma oleh para panelis. Hal ini disebabkan oleh metode penggunaan tepung kacang merahnya. Jika pada penelitian sebelumnya digunakan sebagai pengganti dari tepung terigu, maka pada penelitian ini tepung kacang merah digunakan sebagai

bahan tambahan untuk memenuhi kebutuhan kalsium. Semakin banyak tepung kacang merah yang ditambahkan ke dalam adonan *cookies*, maka aroma dari tepung kacang merah semakin dominan.

6.2.3 Warna

Warna merupakan salah satu faktor yang ikut menentukan mutu dari suatu makanan. Warna pada makanan merupakan hal pertama yang menjadi faktor penentu konsumen untuk memilih satu produk makanan di antara produk makanan yang lainnya. Warna yang menarik dan cerah diasumsikan sebagai produk dengan kualitas yang baik, sebaliknya warna yang kusam dan gelap memberikan kesan negatif terhadap suatu makanan. Selain itu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kematangan serta rasa dari suatu makanan (Winarno, 2008)

Berdasarkan penelitian Ekawati (1999), substitusi tepung kacang merah tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat penerimaan warna oleh panelis. Ekawati (1999) berpendapat bahwa hal ini mungkin disebabkan oleh adanya proses mailard (proses pencoklatan warna pada produk *cookies* dan roti), sehingga menyebabkan warna dari *cookies* hasil substitusi tepung kacang merah menjadi seragam.

Gambar 5.6 menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung kacang merah membuat warna dari *cookies* yang dihasilkan semakin tidak menarik (warna lebih cokelat). Hal ini dikarenakan warna dari tepung kacang merah yang digunakan (warna putih dengan bintik-bintik cokelat), sehingga semakin banyak tepung kacang merah yang ditambahkan warnanya akan semakin gelap. Warna yang lebih gelap ini yang menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna *cookies*.



6.2.4 Tekstur

Menurut Fellow (2000) tekstur pada *cookies* meliputi kekerasan, kemudahan untuk dipatahkan, dan konsistensi pada gigitan pertamanya. Tekstur pada suatu makanan sangat ditentukan oleh kandungan air, kandungan lemak, jumlah dan jenis karbohidrat serta protein penyusunnya. Banyaknya tepung dan lemak yang digunakan mempengaruhi tekstur, kekerasan dan bentuk dari *cookies* yang dihasilkan. Semakin banyak tepung yang digunakan, maka tekstur *cookies* menjadi keras dengan rasa serat di mulut, sedangkan jumlah lemak yang terlalu banyak mengakibatkan *cookies* akan melebar dan tekturnya mudah hancur (Faridah, 2008).

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Ekawati pada tahun 1999, tingkat substitusi tepung kacang merah terhadap tepung terigu tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur *cookies*. Renyahnya *cookies* yang dihasilkan karena formula *cookies* yang terdiri dari gula dan lemak yang tinggi dan kandungan airnya rendah. Jumlah gula dan lemak yang digunakan menyebabkan penyebaran komposisi bahan *cookies* yang merata selama pemanggangan, sehingga didapatkan *cookies* dengan tekstur yang renyah.

Penambahan tepung kacang merah pada pembuatan *cookies* ganyong berpengaruh signifikan terhadap tekstur dari *cookies* yang dihasilkan. Semakin banyak penambahan tepung kacang merah tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur *cookies* semakin menurun. Hal ini disebkan oleh semakin banyak tepung kacang merah yang ditambahkan membuat tekstur *cookies* semakin keras dan jika dimakan akan sulit untuk ditelan (seret), sehingga menurunkan tingkat penerimaan panelis.

Tingkat penambahan tepung kacang merah sebesar 10-50% sebelumnya telah dilakukan uji pendahuluan. Pada uji pendahuluan, penambahan tepung kacang merah lebih dari 50% membuat *cookies* yang dihasilkan tidak matang sempurna dan teksturnya menjadi semakin keras dengan rasa serat ketika dimakan. Oleh karena itu, penambahan tepung kacang pada penelitian ini maksimal sebesar 50%.

6.3 Perlakuan Terbaik Menurut Nilai Gizi dan Mutu Organoleptik

Penentuan perlakuan terbaik pada *cookies* ganyong dengan penambahan tepung kacang merah menggunakan rumus dari *De Garmo* (Sandra, 2012) yang didasarkan pada parameter kandungan kalsium dan mutu organoleptik (rasa, aroma, warna dan tekstur). Hal ini dilakukan berdasarkan pembobotan nilai dari amsing-masing parameter yang sebelumnya telah ditentukan. Perlakuan dengan Nilai Hasil (NH) tertinggi ditentukan sebagai perlakuan terbaik karena nilai tersebut diperoleh dengan mempertimbangkan semua parameter yang berperan dalam penentuan mutu *cookies*. Berdasarkan kandungan kalsium dan mutu organoleptiknya, *cookies* ganyong yang terbaik adalah perlakuan P3 (penambahan tepung kacang merah 30%), karena Nilai Hasil (NH) Perlakuan P3 adalah yang tertinggi, yaitu sebesar 0,708.

6.4 Keterbatasan dalam Penelitian

Kekurangan dari penelitian ini adalah adonan *cookies* tidak dapat dibentuk menggunakan cetakan karena tekstur adonan *cookies* lembek, sehingga mengakibatkan bentuk *cookies* kurang seragam dan ketebalan *cookies*nya kemungkinan besar berbeda, oleh karena itu dibutuhkan metode

pencetakan *cookies* yang lain dan nantinya dapat membuat bentuk, ukuran dan ketebalan dari *cookies* yang dihasilkan menjadi lebih seragam. Bentuk *cookies* dan ketebalan *cookies*nya yang berbeda kemungkinan besar membuat kandungan air *cookies* menjadi tinggi. Disamping semua itu, mungkin terjadi kelalaian pada saat proses penyimpanan *cookies* sebelum dianalisis kandungan airnya.

6.5 Implikasi di Bidang Gizi

Berdasarkan nilai hasilnya, *cookies* ganyong yang terpilih adalah perlakuan P3 (penambahan tepung kacang merah 30 g) karena mempunyai kandungan kalsium tinggi dan mutu organoleptiknya baik. Kandungan kalsium pada perlakuan P3 adalah sebesar 81,26 mg/100 g *cookies*, sedangkan kebutuhan kalsium untuk anak autis usia 1-6 tahun adalah 500 mg/hari (AKG, 2004). *Cookies* merupakan salah satu jenis *snack* atau makanan ringan, sehingga kebutuhan gizinya adalah 10% dari kebutuhan gizi dalam sehari.

Satu takaran saji untuk *cookies* ganyong mengacu pada takaran saji *cookies* komersial, yaitu sebesar 30 g. Dalam satu takaran saji *cookies* ganyong perlakuan terbaik mengandung 24,6 mg kalsium. Jika dibandingkan dengan 10% kebutuhan kalsium dalam sehari (50 mg), maka satu takaran saji *cookies* ganyong dapat menyumbang kebutuhan kalsium sebesar 49,2%. Untuk dapat memenuhi kebutuhan kalsium tersebut, maka direkomendasikan untuk mengkonsumsi 2 takaran saji *cookies* ganyong (1 takaran saji = 6 keping *cookies*).



BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain:

1. Penambahan tepung kacang merah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan kalsium *cookies* ganyong.
2. Penambahan tepung kacang merah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap mutu organoleptik *cookies* ganyong
3. Dilihat dari segi kandungan gizi maupun mutu organoleptiknya, perlakuan terbaik adalah perlakuan penambahan tepung kacang merah sebesar 30 g.
4. Dalam 1 takaran saji (30 g) dapat memenuhi kebutuhan kalsium untuk *snack* anak autis usia 1-6 tahun (50 mg) sebesar 49,2% dan dalam 1 takaran saji terdiri dari 6 keping *cookies*.

7.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah pencetakan *cookies* dengan metode bar, yaitu adonan diletakkan pada loyang yang sudah dialasi kertas roti dengan ketebalan $\frac{1}{2}$ cm, dimasak setengah matang lalu dipotong kotak kemudian dipanggang sampai matang, sehingga bentuk *cookies* menjadi seragam serta penyimpanan *cookies* sebisa mungkin menggunakan kemasan atau toples yang bisa ditutup rapat (kedap udara).

DAFTAR PUSTAKA

- Achyadi NS dan Afiana H. 2004. *Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik Fruit Leather Cempedak (Artocarpus champeden Lour)*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Bandung.
- Almatsier S. 2007. *Penuntun Diet*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Anonim. 2012. Belajar Budidaya Kacang Merah.
<http://tentangkacang.blogspot.com/11/belajar-budidaya-kacang-merah.html> diakses pada tanggal 27 maret 2013.
- Aprianita. 2010. *Assessment of underutilized starchy roots and tubers*. Disertasi, Tidak diterbitkan, School of Biomedical and Health Sciences Victoria University, Victoria.
- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarnawati dan Budiyanto S. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Audu SS dan Aremu MO. *Effect of Processing on Chemical Composition of Red Kidney Bean (Phaseolus vulgaris L.) Flour*. Pakistan Journal of Nutrition, 2011, 10 (11): 1069-1075.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI cookies (SNI No.01-2973-1992).
www.bsn.go.id Diakses pada tanggal 23 Maret 2013.
- Badan Standarisasi Nasional. 1999. SNI tepung garut (SNI No. 01-6057-1999).
www.bsn.go.id Diakses pada tanggal 23 Maret 2013.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI panelis (SNI No. 01-2346-2006).
www.bsn.go.id Diakses pada tanggal 25 april 2013.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wooton M. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI-Press.
- Budiman M. 2003. *Gangguan Metabolisme Anak Autistik di Indonesia*. Jakarta: Konferensi Nasional Autism.
- Chasteen TG. 2007. *Atomic Absorption Spectroscopy*. <http://www.shsu.edu/> diakses pada tanggal 25 Februari 2013.



- Damayanti N. 2002. *Karakteristik Sifat Fisiko Kimia Tepung dan Pati Ganyong (Canna edulis Ker) varietas lokal*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bharatara Karya Aksara.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2011. Budidaya Ganyong. <http://tanamanpangan.deptan.go.id/index.php/infokomoditi/detail/6/6> diakses pada tanggal 27 maret 2013.
- Ekawati D. 1999. *Pembuatan Cookies dari Tepung Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.) Sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI)*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Elliason ACL. 2004. *Starch in Food (Structure, Function and Applications)*. New York: CRC Press LLC.
- Faridah A, Pada KS, Yulastri A, Yusuf L. 2008. *Patiseri*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Fellows P. 2000. *Food Processing Technology Principle and Practice*. New York: CRC Press.
- Halver JE. 1989. *Fish Nutrition*. 2nd ed. California: Academic Press Inc.
- Hanafiah KA. 2000. *Rancangan Percobaan:Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Harmayani E, Murdiati A dan Griyaningsih. 2011. *Karakterisasi Pati Ganyong (Canna Edulis) dan Pemanfaatanya dalam Pembuatan Cookies dan Cendol. (Abstract)*. Agritech, 31 (4): 297.
- Herndon AC, DiGuiseppi C, Johnson SL, Leiferman J, Reynolds A. Does Nutritional Intake Differ Between Children with Autism Spectrum Disorders and Children with Typical Development?. *J Autism Dev Disord*, 2009, 39: 212-222.
- Lampert LM. 1975. *Modern Dairy Product*. 3rd ed. New York: Chemical Publishing Company Inc.
- Lingga P et al. 1986. *Bertanam Umbi-umbian*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mahan LK dan Sylvia ES. 2008. *Krause's Food and Nutrition Therapy*; International Edition. Elsevier, Canada.
- Mahani. 1999. *Pembuatan Cookies yang Diperkaya dengan Kalsium*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.



- Mardiyansyah AL. 2008. Perancangan Unit Pengolahan Tepung Ganyong Skala Mikro. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Mulloy A, Lang R, O'Reilly M, Sigafoos J, Lancioni G dan Rispoli M. *Gluten-free and Casein-free Diets in the Treatment of Autism Spectrum Disorders: A Systematic Review*. Research in Autism Spectrum Disorder, 2009, 217: 1-12.
- Nasoetion A, Riyadi H, Mudjajanto ES. 1994. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Niewinski MM. *Advances in Celiac Disease and Gluten-Free Diet*. J Am Diet Assoc, 2008, 108 (4): 661-672.
- Ningrum MRB. 2012. *Pengembangan Produk Cake dengan Substitusi Tepung Kacang Merah*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Nugraheni SA. 2008. *Efektivitas Intervensi Diet Bebas Gluten Bebas Kasein Terhadap Perubahan Perilaku Anak Autis*. Semarang: Pustaka Rizki Putra.
- Nur MA. 1989. *Bahan Pengajaran Spektroskopi*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- PERSAGI. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: PT Kompas Gramedia.
- Pramesta LD, Rahmawanti D, Kawiji dan Anandito BK. *Karakterisasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet (Panicum sp) dan Tepung Kacang Merah (Phaselous vulgaris L.) dengan Flavor Alami Pisang Ambon (Musa paradisiaca var. Sapientum L.)*. Jurnal Teknoscience Pangan, 2012, 1 (1): 32-40.
- Purnamasari L. 2010. *Penentuan Mutu Bahan Makanan*. www.repository.usu.ac.id diakses tanggal 11 Februari 2014.
- Rahayu WP. 1998. *Penuntun Praktikum Organoleptik*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rakhmah Y. 2012. *Studi Pembuatan Bolu Gulung dari Tepung Ubi Jalar (Ipomea batatas L)*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin, Makassar.



- Ratnaningsih N, Nugraheni M, Handayani THW, Chayati L. 2010. *Perbaikan Mutu dan Diversifikasi Produk Olahan Umbi Ganyong Dalam Rangka Peningkatan Ketahanan Pangan*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Richana N. *Tepung Jagung Termodifikasi sebagai pengganti terigu*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2010, 32 (6): 6-7.
- Rochimatun C, Yuliati, Kartika RP dan Tutiek R. 2012. *Gambaran Pola Konsumsi Makanan yang Mengandung Gluten dan Casein Serta Kaitannya dengan Gejala Perilaku Khas Autistik Anak di Sekolah Khusus Autis Daerah Istimewa Yogyakarta*. Makalah disajikan dalam Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2 Juni.
- Roisah. 2009. *Produksi dan Karakteristik Sohun dari Pati Ganyong (Canna edulis Kerr)*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rukmana R. 2009. *Buncis*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rukmi ASI. 2009. *Kadar Serat, Kadar Kalsium, Tekstur dan Organoleptik Produk Ekstrusi Jagung dengan Substitusi Kacang merah*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sandra RF. 2012. *Pengaruh Substitusi Tepung Iles-iles Kuning (Amorphophallus oncophyllus Prain) Terhadap Nilai Zat Gizi, Kadar Serat dan Mutu Organoleptik Pada Mie Instan*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.
- Soekarto ST. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Suarni. *Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering (Cookies)*. Jurnal Litbang Pertanian, 2009, 28 (2): 63-71.
- Suryana A. 2004. *Terapi autisme, anak berbakat dan anak hiperaktif*. Jakarta: Progres Jakarta.
- Whiteley et al. *Gluten-and casein-free dietary intervention for autism spectrum conditions*. Frontiers in Human Neuroscience, 2013, 6 (344): 1-8.
- Whiteley P, Jacqui R, Dawn S dan Paul S. *A gluten-free diet as an intervention for autism and associated spectrum disorders: Preliminary Findings*. SAGE Publication and The National Autistic Society, 1999, 3 (1): 45-46.



- Vidal-valverde C, Frias J, Sotomayor C, Pollan CD, Fernandez M dan Urbano G. *Nutrients and antinutritional factors in faba beans as affected by processing.* Z Lebensm Unters Forsch A, 1998, 207: 140-145.
- Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi. 2004. *Pangan dan Gizi.* Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Winarno FG. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wingtyas. 2010. *Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Umbi Suweg (Amorphopallus Campanulatus) terhadap Mutu Fisik, Mutu Gizi dan Mutu Organoleptik Biskuit Diet Diabetes Mellitus.* Tugas Akhir, Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.
- Yulianti L. 2011. *Karakteristik Mineral dan Vitamin B12 Kerang Hasil Tangkapan Samping.* Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.





Lampiran 1. Bukti Kelayakan Etik



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KETERANGAN KELAYAKAN ETIK
("ETHICAL CLEARANCE")
No. 414/KEPK-ST-QZIEC/09/2013

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA SETELAH MEMPELAJARI DENGAN SEKSAMA RANCANGAN PENELITIAN YANG DIUSULKAN DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA PENELITIAN DENGAN

Judul Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) Pada Cookies Ganyong Maizena Terhadap Kandungan Kalsium dan Mutu Organoleptik
Peneliti Utama Ariba Elmilia
NIM 105070300111054
Unit/Lembaga Gizi - Kedokteran - Universitas Brawijaya
Tempat Penelitian Lab Diet FK UB, Lab THPFTP UB

Maka dengan ini menyatakan bahwa penelitian tersebut telah memenuhi syarat atau ijin etik

Malang, 11 September 2013
An Ketua,
Koordinator Divisi I,

Prof.Dr.dr. Teguh W. Sardjono, DTM&H, MSc, SpPark
NIP. 19520410 198002 1 001

Lampiran 2.

Pernyataan Persetujuan Untuk Berpartisipasi Dalam Penelitian

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa :

Nama :

No. Telp/Handphone :

1. Saya telah mengerti tentang apa yang tercantum dalam lembar persetujuan diatas dan telah dijelaskan oleh peneliti
2. Dengan ini saya menyatakan bahwa secara sukarela bersedia / tidak bersedia*) untuk ikut serta menjadi salah satu subyek penelitian yang berjudul Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) pada Cookies Ganyong Terhadap Kandungan Kalsium dan Mutu Organoleptik.

Malang, , 2014

Peneliti
pernyataan

Saksi,

Yang membuat

(Ariba Elmilla)
NIM.105070300111064

(.....) (.....)

*) Coret yang tidak perlu



Lampiran 3.

Lembar Penilaian Organoleptik (Uji Hedonik)

Nama Panelis :

Tanggal Pengujian:

Jenis Kelamin : L / P

Nama Produk : Cookies ganyong

Di hadapan Saudara terdapat beberapa produk *cookies*. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur dari produk *cookies* ini berdasarkan skala yang diberikan berikut ini :

1= sangat tidak suka

4= agak suka

2= tidak suka

5= suka

3= agak tidak suka

6= sangat suka

Beri nomor sesuai jawaban pilihan.

Kode	Rasa	Aroma	Warna	Tekstur
323				
498				
691				
917				
218				
579				

Keterangan : Jangan membandingkan antar sampel

Komentar/Saran:

.....

.....

.....

TERIMA KASIH



Lampiran 4. Hasil Analisis Kandungan Kalsium

Spectra AA Report		09:05 AM 7/2/2014		Page 1 of 1
Analyst	: Moh. Tausiq			
Date Started	: 07:40 AM 7/2/2014			
Worksheet	: Analisa Ca			
Comment	: Penelitian			
Method	: Ca (Flame)			
Computer Name	: UIN Maulki Malang			
Methode : Ca (Flame)				
Sampel ID	Conc mg/L	% RSD	Mean Abs	
CAL ZERO	0.000	5.5	0.0002	
STANDARD 1	2.000	0.6	0.5889	
STANDARD 2	4.000	0.7	1.1054	
STANDARD 3	6.000	1.2	1.5205	
STANDARD 4	8.000	0.1	2.0152	
STANDARD 5	10.000	1.3	2.5018	
Curve Fit	= New Rational			
#	= 0.9991			
0706	6.916	1.0	1.7292	
2181	6.515	1.2	1.6292	
2182	6.511	1.3	1.6278	
2183	6.522	0.2	1.6298	
2184	6.524	0.1	1.6307	
3231	6.091	1.0	1.5207	
3232	6.098	0.2	1.5218	
3233	6.536	1.4	1.6328	
3234	6.198	1.7	1.5429	
4981	6.275	1.0	1.5568	
4982	6.217	0.2	1.5548	
4983	6.176	0.3	1.5478	
4984	6.362	0.5	1.5962	
5791	6.468	0.7	1.8175	
5792	6.486	0.3	1.6157	
5793	6.539	0.1	1.6348	
5794	6.854	0.3	1.7138	
6911	6.277	0.2	1.5692	
6912	6.268	1.6	1.5678	
6913	6.265	1.8	1.5662	
6914	8.393	2.0	1.5987	
9171	6.436	3.0	1.8092	
9172	6.536	1.3	1.6288	
9173	6.468	0.4	1.6175	
9174	6.553	0.8	1.6388	



Lampiran 5. Hasil Analisis Kandungan Air



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN KIMIA

Gedung Sains dan Teknologi UIN Malang Lt.2 Jl. Gajayana 50 Malang Telp./Fax +62341558933
www.uin-malang.ac.id Email: info_uin@uin-malang.ac.id, kimia@uin-malang.ac.id

Lampiran Hasil Uji Kadar Air

Nama konsumen : Ariba Elmilla
Nama Sampel : Cookies Ganyong
Jumlah Sampel : 25

Kode Sampel	Kadar Air (%)
2181	6.920
2182	9.912
2183	6.775
2184	6.745
3231	7.025
3232	7.765
3233	7.130
3234	7.685
4981	8.340
4982	8.425
4983	8.410
4984	8.245
5791	7.928
5792	7.915
5793	7.713
5794	7.905
6911	8.254
6912	8.365
6913	8.460
6914	8.285
9171	6.542
9172	6.650
9173	6.260
9174	6.165



Lampiran 6. Hasil Analisis Statistik Kandungan Kalsium

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kandungan kalsium	.152	24	.162	.931	24	.102

a. Lilliefors Significance Correction

ANOVA

kandungan kalsium

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	72.120	5	14.424	6.066	.002
Within Groups	42.801	18	2.378		
Total	114.921	23			

kandungan kalsium

Duncan

jenis perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
kontrol	4	77.8875	
perlakuan 1	4	78.2200	
perlakuan 2	4	78.7575	
perlakuan 3	4		81.2250
perlakuan 4	4		81.4775
perlakuan 5	4		82.2750
Sig.		.461	.375

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 7. Hasil Analisis Statistik Kandungan Air

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kadar_air	.144	24	.200	.935	24	.124

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

ANOVA

kadar_air					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.552	5	2.110	4.820	.006
Within Groups	7.881	18	.438		
Total	18.433	23			



Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
perlakuan 3	4	6.4042	
kontrol	4		7.4012
perlakuan 4	4		7.5880
perlakuan 5	4		7.8653
perlakuan 2	4		8.3410
perlakuan 1	4		8.3550
Sig.		1.000	.081

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 8. Hasil Analisis Statistik Mutu Organoleptik

Test Statistics^{a,b}

	rasa	aroma	warna	tekstur
Chi-Square	31.483	21.681	34.366	26.839
df	5	5	5	5
Asymp. Sig.	.000	.001	.000	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 8a. Perlakuan P0 dan P1

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	kontrol	25	22.66	566.50
	perlakuan 1	25	28.34	708.50
	Total	50		
aroma	kontrol	25	23.14	578.50
	perlakuan 1	25	27.86	696.50
	Total	50		
warna	kontrol	25	19.76	494.00
	perlakuan 1	25	31.24	781.00
	Total	50		
tekstur	kontrol	25	21.28	532.00
	perlakuan 1	25	29.72	743.00
	Total	50		

Test Statistics^a

	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	241.500	253.500	169.000	207.000
Wilcoxon W	566.500	578.500	494.000	532.000
Z	-1.468	-1.231	-2.935	-2.162
Asymp. Sig. (2-tailed)	.142	.218	.003	.031

a. Grouping Variable: perlakuan



Lampiran 8b. Perlakuan P0 dan P2

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	kontrol	25	27.38	684.50
	perlakuan 2	26	24.67	641.50
	Total	51		
aroma	kontrol	25	27.20	680.00
	perlakuan 2	26	24.85	646.00
	Total	51		
warna	kontrol	25	25.70	642.50
	perlakuan 2	26	26.29	683.50
	Total	51		
tekstur	kontrol	25	24.72	618.00
	perlakuan 2	26	27.23	708.00
	Total	51		

Test Statistics ^a				
	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	290.500	295.000	317.500	293.000
Wilcoxon W	641.500	646.000	642.500	618.000
Z	-.694	-.604	-.147	-.641
Asymp. Sig. (2-tailed)	.488	.546	.883	.521

a. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 8c. Perlakuan P0 dan P3

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	kontrol	25	26.04	651.00
	perlakuan 3	24	23.92	574.00
	Total	49		
aroma	kontrol	25	25.10	627.50
	perlakuan 3	24	24.90	597.50
	Total	49		
warna	kontrol	25	24.46	611.50
	perlakuan 3	24	25.56	613.50
	Total	49		
tekstur	kontrol	25	23.62	590.50
	perlakuan 3	24	26.44	634.50
	Total	49		

Test Statistics ^a				
	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	274.000	297.500	286.500	265.500
Wilcoxon W	574.000	597.500	611.500	590.500
Z	-.543	-.052	-.279	-.731
Asymp. Sig. (2-tailed)	.587	.958	.780	.465

a. Grouping Variable: perlakuan



Lampiran 8d. Perlakuan P0 dan P4

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	kontrol	25	29.58	739.50
	perlakuan 4	25	21.42	535.50
	Total	50		
aroma	kontrol	25	28.32	708.00
	perlakuan 4	25	22.68	567.00
	Total	50		
warna	kontrol	25	28.36	709.00
	perlakuan 4	25	22.64	566.00
	Total	50		
tekstur	kontrol	25	25.72	643.00
	perlakuan 4	25	25.28	632.00
	Total	50		

Test Statistics ^a				
	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	210.500	242.000	241.000	307.000
Wilcoxon W	535.500	567.000	566.000	632.000
Z	-2.037	-1.436	-1.437	-.112
Asymp. Sig. (2-tailed)	.042	.151	.151	.910

a. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 8e. Perlakuan P0 dan P5

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	kontrol	25	32.16	804.00
	perlakuan 5	25	18.84	471.00
	Total	50		
aroma	kontrol	25	30.46	761.50
	perlakuan 5	25	20.54	513.50
	Total	50		
warna	kontrol	25	30.28	757.00
	perlakuan 5	25	20.72	518.00
	Total	50		
tekstur	kontrol	25	31.26	781.50
	perlakuan 5	25	19.74	493.50
	Total	50		

Test Statistics ^a				
	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	146.000	188.500	193.000	168.500
Wilcoxon W	471.000	513.500	518.000	493.500
Z	-3.324	-2.552	-2.392	-2.890
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001	.011	.017	.004

a. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 8f. Perlakuan P1 dan P2

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	perlakuan 1	25	30.82	770.50
	perlakuan 2	26	21.37	555.50
	Total	51		
aroma	perlakuan 1	25	30.94	773.50
	perlakuan 2	26	21.25	552.50
	Total	51		
warna	perlakuan 1	25	32.70	817.50
	perlakuan 2	26	19.56	508.50
	Total	51		
tekstur	perlakuan 1	25	29.20	730.00
	perlakuan 2	26	22.92	596.00
	Total	51		

Test Statistics^a

	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	204.500	201.500	157.500	245.000
Wilcoxon W	555.500	552.500	508.500	596.000
Z	-2.481	-2.673	-3.374	-1.593
Asymp. Sig. (2-tailed)	.013	.008	.001	.111

a. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 8g. Perlakuan P1 dan P3

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	perlakuan 1	25	29.08	727.00
	perlakuan 3	24	20.75	498.00
	Total	49		
aroma	perlakuan 1	25	27.50	687.50
	perlakuan 3	24	22.40	537.50
	Total	49		
warna	perlakuan 1	25	30.32	758.00
	perlakuan 3	24	19.46	467.00
	Total	49		
tekstur	perlakuan 1	25	27.68	692.00
	perlakuan 3	24	22.21	533.00
	Total	49		

Test Statistics^a

	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	198.000	237.500	167.000	233.000
Wilcoxon W	498.000	537.500	467.000	533.000
Z	-2.154	-1.412	-2.843	-1.413
Asymp. Sig. (2-tailed)	.031	.158	.004	.158

a. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 8h. Perlakuan P1 dan P4

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	perlakuan 1	25	32.46	811.50
	perlakuan 4	25	18.54	463.50
	Total	50		
aroma	perlakuan 1	25	31.46	786.50
	perlakuan 4	25	19.54	488.50
	Total	50		
warna	perlakuan 1	25	34.64	866.00
	perlakuan 4	25	16.36	409.00
	Total	50		
tekstur	perlakuan 1	25	29.80	745.00
	perlakuan 4	25	21.20	530.00
	Total	50		

Test Statistics ^a				
	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	138.500	163.500	84.000	205.000
Wilcoxon W	463.500	488.500	409.000	530.000
Z	-3.495	-3.210	-4.702	-2.184
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.001	.000	.029

a. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 8i. Perlakuan P1 dan P5

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	perlakuan 1	25	35.00	875.00
	perlakuan 5	25	16.00	400.00
	Total	50		
aroma	perlakuan 1	25	33.56	839.00
	perlakuan 5	25	17.44	436.00
	Total	50		
warna	perlakuan 1	25	35.48	887.00
	perlakuan 5	25	15.52	388.00
	Total	50		
tekstur	perlakuan 1	25	34.48	862.00
	perlakuan 5	25	16.52	413.00
	Total	50		

Test Statistics ^a				
	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	75.000	111.000	63.000	88.000
Wilcoxon W	400.000	436.000	388.000	413.000
Z	-4.761	-4.133	-5.066	-4.474
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000

a. Grouping Variable: perlakuan



Lampiran 8j. Perlakuan P2 dan P3

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	perlakuan 2	26	25.50	663.00
	perlakuan 3	24	25.50	612.00
	Total	50		
aroma	perlakuan 2	26	24.19	629.00
	perlakuan 3	24	26.92	646.00
	Total	50		
warna	perlakuan 2	26	25.10	652.50
	perlakuan 3	24	25.94	622.50
	Total	50		
tekstur	perlakuan 2	26	25.31	658.00
	perlakuan 3	24	25.71	617.00
	Total	50		

Test Statistics ^a				
	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	312.000	278.000	301.500	307.000
Wilcoxon W	612.000	629.000	652.500	658.000
Z	.000	-.717	-.213	-.103
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000	.474	.832	.918

a. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 8k. Perlakuan P2 dan P4

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	perlakuan 2	26	29.48	766.50
	perlakuan 4	25	22.38	559.50
	Total	51		
aroma	perlakuan 2	26	28.06	729.50
	perlakuan 4	25	23.86	596.50
	Total	51		
warna	perlakuan 2	26	29.31	762.00
	perlakuan 4	25	22.56	564.00
	Total	51		
tekstur	perlakuan 2	26	27.54	716.00
	perlakuan 4	25	24.40	610.00
	Total	51		

Test Statistics ^a				
	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	234.500	271.500	239.000	285.000
Wilcoxon W	559.500	596.500	564.000	610.000
Z	-1.775	-1.096	-1.693	-.794
Asymp. Sig. (2-tailed)	.076	.273	.090	.427

a. Grouping Variable: perlakuan



Lampiran 8l. Perlakuan P2 dan P5

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	perlakuan 2	26	32.40	842.50
	perlakuan 5	25	19.34	483.50
	Total	51		
aroma	perlakuan 2	26	31.04	807.00
	perlakuan 5	25	20.76	519.00
	Total	51		
warna	perlakuan 2	26	31.27	813.00
	perlakuan 5	25	20.52	513.00
	Total	51		
tekstur	perlakuan 2	26	33.31	866.00
	perlakuan 5	25	18.40	460.00
	Total	51		

Test Statistics ^a				
	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	158.500	194.000	188.000	135.000
Wilcoxon W	483.500	519.000	513.000	460.000
Z	-3.274	-2.658	-2.674	-3.704
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001	.008	.007	.000

a. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 8m. Perlakuan P3 dan P4

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	perlakuan 3	24	28.83	692.00
	perlakuan 4	25	21.32	533.00
	Total	49		
aroma	perlakuan 3	24	27.98	671.50
	perlakuan 4	25	22.14	553.50
	Total	49		
warna	perlakuan 3	24	28.52	684.50
	perlakuan 4	25	21.62	540.50
	Total	49		
tekstur	perlakuan 3	24	26.60	638.50
	perlakuan 4	25	23.46	586.50
	Total	49		

Test Statistics ^a				
	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	208.000	228.500	215.500	261.500
Wilcoxon W	533.000	553.500	540.500	586.500
Z	-1.913	-1.518	-1.755	-.808
Asymp. Sig. (2-tailed)	.056	.129	.079	.419

a. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 8n. Perlakuan P3 dan P5

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	perlakuan 3	24	31.50	756.00
	perlakuan 5	25	18.76	469.00
	Total	49		
aroma	perlakuan 3	24	30.23	725.50
	perlakuan 5	25	19.98	499.50
	Total	49		
warna	perlakuan 3	24	30.27	726.50
	perlakuan 5	25	19.94	498.50
	Total	49		
tekstur	perlakuan 3	24	31.96	767.00
	perlakuan 5	25	18.32	458.00
	Total	49		

Test Statistics ^a				
	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	144.000	174.500	173.500	133.000
Wilcoxon W	469.000	499.500	498.500	458.000
Z	-3.245	-2.630	-2.608	-3.443
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001	.009	.009	.001

a. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 8o. Perlakuan P4 dan P5

Ranks				
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	perlakuan 4	25	28.52	713.00
	perlakuan 5	25	22.48	562.00
	Total	50		
aroma	perlakuan 4	25	28.22	705.50
	perlakuan 5	25	22.78	569.50
	Total	50		
warna	perlakuan 4	25	27.62	690.50
	perlakuan 5	25	23.38	584.50
	Total	50		
tekstur	perlakuan 4	25	31.26	781.50
	perlakuan 5	25	19.74	493.50
	Total	50		

Test Statistics ^a				
	rasa	aroma	warna	tekstur
Mann-Whitney U	237.000	244.500	259.500	168.500
Wilcoxon W	562.000	569.500	584.500	493.500
Z	-1.513	-1.401	-1.066	-2.882
Asymp. Sig. (2-tailed)	.130	.161	.286	.004

a. Grouping Variable: perlakuan



Lampiran 9. Gambar Proses Penelitian
Lampiran 9a. Gambar Proses Pembuatan Cookies Ganyong



Proses penimbangan bahan



Proses pencampuran adonan



Proses pencetakan adonan



Adonan setelah dicetak



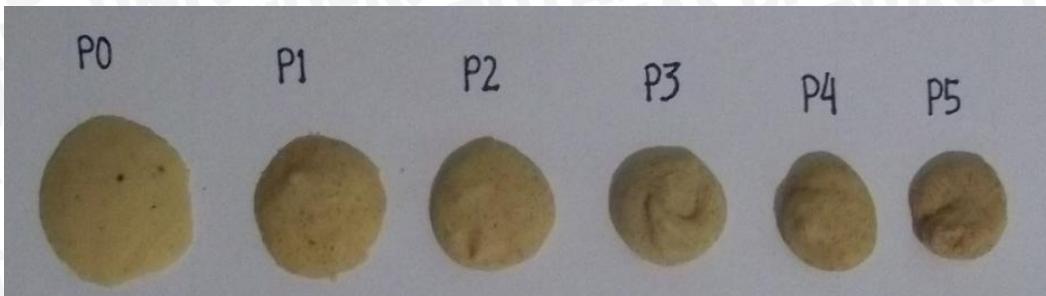
Proses pengovenan adona



Adonan selesai dioven

15/01/2014

16/01/2014



Hasil cookies ganyong dari masing-masing perlakuan

Keterangan Deskripsi Hasil:

- Perlakuan 0 : warna pucat, rasa manis, aroma khas dan tekstur renyah
Perlakuan 1 : warna pucat dengan bintik coklat, rasa manis, aroma khas dan tekstur renyah
Perlakuan 2 : warna pucat dengan bintik coklat, rasa manis, aroma khas dan tekstur renyah
Perlakuan 3 : warna pucat dengan bintik coklat, rasa sedikit manis, aroma kacang merah lebih dominan dan tekstur padat
Perlakuan 4 : warna pucat dengan banyak bintik coklat, rasa sedikit manis, aroma kacang merah lebih dominan dan tekstur padat
Perlakuan 5 : warna pucat dengan banyak bintik coklat, rasa sedikit manis, aroma kacang merah lebih dominan dan tekstur padat

Lampiran 9b. Gambar Proses Uji Organoleptik



Proses pembagian sampel

Proses pengujian organoleptik

Lampiran 10. Hasil Organoleptik Panelis

Lampiran 10a. Tabel Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa

	P0	P1	P2	P3	P4	P5
1	5	5	2	4	2	1
2	3	5	4	4	4	3
3	5	4	4	3	3	2
4	6	6	6	4	4	5
5	6	6	5	5	6	5
6	5	4	3	5	3	4
7	4	6	4	5	6	4
8	5	3	5	4	3	4
9	4	6	4	6	3	2
10	5	5	5	5	4	4
11	6	6	5	5	4	3
12	5	5	5	4	4	4
13	5	4	5	4	4	3
14	4	5	3	3	5	2
15	5	5	5	5	5	5
16	5	6	5	4	4	3
17	3	5	4	4	3	2
18	1	5	5	6	3	4
19	2	4	2	4	2	2
20	4	5	4	5	5	4
21	4	5	5	6	6	4
22	4	5	5	3	3	2
23	6	6	5	6	5	5
24	6	5	5	4	3	2
25	5	5	5	4	4	4

Nilai	P0	P1	P2	P3	P4	P5
1	1	0	0	0	0	1
2	1	0	2	0	2	7
3	2	1	2	3	8	4
4	6	4	6	11	8	9
5	10	13	14	7	4	4
6	5	7	1	4	3	0
total	25	25	25	25	25	25

Keterangan:

P₀ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 0%

P₁ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 10%

P₂ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 20%

P₃ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 30%

P₄ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 40%

P₅ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 50%

Kategori penilaian: 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3=agak tidak suka, 4=agak suka, 5=suka 6= sangat suka

Dari 25 panelis nilai yang sering muncul pada perlakuan P₀, P₁, P₂, P₃, P₄ dan P₅ adalah nilai 5, sehingga dapat disimpulkan nilai 5 merupakan nilai modus dan menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa adalah kategori suka.



Lampiran 10b. Tabel Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma

	P0	P1	P2	P3	P4	P5
1	6	5	5	5	5	4
2	4	5	4	4	3	3
3	4	5	4	3	4	3
4	5	5	5	6	5	6
5	6	6	6	6	6	6
6	4	5	4	4	4	5
7	5	5	5	5	5	3
8	5	3	5	5	5	4
9	6	5	4	5	3	4
10	4	5	4	4	3	3
11	6	6	5	5	5	4
12	6	5	5	5	5	4
13	4	4	3	3	3	4
14	3	5	4	3	5	3
15	6	5	4	5	4	4
16	4	6	5	6	4	3
17	4	5	4	4	4	2
18	2	5	5	6	4	5
19	4	4	4	4	4	4
20	5	6	4	5	5	4
21	5	5	5	5	4	4
22	4	5	5	5	5	4
23	6	5	5	5	5	5
24	5	5	5	4	4	4
25	4	5	4	5	3	4

	P0	P1	P2	P3	P4	P5
1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	1
3	1	1	1	3	5	6
4	10	2	11	6	9	13
5	6	18	12	12	10	3
6	7	4	1	4	1	2
total	25	25	25	25	25	25

Keterangan:

P₀ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 0%

P₁ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 10%

P₂ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 20%

P₃ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 30%

P₄ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 40%

P₅ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 50%

Kategori penilaian: 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=agak tidak suka, 4=agak suka, 5=suka 6=sangat suka

Dari 25 panelis nilai yang sering muncul pada perlakuan P0, P1, P2, P3, P4 dan P5 adalah nilai 5, sehingga dapat disimpulkan nilai 5 merupakan nilai modus dan menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap aroma adalah kategori suka.



Lampiran 10c. Tabel Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna

	P0	P1	P2	P3	P4	P5
1	6	5	4	5	4	3
2	3	6	5	5	5	3
3	5	5	3	2	2	2
4	6	6	5	4	3	4
5	3	6	6	6	5	5
6	4	5	3	4	3	4
7	4	5	3	4	4	2
8	3	5	4	5	5	5
9	5	6	4	5	2	2
10	4	5	4	4	4	4
11	6	6	5	5	5	5
12	5	5	5	5	5	5
13	5	4	3	3	3	3
14	4	5	4	5	4	3
15	5	5	5	6	5	3
16	3	6	6	4	4	5
17	4	4	4	5	3	2
18	3	6	6	6	5	3
19	3	5	4	3	3	3
20	4	6	5	6	5	5
21	4	5	4	3	4	4
22	3	5	5	5	4	4
23	6	5	4	4	3	3
24	6	5	5	4	4	4
25	5	5	3	3	2	2

	P0	P1	P2	P3	P4	P5
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	3	5
3	7	0	5	4	6	8
4	7	2	9	7	8	6
5	6	15	8	9	8	6
6	5	8	3	4	0	0
total	25	25	25	25	25	25

Keterangan:

P₀ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 0%

P₁ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 10%

P₂ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 20%

P₃ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 30%

P₄ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 40%

P₅ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 50%

Kategori penilaian: 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3=agak tidak suka, 4=agak suka, 5=suka 6= sangat suka

Dari 25 panelis nilai yang sering muncul pada perlakuan P₀, P₁, P₂, P₃, P₄ dan P₅ adalah nilai 5, sehingga dapat disimpulkan nilai 5 merupakan nilai modus dan menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna adalah kategori suka.



Lampiran 10d. Tabel Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur

	P0	P1	P2	P3	P4	P5
1	5	6	6	6	6	3
2	3	6	4	5	4	2
3	4	5	5	5	5	2
4	6	6	6	5	5	4
5	4	6	5	6	6	4
6	5	5	4	4	3	3
7	4	6	4	5	5	3
8	5	4	5	3	4	3
9	5	6	4	6	2	2
10	5	4	4	4	4	3
11	6	6	5	4	4	4
12	5	4	5	4	4	4
13	5	4	4	4	4	3
14	2	5	4	5	4	2
15	5	5	5	5	5	3
16	5	6	4	4	5	3
17	5	5	5	5	5	5
18	1	5	6	6	3	5
19	3	3	3	3	3	2
20	4	5	5	6	5	5
21	4	4	5	5	5	5
22	4	5	5	5	5	4
23	4	4	4	4	4	4
24	4	5	4	5	6	5
25	5	5	3	2	3	2

	P0	P1	P2	P3	P4	P5
1	1	0	0	0	0	0
2	1	0	0	1	1	6
3	2	1	2	2	4	8
4	8	6	10	7	8	6
5	11	10	10	10	9	5
6	2	8	3	5	3	0
total	25	25	25	25	25	25

Keterangan:

- P₀** : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 0%
P₁ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 10%
P₂ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 20%
P₃ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 30%
P₄ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 40%
P₅ : Perlakuan dengan penambahan tepung kacang merah 50%

Kategori penilaian: 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=agak tidak suka, 4=agak suka, 5=suka 6=sangat suka

Dari 25 panelis nilai yang sering muncul pada perlakuan P0, P1, P2, P3, P4 dan P5 adalah nilai 5, sehingga dapat disimpulkan nilai 5 merupakan nilai modus dan menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur adalah kategori suka.



Lampiran 10e. Tabel Nilai Terbaik dan Terjelek Masing-masing Perlakuan

Variabel	Perlakuan						Terbaik	Terjelek	Selisih
	P0	P1	P2	P3	P4	P5			
kalsium	77.89	78.22	78.76	81.26	81.48	82.28	82.28	77.89	4.39
rasa	4.52	5.04	4.4	4.48	3.92	3.32	5.04	3.32	1.72
aroma	4.68	5	4.52	4.68	4.28	3.96	5	3.96	1.04
warna	4.36	5.24	4.36	4.44	3.84	3.52	5.24	3.52	1.72
tekstur	4.32	5	4.56	4.64	4.36	3.4	5	3.4	1.6

Lampiran 10f. Tabel Nilai Penentuan Perlakuan Terbaik

Lampiran 11. Pernyataan Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ariba Elmilla

NIM : 105070300111064

Program Studi : Program Sarjana Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran

Universitas Brawijaya

menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil plagiatis, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 29 April 2014
Yang membuat pernyataan,

Ariba Elmilla
NIM. 105070300111064