PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG IKAN TERI NASI (*Stolephorus commersini Lac.*) TERHADAP KADAR KALSIUM DAN MUTU ORGANOLEPTIK *CORNFLAKES* SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN TINGGI KALSIUM

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Ilmu Gizi

Disusun Oleh :

Novita Widya Rachmania

105070301111012

PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "**Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi (*Stolephorus commersini Lac*.) Terhadap Kadar Kalsium Dan Mutu Organoleptik *Cornflakes* Sebagai Alternatif Makanan Tinggi Kalsium**".

Ketertarikan penulis akan topik ini didasari oleh fakta bahwa sebagian besar anak sekolah tidak memenuhi kebutuhan zat gizi dan melewatkan sarapannya dikarenakan kurang adanya waktu persiapan yang memadai bagi orangtua untuk mempersiapkan sarapan dan juga karena tidak semua anak bisa mendapatkan kalsium yang cukup dari konsumsi susu karena tidak semua anak bisa mengkonsumsi susu yang cukup.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi ikan teri terhadap kadar kalsium dan mutu organoleptik *cornflakes* sebagai alternative makanan tinggi kalsium. Sehingga nantinya *snack* ini bisa menjadi alternative untuk menjadi makanan sarapan yang praktis mauapun sebagai jajanan yang sehat.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. dr. Karyono Mintaroem, Sp.PA., selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan kesempatan untuk menuntut menimba ilmu di Fakultas ini.
2. Ibu Dr. dr. Endang Sri Wahyuni, MS selaku ketua jurusan Program Studi S-1 Gizi Kesehatan.

3. Dr. Dra. Sri Winarsih, Apt, M.Si sebagai penguji yang bersedia meluangkan waktu untuk menguji dan banyak memberi masukan pada penulisan untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.
4. Prof. Dr. dr. Noorhamdani AS, DMM, SpMk sebagai pembimbing pertama yang telah banyak memberikan masukan, yang dengan sabar membimbing untuk bisa menulis dengan baik, dan senantiasa memberi semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Yosfi Rahmi, S.Gz, M.Sc sebagai pembimbing kedua yang dengan sabar telah membimbing penulisan dan teknis pelaksanaan serta senantiasa memberi semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Yang tercinta Ibunda A. Setiyo Ningsih dan Ayahanda Drs.Durasman atas segala kasih sayang dan semangat yang diberikan dalam upaya penyelesaian tugas akhir ini.
7. Teman-temanku Paramitha Nur, Netta Meridianti, Amelia Farina, dan Dima Nurfitri atas saran, masukan, dan segala bantuannya.
8. Untuk Saiful Dachlan atas dukungan dan segala bantuannya.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis membuka diri untuk segala saran dan kritik yang membangun.

Malang, 25 Januari 2014

Penulis

repository.ub.ac.id

ABSTRAK

Rachmania, Novita Widya. 2014. **Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi (*Stolephorus commersini Lac*) Terhadap Kadar Kalsium Dan Mutu Organoleptik Cornflakes Sebagai Alternatif Makanan Tinggi Kalsium**. Tugas Akhir, Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing : (1) Prof. Dr. dr. Noorhamdani AS, DMM, SpMK (2) Yosfi Rahmi, S.Gz, M.Sc.

Masa usia sekolah adalah masa dimana anak-anak membutuhkan zat gizi yang cukup untuk menunjang pertumbuhannya. Namun ada beberapa fakta bahwa anak-anak usia sekolah di Indonesia masih banyak yang melewatkan sarapannya. Sehingga salah satu solusinya adalah pembuatan sereal yang praktis namun tinggi kalsium yang dibutuhkan anak sekolah dalam masa pertumbuhannya dan juga sebagai pencegah osteoporosis saat dewasa. Salah satu bahan makanan tinggi kalsium dan mudah didapatkan di Indonesia adalah ikan teri nasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ikan teri nasi pada *cornflakes* terhadap kadar kalsium dan mutu organoleptik sebagai alternatif makanan tinggi kalsium. Penelitian ini menggunakan *True Experimental* dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 5 taraf perlakuan dan 5 kali replikasi. Perlakuan yang diterapkan adalah dengan perbandingan tepung jagung : tepung ikan teri nasi pada masing-masing perlakuan adalah P0 (100% : 0%), P1 (90% : 10%), P2 (80% : 20%), P3 (70% : 30%), P4 (0% : 100%). Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh yang signifikan antara substitusi tepung ikan teri nasi pada *cornflakes* terhadap kadar kalsium (ANOVA, p=0,000), dengan kadar kalsium tertinggi pada perlakuan P4. Pengaruh yang signifikan juga terdapat pada warna, tekstur, rasa, dan aroma *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi (*Kruskal-Wallis*, $p < 0,05$). Penentuan perlakuan terbaik terdapat pada produk *cornflakes* P2. Kesimpulan penelitian ini adalah *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar kalsium dan mutu organoleptik.

Kata kunci : *cornflakes*, ikan teri nasi, kalsium, mutu organoleptik

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

ABSTRACT

Rachmania, Novita Widya. 2014. **The Effect of Substitution of Anchovy Flour on Calcium Levels and Organoleptic Quality in Cornflakes as An Alternative High Calcium Food**. Final Assignment, Nutrition Program, Faculty Of Medicine, University of Brawijaya. Supervisors : (1) Prof. Dr. Dr. Noorhamdani AS, DMM, SpMK (2) Yosfi Rahmi, S.Gz, M.Sc.

The school age is the age where the kids need enough nutrition to support their growth. But, the fact is many children in Indonesia still missed their breakfast. So one of the solution is making a cereal that practical but have rich nutrient especially calcium because they need calcium for their growth and also prevent osteoporosis in later life. One of alternative food with high calcium and easy to find in Indonesia is anchovy fish. The purpose of this research is to know the substitution effect of anchovy flour toward calcium levels and organoleptik quality in cornflakes as an alternative breakfast food. This research used True Experimental by using Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatment factors and 5 times of replication. The treatment apllied was the ratio between of maize flour : anchovy flour in each treatment sequence was P0 (100% : 0%), P1 (90% : 10%), P2 (80% : 20%), P3 (70% : 30%), P4 (0% : 100%). The results showed the substitusion of anchovy flour in cornflakes had a significant effect on the calcium content (Anova, P=0,000). P4 had the highest calcium content. Colour, texture, flavor, and aroma also had the significant effect (Kruskal-Wallis, P < 0,05). P2 was cornflakes with the best treatment. The conclusion of this research was the substitusion of anchovy flour in cornflakes had a significant on to the calcium content and organoleptic quality.

Keywords : cornflakes, anchovy flour, calcium, organoleptic quality.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

Halaman

Judul i
Halaman Pengesahan ii
Kata Pengantar iii
Abstrak v
Abstract vi
Daftar Isi vii
Daftar Gambar x
Daftar Tabel xi
Daftar Lampiran..... xii
Daftar Singkatan..... xiii

BAB 1 PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Sereal..... 6
2.2 *Flakes*..... 7
2.2.1 Pengertian..... 7
2.2.2 Bahan Pembuatan *Cornflakes*..... 8
2.2.3 Proses Pembuatan *Cornflakes*..... 10
2.3 Jagung..... 11
2.3.1 Deskripsi Jagung..... 11
2.3.2 Klasifikasi Jagung..... 12
2.3.3 Komposisi Kimia Jagung..... 13
2.4 Ikan teri..... 13
2.4.1 Deskripsi dan Klasifikasi..... 13
2.4.2 Komposisi Kimia..... 15
2.4.3 Tepung Ikan..... 16
2.5 Anak Usia Sekolah..... 17
2.5.1 Pemberian Makanan..... 17
2.6 Kalsium..... 18
2.6.1 Kebutuhan Kalsium Orang Indonesia..... 19
2.7 Mutu Organoleptik..... 20
2.7.1 Panel..... 20
2.7.2 Laboratorium Penilaian..... 21
2.7.3 Persiapan Pengujian..... 23
2.7.4 Metode Pengujian..... 24
2.8 Uji Kalsium..... 29

BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN
3.1 Kerangka Konsep 31
3.2 Penjelasan Kerangka Konsep..... 31
3.3 Hipotesis Penelitian 32

BAB 4 METODE PENELITIAN
4.1 Penentuan Proporsi… 33
4.2 Perhitungan Replikasi…….. 34
4.3 Pengacakan Sampel …….. 35
4.4 Kriteria Inklusi …….. 36
4.4.1 Jagung …….. 36
4.4.2 Ikan Teri Nasi …… 36
4.5 Kriteria Eksklusi …….. 36
4.5.1 Jagung …….. 36
4.5.2 Ikan Teri Nasi …… 36
4.6 Rancangan Penelitian …….. 36
4.7 Variabel Penelitian…….. 36
4.7.1 Variabel Terikat 36
4.7.2 Variabel Bebas 37
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian ……..…….... 37
4.5. Bahan dan Alat Penelitian .....…….. 37
4.6 Definisi Operasional 38
4.7 Prosedur Penelitian ……..……..... 39
4.7.1 Tahap Pembuatan Tepung Ikan Teri ……..…..... 39
4.7.2 Tahap Pembuatan *Cornflakes* ……..…..…… 40
4.7.3 Tahap Perhitungan Kadar Kalsium ……..…. 41
4.7.4 Tahap Perhitungan Mutu Organoleptik ……..…….. 41
4.8 Pengolahan dan Analisis Data…… …… 43
4.8.1 Kadar Kalsium……..…….. 43
4.8.2 Mutu Organoleptik…… ……..……. 44

BAB 5 HASIL DAN ANALISIS DATA
5.1 Pembuatan Tepung Jagung ……. 45
5.2 Pembuatan Tepung Ikan Teri Nasi …….. 46
5.3 Pembuatan *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi……. 47
5.4 *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi…… 49
5.5 Kadar Kalsium *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi 51
5.6 Mutu Organoleptik *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri… 52
5.6.1 Tingkat Kesukaan Terhadap Warna…….. 53
5.6.2 Tingkat Kesukaan Terhadap Tekstur……. 54
5.6.3 Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa…….. 56
5.6.4 Tingkat Kesukaan Terhadap Aroma…….. 58
5.7 Analisis Perlakuan Terbaik …….. 59

BAB 6 PEMBAHASAN
6.1 Kadar Kalsium …… 61
6.1.1 Kadar Kalsium Tepung Jagung …….. 61
6.1.2 Kadar Kalsium Tepung Ikan Teri Nasi …….. 61
6.1.3 Kadar Kalsium *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi …….. 62
6.2 Uji Organoleptik …… 63
6.2.1 Uji Kesukaan …… 63
6.2.1.1 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi Tiap Perlakuan …… 63

6.2.1.2 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi Tiap Perlakuan 65
6.2.1.3 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi Tiap Perlakuan 66
6.2.1.4 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi Tiap Perlakuan 67
6.2.2 Perlakuan Terbaik 69
6.3 Analisis Kontribusi Kadar Kalsium *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi Terhadap AKG Anak Usia Sekolah 70
6.4 Keterbatasan Penelitian 71

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN
7.1 Kesimpulan..... 72
7.2 Saran..... 73

DAFTAR PUSTAKA 74
LAMPIRAN 77

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Tanaman Jagung 12

Gambar 2.2 Ikan Teri..... 15

Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian..... 31

Gambar 4.1 Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan Teri Nasi..... 40

Gambar 4.2 Diagram Alir Pembuatan *Cornflakes*..... 41

Gambar 5.1 Tepung Jagung 45

Gambar 5.2 Tepung Ikan Teri Nasi 47

Gambar 5.3 Rerata Kadar Kalsium Tiap Perlakuan 51

Gambar 5.4 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna 54

Gambar 5.5 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur 56

Gambar 5.6 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa ... .57

Gambar 5.7 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma 59

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Jagung Pipil per 100 gram..... 13

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Tepung Jagung per 100 gram..... 13

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Ikan Teri Nasi per 100 gram..... 16

Tabel 2.4 Kandungan Tepung Ikan Teri per 100 gram..... 17

Tabel 2.5 Tabel Angka Kecukupan Gizi Anak Usia Sekolah..... 18

Tabel 2.6 Tabel Angka Kecukupan Kalsium Orang Indonesia..... 19

Tabel 2.7 Perbedaan Uji Pembedaan dan Uji Penerimaan 26

Tabel 4.1 Tabel Perhitungan Komposisi *Cornflakes*……..... 33

Tabel 4.2 Komposisi Bahan Penyusun *Cornflakes* Per Unit Penelitian (Gram)……..... 34

Tabel 4.3 Taraf Perlakuan dan Unit Penelitian……..... 35

Tabel 5.1 Rendemen Tepung Jagung 46

Tabel 5.2 Rendemen Tepung Ikan Teri Nasi ……..... 47

Tabel 5.3 Formulasi *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi …… 48

Tabel 5.4 Perbedaan Sifat Organoleptik *Cornflakes* ……..... 50

Tabel 5.5 Persentase Penerimaan Panelis Terhadap Warna……..……... 53

Tabel 5.6 Persentase Penerimaan Panelis Terhadap Tekstur……....55

Tabel 5.7 Persentase Penerimaan Panelis Terhadap Rasa ……....57

Tabel 5.8 Persentase Penerimaan Panelis Terhadap Aroma…..…..…....58

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Diagram Pembuatan Tepung 77

Lampiran 2 Diagram Pembuatan *Cornflakes* 79

Lampiran 3 Pengacakan Sampel dan Layout Penelitian 80

Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian 81

Lampiran 5 Diagram Alir Analisis Kalsium 85

Lampiran 6 Hasil Analisis Kadar Kalsium 86

Lampiran 7 Hasil Uji Statistik Kadar Kalsium 89

Lampiran 8 Etik Penelitian 92

Lampiran 9 Penjelasan Penelitian Untuk Panelis 93

Lampiran 10 *Inform Consent* 94

Lampiran 11 Form Organoleptik 95

Lampiran 12 Hasil Penilaian Panelis Terhadap Organoleptik 97

Lampiran 13 Hasil Uji *Kruskal-Wallis* 99

Lampiran 14 Hasil Uji Lanjut *Mann Whitney* 100

Lampiran 15 Hasil Uji Ranking 108

Lampiran 16 Hasil Transformasi Penilaian 109

Lampiran 17 Hasil Uji Statistik Uji Ranking 110

Lampiran 18 Penyataan Keaslian Tulisan 111

Lampiran 19 *Curriculum Vitae* Penulis 112

DAFTAR SINGKATAN

AAS	Atomic Absorrption Spectrofotometer
AKG	Angka Kecukupan Gizi
G	Gram
Mg	Miligram
RISKESDAS	Riset Kesehatan Dasar

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masa usia sekolah adalah masa dimana anak-anak membutuhkan energi yang cukup untuk menunjang pertumbuhannya. Namun ada beberapa fakta bahwa anak-anak usia sekolah di Indonesia masih banyak yang melewatkan makan sarapannya setiap pagi. Sarapan pagi adalah kegiatan makan yang dilakukan pada pagi hari sebelum seseorang beraktivitas dengan makanan yang terdiri dari sumber zat tenaga, sumber zat pembangun dan sumber zat pengatur (Izah, 2011).

Sarapan pagi pada anak sekolah bertujuan untuk mencukupi kebutuhan energi selama beraktifitas di sekolah serta dapat meningkatkan konsentrasi dan daya ingat anak. Kebiasaan sarapan juga termasuk dalam salah satu dari 13 pesan dasar gizi seimbang. Namun dari hasil analisis Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2010 menunjukkan 26,1% anak hanya sarapan dengan air minum. Dari 35.000 anak usia sekolah dasar yang diteliti, sebanyak 44,6% anak yang sarapan bahkan masih memperoleh asupan energi tak lebih dari 15% kebutuhannya. Padahal semestinya mereka sudah bisa memperoleh 15% hingga 25% kebutuhan energi dari sarapan pagi. Sisanya bahkan melewatkan sarapan (Hardinsyah, 2013).

Tingkat mobilitas yang tinggi menyebabkan kebanyakan orang melewatkan waktu sarapan. Padahal sarapan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam upaya memenuhi kebutuhan energi dasar bagi aktivitas tubuh. Asupan gizi pada sarapan merupakan hal yang paling penting diantara waktu makan lainnya. Melewatkan waktu sarapan dapat mengakibatkan efek negatif

bagi tubuh. Jika tubuh dipaksa bekerja tanpa adanya energi maka tubuh akan mendapatkan efek negatif (Iriawan, 2012).

Pada anak sekolah dasar kalsium merupakan salah satu mikronutrien yang penting dan perlu diperhatikan. Kalsium memiliki peranan yang penting dalam tubuh yaitu untuk pembentukan tulang dan gigi. Kalsium dibutuhkan anak-anak dan remaja dalam proses pertumbuhan. Asupan kalsium yang mencukupi kebutuhan dapat memaksimalkan kemampuan tulang mencapai kepadatan optimal dan mencegah osteoporosis pada saat dewasa (Iriawan, 2012).

Indonesia merupakan negara kelautan yang memiliki produksi hasil ikan yang cukup melimpah. Salah satu sumber daya hasil kelautan yang mudah ditemukan dan memiliki kandungan kalsium yang tinggi adalah ikan teri. Ikan teri memiliki kandungan kalsium 1000 mg/100 g bahan kering. Bahkan ketika ditepungkan ikan teri ini memiliki kandungan kalsium sebesar 4608 mg/100 g bahan (Depkes, 1995). Jika dibandingkan dengan kebutuhan anak sekolah yang mencapai 1000 mg/hari maka kalsium yang didapatkan dari ikan teri ini sudah mencukupi kebutuhan anak sekolah per harinya (Almatsier,2003).

Ikan teri sudah lama dikenal oleh masyarakat, mudah didapat, dan harganya relatif murah. Namun ikan teri belum banyak diolah dan hanya digunakan sebagai lauk saja seperti rempeyek, pepes, bebothok, atau hanya digoreng saja.

Sereal sarapan adalah makanan yang terbuat dari olahan biji-bijian yang sering, namun tidak selalu, dimakan pada pagi hari. Sereal sering dimakan dingin, biasanya dicampur dengan susu (susu sapi, susu kedelai, susu beras atau susu almond), air atau yoghurt dan buah. Beberapa sereal seperti *oatmeal* dapat disajikan panas seperti bubur. Konsumsi sereal siap saji di seluruh dunia

mengalami peningkatan. Saat ini diperkirakan konsumsi sereal di seluruh dunia mencapai 3 juta ton. Konsumsi sereal mengalami peningkatan karena sereal dapat dengan mudah dan cepat disajikan (Iriawan, 2010).

Cornflakes adalah salah satu jenis sereal yang dijadikan pilihan untuk menu sarapan pagi. Sereal sarapan umumnya memiliki kandungan vitamin B, yaitu thiamin, riboflavin, niasin, vitamin B6, asam pantotenat, asam folat. Namun beberapa *cornflakes* yang dipasarkan pada saat ini mengandung kalsium yang cukup rendah yaitu 5 mg per 100 gr (Theobald, 2005). Apalagi jika tidak disajikan bersamaan dengan susu. Sedangkan persyaratan dari suatu bahan pangan harus mengandung kalsium sebesar 75% dari Angka Kecukupan Gizi (BPOM RI, 2011). Salah satu alternatifnya adalah dengan menambahkan ikan teri yang ditepungkan karena ikan teri mengandung kalsium yang tinggi.

Dengan adanya substitusi dari tepung ikan teri ini diharapkan nantinya *cornflakes* ini dapat dikonsumsi lebih praktis karena dapat disajikan tanpa susu atau sebagai snack tinggi kalsium karena kandungan kalsium dari susu dapat digantikan oleh tepung ikan teri tersebut. Sehingga nantinya *cornflakes* ini dapat menjadi alternatif sarapan anak-anak Indonesia yang praktis namun bernilai gizi tinggi.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti ingin mengkaji pengaruh substitusi tepung ikan teri terhadap kadar kalsium serta mutu organoleptik *cornflakes* sebagai alternatif makanan sarapan tinggi kalsium.

1.2 Rumusan masalah :

Apakah substitusi tepung jagung dengan tepung ikan teri berpengaruh terhadap kadar kalsium dan mutu organoleptik pada *cornflakes* sebagai alternatif makanan sarapan tinggi kalsium.

1.3 Tujuan :

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung jagung dengan tepung ikan teri nasi terhadap kadar kalsium dan mutu organoleptik pada *cornflakes* sebagai alternatif makanan sarapan tinggi kalsium.

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Mengukur kadar kalsium *cornflakes* substitusi tepung jagung dengan tepung ikan teri.

1.3.2.2 Mengetahui mutu organoleptik *cornflakes* substitusi tepung ikan teri.

1.3.2.3 Mengetahui formulasi perlakuan terbaik dari *cornflakes* substitusi tepung ikan teri.

1.3.2.4 Mengetahui saran penyajian yang mencukupi kebutuhan AKG anak sekolah

1.4 Manfaat :

1.4.1 Manfaat Akademik

Menambah pengetahuan dan keterampilan dalam mengolah *cornflakes* dengan substitusi tepung jagung dengan tepung ikan teri yang memiliki

nilai kalsium tinggi sehingga dapat bermanfaat sebagai alternatif menu sarapan sehat.

1.4.2 Manfaat Praktis

Untuk meningkatkan pengetahuan tentang bahan makanan lokal yang fungsional yang baik untuk diolah menjadi sereal *cornflakes* tinggi kalsium

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sereal

Sereal sarapan adalah makanan yang terbuat dari olahan biji-bijian yang sering, namun tidak selalu, dimakan pada pagi hari. Sereal sering dimakan dingin, biasanya dicampur dengan susu (susu sapi, susu kedelai, susu beras atau susu almond), air atau *yoghurt* dan buah. Beberapa sereal seperti *oatmeal* dapat disajikan panas seperti bubur (Iriawan, 2012).

Makanan untuk sarapan sebaiknya merupakan makanan yang lengkap, yakni mengandung semua unsur gizi yang dibutuhkan oleh tubuh. Kandungan gizi yang seimbang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral. Sereal sarapan umumnya memiliki kandungan vitamin B yaitu thiamin, riboflavin, niasin, vitamin B6, asam pantotenat, dan asam folat. Selain itu juga mengandung kalsium, zat besi, serat dan asam amino lainnya, misalnya lisin, terdapat pada kacang-kacangan dan susu (Iriawan, 2012).

Menurut Tribelhorn, sereal sarapan yang ada di pasaran saat ini dikategorikan menjadi lima jenis yaitu:

1) Sereal tradisional yang memerlukan pemasakan, adalah sereal yang dijual di pasaran dalam bentuk bahan mentah yang telah diproses. Biasanya dalam bentuk sereal yang dikonsumsi panas.
2) Sereal panas instan tradisional, yaitu sereal yang dijual dalam bentuk biji-bijian atau serbuk yang telah dimasak dan hanya memerlukan air mendidih dalam penyajiannya.

3) Sereal siap santap, yaitu produk yang telah diolah dan direkayasa menurut jenis atau bentuk diantaranya *flaked, puffed,* dan *shredded*.

4) *Ready-to-eat cereals mixes*, yaitu produk sereal yang telah diolah bersama biji-bijian, kacang-kacangan dan buah kering.

5) Bermacam produk sereal sarapan yang tidak dapat dikategorikan dalam keempat jenis produk tersebut karena proses khusus dan atau kegunaan akhirnya. (Iriawan,2012)

Sereal untuk makanan pagi yang umum di pasaran dapat berupa *flake*s, butiran maupun produk yang mengembang dan biasanya terbuat dari satu jenis sereal atau campuran sereal yang dibalut dengan bumbu seperti minyak, garam, dan atau gula. Sereal mengalami proses utama yaitu pembentukan *flake*, butiran atau pengembangan, pemanggangan dan pelapisan dengan senyawa penambah aroma (Iriawan, 2012).

2.2 Flakes

2.2.1 Pengertian *flakes*

Flakes merupakan salah satu bentuk dari produk pangan yang menggunakan bahan pangan serealia seperti beras, jagung, gandum, dll. *Flakes* digolongkan ke dalam jenis bahan makanan sereal siap santap yang telah diolah dan direkayasa menurut jenis dan bentuknya. Berbagai macam jenis makanan sarapan antara lain adalah *cornflakes, oatflakes, rolled flakes* dan makanan sarapan lain berbentuk *puffed* yang dibuat dengan bantuan alat ekstruder (Iriawan, 2012). Sedangkan untuk *cornflakes* sendiri bahan dasar untuk pembuatan produknya berasal dari tepung jagung. Saat ini *cornflakes*

terkenal sebagai produk makanan untuk sarapan yang dikonsumsi oleh masyarakat dunia dan biasa disajikan bersama dengan susu. (ANRS, 2008)

2.2.2 Bahan-bahan dalam pembuatan *cornflakes*

Bahan-bahan dalam pembuatan cornflakes ini meliputi tepung jagung, tepung ikan teri nasi, gula, garam, margarin, baking soda, bawang putih, dan air.

a. Tepung

Baik buruknya hasil produksi makanan hampir seluruhnya bergantung pada tepung. Tepung merupakan bahan pangan yang direduksi ukurannya dengan cara digiling sehingga memiliki ukuran antara 100-300 µm. Tepung jagung merupakan bahan dasar dalam pembuatan produk cornflakes (ANRS, 2008).

b. Gula

Gula yang digunakan dalam produk cornflakes ini adalah gula putih atau gula pasir. Fungsi dari penambahan gula adalah sebagai penambah rasa dan dapat berfungsi juga sebagai penambah nilai gizi atau penambah energi (Winarti, 2012).

Gula umumnya berfungsi sebagai pemanis, tetapi dalam makanan yang dipanggang gula juga berperan dalam proses lain yaitu reaksi Maillard dimana gula bereaksi dengan asam amino sehingga menyebabkan adonan berwarna kecoklatan dan memiliki tekstur yang kering (Bastin, 2010).

c. Garam

Garam yang umum dipaki dalam susunan makanan sehari-hari atau dalam pengolahan makanan adalah garam dengan nama natrium klorida. Konsumsi garam biasanya diatur oleh rasa dan kebiasaan dari keperluan (Winarno, 1997).

Garam bersifat mengikat adonan sehingga kelengketan adonan berkurang dan dapat dicetak. Garam juga bertindak sebagai pengikat flavor untuk mencampur flavour-flavour dari beragam bahan menjadi satu menjadi membentuk profil rasa yang unik. Selain itu garam juga berperan sebagai pengawet atau pertumbuhan mikroba (Hui, 2006).

d. Margarin

Margarin merupakan pengganti mentega dengan rupa, bau, dan konsistensi, rasa, dan nilai gizi yang hampir sama. Margarin juga merupakan emulsi air dalam minyak, dengan persyaratan tidak kurang 80% lemak. Margarin harus bersifat plastis, padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah dan dapat mencair dalam mulut (Winarno,1999).

Margarin merupakan salah satu sumber lemak dalam pembuatan adonan yang memiliki fungsi untuk meningkatkan kualitas, menambah rasa, dan mengempukkan adonan. Bahkan margarin juga membantu agar karbon dioksida tidak dilepaskan terlalu cepat dalam adonan sehingga membuat adonan lebih renyah (Bastin, 2010).

e. Baking soda

Baking soda merupakan bentuk dari sodium bicarbonate. Dalam adonan, baking soda ini berfungsi mengembangkan adonan sehingga menjadi ringan dan renyah (Bastin, 2010).

f. Bawang putih

Bawang putih digunakan sebagai bumbu yang digunakan hamper di setiap makanan dan masakan Indonesia dan berfungsi sebagai penambah rasa gurih. Dan ditambahkan dalam jumlah sedikit tetapi jika tidak ada akan menyebabkan makanan menjadi hambar (Erita, 2012).

Bawang putih menagndung senyawa diadil sulfide yang menimbulkan bau khas bawang putih. Selain berfungsi sebagai zat penambah aroma, bawang putih juga berfungsi sebagai antimikroba (Sulaiman, 2013).

g. Air

Air adalah salah satu komponen penting dalam proses pemanggangan. Air berfungsi untuk melarutkan semua bahan dalam adonan dan menambah kelembaban adonan (Bastin, 2010).

2.2.3 Proses pembuatan cornflakes

Pembuatan *flakes* agak berbeda dengan pembuatan sereal sarapan lain yang berbentuk puffed. *Flakes* dibuat dengan cara pengepresan sekaligus pengeringan. Produk ini dibuat dengan

menggunakan *flaking roll* hingga terbentuk lapisan tipis atau serpihan dengan kadar air 3% dan total padatan sebesar 97% (Iriawan, 2012).

Prinsip pembuatan cornflakes adalah pemasakan untuk menggelitinasi pati dan kemudian pembentukan dan pencetakan adonan yang sudah dimasak menjadi serpihan. Citarasa, aroma, tekstur produk timbul karena proses pemanggangan. Citarasa juga dapat terbentuk dengan penambahan flavor, buah-buahan, ataupun kacang (White, 2003).

2.3 Jagung

2.3.1 Deskripsi

Tanaman jagung (*Zea mays L*.) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika dan merupakan salah satu tanaman pangan biji-bijian. Fakta arkeologi mengindikasikan bahwa tanaman ini tumbuh di Tehuacan Mexico sekitar 5000 tahun sebelum masehi (Staller, 2010).

Tanaman jagung merupakan varietas unggul yang memiliki sifat: berproduksi tinggi, berumur pendek, tahan serangan penyakit. Jagung merupakan tanaman semusim (*annual*). Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Batang jagung tidak bercabang, berbentuk silinder, dan terdiri dari beberapa ruas dan buku ruas. Pada buku ruas akan muncul tunas yang berkembang menjadi tongkol. Tinggi batang jagung tergantung varietas dan tempat penanaman, umumnya berkisar 60 – 300 cm (Smith *et al*, 2006).

Sebagai sumber karbohidrat, jagung merupakan tanaman pangan yang cukup penting selain gandum dan padi. Komoditi ini merupakan sumber pangan yang dapat menggantikan beras sebagai bahan makanan pokok di

Indonesia. Beberapa daerah di Indonesia seperti Madura dan Nusa Tenggara menggunakan jagung sebagai pangan pokok bagi penduduknya (Siregar, 2009).

2.3.2 Klasifikasi

Menurut Staller (2010), klasifikasi tanaman jagung (*Zea mays* L.) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Class	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Familia	: Poaceae (Graminae)
Genus	: Zea
Spesies	: *Zea mays* L.

Gambar 2.1 Tanaman Jagung
(Sumber : AAK, 1993)

2.3.3 Komposisi kimia

Secara umum kandungan kimia jagung dan tepung jagung dapat dilihat dalam Tabel 2.1

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Jagung Pipil per 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah	Satuan
Energi	366	Kkal
Karbohidrat	69,1	g
Protein	9,8	g
Lemak	7,3	g
Kalsium	30	mg
Fosfor	538	mg
Fe (Zat Besi)	2,3	mg

(Depkes RI, 1995)

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Tepung Jagung per 100 gram

Komposisi	Tepung jagung	
	Putih	Kuning
Energi (kkal)	355	355
Karbohidrat (g)	73.7	73.7
Protein (g)	9.2	9.2
Lemak (g)	3.9	3.9
Kalsium (mg)	10	10
Fosfor (mg)	256	256
Zat besi (mg)	2.4	2.4
Kadar air (%)	12	12

(Utami, 2008)

2.4 Ikan teri

2.4.1 Deskripsi dan klasifikasi

Ikan teri terutama berukuran kecil dengan panjang sekitar 6-9 cm, namun ada pula yang mempunyai ukuran relatif panjang hingga mencapai 17,5 cm. Ikan teri mempunyai ciri ciri antara lain bentuk tubuhnya panjang (*fusiform*) atau termampat samping (*compressed*), disamping tubuhnya terdapat selempeng putih keperakan memanjang dari kepala sampai ekor. Gigi giginya terdapat pada rahang, langit langit dari pelatin dan mempunyai lidah (Afriyanto, 2008).

Penyebaran ikan pelagis di Indonesia merata seluruh perairan, namun ada beberapa yang dijadikan sentra daerah penyebaran seperti ikan teri di Samudera Hindia. Ikan teri juga ditemukan di beberapa wilayah perairan seperti di Sulawesi Tenggara, Sumatra Barat, Selat Madura dan Perairan Lainnya. Teri nasi merupakan jenis ikan yang hidup bergerombol hingga mencapai ribuan ekor. Ciri morfologisnya adalah sebagai berikut: umumnya tidak berwarna atau agak kemerahan, bentuk tubuh bulat menanjang, sepanjang tubuhnya terdapat garis putih keperakan, memanjang dari kepala hingga ekor, sisik kecil dan tipis serta mudah lepas, mulut agak tersayat kedalam, mencapai higga belakang mata, rahang bawah lebih pendek dari rahang atas (Sedjati, 2006).

Ikan dari marga *Stolephorus* ini dikenal di Jawa dengan nama teri. Ikan ini di Sumatera dan Kalimantan dikenal dengan nama bilis dan puri di Ambon. Sedikitnya ada sembilan jenis teri yang terdapat di Indonesia, misalnya *Stolephorus heterolobus*, *S. insularis*, *S. tri, S. baganensis*, *S. zollingeri*, *S. commersonii* dan *S. indicus*. Ikan teri jenis *S. commersonii* dan *S. indicus* bisa mencapai ukuran panjang 17,5 cm dan dikenal dengan teri kasar atau gelagah karena ukurannya yang besar. Teri banyak ditangkap karena mempunyai arti penting sebagai bahan makanan yang dapat dimanfaatkan baik sebagai ikan segar maupun ikan kering. Larva ikan teri yang masih kecil dan transparan juga banyak digemari orang dan biasa disebut sebagai teri nasi (Sedjati, 2006).

Adapun sistematika dan klasifikasi ikan teri nasi menurut Saanin adalah sebagai berikut:

Phylum : Chordata

Subphylum : Vertebrata

Kelas : Pisces

Subkelas : Teleostei

Ordo : Malacopterygii

Famili : Clupeidae

Subfamili : Engraulidae

Genus : *Stolephorus*

Spesies : *Stolephorus commersini Lac.*

(Sumber : Afriyanto, 2008)

Sebagaimana ikan teri, ikan teri nasi pun termasuk jenis ikan musiman. Musim tangkapnya antara bulan Februari sampai Agustus. Jumlah tangkapan tertinggi biasanya terjadi pada bulan Juli dan Agustus. Berikut ini adalah gambar ikan teri nasi segar

Gambar 2.2 Ikan Teri Nasi
(Sumber : Afriyanto, 2008)

2.4.2 Komposisi kimia

Ikan teri nasi mengandung protein, mineral, vitamin, dan zat gizi lainnya yang sangat bermanfaat untuk kesehatan dan kecerdasan. Protein teri nasi mengandung beberapa macam asam amino esensial. Adanya variasi dalam komposisi kimia maupun komposisi penyusunnya disebabkan karena faktor biologis dan alami. Faktor biologis antara lain jenis ikan, umur dan jenis kelamin. Faktor alami yaitu faktor luar yang tidak berasal dari ikan, yang dapat mempengaruhi komposisi daging ikan. Golongan faktor ini terdiri atas daerah kehidupannya, musim dan jenis makanan yang tersedia (Afriyanto, 2008).

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Ikan Teri Nasi Kering per 100 gram

Kandungan Gizi	Jumlah	Satuan
Energi	144	Kkal
Protein	32,5	g
Lemak	0,6	g
Kalsium	1000	mg
Fosfor	1000	Mg
Fe (Zat Besi)	3	mg
Vitamin A	61	µg

Sumber : (Depkes RI, 1995)

2.4.3 Tepung ikan

Tepung ikan merupakan komoditas olahan hasil perikanan yang diperoleh dari suatu proses reduksi komoditas bahan mentah menjadi suatu produk yang sebagian besar terdiri dari komponen ikan. Tinggi rendahnya kandungan protein pada tepung ikan dipengaruhi oleh cara pengolahan dan bahan mentah yang digunakan. Proses pengolahan tepung ikan dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu pengolahan sistem basah yang digunakan untuk memproduksi tepung ikan dari bahan mentah ikan yang berlemak tinggi

(>5%) dan pengolahan sistem kering yang sering digunakan untuk memproduki tepung ikan dari bahan mentah ikan yang berlemak rendah (<5%) (Iriawan, 2012).

Pembuatan tepung ikan didasarkan pada pengurangan kadar air dari daging ikan. Kadar air dalam daging ikan sangat berpengaruh terhadap proses pembusukan. Tahapan pengolahan tepung ikan terdiri atas pencincangan, pemasakan, pengepresan, pengeringan, dan penggilingan. Tepung ikan yang baru selesai diolah biasanya berwarna abu-abu kehijauan. Warna tepung ikan akan berubah menjadi cokelat kekuningan setelah mengalami penyimpanan. Akan tetapi perubahan ini tidak mempengaruhi nilai gizinya. Baunya seperti ikan yang lama-kelamaan menjadi tengik (Iriawan, 2012).

Berikut ini merupakan tabel kandungan gizi dalam 100 gr tepung ikan teri nasi yang disajikan dalam Tabel 2.4

Tabel 2.4 Kandungan Gizi Tepung Ikan Teri Per 100 Gram :

Kandungan Gizi	Jumlah	Satuan
Energi	347	Kilokalori
Protein	48,8	Gram
Lemak	6,4	Gram
Kalsium	4608	Miligram
Fosfor	1200	Miligram
Fe (Zat Besi)	18,6	Miligram
Vitamin A	130	Mikrogram

Sumber : (Depkes RI, 1995)

2.5 Anak Usia Sekolah

2.5.1 Pemberian Makan Anak Usia Sekolah

Angka Kecukupan Gizi (AKG) adalah angka kecukupan rata-rata zat gizi setiap hari bagi hampir semua individu menurut golongan umur, jenis

kelamin, ukuran tubuh, dan aktivitas untuk mencegah terjadinya defisiensi gizi (Almatsier, 2002). AKG kebutuhan dari anak usia sekolah dasar berdasarkan umur dapat dilihat pada Tabel 2.5

Tabel 2.5 Tabel Angka Kecukupan Gizi Anak Usia Sekolah

Kebutuhan Zat Gizi	Kelompok Usia		
	6 tahun	7-9 tahun	10-12 tahun
Energi (kkal)	1550	1800	L : 2050, P : 2050
Protein (gram)	39	45	L : 50, P : 50
Vitamin A (RE)	450	500	L : 600, P : 600
Vitamin C (mg)	45	45	L : 50, P : 50
Kalsium (mg)	500	600	L : 1000, P : 1000
Besi (mg)	9	10	L : 13, P : 20

Sumber : (Sandjaja dkk, 2010. Tabel Angka Kecukupan Gizi 2004)

Makanan pada anak usia sekolah harus serasi dan seimbang. Serasi artinya adalah sesuai dengan kondisi ekonomi, sosial, budaya serta agama dari keluarga. Sedangkan seimbang artinya adalah nilai gizinya harus sesuai dengan kebutuhan berdasarkan usia dan jenis bahan makanannya seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Pemberian makanan yang baik harus sesuai dengan jumlah, jenis, dan jadwal (Leiliana, 2008)

2.6 Kalsium

Kalsium merupakan zat gizi yang sering dikaitkan dengan pembentukan dan metabolism dari tulang. Lebih dari 99% total kalsium dalam tubuh ditemukan dalam bentuk *calcium hydroxyapatite* dalam tulang dan gigi. Metabolisme kalsium dalam bagian besar system endokrin hormin paratiroid-vitamin D (Ross, *et al*. 2011).

Bioavaibiltas kalsium dari makanan dipengaruhi oleh jumlah kandungan dalam suatu bahan. Pada orang dewasa yang sehat bioavaibiltas kalsium rata-rata 20-30% namun banyak hal yang lain yang mempengaruhi biovaibiltas

kalsium mulai dari segi makanan hingga faktor psikologi (Expert Group of Vitamin Minerals, 2002).

Fungsi kalsium adalah untuk pertumbuhan tulang. Namun selain berfungsi dalam skeletal, kalsium juga berperan dalam regulasi fungsi tubuh. Selain berfungsi dalam tulang, kalsium berperan dalam kontraksi otot kardio, sekresi neurotransmitter, dan proses pembekuan darah. Kalsium juga berperan dalam menjaga struktur dalam sel (Theobald, 2005).

Konsumsi kalsium yang rendah selama pertumbuhan berimplikasi pada massa tulang. Ketidakcukupan kalsium dan energy serta protein mengakibatkan penurunan kadar kalsium dalam tulang yang berimplikasi pada kesehatan tulang pada masa yang akan datang misal lebih rawan terkena osteomalacia, osteoporosis, dan fraktur tulang (Theobald, 2005).

2.6.1 Kebutuhan Kalsium

Berikut Tabel 2.6 yang menyajikan kebutuhan kalsium bagi orang Indonesia berdasarkan kelompok usia.

Tabel 2.6 Tabel Angka Kecukupan Kalsium Bagi Orang Indonesia

Kelompok Usia	Kebutuhan berdasarkan Jenis Kelamin (mg)	
	Laki-laki	Perempuan
0-6 bulan	200	200
7-12 bulan	400	400
1-3 tahun	500	500
4-6 tahun	500	500
7-9 tahun	600	600
10-12 tahun	1000	1000
13-15 tahun	1000	1000
16-18 tahun	1000	1000
19-29 tahun	800	800
30-49 tahun	800	800
50-64 tahun	800	800
Lebih dari 65 tahun	800	800

Sumber : (Sandjaja dkk, 2010. Tabel Angka Kecukupan Gizi 2004)

2.7 Mutu Organoleptik

Penilaian dengan indra juga disebut penilaian organoleptik atau penilaian sensorik yang merupakan suatu cara penilaian yang paling primitif. penilaian organoleptik sangat banyak digunakan untuk menilai mutu dalam industri pangan dan industri hasil pertanian lainnya. Kadang-kadang penilaian ini dapat memberi hasil penilaian yang sangat teliti. Dalam beberapa hal penilaian dengan indra bahkan melebihi ketelitian alat yang paling sensitif (Wijandi, 2003).

Berikut ini adalah hal-hal yang harus diperhatikan dalam penilaian organoleptik :

2.7.1 Panel

Untuk penilaian mutu atau analisa sifat-sifat sensorik suatu komoditi panel bertindak sebagai instrumen atau alat. Panel adalah satu atau sekelompok orang yang bertugas untuk menilai sifat atau mutu benda berdasarkan kesan subjektif. Jadi penilaian makanan secara panel adalah berdasarkan kesan subjektif dari para panelis dengan prosedur sensorik tertentu yang harus dituruti.

Dalam penilaian organoleptik dikenal berbagai macam panel. Penggunaan panel-panel ini dapat berbeda tergantung dari tujuannya. Ada 6 macam panel yang biasa digunakan yaitu: (1) pencicip perorangan (*individual expert*), (2) panel pencicip terbatas (*small expert panel*), (3) panel terlatih (*trained panel*), (4) panel tak terlatih (*untrained panel*), (5) panel agak terlatih, dan (6) panel konsumen (*consumer panel*) (Wijandi, 2003).

2.7.2 Laboratorium Penilaian Organoleptik

Laboratorium penilaian organoleptik adalah suatu laboratorium yang menggunakan manusia sebagai alat pengukur berdasarkan kemampuan penginderaannya. Laboratorium ini perlu persyaratan tertentu agar diperoleh reaksi kejiwaan yang jujur dan murni tanpa pengaruh faktor-faktor lain. (Wijandi, 2003).

1) Unsur Penting Dalam Laboratorium Penilaian Organoleptik

a. Suasana : meliputi kebersihan, ketenangan, menyenangkan, kerapihan, teratur serta cara penyajian yang estetis.
b. Ruang : meliputi ruang penyajian sampel/dapur, ruang pencicipan, ruang tunggu para panelis dan ruang pertemuan para panelis.
c. Peralatan dan sarana : meliputi alat penyiapan sampe, alat penyajian sampel, dan alat komunikasi (sistem lampu, format isian, format instruksi, dan alat tulis)

2) Persyaratan Laboratorium Penilaian Organoleptik

Untuk menjamin suasana tenang seperti tersebut diatas diperlukan persyaratan khusus dalam laboratorium.

a. Isolasi : agar tenang maka laboratorium harus terpisah dari ruang lain atau kegiatan lain, pengadaan suasana santai di ruag tunggu, dan tiap anggota perlu bilik pencicip sendiri.
b. Kedap suara : bilik pencicip harus kedap suara, laboratorium harus dibangun jauh dari keramaian.

c. Kedap bau : ruang penilaian harus bebas dari bau-bauan asing dari luar (bebas bau parfum/rokok panelis), jauh dari pembuangan kotoran dan ruangan pengolahan.
d. Suhu dan kelembapan : suhu harus dibuat tetap seperti suhu kamar (20-25ºC) dan kelembapan diatur sekitar 60%.
e. Cahaya : cahaya dalm ruang tidak terlalu kuat dan tidak terlalu redup.

3) Bilik pencicip (Booth)

Bilik pencicip terdapat dalam ruang pencicipan, bilik ini berupa sekatan-sekatan dengan ukuran panjang 60-80 cm dan lebar 50-60 cm. Bilik pencicip berupa bilik yang terisolir dan cukup untuk duduk satu orang panelis. Hal ini dimaksudkan agar tiap panelis dapat melakukan penilaian secara individual.

Tiap bilik pencicip dilengkapi dengan : (a) jendela (untuk memasukkan sampel yang diuji), (b) meja (untuk menulis/mencatat kesan, tempat meletakan sampel, gelas air kumur), (c) kursi bundar, (d) kran pipa air, penampung air buangan.

4) Dapur Penyiapan Sampel

Dapur penyiapan sampel harus terpisah tetapi tidak terlalu jauh dari ruang pencicipan. Bau-bauan dari dapur tidak boleh mencemari ruang pencicipan. Kesibukan penyiapan sampel tidak boleh terlihat atau terdengar panelis di ruang pencicipan.

2.7.3 Persiapan Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik merupakan tim kerjasama yang diorganisasi secara rapi dan disiplin serta dalam suasana antusiasme dan kesungguhan tetapi santai. Hal ini perlu agar data penelitian dapat diandalkan (Wijandi, 2003). Berikut ini adalah komponen dalam persiapan uji organoleptik :

a. Organisasi Pengujian

Ada 4 unsur penting yang termasuk dalam pelaksanaan pekerjaan pengujian organoleptik yaitu : pengelola pengujian (disebut penguji), panel, seperangkat sarana pengujian, dan bahan yang dinilai.

b. Komunikasi Penguji dan Panelis

Keandalan hasil penilaian atau kesan sangat bergantung pada keteatan komunikasi antara pengelola dengan panelis. Informasi diberikan secukupnya, tidak urang agar dapat dipahami panelis tetapi tidak berlebih supaya tidak bias. Ada tiga tingkat komunikasi antara penguji dan panelis, yaitu :

a. Penjelasan umum : tentang pengertian praktis, kegunaan, kepentingan, peranan dan tugas panelis. Hal ini diberikan dalam bentuk ceramah dan diskusi.
b. Penjelasan khusus : disesuaikan denga jenis komoditi tertentu, cara pengujian, dan tujuan pencicipan. Penjelasan ini diberikan secara lisan menjelang pelaksanaan atau secara tulisan, 2 atau 3 hari sebelum pelaksanaan.
c. Instruksi : berisi pemberian tugas kepada panelis untuk menyatakan kesan sensorik tiap melakukan pencicipan.

Instruksi harus jelas agar mudah dipahami, singkat agar cepat ditangkap artinya. Instruksi dapat diberikan secara lisan segera sebelum masuk bilik pencicip, atau secara tulisan dicetak dalam format pertanyaan. Format pertanyaan (quisioner) : harus memuat unsur-unsur format yang terdiri dar informasi, instruksi dan responsi. Format pertanyaan harus disusun secara jelas, singkat, dan rapi.

2.7.4 Metoda Pengujian Organoleptik

Cara-cara pengujian organoleptik dapat digolongkan dalam beberapa kelompok :

a. Kelompok Pengujian Pembedaan (*Different Test)*
b. Kelompok Pengujian Pemilihan/Penerimaan *(Preference Test/Acceptance Test)*
c. Kelompok Pengujian Skalar
d. Kelompok Pengujian Deskripsi

Kelompok uji pembedaan dan uji pemilihan banyak digunakan dalam penelitian analisa proses dan penilaian hasil akhir. Kelompok uji skalar dan uji deskripsi banyak digunakan dalam pengawasan mutu *(Quality Control)*. Hal penting dalam uji pemilihan dan uji skalar adalah diperlukan sampel pembanding. Yang dijadikan faktor pembanding adalah satu atau lebih sifat sensorik dari bahan pembanding itu. Jadi sifat lain yang tidak dijadikan faktor pembanding harus diusahakan sama dengan contoh yang diujikan. Biasanya yang digunakan sebagai sampel pembanding adalah komoditi baku, komoditi

yang sudah dipasarkan, atau bahan yang telah diketahui sifatnya (Wijandi, 2003).

1) Pengujian Pembedaan (*Different Test*)

Pengujian pembedaan digunakan untuk menetapkan apakah ada perbedaan sifat sensorik atau organoleptik anatar dua sampel. Meskipun dapat saja disajikan sejumlah sampel, tetapi selalu ada dua sampel yang dipertentangkan.

Uji ini juga dipergunakan untuk menilai pengaruh beberapa macam perlakuan modifikasi proses atau bahan dalam pengolahan pangan suatu industri, atau untuk mengetahui adanya perbedaan atau persamaan antara dua produk dari komoditi yang sama. Jadi agar efektif sifat atau kriteria yang diujikan harus jelas dan dipahami panelis. Keadaan (*reliabilitas*) dari uji pembedaan ini tergantung dari pengenalan sifat mutu yang diinginkan, tingkat latihan panelis, dan kepekaan masing-masing panelis. Pengujian pembedaan ini meliputi :

a) Uji pasangan *(Paired comparison* atau *dual comparation)*

b) Uji segitiga (*triangle test*)

c) Uji duo-trio

d) Uji pembanding ganda *(Dual Standard)*

e) Uji pembanding jamak (*Multiple Standard)*

f) Uji rangsangan tunggal (*Single Stimulus)*

g) Uji pasangan Jamak (*Multiple Pairs)*

h) Uji Tunggal

2) Pengujian Pemilihan/Penerimaan *(Preference Test/Acceptance Test*)

Uji penerimaan menyangkut penilaian seseorang akan suatu sifat atau kualitas suatu bahan yang menyebabkan orang menyenangi. Pada uji ini panelis mengemukakan tanggapan pribadi yaitu kesan yang berhubungan dengan kesukaan atau tanggapan senang atau tidaknya terhadap sifat sensoris atau kualitas yang dinilai. Uji penerimaan lebih subyektif dari uji pembedaan (Wijandi, 2003).

Tujuan uji penerimaan ini untuk mengetahui apakah suatu komoditi atau sifat sensorik tertentu dapat diterima oleh masyarakat. Uji ini tidak dapat untuk meramalkan penerimaan dalam pemasaran. Hasil uji yang menyakinkan tidak menjamin komoditi tersebut dengan sendirinya mudah dipasarkan (Wijandi, 2003).

Beberapa perbedaan antara uji pembedaan dan uji penerimaan terlihat pada Tabel 2.7

Tabel 2.7 Perbedaan Uji Pembedaan Dan Uji Penerimaan

No	Uji Pembedaan	Uji Penerimaan
1.	Dikehendaki panelis yang peka	Dapat menggunakan panelis yang belum berpegalaman
2.	Menggunakan sampel baku / sampel pembanding	Tidak ada sampel baku / sampel pembanding
3.	Harus mengingat sampel baku/ sampel pembanding	Dilarang mengingat sampel baku/ sampel pembanding

Sumber : Wijandi, 2003

Uji penerimaan ini meliputi :

a) Uji kesukaan atau uji hedonik :

Pada uji ini panelis mengemukakan tanggapan pribadi suka atau tidak suka, disamping itu juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Tingkat kesukaan disebut juga skala hedonik. Skala hedonik ditransformasi ke dalam skala numerik dengan angka menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik tersebut dapat dilakukan analisa statistik.

b) Uji mutu hedonik :

Pada uji ini panelis menyatakan kesan pribadi tentang baik atau buruk (kesan mutu hedonik). Kesan mutu hedonik lebih spesifik dari kesan suka atau tidak suka, dan dapat bersifat lebih umum

3) Pengujian Skalar

Pada uji skalar penelis diminta menyatakan besaran kesan yang diperolehnya. Besaran ini dapat dinyatakan dalam bentuk besaran skalar atau dalam bentuk skala numerik. Besaran skalar digambarkan dalam : (1) bentuk garis lurus berarah dengan pembagian skala dengan jarak yang sama, (2) pita skalar yaitu dengan degradasi yang mengarah (seperti contoh degradasi warna dari sangat putih sampai hitam) (Wijandi, 2003). Pengujian skalar ini meliputi :

a) Uji skalar garis

b) Uji skor (Pemberian skor atau *Scoring*)

c) Uji perbandingan pasangan (*Paired Comparation*)

Prinsip uji ini hampir menyerupai uji pasangan. Perbedaannya adalah pada uji pasangan pertanyaannya ada atau tidak adanya perbedaan. Sedang pada uji perbandingan pasangan, pertanyaanya

selain ada atau tidak adanya perbedaan, ditambah mana yang lebih, dan dilanjutkan dengan tingkat lebihnya.

d) Uji perbandingan jamak (*Multiple Comparison*)

Prinsipnya hampir sama dengan uji perbandingan pasangan. Perbedaannya pada uji perbandingan pasangan hanya dua sampel yang disajikan, tetapi pada uji perbandingan jamak tiga atau lebih sampel disajikan secara bersamaan. Pada uji ini panelis diminta memberikan skor berdasarkan skala kelebihannya, yaitu lebih baik atau lebih buruk.

e) Uji penjenjangan (uji pengurutan atau *Ranking*)

Uji penjenjangan jauh berbeda dengan uji skor. Dalam uji ini komoditi diurutkan atau diberi nomor urutan, urutan pertama selalu menyatakan yang paling tinggi. Data penjenjangan tidak dapat diperlakukan sebagai nilai besaran, sehingga tidak dapat dianalisa statistik lebih lanjut, tetapi masih mungkin dibuat reratanya.

4) Pengujian Deskripsi

Pengujian-pengujian sebelumnya penilaian sensorik didasarkan pada satu sifat sensorik, sehingga disebut “Penilaian Satu Dimensi”. Pengujian ini merupakan penilaian sensorik yang didasarkan pada sifat-sifat sensorik yang lebih kompleks atau yang meliputi banyak sifat-sifat sensorik, karena mutu suatu komoditi umumnya ditentukan oleh beberapa sifat sensorik. Pada uji ini banyak sifat sensorik dinilai dan dianalisa sebagai keseluruhan sehingga dapat menyusun mutu sensorik secara keseluruhan. Sifat sensorik yang

dipilih sebagai pengukur mutu adalah yang paling peka terhadap perubahan mutu dan yang paling relevan terhadap mutu. Sifat -sifat sensorik mutu tersebut termasuk dalam atribut mutu (Wijandi, 2003)

2.8 Uji kalsium

Penetapan kadar kalsium dapat dilakukan dengan metode titrasi dan *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS).Pada metode titrasi, penentuan kadar kalsium didasarkan pada prinsip bahwa kalsium dapat diendapkan sebagai kalsium oksalat.Endapan dilakukan dalam asam sulfat encer panas dan dititrasi dengan KMnO4 sampai berwarna merah jambu (Estiasih, 2012).

Untuk metode dengan alat *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS) di awali dengan mengukur sampel yang sudah didestruksi secara basah dengan menggunakan panjang gelombang 420 nm. Sampel didestruksi dengan campuran asam lalu dipisahkan dengan residunya (Estiasih, 2012).

Larutan stok standar kalsium 1000 ppm dibuat dengan cara menimbang 2,4974 gram CaCO3 kemudian dilarutkan dengan asam nitrat 1:4 sampai 1 liter. Larutan standar dibuat dari larutan stok 1000 ppm. Seri larutan standar yang digunakan adalah 0, 2, 5, 10 dan 20 ppm dengan volume 100 ml. Larutan standar tersebut kemudian diukur absorbansinya dengan AAS. Dari nilai absorbansi yang dihasilkan AAS pada seri larutan standar diperoleh hubungan antara konsentrasi dengan absorban, melalui persamaan garis lurus y = a + bx. Y sebagai absorban A dan x sebagai konsentrasi (Estiasih, 2012).

Analisis kadar kalsium sampel dilakukan dengan menimbang 0,1 gram sampel halus yang kemudian dimasukkan kedalam labu kjeldhal 100 ml dan ditambahkan 10-13 ml campuran asam yang terdiri dari HNO3, HclO4, dan HCl

(perbandingan 6 : 6 : 1), larutan didestruksi sampai berwarna jernih kemudian didinginkan. Setelah dingin campuran hasil destruksi disaring dengan kertas saring whatman. Pada saat penyaringan, labu kjeldahl dan corong dibilas dengan air bebas ion sebanyak 4 kali. Volume hasil penyaringan ditera hingga 100 ml dan siap diukur pada AAS dengan panjang gelombang 420 nm (Estiasih, 2012).

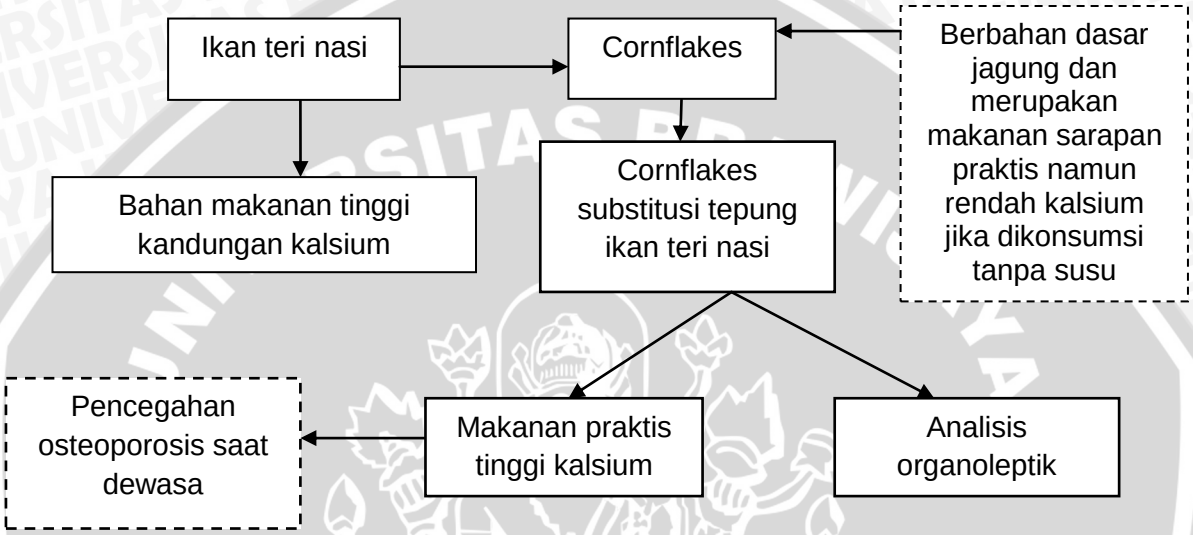
$$\text{ppm Ca} = \frac{(\text{absorban sampel} - \text{absorban blanko}) \times \text{ml aliquot} \times FP}{\text{Bobot sampel (g)}}$$

$$\%\ \text{Ca} = \frac{\text{ppm Ca} \times 100\ \%}{1000000}$$

BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan :

: Diteliti : Tidak diteliti

Penjelasan Kerangka Konsep

Cornflakes adalah salah satu jenis sereal yang dijadikan pilihan untuk menu sarapan pagi (ANRS, 2008). Sereal ini terbuat dari jagung dimana jagung memiliki kandungan energi yang cukup tinggi. Sereal ini biasa dikonsumsi bersamaan dengan susu sebagai makanan sarapan untuk memenuhi kebutuhan protein dan kalsium. Karena jagung memiliki kandungan kalsium yang relatif rendah 30 mg/ 100 g bahan (Depkes RI, 1995).

Ikan teri merupakan ikan yang cukup melimpah di Indonesia tetapi jarang diolah padahal memiliki kandungan kalsium yang cukup tinggi yaitu 4608 mg/ 100 g bahan dalam bentuk tepung (Depkes RI, 1995).

Dari penjelasan diatas, substitusi ikan teri nasi pada *cornflakes* akan meningkatkan kadar kalsium dan mempengaruhi mutu organoleptik sehingga bisa menjadi alternative makanan praktis tinggi kalsium untuk mencegah kejadian osteoporosis saat dewasa (Theobald, 2005).

3.2 Hipotesis Penelitian

3.2.1 Substitusi tepung jagung dengan tepung ikan teri meningkatkan kadar kalsium pada *cornflakes.*

3.2.2 Substitusi tepung jagung dengan tepung ikan teri berpengaruh terhadap mutu organoleptik *cornflakes.*

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Penentuan proporsi

Penentuan proporsi berdasarkan AKG anak sekolah yaitu 1000 mg sehingga kebutuhan kalsium yang bisa didapatkan dari sarapan = 25% x 1000mg = 250 mg (Almatsier, 2003).

Selain itu juga didasarkan pada persyaratan makanan dengan klaim tinggi kalsium untuk mencegah osteoporosis adalah mengandung minimal 75% AKG. (BPOM RI, 2011)

Berdasarkan penelitian terdahulu, penambahan tepung ikan teri maksimal dapat dilakukan hingga 30% agar bisa diterima oleh konsumen (Perana, 2003). Berdasarkan pertimbangan yang ada sehingga perhitungan komposisi yang diinginkan sesuai Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Tabel Perhitungan Komposisi *Cornflakes*

Proporsi Tepung Jagung : Tepung Ikan Teri	Kalsium Tepung Jagung (mg)	Kalsium Tepung Ikan Teri (mg)	Jumlah Kandungan kalsium dalam *cornflakes* (mg)
P0 = 100 : 0	30	0	30
P1 = 90 : 10	27	460	487
P2 = 80 : 20	24	920	944
P3 = 70 : 30	21	1380	1401
P4 = 0: 100	0	4600	4600

Berdasarkan perhitungan proporsi diatas, P0 berfungsi sebagai perlakuan kontrol positif, P1, P2, P3 sebagai perlakuan substitusi, dan P4 sebagai

perlakuan control negatif. Keempat proporsi tersebut sudah memenuhi kebutuhan kalsium untuk sarapan. Untuk komposisi bahan penyusun *cornflakes* per unit penelitian akan disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Komposisi Bahan Penyusun *Cornflakes* Per Unit Penelitian dalam Gram

Bahan	Taraf perlakuan (tepung jagung (g) : tepung ikan teri (g)				
	P0 (100:0)	P1 (90:10)	P2 (80:20)	P3 (70:30)	P4 (0 : 100)
Tepung jagung	100	90	80	70	0
Tepung ikan teri	0	10	20	30	100
Margarine	30	30	30	30	30
Garam	4	4	4	4	4
Gula	20	20	20	20	20
Air	30	30	30	30	30
Bawang putih	2	2	2	2	2
Baking soda	2	2	2	2	2

4.2 Penentuan Replikasi

Untuk penelitian eksperimen dengan rancangan acak lengkap, acak kelompok, atau faktorial, secara sederhana dapat dirumuskan dengan rumus Federer (1955) sebagai berikut:

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

dimana : t = banyaknya kelompok perlakuan

r = jumlah replikasi / pengulangan

Berdasarkan perhitungan untuk penentuan proporsi diatas, telah diputuskan untuk melakukan 5 perlakuan. Masing-masing perlakuan dilakukan 5 kali replikasi dengan perhitungan sebagai berikut :

Rumus Replikasi :

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

$(5-1)(r-1) \geq 15$

$4(r-1) \geq 15$

$$4r - 4 \geq 15$$

$$4r \geq 15 + 4$$

$$4r \geq 19$$

$$r \geq 4{,}75$$

$$r \geq 5$$

4.3 Pengacakan Sampel

Agar setiap unit penelitian mempunyai peluang yang sama untuk mendapatkan perlakuan, maka pengambilan sampel digunakan teknik randomisasi atau pengacakan dengan langkah sebagai berikut :

1) Berikan nomor urut pada semua unit penelitian, yaitu 1-25

Tabel 4.3 Taraf Perlakuan Dan Unit Penelitian

Taraf Perlakuan (Ikan teri kering : tepung jagung)	Replikasi				
	1	2	3	4	5
P0 = 0% : 100%,	P01	P02	P03	P04	P05
P1 = 10%: 90%	P11	P12	P13	P14	P15
P2 = 20% : 80%	P21	P22	P23	P24	P25
P3 = 30% : 70%	P31	P32	P33	P34	P35
P4 = 100% : 0%	P41	P42	P43	P44	P45

2) Ambil angka random 3 digit sebanyak jumlah unit penelitian

3) Beri ranking pada bilangan random yang akan diperoleh

4) Dengan menggunakan prinsip permutasi sederhana, nomer ranking dapat dianggap mewakili nomor urut sesuai dengan jumlah unit penelitian. Tabel pengacakan sampel dapat dilihat di Lampiran 3.

5) Masukkan jenis perlakuan dalam layout penelitian. Layout penelitian yang dilakukan dapat dilihat di Lampiran 3.

4.4 Kriteria Inklusi

4.4.1 Jagung

1) Varietas Bisma yang diperoleh dari Balai Benih Induk Palawija
2) Biji berwarna kuning utuh

4.4.2 Ikan Teri Nasi

1) Ikan teri nasi segar
2) Utuh

4.5 Kriteria Eksklusi

4.5.1 Jagung

1) Biji jagung yang rusak secara fisik

4.5.2 Ikan Teri Nasi

1) Ikan teri nasi yang tidak utuh dan memiliki ukuran lebih dari 3 cm.

4.6 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah *True Eksperimental* dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan, yaitu proporsi tepung jagung : tepung ikan teri adalah sebagai berikut, 100% : 0%, 90% : 10%, 80% : 20%, 70% : 30%, dan 0% : 100%. Dan dilakukan replikasi untuk tiap perlakuan 5 kali sehingga didapatkan 25 kali percobaan

4.7 Variabel Penelitian

4.7.1 Variabel terikat

Kadar kalsium dan mutu organoleptik *cornflakes* substitusi ikan teri.

4.7.2 Variabel bebas

Substitusi tepung ikan teri.

4.8 Lokasi Penelitian

1) Penepungan bahan

   Laboratorium Penyelenggaraan Makanan FKUB.

2) Pembuatan *Cornflakes*

   Laboratorium Penyelenggaraan Makanan FKUB

3) Analisis Zat Gizi

   Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Malang

4) Uji Organoleptik

   Laboratorium Penyelenggaraan Makanan FKUB.

4.9 Bahan dan Alat/ Instrumen Penelitian

1) Alat

   a. Pengolahan tepung ikan teri dan tepung jagung

      Timbangan *triplebeam*, *willey mill*, baskom besar, spatula, talenan, pisau, loyang alumunium, blender, ayakan tepung 80 mesh, tampah, kompor, dan oven.

   b. Pengolahan *cornflakes*

      Oven, *noodle maker*, loyang pencetak, baskom, timbangan *triplebeam*, spatula.

   c. Analisis kalsium

      AAS, labu kjedahl, kertas saring

   d. Penilaian mutu organoleptik

Form kuisioner, alat tulis, piring, nampan, meja, kursi, bilik untuk panelis.

2) Bahan

a. Pengolahan tepung jagung

Biji jagung kuning kering utuh.

b. Pengolahan tepung ikan teri nasi

Ikan teri nasi.

c. Pengolahan *cornflakes*

Tepung jagung, tepung ikan teri, gula, air, dan garam.

d. Analisis kadar kalsium

Cornflakes substitusi tepung ikan teri, campuran asam yang terdiri dari HNO3, HclO4, dan HCl, aquades

e. Penilaian mutu organoleptik

Cornflakes substitusi tepung ikan teri dan air minum.

4.10 Definisi Operasional Variabel

a. Tepung Jagung

Tepung yang dihasilkan dari jagung kuning pipil kering yang kemudian diperkecil partikelnya dengan blender dan proses pengayakan 80 mesh.

b. Tepung Ikan Teri Nasi

Tepung yang dihasilkan dari ikan teri nasi segar yang dikeringkan kemudian diperkecil partikelnya dengan blender dan proses pengayakan 80 mesh.

c. *Cornflakes* Substitusi Ikan Teri

Cornflakes yang dibuat dengan sebagian tepung jagung dan disubstitusi tepung ikan teri nasi dengan formulasi tertentu.

d. Kadar Kalsium *Cornflakes* Substutusi Tepung Ikan Teri

Jumlah kadar kalsium dalam satuan miligram per 100 gram *cornflakes* substitusi tepung ikan teri yang dianalisis menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS) dan dinyatakan dalam bentuk mg kalsium / 100 g *cornflakes*.

e. Mutu Oganoleptik

Tingkat kesukaan panelis meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur terhadap karakteristik *cornflakes* substitusi tepung ikan teri. Ditentukan dengan *Hedonic Scale Test* dalam bentuk form organoleptik.

f. Panelis

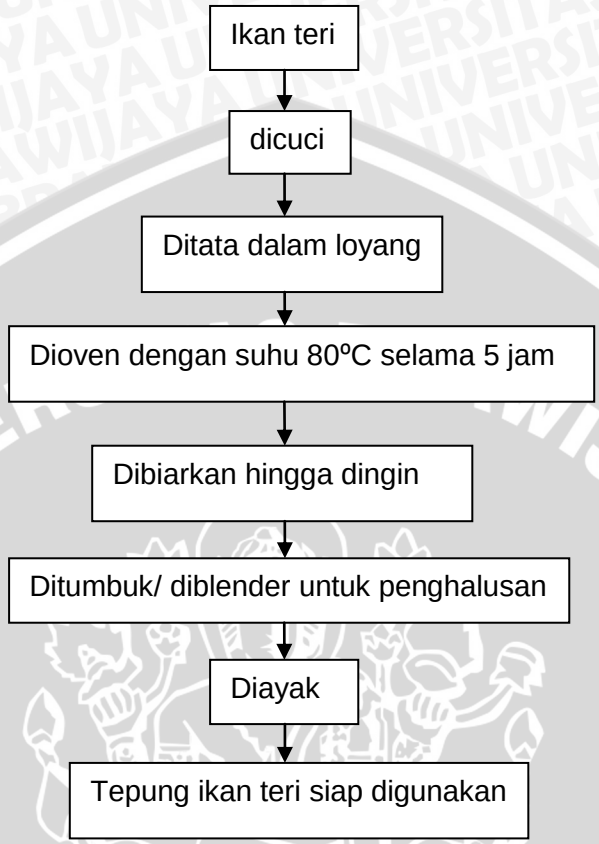
Satu atau sekelompok orang yang bertugas untuk menilai sifat atau mutu benda berdasarkan kesan subjektif. Panelis yang digunakan adalah panelis agak terlatih sebanyak 30 orang dimana panelis ini sudah pernah mendapat pengetahuan tentang penilaian organoleptik.

4.8. Prosedur Penelitian

4.8.1 Tahap Pembuatan Tepung Ikan Teri

1) Ikan teri dicuci hingga bersih
2) Ikan teri ditata dalam loyang
3) Dioven dengan suhu 80ºC selama 5 jam
4) Ikan teri didinginkan
5) Ditumbuk/digiling untuk menghaluskan

6) Diayak dengan ayakan 80 mesh

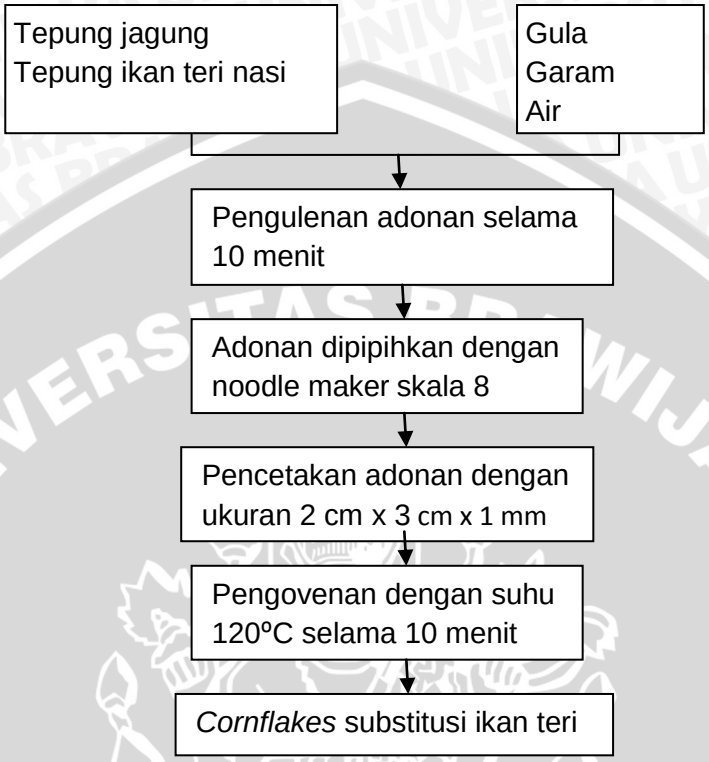


Gambar 4.1 Diagram Alir Pembuatan Tepung Ikan Teri
(sumber : Iriawan, 2012 dengan modifikasi)

4.8.2 Tahap Pembuatan *Cornflakes*

1) Pencampuran tepung ikan teri dan tepung jagung dengan proporsi 100% : 0%, 10% : 90%, 20% : 80%, 30% : 70%, dan 0% : 100%.
2) Penambahan air maksimal 30% dari total bahan
3) Campuran tersebut diuleni sampai homogen selama 10 menit.
4) Adonan yang terbentuk kemudian dipipihkan dengan *noodle maker* skala 8.
5) Lakukan pencetakan dengan ukuran 2 cm x 3 cm x 1 mm.

6) Adonan dimasukkan ke dalam oven bersuhu 120ºC selama 20 menit .



Gambar 4.2 Diagram Alir Pembuatan *Conflakes* Substitusi Ikan Teri
(Sumber : Suarni, 2009 dengan modifikasi)

4.8.3 Tahap Perhitungan Kadar kalsium

Kadar kalsium dari produk *cornflakes* hasil substitusi tepung ikan teri akan dilakukan dengan metode *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS) yang hasilnya dalam bentuk mg.

4.8.4 Tahap Perhitungan Mutu Organoleptik

Uji mutu organoleptik akan dilakukan dengan metode uji *Hedonic Scale Scoring* yang tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat penerimaan

terhadap produk *cornflakes* subtitusi tepung ikan teri. Tingkat kesukaan pada metode uji *Hedonic Scale Scoring* adalah :

1. = Sangat tidak suka
2. = Tidak suka
3. = Suka
4. = Sangat suka

Panelis dalam penelitian uji organoleptik ini adalah panelis agak terlatih yaitu mahasiswa jurusan Gizi Kesehatan FKUB yang berjumlah 30 orang dengan kriteria inklusi :

1) Bersedia menjadi panelis
2) Tidak boleh dalam keadaan lapar atau kenyang
3) Dalam keadaan yang sehat
4) Tidak memiliki pantangan makanan/alergi terhadap produk yang akan dinilai.

Langkah-langkah yang dilakukan pada pengujian ini adalah:

1) Panelis ditempatkan pada Laboratorium Penyelenggaraan Makanan FKUB yang berfungsi sebagai ruang penilaian mutu organoleptik.
2) Masing-masing produk akan diletakkan dalam piring kecil sebanyak 2 gram
3) Setiap kali selesai menilai satu unit penelitian, panelis dipersilahkan untuk meminum air putih yang sudah disediakan untuk menetralisir rasa dari unit yang telah diberikan sebelumnya.

Panelis diminta untuk menilai sampel dari unit penelitian yang diberikan dan diminta untuk mengisi form kuisioner dari penilaian uji mutu organoleptik yang telah disediakan.

Jenis parameter yang dinilai adalah :

a. Warna
b. Tekstur
c. Rasa
d. Aroma

Panelis juga diharapkan melakukan uji ranking untuk menentukan produk mana yang dianggap terbaik.

4.9 Pengolahan dan Analisis Data

4.9.1. Kadar kalsium

Pengolahan data kadar kalsium bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi dari tepung ikan teri terhadap *cornflakes* dari masing-masing perlakuan.

Data kadar kalsium pada *cornflakes* substitusi ikan teri diuji dengan uji statistik yang sebelumnya dilakukan uji normalitas, jika data berdistribusi normal, maka dilakukan uji ANOVA, namun jika tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji *Kruskal Wallis*. Jika terdapat perbedaan dari uji ANOVA ($p < 0.05$) maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk melihat perbedaan pada perlakuan mana yang paling signifikan ($p < 0.05$).

Setelah itu dilanjutkan dengan uji korelasi regresi. Uji korelasi digunakan untuk mencari derajat keeratan hubungan dan arah hubungan antar variabel. Semakin tinggi nilai korelasi, semakin tinggi keeratan

hubungan kedua variabel. Nilai korelasi memiliki rentang 0 sampai 1 atau 0 sampai -1. Tanda positif dan negatif menunjukkan arah hubungan.

Uji regresi digunakan untuk meramalkan suatu variabel dependen (Y) berdasarkan variabel independen (X) dalam suatu persamaan linear. Dengan formula persamaan Y = a + bX.

4.9.2. Mutu Organoleptik

Analisis mutu organoleptik ditentukan secara deskriptif menggunakan nilai modus dari masing-masing unit perlakuan. Data tersebut dianalisis dengan uji *Kruskal Wallis* dengan tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) untuk melihat apakah ada pengaruh substitusi tepung ikan teri nasi pada *cornflakes* dan jika dinyatakan ada perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut *Mann-Whitney* dengan tingkat kepercayaan 95% ($p < 0.05$) untuk melihat perlakuan mana yang paling memberikan perbedaan secara signifikan.

Analisis uji ranking dilakukan dengan mengurutkan ranking dari penilaian masing-masing panelis untuk menentukan perlakuan mana yang menempati ranking pertama sehingga perlakuan tersebut ditentukan sebagai perlakuan terbaik.

BAB 5

HASIL DAN ANALISIS DATA

Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahapan yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh bahan baku pembuatan *cornflakes* substitusi ikan teri nasi yaitu melakukan penepungan jagung dan ikan teri nasi.

5.1 Pembuatan Tepung Jagung

Jagung yang digunakan dalam pembuatan tepung jagung ini adalah jagung pipil kuning kering varietas Bisma yang diperoleh dari Balai Benih Induk Palawija. Jagung. Jagung kemudian disortir dan yang digunakan adalah jagung yang utuh dan berwarna kuning. Setelah itu jagung digiling menggunakan mesin penggiling *(willey mill)* dan kemudian diayak dengan ayakan 80 mesh. Pada Gambar 5.1 berikut adalah tepung jagung yang dihasilkan

Gambar 5.1 Tepung Jagung

Berawal dari 3500 g jagung kuning pipil kering dihasilkan 3130 g tepung jagung sehingga rendemen yang diperoleh sebesar 89,4%.

.

Tabel 5.1 Rendemen Tepung Jagung

	Bobot (g)	Rendemen (%)
Jagung pipil kuning kering	3500	100%
Tepung jagung	3130	89,4%

Perhitungan hasil rendemen dilakukan dengan membandingkan hasil tepung jagung dengan bahan awal sebelum proses pengolahan tepung dilakukan, dalam hal ini adalah jagung kuning pipil kering. Hasil rendemen masih cukup tinggi karena bahan awal yang digunakan sudah merupakan bahan kering sehingga dalam pembuatan tepung tidak kehilangan bobot yang terlalu banyak.

5.2 Pembuatan Tepung Ikan Teri Nasi

Tepung ikan teri nasi dibuat dari ikan teri nasi yang masih segar dengan ciri-ciri tubuhnya masih utuh, tidak berbau busuk, tidak berlendir, dan tidak berwarna kecoklatan. Ikan teri nasi yang digunakan dalam pembuatan tepung ini didapat dari salah satu nelayan di daerah Kraton, Pasuruan.

Tahapan awal adalah pencucian ikan teri nasi dari kotoran-kotoran yang mungkin terbawa. Setelah itu ikan teri nasi dikeringkan dengan *oven* yang bersuhu 80ºC selama 5 jam. Pengeringan dilakukan untuk menguapkan air yang ada dalam ikan karena penggilingan hanya dapat dilakukan pada bahan yang telah kering. Ikan teri nasi kering kemudian digiling dengan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Pada Gambar 5.2 berikut adalah gambar tepung ikan teri nasi yang dihasilkan.

Gambar 5.2 Tepung Ikan Teri Nasi

Berawal dari 8000 g ikan teri nasi segar dihasilkan 830 g tepung ikan teri nasi sehingga rendemen yang diperoleh sebesar 10,4%.

Tabel 5.2 Rendemen Tepung Ikan teri nasi

	Bobot (g)	Rendemen (%)
Ikan teri nasi segar	8000	100%
Tepung ikan teri nasi	830	10,4%

Berdasarkan hasil perhitungan rendemen yang dilakukan, didapatkan hasil rendemen yang cukup rendah yakni hanya 10,4%. Hal ini disebabkan karena kandungan air dalam ikan teri nasi segar menurut Dewi (2008) mencapai 80% sehingga dalam pembuatan tepung banyak kandungan air yang hilang sehingga menyebabkan rendahnya rendemen yang dihasilkan.

5.3 Pembuatan *Cornflakes* Substitusi Ikan Teri Nasi

Penelitian utama meliputi pembuatan *cornflakes* substitusi ikan teri nasi. Bahan baku yang digunakan adalah tepung ikan teri nasi, tepung jagung, margarin, gula, garam, baking soda, bawang putih, dan air. Pada formulasi awal hanya menggunakan tepung jagung, tepung ikan teri nasi, gula, garam, dan air. Namun dengan formulasi demikian adonan yang dihasilkan tidak menyerupai *cornflakes* yang ada di pasaran. Sehingga agar produk ini dapat diterima

pasaran dilakukanlah modifikasi formulasi, dalam hal ini ditambahkan margarine dan baking soda. Margarin digunakan dalam pembuatan produk ini karena margarin memiliki fungsi sebagai penstabil dan dapat mengembangkan adonan. Margarine dan baking soda berkolaborasi saat dioven yaitu dengan menahan CO_2 sehingga membuat adonan mengembang sehingga lebih renyah (Bastin, 2010).

Berdasarkan jumlah penambahan tepung ikan teri nasi yang ditambahkan, *cornflakes* substitusi ikan teri nasi terbagi menjadi 5 formulasi. Formulasi P0 (100:0), yaitu formulasi yang tidak ditambahkan tepung ikan teri nasi berfungsi sebagai control positif. Sedangkan formulasi P4 (0:100), yaitu formulasi yang tidak ditambahkan tepung jagung sebagai control negatif. Formulasi P1, P2, dan P3 dibuat dengan tujuan untuk menambah kandungan kalsium pada *cornflakes* yang diharapkan *cornflakes* yang dihasilkan tidak perlu penambahan susu dalam pengkonsumsian dalam hal pemenuhan kebutuhan sehari. Berikut adalah formulasi *cornflakes* substitusi ikan teri nasi pada masing-masing perlakuan.

Tabel 5.3 Formulasi *Cornflakes* Substitusi Ikan Teri

Bahan	Formulasi				
	0	1	2	3	4
Tepung Jagung (%)	100	90	80	70	0
Tepung Ikan teri nasi (%)	0	10	20	30	100
Margarin (%)	30	30	30	30	30
Gula (%)	20	20	20	20	20
Garam (%)	4	4	4	4	4
Air (%)	30	30	30	30	30
Baking soda (%)	2	2	2	2	2
Bawang putih (%)	2	2	2	2	2

Proses pembuatan *cornflakes* substitusi ikan teri nasi diawali dengan menyangrai tepung ikan teri nasi agar lebih kering dan mengurangi aroma amis ikan. Tahap selanjutnya adalah mencampur tepung jagung, tepung ikan teri nasi, margarin, gula, garam, dan bawang putih yang telah dihaluskan. Setelah itu adonan diuleni hingga tercampur rata dengan menambahkan air sedikit demi sedikit. Batas maksimal permberian air adalah 30% dari total tepung karena jika terlalu banyak air yang ditambahkan akan membuat adonan lembek dan susah untuk dibentuk.

Tahap selanjutnya adalah penggilingan adonan hingga pipih. Pemipihan adonan dapat dilakukan dengan menggunakan *noodle maker* ataupun secara manual dengan alat penggilingan kayu hingga tercapai ketebalan 1 mm. Pada pembuatan *cornflakes* substitusi tepung ikan teri ini pada awalnya pemipihan dilakukan menggunakan *noodle maker* namun ketika digunakan skala 8 untuk ketebalan yang diinginkan tidak bisa terbentuk (adonan hancur), maka pemipihan adonan dilakukan secara manual yaitu dengan alat penggilingan kayu (*roller pin*). Hal ini disebabkan karena adonan tidak menggunakan tepung terigu oleh karena itu tidak terdapat gluten dalam adonan yang menyebabkan adonan tidak elastic sehingga tidak bisa dipipihkan menggunakan *noodle maker*. Setelah itu adonan dipotong dengan ukuran 2 cm x 1 cm x 1 mm. Adonan yang telah dipotong kemudian ditata pada loyang yang telah diolesi margarin dan dioven pada suhu 120ºC selama 10 menit. Gambar produk *cornflakes* yang dihasilkan dapat dilihat pada Lampiran 4.

5.4 *Cornflakes* Substitusi Ikan teri nasi

Setelah dioven adonan *cornflakes* menjadi *cornflakes* yang renyah dan memiliki sifat organoleptik yang berbeda tegantung pada penambahan tepung

ikan teri nasi yang dilakukan. Pada tabel 5.4 akan disajikan perbedaan sifat organoleptik pada masing-masing perlakuan.

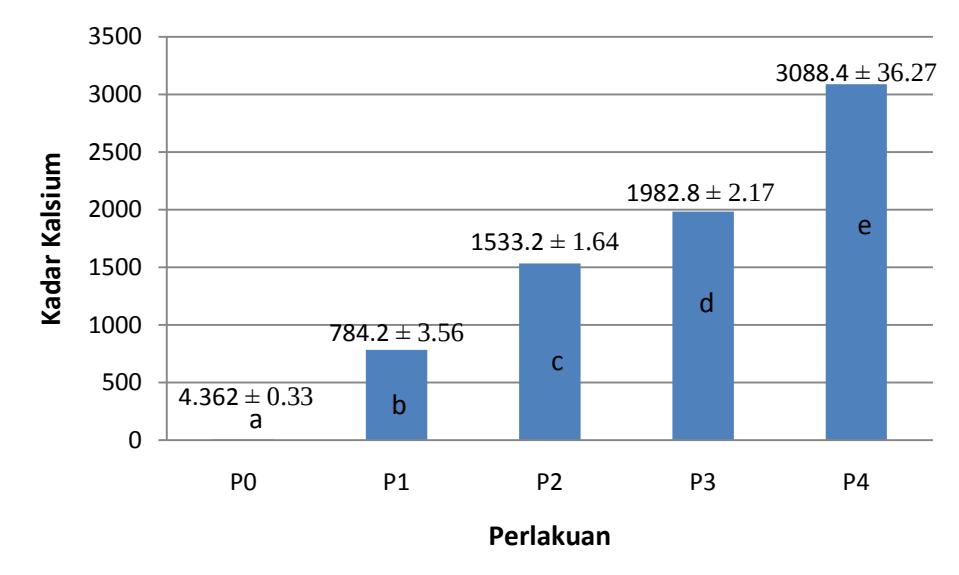
Tabel 5.4 Perbedaan Sifat Organoleptik Perlakuan *Cornflakes* Subtitusi Tepung Ikan Teri Nasi

Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi (%)	Sifat Organoleptik			
	Warna	**Aroma**	**Rasa**	**Tekstur**
0	Kuning	Dominan aroma jagung	Rasa jagung	Renyah, sedikit kasar
10	Kuning dengan sedikit warna keabuan	Aroma jagung sedikit lebih dominan daripada aroma ikan	Rasa jagung dominan daripada rasa ikan	Renyah, sedikit kasar
20	Kuning dengan warna keabuan semakin terlihat dibandingkan sebelumnya	Aroma jagung dan ikan bercampur	Rasa jagung dan ikan bercampur	Renyah, sedikit kasar
30	Warna kuning semakin memudar dan warna keabuan semakin terlihat	Aroma ikan lebih dominan	Rasa ikan lebih dominan daripada jagung	Renyah, sedikit kasar
100	Abu-abu	Amis segar ikan	Rasa ikan	Ketika berbentuk adonan, adonan pecah dan tidak bisa dibentuk setelah dioven sangat rapuh

5.5 Kadar Kalsium *Cornflakes* Substitusi Ikan Teri

Kalsium merupakan salah satu mikronutrien yang penting bagi pertumbuhan terutama untuk anak sekolah yang masih dalam masa pertumbuhan. Substitusi *cornflakes* dengan ikan teri nasi bertujuan untuk meningkatkan kadar kalsium yang terdapat pada produk.

Kadar kalsium tertinggi didapatkan pada produk *cornflakes* dengan substitusi 100% ikan teri nasi. Rerata kadar kalsium pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.3



Gambar 5.3 Rerata Kadar Kalsium *cornflakes* substitusi ikan teri nasi pada tiap perlakuan

Keterangan
a. Terdapat 5 perlakuan substitusi tepung ikan teri nasi 0 g (P0), 10 g (P1), 20 g (P2), 30 g (P3), dan 100 g (P4)
b. Perlakuan yang memiliki notasi berbeda menunjukkan tingkat perbedaan hasil uji duncan ($p < 0.05$)

Berdasarkan hasil uji normalitas didapatkan bahwa data kadar kalsium yang diperoleh merupakan persebaran data yang normal ($p > 0,05$), maka analisis yang dilakukan adalah uji ANOVA dan didapatkan hasil bahwa ($p < 0,05$) maka dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan tepung ikan teri nasi

berpengaruh terhadap kadar kalsium *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi. Karena terdapat pengaruh maka dilakukan uji Duncan sebagai uji lanjut dan didapatkan hasil bahwa (p <0,05) yang dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada masing-masing perlakuan.

Uji korelasi yang dilakukan menggunakan korelasi Perason dengan p <0.05 untuk dinyatakan signifikan. Berdasarkan uji korelasi didapatkan hasil p = 0.000 sehingga dapat dinyatakan hubungan antara substitusi dengan kadar kalsium signifikan karena (p <0.05). Didapatkan juga derajat korelasi (R) sebesar 0.916 yaitu mendekati 1 sehingga dapat disimpulkan substitusi yang dilakukan berhubungan kuat dengan kadar kalsium yang dihasilkan. Korelasi menunjukkan arah positif yang berarti bahwa jika substitusi naik nilainya maka kadar kalsium juga akan naik nilainya (berbanding lurus).

Setelah itu dilakukan uji regresi untuk mencari persamaan linear. Dari hasil yang didapatkan diketahui bahwa R square bernilai 0.838 yang berarti pengaruh substitusi terhadap kadar kalsium yang dihasilkan adalah 83,8% dana sebesar 16,2% dipengaruhi faktor lain. Hasil uji t dan uji F signifikan (p <0.05). Persamaan linear yang dihasilkan adalah Y = 611.050 + 27.111x. dengan Y adalah kadar kalsium yang dihasilkan dan X adalah substitusi yang dilakukan. Hasil analisis dapat dilihat pada Lampiran 7.

5.6 Mutu Organoleptik *Cornflakes* Substitusi Ikan Teri

Uji kesukaan dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi. Parameter yang dinilai meliputi warna, tekstur, rasa, dan aroma.

5.6.1 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna Tiap Perlakuan

Warna merupakan karakteristik yang menentukan penerimaan atau penolakan konsumen terhadap suatu produk. Persentase penerimaan panelis terhadap warna dapat dilihat dalam Tabel 5.5

Tabel 5.5 Persentase Penerimaan Panelis Terhadap Variabel Warna

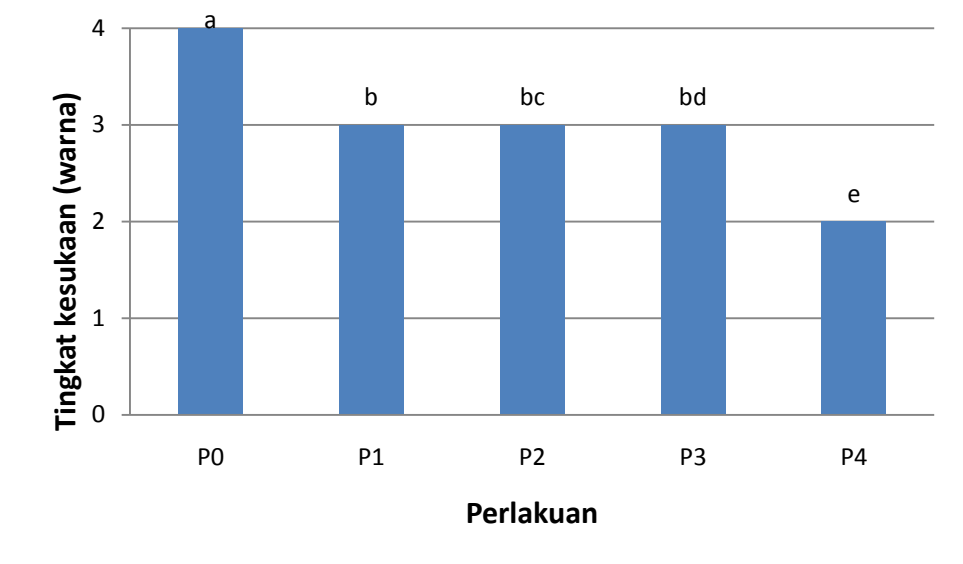
Perlakuan	Jumlah Panelis								Total	
	Sangat Suka		Suka		Tidak Suka		Sangat Tidak Suka			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
P0 (0%)	19	63. 3	9	30	2	6. 7	0	0	30	100
P1 (10%)	3	10	16	53. 3	10	33. 3	1	3. 3	30	100
P2 (20%)	6	20	17	56. 7	7	23. 3	0	0	30	100
P3 (30%)	3	10	20	66. 7	7	23. 3	0	0	30	100
P4 (100%)	0	0	1	3. 3	19	63. 3	10	33. 3	30	100

Keterangan : tiap kode perlakuan berdasarkan substitusi tepung ikan teri nasi yang diberikan

Nilai modus tingkat kesukaan panelis terhadap warna *cornflakes* substitusi ikan teri nasi berkisar dari angka 2 hingga angka 4 yaitu mulai tidak suka hingga sangat suka. Modus tingkat kesukaan panelis terhadap warna dapat dilihat pada Gambar 5.4.

Hasil uji *Kruskal wallis* tingkat kesukaan panelis terhadap warna *cornflakes* substitusi ikan teri nasi menunjukkan perbedaan tingkat kesukaan terhadap warna antar perlakuan signifikan ($p<0.05$). Sedangkan uji statistic lanjut menggunakan *Mann-Whitney Test* menunjukkan perbedaan yang signifikan pada perlakuan 100% jagung dengan tiap perlakuan penambahan tepung ikan teri nasi (substitusi 10%, 20%, 30%, dan 100% tepung ikan teri nasi) dan juga pada perlakuan

substitusi tepung ikan teri nasi 10%, tepung ikan teri nasi 20%, tepung ikan teri nasi 30% terhadap *cornflakes* 100% tepung ikan teri nasi.



Gambar 5.4 Nilai modus tingkat kesukaan panelis terhadap warna *cornflakes* substitusi ikan teri

Keterangan
a. Perlakuan yang memiliki notasi berbeda menunjukkan tingkat perbedaan hasil uji mann whitney ($p < 0.05$)
b. Terdapat 5 perlakuan substitusi tepung ikan teri nasi 0 g (P0), 10 g (P1), 20 g (P2), 30 g (P3), dan 100 g (P4).
c. Tingkat kesukaan 4 = sangat suka 3 = suka 2 = tidak suka 1 = sangat tidak suka

5.6.2 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Tiap Perlakuan

Setiap makanan mempunyai sifat tekstur tersendiri tergantung keadaan fisik, ukuran, dan bentuknya. Penerimaan panelis terhadap tekstur *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.6

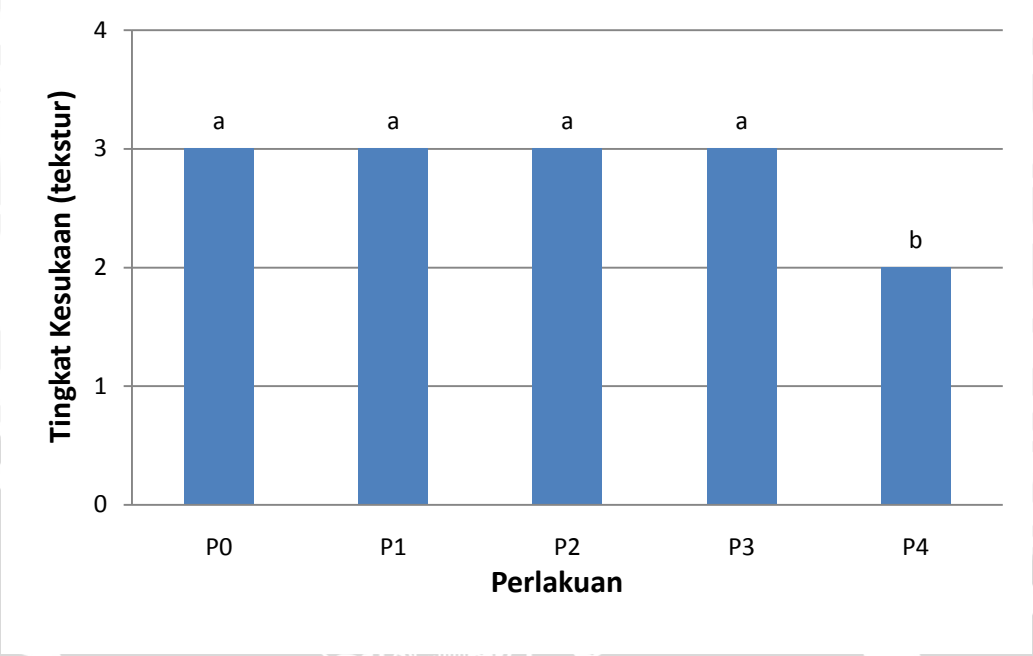
Tabel 5.6 Persentase Penerimaan Panelis Terhadap Variabel Tekstur

Perlakuan	Jumlah Panelis									
	Sangat Suka		Suka		Tidak Suka		Sangat Tidak Suka		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
P0 (0%)	6	20	16	53.3	7	23.3	1	3.3	30	100
P1 (10%)	3	10	18	60	8	26. 7	1	3.3	30	100
P2 (20%)	3	10	20	66. 7	6	20	1	3.3	30	100
P3 (30%)	4	13.3	21	70	5	16.7	0	0	30	100
P4 (100%)	0	0	12	40	12	40	6	20	30	100

Keterangan : tiap kode perlakuan berdasarkan substitusi tepung ikan teri nasi yang diberikan

Nilai modus tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *cornflakes* substitusi ikan teri nasi berkisar di angka 3 yaitu suka. Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur dapat dilihat pada Gambar 5.5

Hasil uji *Kruskal wallis* tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *cornflakes* substitusi ikan teri nasi menunjukkan perbedaan tingkat kesukaan terhadap tekstur antar perlakuan signifikan ($p<0.05$). Sedangkan uji statistic lanjut menggunakan *Mann-Whitney Test* menunjukkan perbedaan yang signifikan pada perlakuan *cornflakes* 100% jagung, *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi 10%, tepung ikan teri nasi 20%, tepung ikan teri nasi 30% terhadap *cornflakes* 100% tepung ikan teri nasi.



Gambar 5.5 Nilai modus tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *cornflakes* substitusi ikan teri

Keterangan
a. Perlakuan yang memiliki notasi berbeda menunjukkan tingkat perbedaan hasil uji mann whitney ($p < 0.05$)
b. Terdapat 5 perlakuan substitusi tepung ikan teri nasi 0 g (P0), 10 g (P1), 20 g (P2), 30 g (P3), dan 100 g (P4).
c. Tingkat kesukaan 4 = sangat suka 3 = suka 2 = tidak suka 1 = sangat tidak suka

5.6.3 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Tiap Perlakuan

Faktor yang sangat penting dalam menentukan keputusan konsumen dalam menerima atau menolak suatu produk makanan adalah parameter rasa. Penerimaan panelis terhadap rasa *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.7

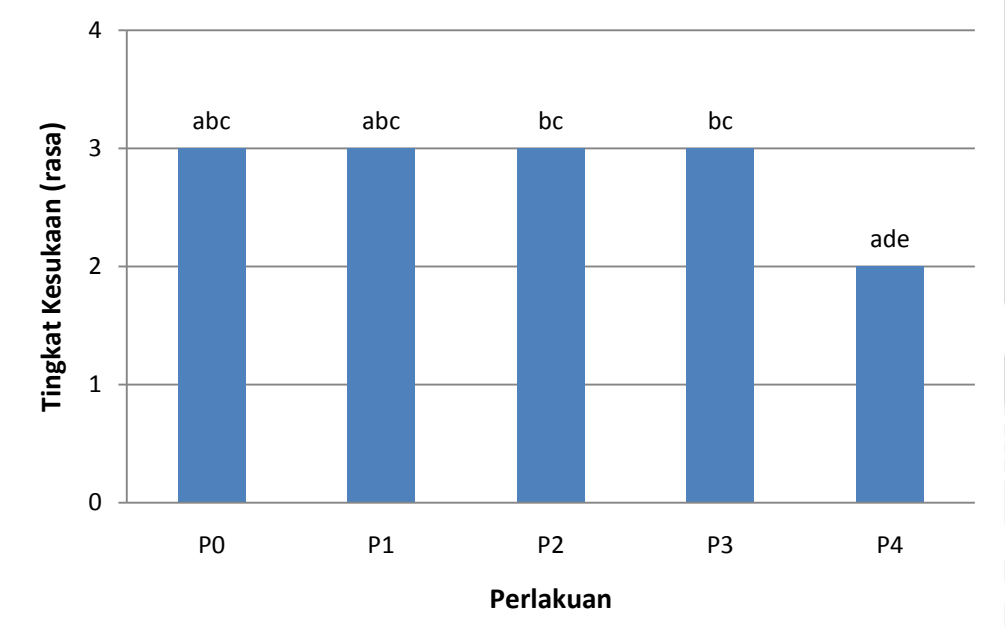
Hasil uji *Kruskal wallis* tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *cornflakes* substitusi ikan teri nasi menunjukkan perbedaan tingkat kesukaan terhadap rasa antar perlakuan signifikan ($p<0.05$). Sedangkan uji statistic lanjut menggunakan *Mann-Whitney Test* menunjukkan perbedaan yang signifikan pada perlakuan *cornflakes* substitusi tepung

ikan teri nasi 20% dan substitusi tepung ikan teri nasi 30% terhadap *cornflakes* 100% tepung ikan teri nasi.

Tabel 5.7 Persentase Penerimaan Panelis Terhadap Variabel Rasa

Perlakuan	Jumlah Panelis								Total	
	Sangat Suka		Suka		Tidak Suka		Sangat Tidak Suka			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
P0	6	20	11	36. 7	9	30	4	13. 3	30	100
P1	6	20	13	43. 3	11	36. 7	0	0	30	100
P2	4	13.3	18	60	7	23. 3	1	3. 3	30	100
P3	9	30	16	53. 3	5	16. 7	0	0	30	100
P4	3	10	9	30	13	43. 3	5	16. 7	30	100

Keterangan : tiap kode perlakuan berdasarkan substitusi tepung ikan teri nasi yang diberikan



Gambar 5.6 Nilai modus tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *cornflakes* substitusi ikan teri

Keterangan

a. Perlakuan yang memiliki notasi berbeda menunjukkan tingkat perbedaan hasil uji mann whitney ($p < 0.05$)
b. Terdapat 5 perlakuan substitusi tepung ikan teri nasi 0 g (P0), 10 g (P1), 20 g (P2), 30 g (P3), dan 100 g (P4).
c. Tingkat kesukaan 4 = sangat suka 3 = suka 2 = tidak suka 1 = sangat tidak suka

5.6.4 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Tiap Perlakuan

Salah satu pengujian kesukaan makanan dapat dilakukan dengan pengujian aroma. Penerimaan panelis terhadap rasa *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 5.8

Tabel 5.8 Persentase Penerimaan Panelis Terhadap Variabel Aroma

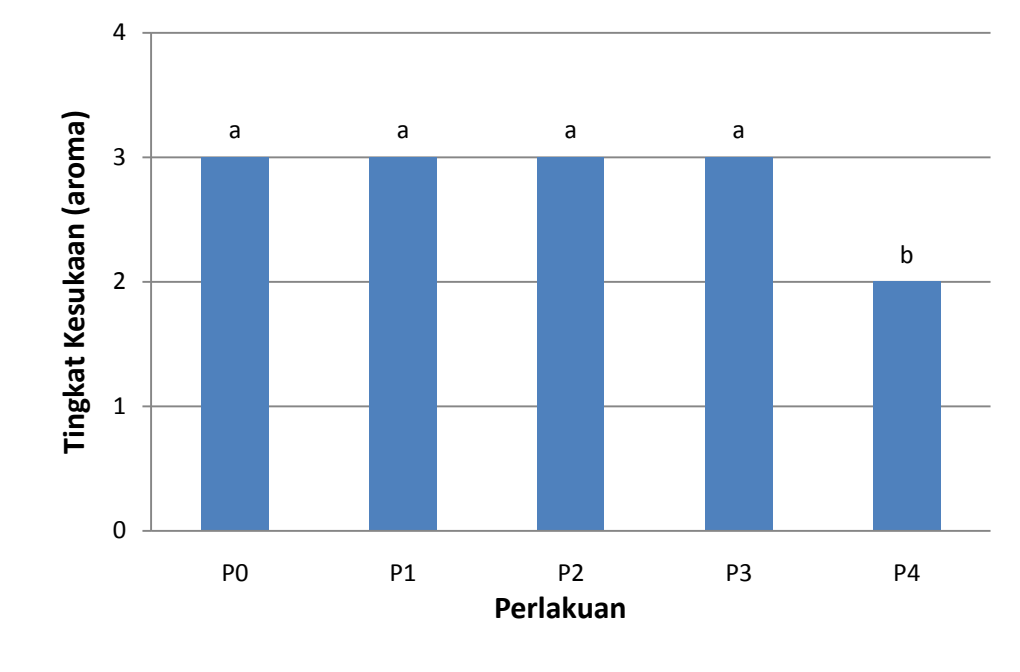
Perlakuan	Jumlah Panelis								Total	
	Sangat Suka		Suka		Tidak Suka		Sangat Tidak Suka			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
P0	7	23.3	16	53.3	7	23. 3	0	0	30	100
P1	3	10	20	66. 7	6	20	1	3.3	30	100
P2	4	13.3	15	50	11	36. 7	0	0	30	100
P3	7	23.3	17	56.7	6	20	0	0	30	100
P4	2	6. 7	10	33. 3	13	43. 3	5	16. 7	30	100

Keterangan : tiap kode perlakuan berdasarkan substitusi tepung ikan teri nasi yang diberikan

Nilai modus tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *cornflakes* substitusi ikan teri nasi berkisar di antara angka 2 dan 3 yaitu mulai tidak suka hingga suka. Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur dapat dilihat pada Gambar 5.7

Hasil uji *Kruskal wallis* tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *cornflakes* substitusi ikan teri nasi menunjukkan perbedaan tingkat kesukaan terhadap aroma antar perlakuan signifikan ($p<0.05$). Sedangkan uji statistic lanjut menggunakan *Mann-Whitney Test* menunjukkan perbedaan yang signifikan pada perlakuan *cornflakes* 100%

jagung, dengan substitusi tepung ikan teri nasi 10%, tepung ikan teri nasi 20%, tepung ikan teri nasi 30% terhadap *cornflakes* 100% tepung ikan teri nasi.



Gambar 5.7 Nilai modus tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *cornflakes* substitusi ikan teri

Keterangan
a. Perlakuan yang memiliki notasi berbeda menunjukkan tingkat perbedaan hasil uji mann whitney ($p < 0.05$)
b. Terdapat 5 perlakuan substitusi tepung ikan teri nasi 0 g (P0), 10 g (P1), 20 g (P2), 30 g (P3), dan 100 g (P4).
c. Tingkat kesukaan 4 = sangat suka 3 = suka 2 = tidak suka 1 = sangat tidak suka

5.7 Analisis Perlakuan Terbaik

Dari hasil penilaian panelis, data ditransformasikan menggunakan tabel Fisher dan Yates. Berdasarkan tabel Fisher dan Yates tersebut diketahui bahwa untuk lima contoh pengujian, nilai skor untuk urutan pertama adalah 1,16 urutan kedua 0,5 urutan ketiga 0 urutan keempat -0,5 dan urutan terakhir atau urutan kelima -1,16. Sehingga didapatkan total untuk masing-masing perlakuan yaitu P0

sebesar -2.32, P1 sebesar 7.8, P2 sebesar 8.96, P3 sebesar 3.64, dan P4 sebesar -18.08.

Dari hasil uji ranking yang dilakukan didapatkan nilai total tertinggi terdapat pada P2 yaitu perlakuan dengan substitusi ikan teri nasi sebesar 20% dengan nilai total 8.96. Kemudian dilakukan analisa sidik ragam dan didapatkan hasil F hitung sebesar 5,96 dimana ketika dibandingkan dengan tabel rasio ragam 5% distribusi F memiliki F hitung yang lebih besar sehingga dapat dinyatakan hasilnya berbeda nyata. Begitu juga ketika dianalisis menggunakan software dengan uji *Friedman Rank Test* juga didapatkan p <0,05 yang berarti berbeda nyata.

Hasil analisa yang didapatkan menunjukkan tingkat perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan uji lanjut menggunakan uji Duncan. Hasil selisih rerata masing-masing perlakuan yang ada dibandingkan dengan LSR *(Least Significant Range*) dan didapatkan hasil bahwa masing-masing perlakuan (P0, P1, P2, dan P3) tidak sama dengan P4 sehingga dapat diartikan P4 memiliki ranking terendah dibandingkan P0, P1, P2, dan P3.

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Kadar Kalsium

6.1.1 Kadar Kalsium Tepung Jagung

Kandungan kalsium tepung jagung kuning menurut Utami (2008), adalah sebesar 10 mg/ 100 g bahan. Dari hasil analisis kandungan kalsium tepung jagung kuning varietas Bisma yang digunakan didapatkan bahwa kandungan kalsium tepung jagung ini adalah sebesar 4,92 mg/ 100 g bahan. Hal ini bisa disebabkan karena perbedaan varietas jagung yang digunakan maupun perbedaan tempat tumbuhnya jagung.

6.1.2 Kadar Kalsium Tepung Ikan Teri Nasi

Kandungan kalsium tepung ikan teri nasi berdasarkan DKBM adalah sebesar 4608 mg/ 100 g bahan namun hasil analisa kalsium tepung ikan teri nasi ini adalah sebesar 3219 mg/ 100 g bahan. Perbedaan kandungan kadar kalsium ini karena adanya variasi dalam komposisi kimia maupun komposisi penyusunnya. Perbedaan komposisi kimia maupun penyusun disebabkan karena faktor biologis dan alami. Faktor biologis antara lain jenis ikan, umur dan jenis kelamin. Faktor alami yaitu faktor luar yang tidak berasal dari ikan, yang dapat mempengaruhi komposisi daging ikan. Golongan faktor ini terdiri atas daerah kehidupannya, musim dan jenis makanan yang tersedia (Afriyanto, 2008).

6.1.3 Kadar Kalsium *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi

Cornflakes dengan substitusi tepung ikan teri nasi memiliki kadar kalsium lebih tinggi daripada *cornflakes* tanpa substitusi. Kadar kalsium *cornflakes* tanpa substitusi adalah sekitar 4,36 ± 0,33. Kadar kalsium tertinggi didapatkan pada perlakuan *cornflakes* substitusi 100% tepung ikan teri nasi yaitu 3088 ± 36,27.

Berdasarkan uji korelasi yang dilakukan didapatkan hasil 0.916 sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan substitusi dengan kadar kalsium yang dihasilkan kuat dan juga semakin banyak tepung ikan teri nasi yang menggantikan tepung jagung maka semakin tinggi kadar kalsiumnya dan dapat diprediksikan nilainya berdasarkan persamaan Y = 611.050 + 27.111x.

Berdasarkan hasil analisis kadar kalsium pada tepung jagung dan tepung ikan teri nasi didapatkan hasil kadar kalsium tepung jagung adalah sebesar 4,92 mg / 100 g bahan sedangkan kadar kalsium tepung ikan teri nasi adalah sebesar 3219 mg / 100 g bahan, sehingga dapat diketahui bahwa sumber kalsium dalam produk ini berasal dari tepung ikan teri nasi.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ardian (2011), dengan menggunakan bahan yang sama yaitu ikan teri dalam pembuatan produk mie menghasilkan kadar kalsium pada produk mie mulai 162,32 mg/ 100 g hingga 219,36 mg/ 100 g. Hal ini disebabkan karena jenis ikan teri yang digunakan untuk pembuatan mie adalah ikan teri putih, berbeda jenis dengan ikan teri yang digunakan dalam produk ini yaitu ikan teri nasi. Maka produk *cornflakes* dengan substitusi ikan teri

nasi ini dapat dikatakan memiliki kandungan kalsium lebih banyak daripada produk lain yang disubstitusi ikan teri jenis lain.

6.2 Uji Organoleptik

6.2.1 Uji Kesukaan (Hedonik)

Uji ini dilakukan untuk memilih satu perlakuan diantara perlakuan lain dengan meminta panelis memilih perlakuan yang disukai ataupun yang tidak disukai.

6.2.1.1 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi Tiap Perlakuan

Warna merupakan karakteristik yang menentukan penerimaan atau penolakan konsumen terhadap suatu produk karena sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan seperti kandungan zat gizi penampilan visual dalam hal ini faktor warna kadang sangat menentukan karena penampilan visual merupakan hal yang pertama kali di amati konsumen sebelum memutuskan mengkonsumsi suatu makanan. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan bila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Warna pada *cornflakes* juga dapat disebabkan karena adanya reaksi *maillard* antara gugus amino protein dengan gula pereduksi yang menyebabkan warna menjadi kecoklatan saat dipanggang (Winarno, 2008).

Nilai modus tingkat kesukaan panelis terhadap warna *cornflakes* substitusi ikan teri berkisar dari angka 2 hingga angka 4

yaitu mulai tidak suka hingga sangat suka. Berdasarkan Gambar 5.2 formula yang paling disukai panelis dari segi warna adalah P0. Hal ini disebabkan formula P0 terbuat dari 100% tepung jagung sehingga memiliki warna kuning menarik dibandingkan dengan formula yang lain yang telah ditambahkan tepung ikan teri nasi yang memiliki karakteristik warna coklat keabu-abuan. Semakin banyak tepung ikan teri yang ditambahkan pada suatu formula maka semakin berwarna coklat keabu-abuan sehingga semakin menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna. Karena pada umumnya panelis lebih menyukai produk dengan warna yang lebih terang, maka tingkat penerimaannya lebih tinggi pada produk yang berwarna terang dibandingkan dengan produk yang berwarna lebih gelap.

Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan bahan dasar ikan teri. Seperti pada penelitian yang dilakukan Asmoro (2013) dan Alhabsy (2013), tingkat kesukaan panelis terhadap warna produk yang telah disubstitusi tepung ikan teri cenderung menurun ketika substitusi yang dilakukan semakin banyak karena tepung yang dihasilkan berwarna coklat keabu-abuan sehingga ketika disubstitusi pada produk maka warnanya juga akan semakin gelap.

6.2.1.2 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi Tiap Perlakuan

Setiap makanan mempunyai sifat tekstur tersendiri tergantung keadaan fisik, ukuran, dan bentuknya. Tekstur selain ditentukan oleh mutu bahan makanan ditentukan oleh cara pemasakan Tekstur makanan memiliki pengaruh yang kuat pada persepsi penelis terhadap kualitas dari makanan tersebut (Fellows, 2000).

Cornflakes memiliki tekstur yang renyah karena proses pemanggangan yang dilakukan menyebabkan perubahan struktur granular pati, maupun adanya proses gelatinisasi dan dehidrasi (Fellows, 2000).

Nilai modus tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *cornflakes* substitusi ikan teri berkisar di angka 3 yaitu suka. Berdasarkan Gambar 5.3 dapat disimpulkan bahwa panelis menyukai tekstur semua perlakuan yang ada.

Cornflakes dengan substitusi tepung ikan teri maupun tanpa substitusi memiliki tekstur yang agak keras. Hal ini disebabkan karena tepung jagung maupun tepung ikan teri nasi merupakan tepung yang rendah gluten. Sedangkan gluten inilah jika dicampurkan dengan air bisa mengembangkan adonan karena selama pemanggangan air dan udara terperangkap dalam adonan. Karena *cornflakes* ini memiliki kadar gluten yang rendah

maka tekstur *cornflakes* yang dihasilkan agak keras disebabkan oleh volume pengembangan yang juga rendah (Aisiyah, 2012).

6.2.1.3 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi Tiap Perlakuan

Faktor yang sangat penting dalam menentukan keputusan konsumen dalam menerima atau menolak suatu produk makanan adalah parameter rasa. Jenis rasa terdiri dari asin, manis, asam, dan pahit. Meskipun suatu produk memiliki warna dan aroma yang baik tetapi tidak diikuti dengan rasa yang enak, maka makanan tersebut tidak dapat diterima oleh panelis (Fellows, 2000).

Rasa dimulai melalui tanggapan rangsangan kimiawi oleh indera pencicip (lidah). Agar suatu senyawa dapat dikenali rasanya, senyawa tersebut harus larut dalam air liur sehingga dapat mengadakan hubungan mikrovillus dan impuls yang terbentuk dikirim melalui syaraf ke pusat syaraf (Winarno, 2002).

Nilai modus tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *cornflakes* substitusi ikan teri berkisar di antara angka 2 dan 3 yaitu mulai tidak suka hingga suka. Berdasarkan Gambar 5.5 dapat disimpulkan bahwa perlakuan P0 hingga P3 cenderung disukai panelis. P0 sebagai perlakuan control maka rasanya disukai panelis karena mirip dengan produk sejenis yang dipasarkan. Pada perlakuan P1 hingga P3 yaitu pada substitusi tepung ikan teri nasi 10%, 20%, dan 30% juga masih dalam taraf disukai oleh panelis. Namun ketika di substitusi tepung ikan teri

nasi hingga 100% penerimaan rasanya menurun menjadi tidak suka. Hal ini mungkin disebabkan karena panelis menyukai rasa gurih dari tepung ikan teri nasi namun ketika diberikan substitusi 100% tepung ikan teri nasi tingkat kesukaan menurun yang disebabkan karena tidak adanya bahan lain dalam hal ini tepung jagung sehingga rasa tepung ikan teri nasi sangat menonjol.

Penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa ketika dilakukan substitusi tepung ikan teri semakin banyak juga telah dilaporkan pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Perana (2003), Alhabsy (2013), dan Asmoro (2013). Memang penambahan substitusi tepung ikan teri berefek langsung pada rasa produk yang dihasilkan, maka untuk meningkatkan kesukaan panelis terhadap produk yang telah disubstitusi tepung ikan teri disarankan untuk menambahkan bumbu seperti bawang putih. Pada penelitian ini sudah ditambahkan bawang putih sehingga kesukaan panelis bisa meningkat hingga pemberian substitusi 20%.

6.2.1.4 Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi Tiap Perlakuan

Salah satu pengujian kesukaan makanan dapat dilakukan dengan pengujian aroma, aroma suatu makanan dapat dinilai dari indera pembau. Aroma dari suatu bahan pangan disebabkan oleh adanya zat atau komponen yang mempunyai sifat volatil. Pembauan biasanya disebut juga sebagai penyicipan jarak jauh

karena seseorang dapat mengenal enak tidaknya suatu makanan yang belum terlihat hanya dengan penciuman jarak jauh. Hal ini disebabkan karena aroma menyebar melalui udara yang berinteraksi langsung dengan reseptor pembau panelis (Meilgaard, et al. 1999).

Nilai modus tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *cornflakes* substitusi ikan teri berkisar di antara angka 2 dan 3 yaitu mulai tidak suka hingga suka. Berdasarkan Gambar 5.6 dapat disimpulkan bahwa perlakuan P0 hingga P3 cenderung disukai panelis. P0 sebagai perlakuan control maka aromanya disukai panelis karena mirip dengan produk sejenis yang dipasarkan. Pada perlakuan P1 hingga P3 yaitu pada substitusi tepung ika teri nasi 10%, 20%, dan 30% juga masih dalam taraf disukai oleh panelis. Hal ini mungkin disebabkan karena substitusi tepung ikan teri nasi yang diberikan maka tercium aroma ikan yang khas apalagi sebelumnya tepung ikan teri nasi yang telah dibuat disangrai terlebih dahulu sehingga aromanya lebih tercium. Aroma ikan ini diantaranya berasal dari kerusakan protein dan oksidasi lemak, pertumbuhan mikroorganisme, dan pemecahan TMAO (*Trimethylamineoxyde*) menjadi TMA (*Trimethylamine*) (Dewi, 2008). Namun ketika diberikan substitusi tepung ikan teri nasi sebesar 100% maka penerimaaan panelis terhadap perlakuan ini menurun menjadi tidak suka. Hal ini bisa saja disebabkan karena aroma yang tercium terlalu menusuk karena tidak adanya bahan lain selain tepung ikan teri nasi itu sendiri.

Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan bahan dasar ikan teri. Seperti pada penelitian yang dilakukan Alhabsy (2013) dan Asmoro (2013) bahwa semakin banyak substitusi tepung ikan teri yang diberikan maka tingkat kesukaan panelis terhadap aroma akan menurun. Hal ini bisa disiasati dengan penambahan perasa karena bahan yang digunakan sebagai perasa misal bawang putih memiliki aroma yang bisa mengurangi aroma amis dari ikan. Penambahan bawang putih sudah dilakukan pada penelitian ini untuk meningkatkan kesukaan panelis terhadap rasa dan aroma *cornflakes*. Senyawa aktif dalam bawang putih salah satunya alisin mempunyai sifat volatil sehingga mudah menguap dan menimbulkan aroma yang kuat (Yustina, 2012).

6.2.2 Perlakuan Terbaik

Uji ranking dapat digunakan untuk menentukan mutu produk yang terbaik dan produk mana yang paling digemari oleh konsumen, sehingga untuk selanjutnya jenis produk tersebut dapat digunakan sebagai standar proses pembuatan suatu produk (Setyaningsih, dkk. 2010)

Berdasarkan hasil uji ranking yang didapatkan dengan total hasil 8.96 dapat ditarik kesimpulan bahwa panelis lebih menyukai formulasi P2 yaitu substitusi 20% tepung ikan teri nasi. Hal ini mungkin dikarenakan formulasi P2 secara warna belum terlalu gelap, dari segi aroma tidak terlalu menyengat, dari segi rasa pun tidak terlalu terasa ikannya sehingga formulasi ini menjadi perlakuan terbaik dan dapat digunakan sebagai formulasi standar.

6.3 Analisis Kontribusi Kadar Kalsium *Cornflakes* Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi Terhadap AKG Anak Usia Sekolah

Angka kecukupan gizi (AKG) atau biasa juga dikenal dengan *recommended daily allowance (RDA)* merupakan taraf konsumsi zat-zat gizi esensial yang berdasarkan pengetahuan ilmiah dinilai cukup untuk memenuhi kebutuhan hampir semua orang sehat (Almatsier, 2001). Suatu produk dapat memberikan kontribusi sejumlah zat gizi tertentu dengan menghitung kontribusinya terhadap AKG. Untuk itu diperlukan penentuan jumlah saji sehingga angka kecukupan gizi per saji dan kontribusinya terhadap AKG dapat dihitung.

Pada produk *cornflakes* ini hanya menekankan kontribusi kalsium pada pemenuhan AKG anak sekolah. Kebutuhan kalsium untuk anak sekolah berdasarkan AKG adalah sebesar 1000 mg. Menurut BPOM, 2011 untuk mengklaim produk sebagai sumber kalsium maka kandungan kalsium produk itu adalah minimal 30% AKG dan jika menggunakan klaim fungsi pencegahan untuk osteoporosis saat dewasa maka kandungan kalsium daam produk itu minimal 75% AKG.

Sebagai formulasi terpilih, *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi sebesar 20% memiliki rerata kandungan kalsium 1533 ± 1,64 mg per 100 g bahan. Maka untuk memenuhi klaim fungsi sebagai pencegah osteoporosis takaran saji yang diberikan adalah 50 g *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi yag sudah memberikan kontribusi kalsium 766,5 ± 0,82 mg. Takaran saji ini sudah memenuhi syarat minimal 75% AKG anak sekolah yaitu sebesar 750 mg meskipun tanpa dikonsumsi menggunakan susu. Dengan kandungan kalsium

sebesar ini maka produk *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi juga bisa diklaim sebagai produk sumber kalsium karena sudah memenuhi syarat minimal kandungan 30% AKG.

6.4 Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini terdapat keterbatasan peneliti dalam melaksanakan penelitian. Salah satunya adalah saat melakukan pemipihan adonan dilakukan secara manual sehingga tidak dapat dipastikan bahwa *cornflakes* yang dihasilkan memiliki ketebalan yang sama.

Penentuan perlakuan terbaik penelitian ini dilakukan menggunakan uji ranking saja belum didasarkan pada pendapat panelis mulai dari variabel terpenting hingga yang kurang penting.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

7.1.1 Produk *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi berpengaruh secara signifikan terhadap kadar kalsium. Semakin banyak substitusi tepung ikan teri nasi yang dilakukan semakin tinggi kadar kalsium dalam *cornflakes* tersebut.

7.1.2 Produk *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi berpengaruh secara signifikan terhadap mutu organoleptik variabel warna, tekstur, rasa, dan aroma. Kesukaan panelis meningkat hingga substitusi tepung ikan teri nasi sebesar 20% kemudian semakin menurun ketika diberikan substitusi tepung ikan teri nasi semakin banyak.

7.1.3 Perlakuan terbaik yang terpilih adalah perlakuan dengan substitusi 20% tepung ikan teri nasi.

7.1.4 Untuk pemenuhan AKG anak sekolah berdasarkan klaim gizi yang diambil maka saran penyajian produk *cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi ini adalah sebesar 50 g dari formulasi terpilih yaitu substitusi tepung ikan teri nasi sebesar 20%.

7.2 Saran

Sebaiknya dilakukan modifikasi formulasi lagi sehingga pemipihan adonan dapat menggunakan *noodle maker* agar dapat diapastikan bahwa ketebalan *cornflakes* yang dibuat memang benar-benar seragam.

Sebaiknya dilakukan lagi penelitian untuk menguji penentuan formulasi terbaik dengan menggunakan metode yang meminta panelis untuk mengurutkan variabel yang kurang penting hingga variabel yang penting.

DAFTAR PUSTAKA

AAK. 1993. *Seri Budi Daya Jagung*. Kanisius, Yogyakarta.

Afriyanto, D. 2008. *Analisis Finansial Unit Penangkapan Payang Di Desa Padelengan, kecamatan Pademawu, Kabupaten Pamekasan, Jawa Timur*. Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Alhabsy, Y. 2013. *Pengaruh Substitusi Tepung Teri terhadap Daya Patah, Kandungan Zat Gizi (Karbohidrat, Protein, Lemak, Kadar Air) dan Mutu Organoleptik pada Produk Mie Instan*. Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan. Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Malang.

Almatsier, S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

ANRS. 2008. *Project Profile on The Establishment of Corn Flakes Producing Plant*, Development Studies Associates, Addis Ababa.

Ardian, B.M.R. 2011. *Formulasi Khusus Mie Padat Gizi untuk Memenuhi Angka Kecukupan Gizi Ibu Hamil dan Menyusui berbasis Ampok JAgung dengan Fortifikasi Daun Kelor dan Ikan Teri.* Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

Asmoro, L.C. 2013. *Karakteristik Organoleptik Biskuit dengan Penambahan Tepung Ikan Teri Nasi*. Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

Bastin, S. 2010. *Cookies*. University of Kentucky.

BPOM RI. 2011. *Peraturan Pengawasan Klaim dalam Produk dan Pangan Olahan.*

Depkes RI. 1995. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bharata Karya Aksara, Jakarta.

Dewi, S.K. 2008. *Pembuatan Produk Nasi Singkong Instan Berbasis Fermented Cassava Flour Sebagai Bahan Pangan Pokok Alternatif*. Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Estiasih, T, Nurcholis,M, dan Maligan J.M. 2012. *Modul Praktikum Analisis Zat Gizi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

Expert group of vitamin and mineral. 2002. *Review calcium.* http://multimedia.food.gov.uk/multimedia/pdfs/evm0112p.pdf. Diakses tanggal 6 Juli 2013.

Federer, W.T. 1955. *Experimental Design: Theory and Aplication*. Oxford and IBH Publisihing, University of Michigan.

Fellow, P. 2000. *Food Processing Technologi Principles and Practice. Second edition*. CRC Press, Washington.

Hardinsyah, 2013. *Sarapan Sehat Salah Satu Pilar Gizi Seimbang*. Makalah disajikan dalam Simposium Nasional Sarapan Sehat, PERGIZI, Jakarta 8 Januari 2013.

Hui, Y.H. 2006. *Bakery Products : Science And* Technology. Blackwell Publishing : Australia.

Iriawan, F. 2012 *Pembuatan Fish Flake dari Ikan Lele (Clarias sp.) Sebagai Makanan Siap Saji*. Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Izah, S.N.. 2011. *Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Status Anemia Defisiensi Besi Anak Sekolah Kelas V dan VI MI Negeri 02 Cempaka Putih Ciputat Timur Tangerang Selatan.* Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Lawless, H and Heymann, H. 1998. *Sensory Evaluation Of Food : Principles And Practices*. International Thomson Publishing, USA..

Matz, S. 1991. *Bakery Technology And Engineering Third Edition*. The AVI Publishing Co., Inc., Westport, Conn.

Meilgaard, Civille, And Carr. 1999. *Sensory Evaluation Techniques Third Edition*. CRC Press, USA.

Rohmawati, A.A. 2013. *Pengaruh Substitusi Tepung Tempe pada Flakes Berbahan Dasar Tepung Maizena terhadap Nilai Zat Gizi, Mutu Organoleptik, dan Mutu Fisik.* Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan. Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Malang.

Ross, A.C., Taylor, C.L., Yaktine, A.L., and Valle H.B. 2001. *Dietary Reference Intake Calcium and Vitamin D*. Institute of medicine. The National Academic Press, Washington.

Sandjaja, Budiman B., Herartri, R., Afriansyah, N., Soekatri, M., Sofia, G., dkk. 2010. *Kamus Gizi Pelengkap Kesehatan Keluarga*. PT Kompas Media Nusantara, Jakarta.

Staller,J.. 2010. *Maize cobs and culture : History of Zea Mays L*.. Springer, United States.

Sedjati, S. 2006. *Pengaruh Konsentrasi Khitosan Terhadap Mutu Ikan Teri (Stolephorus Heterolobus) Asin Kering Selama Penyimpanan Suhu Kamar***.** Tesis. Tidak diterbitkan. Program Studi Magister Manajemen Sumberdaya Pantai, Universitas Diponegoro, Semarang.

Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M.P. 2010. *Analisis Sensori Untuk Industri Pangan Dan Agro*. IPB Press, Bogor.

Siregar,G.S.. 2009. *Analisis Respon Penawaran Komoditas Jagung Dalam Rangka Mencapai Swasembada Jagung Di Indonesia*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan. Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Smith,W, Betran,J., and Runge E.C.A.. 2004. *Corn : Origin,History,Technology and Production*. John wiley and sons.Inc : United States.

Suarni. 2009. *Produk Makanan Ringan (Flakes) Berbasis Jagung Dan Kacang Hijau Sebagai Sumber Protein Untuk Perbaikan Gizi Anak Usia Tumbuh*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros, Sulawesi Selatan.

Theobald, 2005. *Dietary Calcium And Health***.** British Nutrition Foundation, London, UK.

White, P. J. and Lawrence A. J. 2003. *Corn : Chemistry and Technology, 2nd edition*. American Association of Cereal Chemists, USA.

Wijandi, S. 2003. *Menguji Kesukaan Secara Organoleptik*. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.

Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

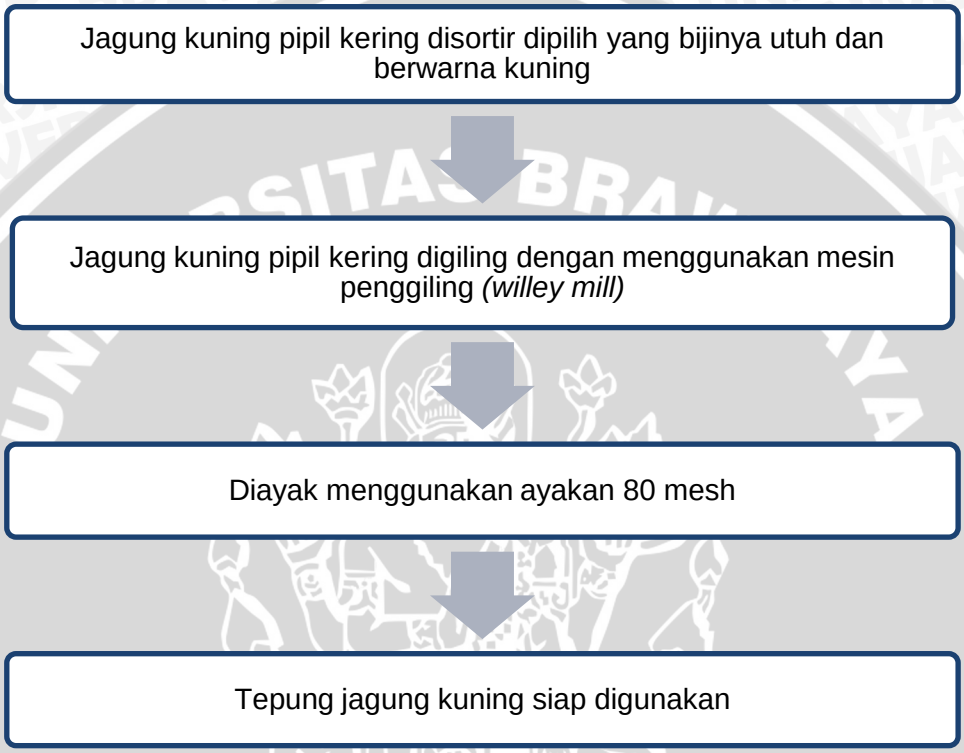
Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. M-Brio Press, Bogor.

Winarti, P.A.. 2012. *Pengaruh Substitusi Tepung Tempe Terhadap Nilai Energi, Mutu Gizi dan Mutu Organoleptik Biskuit Untuk PMT Pemulihan.* Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan, Malang.

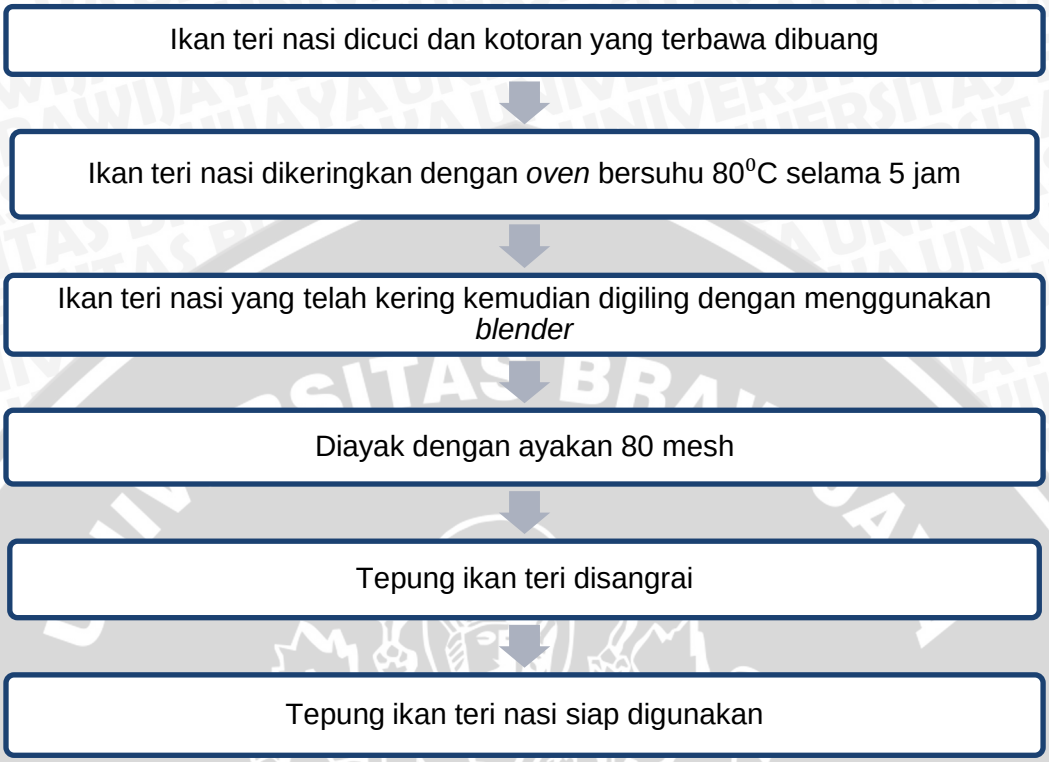
LAMPIRAN

Lampiran 1 Diagram Pembuatan Tepung

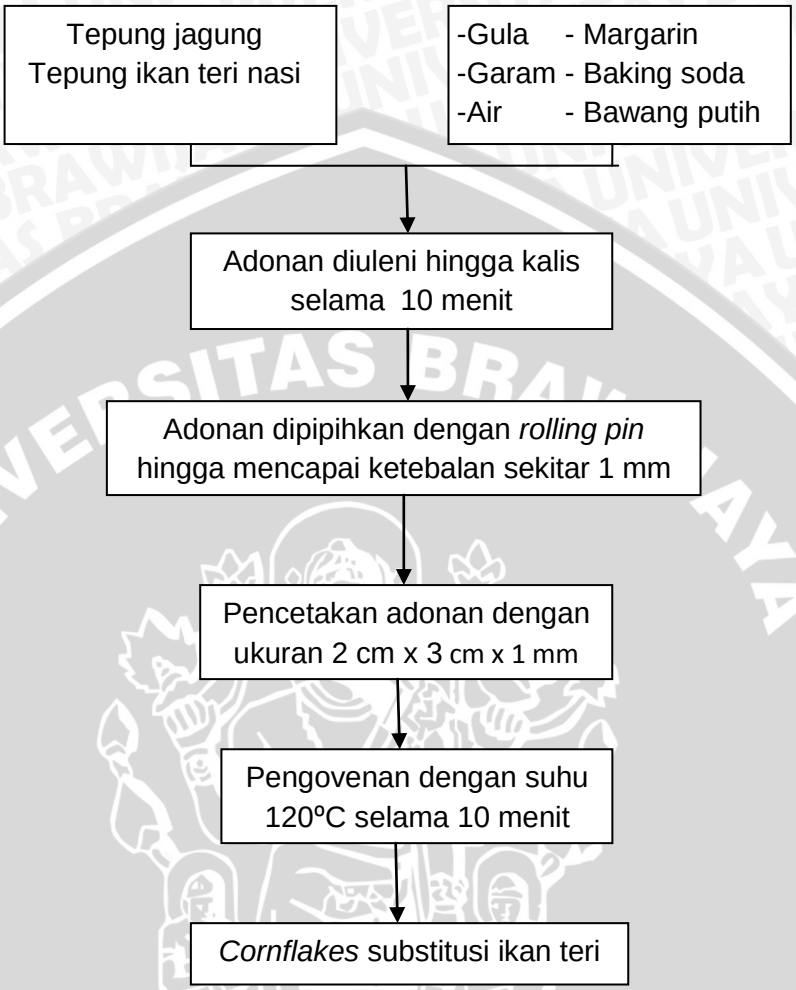
Tepung jagung



Tepung Ikan Teri Nasi



Lampiran 2 Diagram Pembuatan Cornflakes



Lampiran 3 Pengacakan Sampel dan Layout Penelitian

Pengacakan Sampel

1	**2**	**3**	**4**	**5**
675	537	217	290	473
1	23	14	8	19
6	**7**	**8**	**9**	**10**
012	282	494	376	211
22	2	11	16	6
11	**12**	**13**	**14**	**15**
790	312	450	130	017
3	24	20	7	9
16	**17**	**18**	**19**	**20**
140	409	598	330	175
10	21	17	5	13
21	**22**	**23**	**24**	**25**
856	540	429	054	354
25	15	18	4	12

Keterangan :
Baris pertama : Nomor urut
Baris kedua : Bilangan random
Baris ketiga : Bilangan ranking

Layout Penelitian

1	2	3	4	5
P01	P12	P21	P44	P34
6	7	8	9	10
P15	P24	P04	P25	P31
11	12	13	14	15
P13	P45	P35	P03	P42
16	17	18	19	20
P14	P33	P43	P05	P23
21	22	23	24	25
P32	P11	P02	P22	P41

Keterangan :
1-20 : Nomor urut P01-P44 : Unit Penelitian

Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian

Proses pembuatan tepung jagung

Penggilingan jagung kuning pipil kering dengan willey mill sehingga menghasilkan tepung jagung

Pengayakan tepung jagung dengan ayakan 80 mesh

Proses pembuatan tepung ikan teri nasi

Meletakkan tepung ikan teri nasi yang Sudah dicuci bersih pada loyang untuk dioven

pemblenderan ikan teri nasi yang sudah kering (hasil oven)

Proses pembuatan *cornflakes*

Penimbangan tepung jagung

Penimbangan tepung ikan teri nasi

Penimbangan margarin

Penimbangan gula, garam, air, dan baking soda

Pencampuran tepung jagung, tepung ikan teri nasi, margarine, gula, garam, air, dan baking soda

Pengulenan semua bahan untuk menjadi adonan

Hasil adonan

Adonan cornflakes dengan 100% tepung jagung

Adonan cornflakes dengan 90% tepung jagung dan 10% tepung teri

Adonan cornflakes dengan tepung jagung 80% dan tepung ikan teri 20%

Adonan cornflakes dengan 70% tepung jagung dan 30% tepung teri

Adonan cornflakes dengan 100% tepung teri

Pemipihan adonan dengan roller pin

Pengovenan adonan dengan oven suhu 120ºC selama 10 menit

Hasil cornflakes substitusi tepung ikan teri nasi

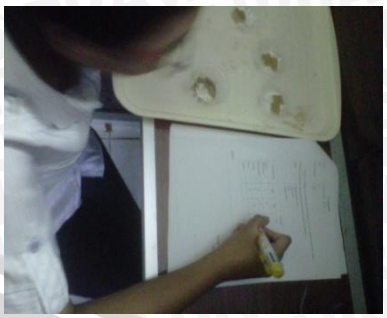
Hasil cornflakes dengan 100% tepung jagung

Hasil cornflakes dengan 80% tepung jagung dan 20% tepung teri

Hasil cornflakes dengan 90% tepung jagung dan 10% tepung teri

Hasil cornflakes dengan 70% tepung jagung dan 30% tepung teri

Hasil cornflakes dengan 100% tepung teri



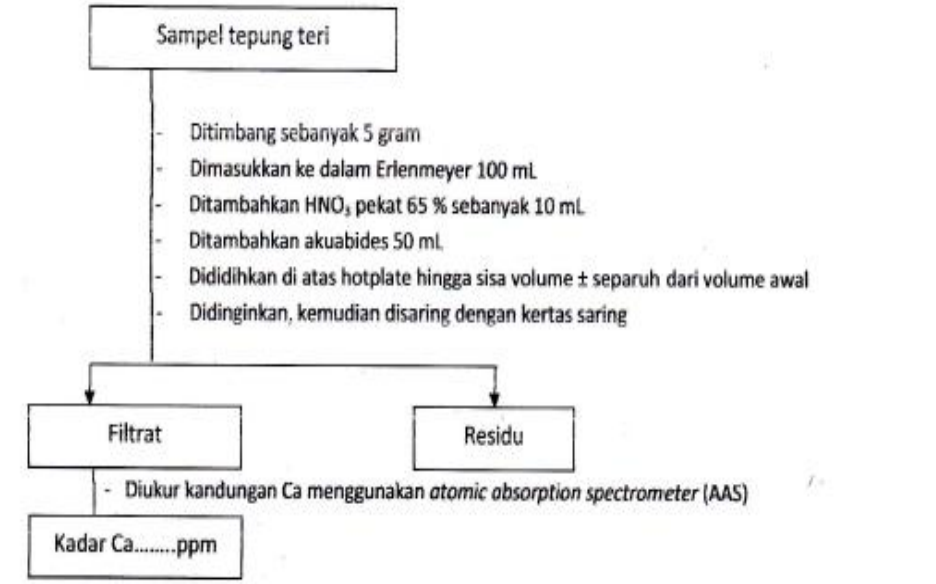
Pengujian Organoleptik

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 5 Diagram Alir Analisis Kalsium

ANALISIS KANDUNGAN Ca pada tepung teri

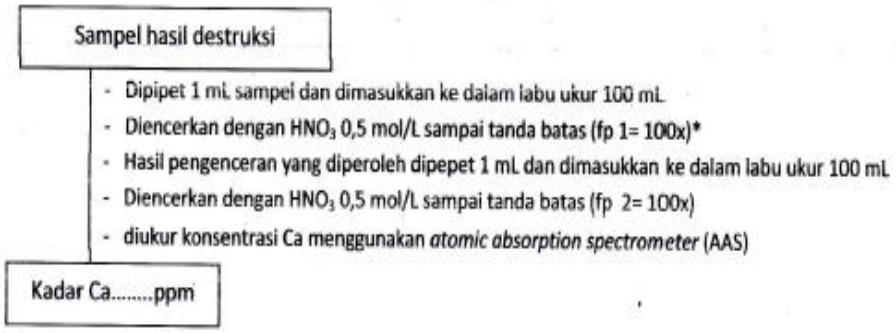
Proses Destruksi:



Apabila konsentrasi Ca yang dihasilkan melebihi batas atas konsentrasi larutan standar maka sampel harus diencerkan, sehingga hasil konsentrasi akhir dikalikan faktor pengenceran (fP)

Pada penelitian ini, proses pengenceran dilakukan sebanyak 2 (dua) kali, karena konsentrasi Ca pada sampel sangat tinggi sehingga pada saat analisa konsentrasi yang diperoleh menunjukkan **"OVER".**

Proses pengenceran dilakukan dengan cara sebagai berikut:



Keterangan:

1. fp = 10.000x. diperoleh dari fp 1 x fp 2, sehingga konsentrasi yang dihasilkan dikalikan 10.000
2. perlakuan di atas diulangi untuk sampel tepung jagung, namun fp hanya 1 (satu) kali yaitu 100x, sehingga konsentrasi yang dihasilkan dikalikan 100.

Lampiran 6 Hasil Analisis Kadar Kalsium

Kadar Kalsium Tepung Jagung Dan Tepung Ikan Teri Nasi

Spectra AA Report **14.10 AM 02/09/2013** **Page 1 of 1**

Analyst	: Moh. Taufiq
Date Started	: 13.00 AM 03/09/2013
Worksheet	: Analisa Ca
Comment	: Penelitian Novita
Methode	: Ca (flame)
Computer Name	: UIN Maliki Malang

Methode : Ca (Flame)

Sampel ID	Conc mg/L	Mean Abs
CAL ZERO	0.000	0.0002
STANDARD 1	0.400	0.1030
STANDARD 2	0.600	0.1528
STANDARD 3	0.800	0.2201
STANDARD 4	1.000	0.2632
STANDARD 5	2.000	0.5421
STANDARD 6	4.000	1.3520
Blank	0.000	0.0005
tepung teri	3.219	0.8047
tepung jagung	0.492	0.1235

ket:
untuk sampel tepung teri:
hasil konsentrasi dikali fp (faktor pengenceran) 10.000x.
untuk sampel tepung jagung:
hasil konsentrasi dikalikan fp 100x.

Kadar kalsium cornflakes substitusi tepung ikan teri pada masing-masing perlakuan

Spectra AA Report **14.10 AM 09/09/2013**

Analyst	: Moh. Taufiq
Date Started	: 08.10 AM 09/09/2013
Worksheet	: Analisa Ca Cornflakes
Comment	: Penelitian Novita (Gizi UB)
Methode	: Ca (flame)
Computer Name	: UIN Maliki Malang

Methode : Ca (Flame)

Sampel ID	Conc mg/L	% RSD	Mean Abs
CAL ZERO	0.000	25.5	0.0002
STANDARD 1	0.400	1.5	0.1030
STANDARD 2	0.600	0.6	0.1528
STANDARD 3	0.800	0.7	0.2201
STANDARD 4	1.000	1.2	0.2632
STANDARD 5	2.000	0.2	0.5421
STANDARD 6	4.000	1.2	1.3520
Blank	0.000	97.0	0.0005
Blank	0.000	>100	0.0002
Blank	0.000	96.0	0.0005
P0R1	0.436	1.2	0.1120
P0R2	0.434	0.2	0.1095
P0R3	0.440	0.1	0.1180
P0R4	0.439	1.5	0.1098
P0R5	0.432	1.3	0.1087
P1R1	0.781	2.1	0.1952
P1R2	0.780	0.5	0.1950
P1R3	0.788	1.3	0.1973
P1R4	0.787	0.9	0.1971
P1R5	0.785	0.7	0.1970
P2R1	1.531	1.2	0.3830
P2R2	1.532	2.2	0.3810
P2R3	1.535	1.0	0.3841
P2R4	1.534	1.0	0.3840
P2R5	1.534	2.0	0.3842
P3R1	1.984	0.1	0.4961
P3R2	1.984	1.7	0.4960
P3R3	1.980	4.2	0.4953
P3R4	1.981	0.4	0.4951
P3R5	1.985	1.2	0.4963
P4R1	3.031	1.3	0.7581
P4R2	3.093	1.6	0.7732
P4R3	3.132	1.9	0.7831
P4R4	3.094	3.7	0.7744
P4R5	3.092	1.9	0.7730

ket:

1. cornflakes (teri + jagung)
   hasil konsentrasi dikali fp (faktor pengenceran) 10.000x.
2. cornflakes (jagung)
   hasil konsentrasi dikalikan fp 100x.

Hasil transformasi kadar kalsium menjadi mg/100 g bahan

Perlakuan	Kadar Kalsium (mg/100g)
P0 (100% tepung jagung)	4.36
P0 (100% tepung jagung)	4.34
P0 (100% tepung jagung)	4.4
P0 (100% tepung jagung)	4.39
P0 (100% tepung jagung)	4.32
P1 (90% jagung 10% teri)	781
P1 (90% jagung 10% teri)	780
P1 (90% jagung 10% teri)	788
P1 (90% jagung 10% teri)	787
P1 (90% jagung 10% teri)	785
P2 (80% jagung 20% teri)	1531
P2 (80% jagung 20% teri)	1532
P2 (80% jagung 20% teri)	1535
P2 (80% jagung 20% teri)	1534
P2 (80% jagung 20% teri)	1534
P3 (70% jagung 30% teri)	1984
P3 (70% jagung 30% teri)	1984
P3 (70% jagung 30% teri)	1980
P3 (70% jagung 30% teri)	1981
P3 (70% jagung 30% teri)	1985
P4 (100% tepung teri)	3031
P4 (100% tepung teri)	3093
P4 (100% tepung teri)	3132
P4 (100% tepung teri)	3094
P4 (100% tepung teri)	3092

Lampiran 7 Hasil Uji Statistik Kadar Kalsium

Uji normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kalsium
N		25
Normal Parameters[a,b]	Mean	1478.5924
	Std. Deviation	1070.951
Most Extreme Differences	Absolute	.140
	Positive	.140
	Negative	-.126
Kolmogorov-Smirnov Z		.702
Asymp. Sig. (2-tailed)		.707

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

kalsium

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.978	4	19	.139

ANOVA

kalsium

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27521119	4	6880279.850	25761.098	.000
Within Groups	5341.604	20	267.080		
Total	27526461	24			

Post Hoc Tests
Homogeneous Subsets

kalsium

Duncan

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
p0 (100% jagung)	5	4.3620				
p1 (90% jagung 10% teri)	5		7.8420E2			
p2 (80% jagung 20% teri)	5			1.5332E3		
p3 (70% jagung 30% teri)	5				1.9828E3	
p4 (100% teri)	5					3.0884E3
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Korelasi

Correlations

		Substitusi	kalsium
Substitusi	Pearson Correlation	1	.916**
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	25	25
kalsium	Pearson Correlation	.916**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	25	25

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Regresi

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.916[a]	.838	.831	439.75131

a. Predictors: (Constant), Substitusi

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	23078693	1	23078693.13	119.343	.000[a]
	Residual	4447768	23	193381.212		
	Total	27526461	24			

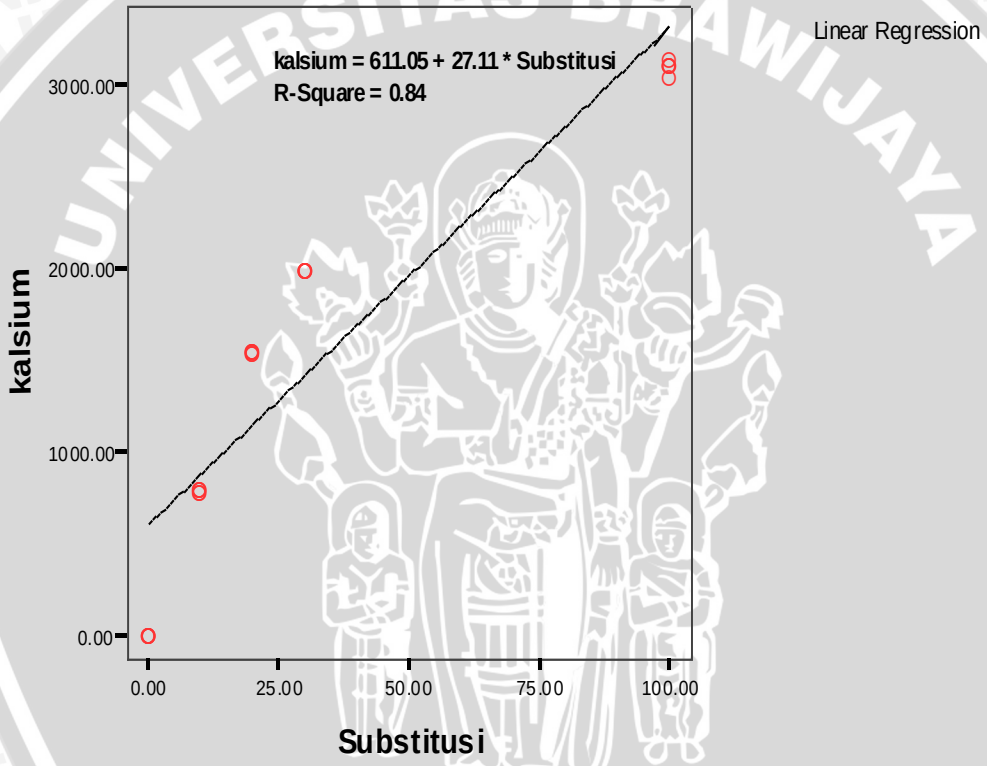
a. Predictors: (Constant), Substitusi

b. Dependent Variable: kalsium

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	611.050	118.498		5.157	.000
	Substitusi	27.111	2.482	.916	10.924	.000

a. Dependent Variable: kalsium



Lampiran 8 Etik Penelitian

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KETERANGAN KELAIKAN ETIK
("ETHICAL CLEARANCE")
No. 399/KEPK-S1-GZ/EC/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 Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi (Stolephorus commersini Lac.) terhadap Kadar Kalsium dan Mutu Organoleptik Cornflakes sebagai Alternatif Makanan Sarapan Tinggi Kalsium
Peneliti Utama	: Novita Widya Rachmania
NIM	: 105070301111012
Unit/Lembaga	: Gizi - Kedokteran - Universitas Brawijaya
Tempat Penelitian	: Lab Penyelenggara Makanan FKUB dan Lab Kimia UIN Malang

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

Malang, 05 September 2013
An Ketua
Koordinator Divisi

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

Lampiran 9 Penjelasan Penelitian untuk Panelis

PENJELASAN UNTUK MENGIKUTI PENELITIAN

Saya Novita Widya Rachmania, mahasiswi Jurusan Gizi Kesehatan dengan ini meminta anda untuk berpartisipasi dengan sukarela dalam penelitian yang berjudul "Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi (*Stolephorus commersini Lac.*) Dan Kadar Kalsium dan Mutu Organoleptik *Cornflakes* Sebagai Alternatif Makanan Sarapan Tinggi Kalsium "

1. Tujuan umum dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung jagung dengan tepung ikan teri dan kadar kalsium dan mutu organoleptik pada *cornflakes* sebagai alternatif makanan sarapan tinggi kalsium.
2. Prosedur penelitian untuk mengetahui mutu organoleptik adalah dengan cara memberikan penilaian dan sampel (*cornflakes* substitusi tepung ikan teri nasi sebagai kontrol dan beberapa perlakuan) berupa warna, rasa, aroma tekstur, dan kerenyahan dengan menggunakan skala penilaian pada form uji organoleptik yang sudah disediakan. Anda tidak perlu khawatir karena pembuatan *cornflakes* sudah sesuai dengan prosedur standart dan menggunakan bahan-bahan yang tidak membahayakan bagi kesehatan seperti tepung jagung, tepung ikan teri nasi, gula, garam, air, dan margarin.
3. Penelitian ini akan sangat berguna karena dapat memberikan informasi bagi masyarakat luas terutama tentang makanan alternatif untuk sarapan yang praktis namun tetap tinggi kalsium.
4. Seandainya anda tidak menyetujui cara ini maka anda boleh untuk tidak mengikuti penelitian ini atau mengundurkan diri dari penelitian ini, tanpa dikenakan sanksi apapun.
5. Nama dan jati diri anda akan saya rahasiakan

Lampiran 10 Inform Consent

PERNYATAAN PERSETUJUAN UNTUK BERPARTISIPASI DALAM PENELITIAN

Setelah mendapat penjelasan dari peneliti tentang maksud, tujuan, manfaat, dan kemungkinan terjadi hal-hal yang tidak berkenan dalam pelaksanaan penelitian yang berjudul "Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi (*Stolephorus commersini Lac.*) Dan Kadar Kalsium dan Mutu Organoleptik *Cornflakes* Sebagai Alternatif Makanan Sarapan Tinggi Kalsium "**,** maka saya :

Nama :

No telepon yang dapat dihubungi :

Menyatakan bersedia/tidak bersedia *) menjadi panelis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sukarela dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Malang, ...

Peneliti	Saksi	Panelis
Novita Widya Rachmania NIM. 105070301111012	……..	……..

*) Coret yang tidak perlu

Lampiran 11 Form Organoleptik

UJI HEDONIK

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin : L / P

Ciciplah *cornflakes* substitusi ikan teri dibawah ini dan nyatakan kesukaan Anda dan karakterisitik organoleptiknya berdasarkan skala di bawah ini :

Skala :
1. Sangat Tidak Suka
2. Tidak Suka
3. Suka
4. Sangat Suka

Karakteristik	Sample				
	598	482	251	376	143
Warna permukaan					
Tekstur					
Rasa					
Aroma					

Catatan

……

Malang, …… 2013

Panelis

(……)

UJI RANKING

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin : L / P

Ujilah rasa secara keseluruhan sampel-sampel di bawah ini. Kemudian **URUTKAN** mulai yang paling disukai urutan 1 hingga paling tidak disukai dengan angka :1,2,3,4,5. Sampel yang paling enak diberi ranking satu, yang mempunyai rasa enak kedua diberi ranking 2 dan sampel yang paling tidak enak diberi ranking kelima. Tempatkan kode sampel di dalam kotak-kotak di bawah ini.

598	482	251	376	143

Malang, …… 2013

Panelis

(……)

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 12 Hasil Penilaian Panelis terhadap Organoleptik

	Warna					Renyah					Tekstur					Rasa					Aroma				
Panelis	P0	P1	P2	P3	P4	P0	P1	P2	P3	P4	P0	P1	P2	P3	P4	P0	P1	P2	P3	P4	P0	P1	P2	P3	P4
1	4	4	3	3	2	2	4	4	2	4	4	4	3	3	1	4	4	3	3	2	2	1	2	4	1
2	4	2	2	3	1	2	3	3	3	4	1	3	3	3	3	1	4	3	3	1	2	3	3	3	1
3	4	2	3	3	1	3	2	4	2	3	4	3	2	3	1	3	3	3	2	2	3	3	3	4	2
4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	1	3	2	2	2	2
5	4	2	3	3	1	2	2	3	4	3	2	2	3	4	2	2	3	3	4	2	3	3	4	4	2
6	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3
7	4	4	4	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	1	3	3	4	4	3	2	4	3	3
8	4	3	3	3	1	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3
9	4	1	3	2	1	3	1	3	2	1	3	1	3	3	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3
10	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3
11	2	2	4	3	2	2	3	3	3	4	2	2	2	2	3	2	2	3	3	4	2	2	3	2	3
12	4	3	3	4	2	3	3	2	3	2	4	3	3	3	2	4	2	3	3	1	4	3	2	4	3
13	4	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	4	2	2	2	3	3	1	2	1	4	3	2	2	2
14	4	2	3	3	1	2	3	4	3	1	4	3	3	2	1	1	2	4	4	3	4	2	3	3	1
15	4	2	3	2	2	2	2	3	3	3	4	3	4	3	1	2	4	3	4	3	3	3	3	4	4
16	3	4	3	4	2	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3
17	3	3	4	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2
18	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2
19	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2
20	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2
21	4	3	4	3	2	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3
22	4	3	2	4	1	1	3	3	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2

23	3	3	4	3	2	2	3	2	2	4	3	3	4	4	2	4	3	2	3	3	3	3	4	3	2
24	4	3	3	2	1	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	2	2	1	3	2	2	2	1
25	4	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3
26	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	1	3	2	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2
27	4	2	4	3	1	4	2	3	4	1	4	2	4	4	1	1	3	4	4	2	4	3	4	3	4
28	4	2	3	3	2	3	4	3	3	2	3	3	3	3	1	4	3	3	4	2	4	3	3	3	1
29	4	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	4	3	2	3	3	4	2
30	4	2	3	3	1	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	4	3	3	3	2	3	2	2	3	2
jumlah	**109**	**81**	**89**	**86**	**51**	**78**	**84**	**86**	**82**	**80**	**87**	**83**	**85**	**89**	**66**	**79**	**83**	**85**	**92**	**70**	**90**	**85**	**83**	**91**	**69**
modus	**4**	**3**	**3**	**3**	**2**	**2**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**2**	**3**	**3**	**3**	**3**	**2**

Lampiran 13 hasil uji kruskal wallis

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
warna	p0 (100% jagung)	30	116.88
	p1 (90% jagung 10% teri)	30	71.22
	p2 (80% jagung 20% teri)	30	84.02
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	79.27
	p4 (100% teri)	30	26.12
	Total	150	
renyah	p0 (100% jagung)	30	67.33
	p1 (90% jagung 10% teri)	30	79.23
	p2 (80% jagung 20% teri)	30	83.23
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	74.47
	p4 (100% teri)	30	73.23
	Total	150	
tekstur	p0 (100% jagung)	30	84.37
	p1 (90% jagung 10% teri)	30	77.20
	p2 (80% jagung 20% teri)	30	81.33
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	85.10
	p4 (100% teri)	30	49.50
	Total	150	
rasa	p0 (100% jagung)	30	71.80
	p1 (90% jagung 10% teri)	30	75.95
	p2 (80% jagung 20% teri)	30	81.05
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	92.00
	p4 (100% teri)	30	56.70
	Total	150	
aroma	p0 (100% jagung)	30	86.17
	p1 (90% jagung 10% teri)	30	78.62
	p2 (80% jagung 20% teri)	30	73.05
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	88.18
	p4 (100% teri)	30	51.48
	Total	150	

Test Statistics[a,b]

	warna	tekstur	rasa	aroma
Chi-Square	75.960	17.694	12.182	16.562
df	4	4	4	4
Asymp. Sig.	.000	.001	.016	.002

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 14 Hasil Uji Lanjut Mann Whitney

WARNA

P0 dan P1

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
warna	p0 (100% jagung)	30	40.40	1212.00
	p1 (90% jagung 10% teri)	30	20.60	618.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	warna
Mann-Whitney U	153.000
Wilcoxon W	618.000
Z	-4.720
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: perlakuan

P0 dan P2

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
warna	p0 (100% jagung)	30	38.27	1148.00
	p2 (80% jagung 20% teri)	30	22.73	682.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	warna
Mann-Whitney U	217.000
Wilcoxon W	682.000
Z	-3.770
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: perlakuan

P0 dan P3

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
warna	p0 (100% jagung)	30	39.72	1191.50
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	21.28	638.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	warna
Mann-Whitney U	173.500
Wilcoxon W	638.500
Z	-4.491
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: perlakuan

P0 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
warna	p0 (100% jagung)	30	45.00	1350.00
	p4 (100% teri)	30	16.00	480.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	warna
Mann-Whitney U	15.000
Wilcoxon W	480.000
Z	-6.716
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: perlakuan

P1 dan P2

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
warna	p1 (90% jagung 10% teri)	30	27.63	829.00
	p2 (80% jagung 20% teri)	30	33.37	1001.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	warna
Mann-Whitney U	364.000
Wilcoxon W	829.000
Z	-1.415
Asymp. Sig. (2-tailed)	.157

a. Grouping Variable: perlakuan

P1 dan P3

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
warna	p1 (90% jagung 10% teri)	30	28.58	857.50
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	32.42	972.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	warna
Mann-Whitney U	392.500
Wilcoxon W	857.500
Z	-.975
Asymp. Sig. (2-tailed)	.330

a. Grouping Variable: perlakuan

P1 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
warna	p1 (90% jagung 10% teri)	30	40.90	1227.00
	p4 (100% teri)	30	20.10	603.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	warna
Mann-Whitney U	138.000
Wilcoxon W	603.000
Z	-4.979
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: perlakuan

P2 dan P3

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
warna	p2 (80% jagung 20% teri)	30	31.65	949.50
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	29.35	880.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	warna
Mann-Whitney U	415.500
Wilcoxon W	880.500
Z	-.589
Asymp. Sig. (2-tailed)	.556

a. Grouping Variable: perlakuan

P2 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
warna	p2 (80% jagung 20% teri)	30	42.77	1283.00
	p4 (100% teri)	30	18.23	547.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	warna
Mann-Whitney U	82.000
Wilcoxon W	547.000
Z	-5.779
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: perlakuan

P3 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
warna	p3 (70% jagung 30% teri)	30	42.72	1281.50
	p4 (100% teri)	30	18.28	548.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	warna
Mann-Whitney U	83.500
Wilcoxon W	548.500
Z	-5.805
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: perlakuan

TEKSTUR

P0 dan P1

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tekstur	p0 (100% jagung)	30	31.98	959.50
	p1 (90% jagung 10% teri)	30	29.02	870.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	tekstur
Mann-Whitney U	405.500
Wilcoxon W	870.500
Z	-.736
Asymp. Sig. (2-tailed)	.462

a. Grouping Variable: perlakuan

P0 dan P2

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tekstur	p0 (100% jagung)	30	31.22	936.50
	p2 (80% jagung eri)	30	29.78	893.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	tekstur
Mann-Whitney U	428.500
Wilcoxon W	893.500
Z	-.362
Asymp. Sig. (2-tailed)	.717

a. Grouping Variable: perlakuan

P0 dan P3

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tekstur	p0 (100% jagung)	30	30.47	914.00
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	30.53	916.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	tekstur
Mann-Whitney U	449.000
Wilcoxon W	914.000
Z	-.017
Asymp. Sig. (2-tailed)	.987

a. Grouping Variable: perlakuan

P0 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tekstur	p0 (100% jagung)	30	37.20	1116.00
	p4 (100% teri)	30	23.80	714.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	tekstur
Mann-Whitney U	249.000
Wilcoxon W	714.000
Z	-3.197
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: perlakuan

P1 dan P2

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tekstur	p1 (90% jagung 10% teri)	30	29.63	889.00
	p2 (80% jagung 20% teri)	30	31.37	941.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	tekstur
Mann-Whitney U	424.000
Wilcoxon W	889.000
Z	-.449
Asymp. Sig. (2-tailed)	.653

a. Grouping Variable: perlakuan

P1 dan P3

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tekstur	p1 (90% jagung 10% teri)	30	28.85	865.50
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	32.15	964.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	tekstur
Mann-Whitney U	400.500
Wilcoxon W	865.500
Z	-.854
Asymp. Sig. (2-tailed)	.393

a. Grouping Variable: perlakuan

P1 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tekstur	p1 (90% jagung 10% teri)	30	36.20	1086.00
	p4 (100% teri)	30	24.80	744.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	tekstur
Mann-Whitney U	279.000
Wilcoxon W	744.000
Z	-2.764
Asymp. Sig. (2-tailed)	.006

a. Grouping Variable: perlakuan

P2 dan P3

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tekstur	p2 (80% jagung 20% teri)	30	29.68	890.50
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	31.32	939.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	tekstur
Mann-Whitney U	425.500
Wilcoxon W	890.500
Z	-.434
Asymp. Sig. (2-tailed)	.664

a. Grouping Variable: perlakuan

P2 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tekstur	p2 (80% jagung 20% teri)	30	37.00	1110.00
	p4 (100% teri)	30	24.00	720.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	tekstur
Mann-Whitney U	255.000
Wilcoxon W	720.000
Z	-3.184
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: perlakuan

P3 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tekstur	p3 (70% jagung 30% teri)	30	37.60	1128.00
	p4 (100% teri)	30	23.40	702.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	tekstur
Mann-Whitney U	237.000
Wilcoxon W	702.000
Z	-3.469
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: perlakuan

RASA

P0 dan P1

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	p0 (100% jagung)	30	29.58	887.50
	p1 (90% jagung 10% teri)	30	31.42	942.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	rasa
Mann-Whitney U	422.500
Wilcoxon W	887.500
Z	-.432
Asymp. Sig. (2-tailed)	.666

a. Grouping Variable: perlakuan

P0 dan P2

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	p0 (100% jagung)	30	28.75	862.50
	p2 (80% jagung 20% teri)	30	32.25	967.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	rasa
Mann-Whitney U	397.500
Wilcoxon W	862.500
Z	-.835
Asymp. Sig. (2-tailed)	.403

a. Grouping Variable: perlakuan

P0 dan P3

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	p0 (100% jagung)	30	26.73	802.00
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	34.27	1028.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	rasa
Mann-Whitney U	337.000
Wilcoxon W	802.000
Z	-1.780
Asymp. Sig. (2-tailed)	.075

a. Grouping Variable: perlakuan

P0 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	p0 (100% jagung)	30	33.23	997.00
	p4 (100% teri)	30	27.77	833.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	rasa
Mann-Whitney U	368.000
Wilcoxon W	833.000
Z	-1.273
Asymp. Sig. (2-tailed)	.203

a. Grouping Variable: perlakuan

P1 dan P2

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	p1 (90% jagung 10% teri)	30	29.33	880.00
	p2 (80% jagung 20% teri)	30	31.67	950.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	rasa
Mann-Whitney U	415.000
Wilcoxon W	880.000
Z	-.569
Asymp. Sig. (2-tailed)	.569

a. Grouping Variable: perlakuan

P1 dan P3

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	p1 (90% jagung 10% teri)	30	27.10	813.00
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	33.90	1017.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	rasa
Mann-Whitney U	348.000
Wilcoxon W	813.000
Z	-1.636
Asymp. Sig. (2-tailed)	.102

a. Grouping Variable: perlakuan

P1 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	p1 (90% jagung 10% teri)	30	34.60	1038.00
	p4 (100% teri)	30	26.40	792.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	rasa
Mann-Whitney U	327.000
Wilcoxon W	792.000
Z	-1.943
Asymp. Sig. (2-tailed)	.052

a. Grouping Variable: perlakuan

P2 dan P3

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	p2 (80% jagung 20% teri)	30	28.07	842.00
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	32.93	988.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	rasa
Mann-Whitney U	377.000
Wilcoxon W	842.000
Z	-1.207
Asymp. Sig. (2-tailed)	.228

a. Grouping Variable: perlakuan

P2 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	p2 (80% jagung 20% teri)	30	35.57	1067.00
	p4 (100% teri)	30	25.43	763.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	rasa
Mann-Whitney U	298.000
Wilcoxon W	763.000
Z	-2.410
Asymp. Sig. (2-tailed)	.016

a. Grouping Variable: perlakuan

P3 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa	p3 (70% jagung 30% teri)	30	37.40	1122.00
	p4 (100% teri)	30	23.60	708.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	rasa
Mann-Whitney U	243.000
Wilcoxon W	708.000
Z	-3.245
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: perlakuan

AROMA

P0 dan P1

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
aroma	p0 (100% jagung)	30	32.15	964.50
	p1 (90% jagung 10% teri)	30	28.85	865.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	aroma
Mann-Whitney U	400.500
Wilcoxon W	865.500
Z	-.834
Asymp. Sig. (2-tailed)	.404

a. Grouping Variable: perlakuan

P0 dan P2

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
aroma	p0 (100% jagung)	30	33.18	995.50
	p2 (80% jagung 20% teri)	30	27.82	834.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	aroma
Mann-Whitney U	369.500
Wilcoxon W	834.500
Z	-1.307
Asymp. Sig. (2-tailed)	.191

a. Grouping Variable: perlakuan

P0 dan P3

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
aroma	p0 (100% jagung)	30	30.12	903.50
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	30.88	926.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	aroma
Mann-Whitney U	438.500
Wilcoxon W	903.500
Z	-.189
Asymp. Sig. (2-tailed)	.850

a. Grouping Variable: perlakuan

P0 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
aroma	p0 (100% jagung)	30	37.22	1116.50
	p4 (100% teri)	30	23.78	713.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	aroma
Mann-Whitney U	248.500
Wilcoxon W	713.500
Z	-3.180
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: perlakuan

P1 dan P2

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
aroma	p1 (90% jagung 10% teri)	30	31.73	952.00
	p2 (80% jagung 20% teri)	30	29.27	878.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	aroma
Mann-Whitney U	413.000
Wilcoxon W	878.000
Z	-.620
Asymp. Sig. (2-tailed)	.535

a. Grouping Variable: perlakuan

P1 dan P3

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
aroma	p1 (90% jagung 10% teri)	30	28.42	852.50
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	32.58	977.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	aroma
Mann-Whitney U	387.500
Wilcoxon W	852.500
Z	-1.065
Asymp. Sig. (2-tailed)	.287

a. Grouping Variable: perlakuan

P1 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
aroma	p1 (90% jagung 10% teri)	30	36.12	1083.50
	p4 (100% teri)	30	24.88	746.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	aroma
Mann-Whitney U	281.500
Wilcoxon W	746.500
Z	-2.715
Asymp. Sig. (2-tailed)	.007

a. Grouping Variable: perlakuan

P2 dan P3

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
aroma	p2 (80% jagung 20% teri)	30	27.38	821.50
	p3 (70% jagung 30% teri)	30	33.62	1008.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	aroma
Mann-Whitney U	356.500
Wilcoxon W	821.500
Z	-1.527
Asymp. Sig. (2-tailed)	.127

a. Grouping Variable: perlakuan

P2 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
aroma	p2 (80% jagung 20% teri)	30	35.08	1052.50
	p4 (100% teri)	30	25.92	777.50
	Total	60		

Test Statistics[a]

	aroma
Mann-Whitney U	312.500
Wilcoxon W	777.500
Z	-2.189
Asymp. Sig. (2-tailed)	.029

a. Grouping Variable: perlakuan

P3 dan P4

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
aroma	p3 (70% jagung 30% teri)	30	37.60	1128.00
	p4 (100% teri)	30	23.40	702.00
	Total	60		

Test Statistics[a]

	aroma
Mann-Whitney U	237.000
Wilcoxon W	702.000
Z	-3.370
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: perlakuan

Lampiran 15 Hasil Uji Ranking

Tabel Hasil Uji Ranking

Panelis	P0	P1	P2	P3	P4
	Tepung jagung 100%	Tepung jagung 90% tepung ikan teri nasi 10%	Tepung jagung 80% tepung ikan teri nasi 20%	Tepung jagung 70% tepung ikan teri nasi 30%	Tepung ikan teri nasi 100%
1	2	1	4	3	5
2	5	2	1	3	4
3	3	2	5	1	4
4	5	3	2	1	4
5	4	3	1	2	5
6	5	1	4	3	2
7	5	4	2	1	3
8	4	1	2	3	5
9	5	2	3	4	1
10	2	5	1	4	3
11	5	3	4	2	1
12	5	2	1	4	3
13	2	1	3	5	4
14	3	4	2	1	5
15	5	2	3	1	4
16	4	1	2	3	5
17	3	2	4	1	5
18	3	1	2	4	5
19	3	2	1	4	5
20	5	2	4	1	3
21	5	3	1	2	4
22	3	2	1	5	4
23	1	2	4	3	5
24	1	4	2	3	5
25	1	4	3	2	5
26	1	4	2	5	3
27	1	4	3	2	5
28	1	2	3	4	5
29	1	3	2	4	5
30	1	4	2	3	5
total	94	76	74	84	122

Lampiran 16 Hasil Transformasi Penilaian Cornflakes Substitusi Tepung Ikan Teri Nasi

Panelis	P0	P1	P2	P3	P4
	Tepung jagung 100%	Tepung jagung 90% tepung ikan teri nasi 10%	Tepung jagung 80% tepung ikan teri nasi 20%	Tepung jagung 70% tepung ikan teri nasi 30%	Tepung ikan teri nasi 100%
1	0.5	1.16	-0.5	0	-1.16
2	-1.16	0.5	1.16	0	-0.5
3	0	0.5	-1.16	1.16	-0.5
4	-1.16	0	0.5	1.16	-0.5
5	-0.5	0	1.16	0.5	-1.16
6	-1.16	1.16	-0.5	0	0.5
7	-1.16	-0.5	0.5	1.16	0
8	-0.5	1.16	0.5	0	-1.16
9	-1.16	0.5	0	-0.5	1.16
10	0.5	-1.16	1.16	-0.5	0
11	-1.16	0	-0.5	0.5	1.16
12	-1.16	0.5	1.16	-0.5	0
13	0.5	1.16	0	-1.16	-0.5
14	0	-0.5	0.5	1.16	-1.16
15	-1.16	0.5	0	1.16	-0.5
16	-0.5	1.16	0.5	0	-1.16
17	0	0.5	-0.5	1.16	-1.16
18	0	1.16	0.5	-0.5	-1.16
19	0	0.5	1.16	-0.5	-1.16
20	-1.16	0.5	-0.5	1.16	0
21	-1.16	0	1.16	0.5	-0.5
22	0	0.5	1.16	-1.16	-0.5
23	1.16	0.5	-0.5	0	-1.16
24	1.16	-0.5	0.5	0	-1.16
25	1.16	-0.5	0	0.5	-1.16
26	1.16	-0.5	0.5	-1.16	0
27	1.16	-0.5	0	0.5	-1.16
28	1.16	0.5	0	-0.5	-1.16
29	1.16	0	0.5	-0.5	-1.16
30	1.16	-0.5	0.5	0	-1.16
total	-2.32	7.8	8.96	3.64	-18.08

Lampiran 17 hasil uji statistic uji ranking
Hasil uji secara manual
Analisis sidik ragam

Faktor koreksi = 0

Jumlah kuadrat (JK) contoh = (jumlah kuadrat total untuk tiap contoh / jumlah respon tiap contoh)- FK

= $((-2,32)^2+(7,8)^2+(8,96)^2+(3,64)^2+(-18,08)^2))/30 – 0$

= 16,22133

JK panelis = (JK total tiap panelis / jumlah respon tiap paenlis) – FK

= 0 / 5 – 0

= 0

JK total = jumlah kuadrat tiap respon – FK

= $((0,5)^2+(-1.16)^2+(0)^2+…….(-1.16)^2) – 0$

= 95,736

JK error = JKT-JK contoh- JK panelis

= 79, 51467

Daftar sidik ragam

Sumber keragaman	db	JK	JKR	F hitung
Contoh	4	16,22133	4,055	5,96 Berbeda nyata
Panelis	29	0		
Error	116	79,51467	0,68	
Total	149	95,736		

Hasil Uji Software

Friedman Test

Ranks

	Mean Rank
p0	2.87
p1	3.47
p2	3.53
p3	3.20
p4	1.93

Test Statistics[a]

N	30
Chi-Square	20.373
df	4
Asymp. Sig.	.000

a. Friedman Test

Lampiran 18 Pernyataan Keaslian Tulisan

Saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Novita Widya Rachmania
NIM	: 105070301111012
Program Studi	: Program Studi Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

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

Malang, 24 Januari 2014

Novita Widya Rachmania

NIM. 105070301111012

Lampiran 19 Curriculum Vitae Penulis

CURRICULUM VITAE

Nama	: Novita Widya Rachmania
Tempat, Tanggal Lahir	: Malang, 18 Mei 1992
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
Alamat	: Jalan Niaga gang Cilung no 18 malang
No. HP	: 085646533226
Email	: nophinophita27@gmail.com
Status	: Belum Menikah

Riwayat Pendidikan

1. 1996-1998 TK Muslimat NU 1 Malang
2. 1998-2004 MIN Malang 1
3. 2004-2007 MTsN Malang 1
4. 2007-2010 SMAN 1 Malang
5. 2010-sekarang Jurusan Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang

Pengalaman Organisasi

1. Staff Humas LPM 2011
2. Staff PSDM LPM 2012

Pengalaman Kepanitiaan

1. Staff Konsumsi Antibiotic 2011
2. Staff kesehatan PK2MU 2011
3. Wakadiv konsumsi JFest 2012
4. Staff kesehatan PK2MU 2012
5. Staff konsumsi PK2MABA 2012
6. Kadiv konsumsi Hari Tanpa Tembakau Sedunia 2012