

**PENAMBAHAN GEMBILI PADA FLAKES JEWAWUT IKAN GABUS
SEBAGAI ALTERNATIF MAKANAN TAMBAHAN ANAK GIZI KURANG**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi
pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh

BERNADHETA GISCA ID

G2C009055

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2013

Penambahan Gembili pada Flakes Jewawut Ikan Gabus sebagai Alternatif Makanan Tambahan Anak Gizi Kurang

Bernadheta Gisca I.D* Arintina Rahayuni**

ABSTRAK

Latar belakang : Angka prevalensi gizi kurang, dari tahun 2007 sampai 2010 tidak mengalami penurunan. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah pada anak gizi kurang adalah dengan pemberian makanan tambahan (PMT). Salah satu jenis makanan yang dapat dijadikan makanan tambahan anak gizi kurang adalah flakes dengan bahan jewawut, ikan gabus, dan gembili.

Tujuan : Menganalisis pengaruh penambahan tepung gembili terhadap kadar protein, Fe, nilai Kalori, tingkat kerenyahan dan tingkat penerimaan flakes jewawut ikan gabus.

Metode : Penelitian merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap menggunakan 3 penambahan tepung gembili 5%, 10%, 15% dan satu kontrol. Analisis statistik dari kadar protein, Fe, nilai Kalori dan tingkat kerenyahan diuji dengan one Way Anova sedangkan analisis data hasil tingkat penerimaan diuji menggunakan Friedman

Hasil : Perbedaan persentase penambahan tepung gembili secara bermakna berpengaruh terhadap peningkatan kadar protein dan kadar Fe, tetapi tidak berpengaruh terhadap nilai kalori dan tingkat kerenyahan flakes. Penambahan tepung gembili berpengaruh nyata terhadap tingkat penerimaan warna dan tekstur, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap rasa dan aroma flakes.

Simpulan : Berdasarkan kadar protein, Fe, nilai kalori, tingkat kerenyahan, dan tingkat penerimaan flakes yang direkomendasikan adalah flakes dengan penambahan tepung gembili 10%.

Kata kunci : Tepung gembili, flakes, kadar protein, kadar Fe, nilai Kalori, tingkat kerenyahan.

*Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

**Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Universitas Diponegoro Semarang

The Addition of Wild Yam in Flakes from Barley, Snakehead as Alternative of Supplementary Feeding for Malnourished Children

Bernadheta Gisca I.D* Arintina Rahayuni**

Abstract

Background : There has been no decline on the prevalence of malnutrition from since 2007 to 2010. Giving extra food which known as Supplementary feeding is one of the way that could be used on solving malnutrition in children. Flakes which made from barley, snakehead, and wild yam flour can be used as supplementary feeding to children with malnutririon. Expected flakes from barley, snakehead and wild yam can be an alternative of supplementary feeding for malnourished children

Objective : to analyze the effect of wild yam flour addition to the protein content, Fe, calorie value, crispness level and the acceptance level of flakes made from barley and snakehead flour.

Method : a randomized experimental design using 3 additions of wild yam flour (5%,10%,15%) and one control. Statistical analysis of protein content, Fe, value and level of crispness calories tested with one Way ANOVA test, while the level of acceptance of the results of data analysis using the Friedman

Result : different percentage of wild yam flour addition has a significant effect of increasing protein content and Fe content, but does not affect the caloric value and the crispness level of the flakes. The addition of wild yam flour show a significant effect on the acceptance level of color and texture, but does not significantly affect the flavor and aroma of the flakes.

Conclusion : flakes with 10% addition of wild yam is recomended based on protein content, Fe, caloric value, the level of crispness, and the acceptance level of the flakes.

Keyword : wild yam flour, flakes, protein content,Fe content, caloric value, crispness

*Student of Nutrition Science Program, Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

**Lecture of Nutrition Science Program, Medical Faculty of Diponegoro University Semarang

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN	1
METODE.....	3
HASIL.....	5
1. Kadar Protein	5
2. Kadar Fe.....	6
3. Nilai Kalori	6
4. Kerenyahan	7
5. Tingkat penerimaan	7
PEMBAHASAN.....	8
1. Kadar Protein	8
2. Kadar zat Besi (Fe)	9
3. Nilai Kalori	10
4. Tingkat kerenyahan.....	11
5. Tingkat Penerimaan	11
a. Warna.....	11
b. Aroma	12
c. Tekstur	13
d. Rasa.....	13
6. Sumbangan nilai gizi.....	14
UCAPAN TERIMAKASIH.....	17
DAFTAR PUSTAKA	17

PENDAHULUAN

Masa anak – anak merupakan periode yang penting dalam daur hidup manusia. Zat gizi yang optimal diperlukan anak – anak untuk mencapai pertumbuhan dan perkembangan yang optimal pula. Asupan zat gizi kurang, akan menyebabkan gangguan perkembangan dan pertumbuhan anak sehingga menyebabkan masalah gizi pada anak salah satunya kurang gizi. Masalah kurang gizi pada anak sudah terjadi sejak lama dan belum dapat terselesaikan. Menurut data dari Riskesdas 2010 diketahui bahwa secara nasional sudah terjadi penurunan prevalensi kurang gizi pada balita dari 18,4 % tahun 2007 menjadi 17,9 % tahun 2010. Penurunan tersebut terjadi pada prevalensi gizi buruk yaitu dari 5,4 % tahun 2007 menjadi 4,9 % tahun 2010, namun pada prevalensi gizi kurang tidak mengalami penurunan.¹

Gizi kurang pada anak juga dapat disebabkan karena infeksi dan sebaliknya pada anak gizi kurang lebih rentan terhadap infeksi karena terjadinya penurunan kekebalan tubuh dalam melawan patogen. Patogen dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya penurunan absorpsi dan kehilangan zat gizi yang dibutuhkan tubuh.² Penelitian sebelumnya ditemukan bahwa pada anak kurang gizi energi – protein sering diikuti dengan beberapa kekurangan zat gizi mikro seperti zat besi.³ Hal ini berkaitan, karena protein dibutuhkan tubuh untuk membantu absorpsi zat besi.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah pada anak gizi kurang adalah dengan pemberian makanan tambahan (PMT) pada anak. Syarat makanan tambahan bagi anak gizi kurang diantaranya adalah minimal mengandung energi 400 kkal, protein 15 g, dan zat besi 8 mg per 100 g produk serta diberikan dalam bentuk pangan lokal berupa kudapan.⁴ Makanan tambahan pada anak juga dapat diberikan sumber prebiotik untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh pada anak.⁵

Flakes adalah salah satu dari produk sereal sarapan yang banyak disukai oleh masyarakat. Menurut penelitian yang pernah dilakukan jenis sereal sarapan

yang paling banyak dikonsumsi / disukai oleh konsumen adalah produk berupa minuman sarapan, produk ekstrusi dan flakes.⁶ Flakes selain digunakan sebagai sereal sarapan dapat juga digunakan sebagai makanan tambahan bagi balita karena lebih praktis dapat dimakan kapan saja, dan dapat digunakan sebagai kudapan. Flakes dapat dibuat dari berbagai macam bahan makanan yang mengandung karbohidrat dan dapat ditambahkan bahan makanan sumber zat gizi lain untuk memenuhi kebutuhan gizi. Salah satu bahan makanan sumber energi dan protein adalah jewawut dan juga ikan gabus.

Jewawut adalah salah satu bahan sumber karbohidrat yang dapat menggantikan nasi. Jewawut banyak tumbuh di Indonesia, namun pemanfaatannya masih belum banyak dan kebanyakan hanya dijadikan sebagai pakan burung. Kandungan gizi jewawut tidak kalah dengan kandungan gizi pada beras. Pada 100 g jewawut jenis *Pearl millet* mengandung 78,9 g karbohidrat, 12,8 g protein dan 5,6 g lemak sedangkan pada beras mengandung 76,0 g karbohidrat, 7,9 g protein dan 2,7 g lemak. Kandungan zat gizi lain pada jewawut adalah kandungan zat besi yang cukup yaitu 7,8 mg per 100 g biji jewawut. Jewawut jenis *Pearl millet* dapat menyumbang energi sebesar 363 Kalori untuk setiap 100 g, namun sebagai makanan tambahan bagi anak gizi kurang jewawut tidak mencukupi kandungan protein dan karbohidrat sehingga perlu ditambahkan bahan makanan yang mempunyai kandungan protein yang tinggi dan mudah dicerna juga sumber karbohidrat. Sumber protein yang mudah dicerna adalah sumber protein dari hewani, sedangkan sumber karbohidrat adalah gembili.

Ikan gabus adalah salah satu sumber protein dari hewani yang mudah didapatkan. Protein yang terdapat pada ikan gabus lebih tinggi daripada protein pada ikan lain. Pada 100 g ikan gabus mengandung protein sebesar 25,2 g dan juga mengandung asam amino yang lengkap yang dibutuhkan bagi anak gizi kurang. Daging pada ikan gabus mengandung asam – asam lemak tak jenuh dengan kadar kolesterol yang sangat rendah dan mengandung sejumlah mineral dan vitamin yang dibutuhkan tubuh. Ikan gabus mengandung zat besi heme yang mudah diserap oleh tubuh. Pada 100 g ikan gabus mengandung 0,9 mg zat besi,

namun jumlah tersebut tidak mencukupi sesuai dengan standar pemberian makanan tambahan yaitu 8 mg per 100 g produk.

Gembili adalah salah satu jenis umbi – umbian dan merupakan sumber karbohidrat. Gembili dimanfaatkan penduduk Indonesia sebagai pengganti nasi dan diolah dengan cara direbus ataupun digoreng. Gembili juga dapat diolah menjadi tepung sebagai campuran dalam pembuatan berbagai makanan. Gembili 100 g mengandung 31,3 g karbohidrat, 1,1 g protein, dan 0,2 lemak dan dapat menyumbang energi sebesar 131 Kalori. Gembili juga mengandung komponen yang sangat penting bagi kesehatan yaitu inulin. Kadar inulin yang terdapat pada gembili adalah sebesar 14,629 %.⁷ Kadar ini lebih tinggi daripada kadar inulin dari beberapa jenis umbi yang lain. Inulin adalah salah satu jenis serat pangan yang tidak dapat dicerna dan berfungsi sebagai prebiotik yang dapat menstimulasi secara selektif pertumbuhan dan aktivitas bakteri yang menguntungkan di saluran pencernaan. Inulin juga dapat menstimulasi sistem kekebalan di dalam tubuh. Fungsi lain dari inulin adalah dapat membantu penyerapan beberapa zat gizi seperti Fe, Cu, Zn, Ca.⁸

Berdasarkan uraian diatas maka diharapkan flakes dari bahan tepung jewawut dan ikan gabus yang ditambah tepung gembili dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pilihan makanan tambahan bagi anak gizi kurang

METODE

Penelitian yang dilakukan ditinjau dari segi keilmuan dalam bidang ilmu *Food Production*, yang dilaksanakan mulai bulan Juni hingga Agustus 2013 di Laboratorium Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang, Laboratorium Ilmu Pangan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan juga Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap menggunakan 3 penambahan tepung gembili yaitu 5%, 10% 15% dan satu kontrol. Formulasi flakes dipilih 5%, 10% dan 15% karena penambahan

tepung gembili yang melebihi 15% akan menyebabkan rasa flakes semakin pahit. Pemilihan formulasi kontrol diperoleh dari penelitian pendahuluan yaitu formula tepung jewawut dan tepung ikan gabus F1 (75 %, 25%), F2 (70%, 30%), F3 (65%, 35%) dan F4 (60%, 40%). Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan ini diketahui bahwa flakes yang paling disukai adalah flakes dengan formula tepung jewawut : tepung ikan gabus adalah 70% : 30 % (F2), sehingga hasil tersebut digunakan sebagai kontrol. Setiap perlakuan dilakukan tiga kali ulangan dan dilakukan pengukuran secara duplo, sedangkan untuk tingkat penerimaan dilakukan satu kali tanpa pengulangan.

Bahan baku yang digunakan adalah tepung jewawut, tepung ikan gabus, tepung gembili, gula halus, garam, telur ayam, margarin dan air. Tepung jewawut dibuat dari jewawut yang telah disosoh dan dihaluskan dengan ukuran 80 mesh. Proses pembuatan tepung gembili dilakukan dengan proses kering yang diawali dengan pencucian dan pengupasan umbi segar yang kemudian diiris. Setelah diiris kemudian dilakukan perendaman dengan air selama 2 hari tepung, kemudian dikeringkan dan dihaluskan dan diayak dengan ukuran 80 mesh. Perendaman selama 2 hari dilakukan untuk menghilangkan lendir dari gembili dan untuk melunakkan gembili sehingga lebih mudah dalam proses pembuatan tepung. Proses pembuatan tepung ikan gabus dilakukan dengan membersihkan bagian jerohan ikan dan juga insang hingga bersih kemudian dicuci. Setelah dicuci direndam dengan air perasan jeruk nipis untuk menghilangkan bau amis pada ikan gabus selama \pm 1 jam. Setelah direndam kemudian dilakukan pengukusan dengan tekanan tinggi/presto selama 30 menit dan kemudian dikeringkan selama 1 hari, dihaluskan dan diayak dengan ukuran 80 mesh.

Flakes dibuat dengan cara mencampur semua bahan baku seperti tepung jewawut, tepung ikan gabus, telur ayam, gula halus, garam, air, margarin dan dengan atau tanpa penambahan tepung gembili yang dilakukan melalui proses pencampuran, homogenisasi, dan pemanggangan.

Data yang dikumpulkan meliputi kadar protein, kadar Fe, nilai kalori, tingkat kerenyahan, dan tingkat penerimaan flakes dengan penambahan tepung gembili. Kadar protein diukur dengan metode *mikro Kjedhal*,⁹ kadar Fe diukur

dengan metode AAS,¹⁰ nilai kalori diukur dengan Bom Kalorimeter, tingkat kerenyahan diukur dengan *teksture analyser*, dan tingkat penerimaan menggunakan uji hedonik meliputi warna, rasa, tekstur, dan aroma¹¹ yang diuji oleh 20 orang panelis agak terlatih yaitu mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Universitas Diponegoro dengan 5 skala penilaian yaitu 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = netral, 2 = tidak suka, 1= sangat tidak suka.

Pengaruh penambahan tepung gembili terhadap kadar protein, Fe, nilai Kalori, dan tingkat kerenyahan diuji menggunakan *one way Anova* dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significance Different*) pada derajat kepercayaan 95%. Data hasil uji tingkat penerimaan dianalisis dengan uji *Friedman* dilanjutkan uji *Wilcoxon* menggunakan program komputer untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan pada derajat kepercayaan 95%.

HASIL

1. Kadar Protein

Hasil analisis protein pada flakes dengan penambahan tepung gembili dapat dilihat di tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rerata kadar protein flakes dengan penambahan tepung gembili

Jenis perlakuan	Rerata (%)
Kontrol	26.96 ± 1.308 ^d
Penambahan 5%	32.27 ± 1.241 ^c
Penambahan 10%	38.61 ± 1.282 ^b
Penambahan 15%	45.99 ± 1.527 ^a
p = 0.000	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf *superscript* berbeda (a,b,c,d) menunjukkan beda nyata.

Hasil analisis kadar protein menunjukkan bahwa kadar tertinggi terdapat pada flakes dengan penambahan tepung gembili 15% yaitu 45.99 g, sedangkan nilai terendah terdapat pada flakes kontrol yaitu 26.96 g. Hasil analisis menggunakan *one way Anova CI 95%* menunjukkan bahwa penambahan tepung gembili berpengaruh terhadap peningkatan kadar protein pada Flakes. Uji lanjut menggunakan LSD (*Least Significance Different*) menunjukkan bahwa flakes

kontrol memiliki perbedaan bermakna dengan flakes penambahan tepung gembili 5%,10%, dan 15%. Semakin tinggi penambahan tepung gembili maka kadar protein semakin meningkat.

2. Kadar Fe

Hasil analisis kadar Fe dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rerata kadar Fe pada flakes dengan penambahan tepung gembili

Jenis perlakuan	Rerata (mg/100 g)
Kontrol	9.47 ± 1.010 ^d
Penambahan 5%	15.09 ± 0.963 ^c
Penambahan 10%	26.16 ± 0.948 ^b
Penambahan 15%	41.72 ± 1.807 ^a
p = 0.000	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf *superscript* berbeda (a,b,c,d) menunjukkan beda nyata.

Hasil analisis kadar Fe menunjukkan bahwa kadar tertinggi terdapat pada flakes dengan penambahan tepung gembili 15% yaitu 41.72 mg, sedangkan kadar Fe terendah terdapat pada flakes kontrol yaitu 9.47 mg. Hasil analisis menggunakan *one way Anova* CI 95% menunjukkan bahwa penambahan tepung gembili berpengaruh terhadap peningkatan kadar Fe pada flakes. Uji lanjut menggunakan *LSD (Least Significance Different)* menunjukkan bahwa flakes kontrol memiliki perbedaan bermakna dengan flakes penambahan tepung gembili 5%, 10%, dan 15%.

3. Nilai Kalori

Hasil analisis nilai Kalori dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rerata nilai Kalori pada flakes dengan penambahan tepung gembili

Jenis perlakuan	Rerata (kkal)
Kontrol	512.50 ± 26.11
Penambahan 5%	516.80 ± 20.82
Penambahan 10%	474.66 ± 4.78
Penambahan 15%	493.67 ± 9.27
p = 0.630	

Hasil analisis nilai Kalori menunjukkan bahwa nilai kalori tertinggi terdapat pada flakes dengan penambahan tepung gembili 5% dengan nilai rerata 516.80 kkal sedangkan nilai kalori terendah terdapat pada flakes dengan penambahan tepung gembili 10% dengan nilai rerata 474.66 kkal. Hasil analisis

menggunakan *one way Anova* menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh penambahan tepung gembili terhadap nilai kalori flakes.

4. Kerenyahan

Hasil analisis tingkat kerenyahan dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rerata tingkat kerenyahan pada flakes dengan penambahan tepung gembili

Jenis perlakuan	Rerata (gf)
Kontrol	512.39 ± 39.32
Penambahan 5%	439.55 ± 30.30
Penambahan 10%	458.12 ± 18.06
Penambahan 15%	482.02 ± 19.54
p = 0.060	

Hasil analisis tingkat kerenyahan menunjukkan bahwa flakes dengan tingkat kerenyahan yang tinggi adalah flakes dengan penambahan 5%, dengan nilai rerata 439.55 gf, sedangkan flakes dengan kerenyahan yang rendah adalah flakes kontrol dengan nilai rerata 512.39 gf. Nilai kerenyahan diukur dengan *Texture Analyser*, hasil uji terhadap tingkat kerenyahan menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai maka menunjukkan bahwa flakes semakin keras, namun sebaliknya semakin rendah nilai maka menunjukkan bahwa flakes semakin renyah. Hasil uji dengan *One way Anova* menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh penambahan tepung gembili terhadap tingkat kerenyahan flakes.

5. Tingkat penerimaan

Tingkat penerimaan flakes diperoleh melalui uji hedonik yang meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Hasil uji tingkat penerimaan terhadap flakes dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil analisis tingkat penerimaan Flakes

Perlakuan	Warna		Aroma		Tekstur		Rasa	
	Rerata	Ket	Rerata	Ket	Rerata	Ket	Rerata	Ket
Kontrol	3.6±0.883 ^{ac}	Suka	3.25±1.019	Netral	3.2±0.952 ^b	Netral	3.4±0.933	Netral
Penambahan 5%	2.9±0.853 ^{ab}	Netral	3.05±0.826	Netral	3.4±0.681 ^b	Netral	3.2±0.767	Netral
Penambahan 10%	3.6±0.826 ^c	Suka	3.35±0.746	Netral	4.1±0.605 ^a	Suka	3.7±1.137	Suka
Penambahan 15%	2.8±0.767 ^b	Netral	3.1±0.852	Netral	3.2±1.268 ^b	Netral	3.3±0.786	Netral
p= 0.001			p= 0.350		p= 0.033		p= 0.149	

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf *superscript* berbeda (a,b,c) menunjukkan beda nyata.

Hasil uji kesukaan terhadap warna menunjukkan bahwa kesukaan tertinggi pada flakes tanpa penambahan tepung gembili yaitu 3.60 (suka), sedangkan flakes dengan kesukaan warna terendah adalah flakes dengan penambahan tepung gembili 15% yaitu 2.80 (netral).

Hasil uji kesukaan terhadap aroma flakes dengan penambahan tepung gembili menunjukkan bahwa semua perlakuan memiliki kategori netral yang artinya aroma pada flakes masih dapat diterima oleh panelis. Tingkat kesukaan pada aroma dengan nilai tertinggi yaitu pada penambahan 10% tepung gembili yaitu 3.35 (netral), sedangkan tingkat kesukaan terendah yaitu pada penambahan 5% tepung gembili yaitu 3.05 (netral).

Hasil uji kesukaan terhadap tekstur flakes dengan penambahan tepung gembili menunjukkan nilai tertinggi kesukaan terhadap tekstur adalah pada penambahan tepung gembili 10% yaitu 4.1 (suka), sedangkan tingkat kesukaan terhadap tekstur dengan nilai terendah yaitu pada penambahan 15% yaitu 3.2 (netral).

Hasil uji kesukaan terhadap rasa flakes menunjukkan bahwa flakes dengan tingkat kesukaan tertinggi yaitu pada flakes dengan penambahan 10% tepung gembili yaitu 3.7 (suka), sedangkan flakes dengan tingkat kesukaan terendah yaitu pada penambahan 5% yaitu 3.2 (netral).

PEMBAHASAN

1. Kadar Protein

Protein merupakan zat gizi yang penting khususnya bagi anak kurang gizi. Protein dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan bagi anak. Asam amino yang membentuk protein merupakan bahan pembentuk sebagian besar koenzim, hormon, asam nukleat dan molekul – molekul esensial lainnya. Flakes tepung jiwawut dan ikan gabus dengan penambahan tepung gembili menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Flakes kontrol mempunyai kadar protein yang lebih rendah daripada flakes dengan penambahan tepung gembili. Kadar protein pada masing – masing perlakuan melebihi standar formula tambahan bagi anak gizi kurang yaitu 15 – 20 g/100 g bahan. Kadar

protein pada flakes berkisar antara 26.69 – 45.99 g, sehingga protein dalam flakes dapat menyumbang kebutuhan protein sebesar 133.45% - 229.95% dari standar bahan makanan tambahan bagi anak gizi kurang.

Peningkatan kadar protein pada setiap perlakuan terjadi karena bahan yang digunakan dalam pembuatan flakes mempunyai kandungan protein yang tinggi. Kandungan protein pada 100 g ikan gabus kering adalah 58 g dan jiwawut 11.8 g.¹² Selain bahan tersebut dalam pembuatan flakes juga ditambahkan bahan telur yang mengandung 6.3 g protein.¹³ Telur ditambahkan dalam pembuatan flakes bertujuan untuk pelembut atau pengempuk dan pengembang. Penambahan tepung gembili berpengaruh terhadap peningkatan kadar protein dalam flakes. Kandungan protein pada tepung gembili adalah 6.11 g.¹⁴

Kandungan protein yang melebihi kecukupan tidak akan menimbulkan risiko keracunan. Protein yang dikonsumsi seseorang dalam tubuh akan diubah menjadi energi, glukosa dan lemak. Protein yang disimpan akan diubah menjadi glukosa sehingga berfungsi sebagai penstabil kadar gula dalam darah dan menyediakan keperluan glukosa oleh otak. Kelebihan asupan protein pada anak dapat memperberat kerja ginjal karena ginjal bekerja menyaring produk – produk sisa dari metabolisme tubuh seperti urea dari metabolisme protein.

2. Kadar zat Besi (Fe)

Zat besi adalah salah satu zat gizi yang dibutuhkan bagi anak gizi kurang. Zat besi yang terdapat dalam enzim – enzim bertanggung jawab mengangkut elektron dari sitokrom, mengaktifkan oksigen (oksidase dan oksigenase) serta mengangkut oksigen melalui ikatan hemoglobin dan mioglobin. Zat besi juga mempengaruhi kemampuan belajar dan sistem kekebalan tubuh.¹⁵

Produk flakes ini diketahui bahwa ada pengaruh penambahan tepung gembili terhadap peningkatan kadar Fe pada masing – masing perlakuan. Flakes kontrol memiliki kadar zat besi yang lebih rendah dari pada flakes dengan penambahan tepung gembili. Hal ini disebabkan karena pada 100 g umbi gembili mengandung 0.6 mg zat besi. Bahan pembuat flakes mempunyai kandungan Fe yang tinggi. Jewawut dan ikan gabus kering berturut – turut mempunyai

kandungan Fe 7.12 mg dan 0.7 mg Kadar zat besi pada flakes kontrol adalah 9.47 mg, sehingga sesuai dengan standar bahan makanan tambahan bagi anak gizi kurang yaitu 12 mg.

Kadar zat besi pada flakes dengan penambahan tepung gembili 5%,10%, dan 15% berturut – turut melebihi standar bahan makanan bagi anak gizi kurang yaitu 15.09 mg, 26.16 mg, dan 41.72 mg. Keracunan Fe dari makanan jarang dilaporkan, karena keracunan biasanya disebabkan karena suplemen besi dalam jangka waktu yang lama dan juga karena transfusi darah. Keracunan Fe karena penggunaan suplemen dosis tinggi dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan muntah, diare, denyut jantung meningkat, sakit kepala, dan pingsan. Keracunan Fe dosis tinggi biasa terjadi karena konsumsi Fe oral ferosulfat dosis 40 – 1600 mg/kg (rata – rata konsumsi 900 mg).

3. Nilai Kalori

Nilai kalori adalah satuan unit yang digunakan untuk mengukur nilai energi. Besarnya kandungan energi dari suatu produk makanan tergantung dari kadar lemak, protein, dan karbohidrat. Kadar protein dan karbohidrat memberikan nilai energi sebesar 4 kkal, sedangkan kadar lemak memberikan nilai energi sebesar 9 kkal. Jewawut 100 g mengandung lemak sebesar 11.12 g, karbohidrat 67.0 g, dan protein 11.12 g. Kandungan 100 g ikan gabus kering mengandung lemak 4.0 g dan protein 512.0 g, sedangkan pada 100 g tepung gembili mengandung lemak 0.129 g, dan karbohidrat 42.16 g. Kandungan gizi pada telur adalah 6.3 g protein, 0.6 g karbohidrat, dan 5 g lemak. Uji statistik flakes diketahui bahwa tidak ada pengaruh penambahan tepung gembili terhadap nilai Kalori. Nilai kalori pada masing – masing perlakuan tidak berbeda dan masih memenuhi syarat bahan makanan tambahan bagi anak gizi kurang yaitu 400 kkal/100g bahan. Nilai Kalori pada masing – masing perlakuan flakes berkisar antara 474.66 – 516.120 kkal. Hal ini disebabkan karena tepung gembili yang ditambahkan hanya sedikit sehingga tidak mempengaruhi nilai kalori.

4. Tingkat kerenyahan

Kerenyahan merupakan sifat fisik yang penting dalam suatu produk makanan pada khususnya flakes. Kerenyahan pada makanan ditentukan oleh kelembaban dan kandungan lemak, jenis dan jumlah karbohidrat struktural (selulosa, pati dan pektin), serta kandungan protein. Perbedaan kandungan protein akan mempengaruhi kerenyahan karena adanya ikatan – ikatan antara molekul protein akan membentuk suatu matriks. Kandungan lemak juga dapat mempengaruhi sifat renyah dari produk. Lemak akan berikatan dengan amilosa dan amilopektin sehingga dapat menghambat pengembangan dan mengurangi sifat renyah dari produk. Perbedaan kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati juga berpengaruh terhadap nilai kerenyahan suatu produk. Amilosa merupakan polisakarida yang linier sedangkan amilopektin polisakarida yang berupa cabang.¹⁶ Kandungan amilopektin yang tinggi akan membuat produk mudah mengembang. Sedangkan produk yang terbuat dari pati beramilosa tinggi akan lebih rapat, lebih keras dan kurang mengembang.¹⁶

Uji statistik diketahui bahwa tidak ada pengaruh penambahan tepung gembili terhadap tingkat kerenyahan flakes. Hal ini disebabkan karena proporsi penambahan tepung gembili yang tidak terlalu banyak sehingga tidak mempengaruhi tingkat kerenyahan flakes. Tepung gembili mengandung amilosa 9.12 % dan kadar amilopektin 91.2 %.¹⁴ Jewawut dikelompokkan dalam jenis ketan karena mengandung amilopektin yang tinggi yaitu 75% dan amilosa 25%.¹⁷

5. Tingkat Penerimaan

a. Warna

Warna merupakan salah satu komponen yang penting dalam menentukan kualitas dari penerimaan suatu makanan. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna karena warna tampil terlebih dahulu. Warna pada flakes dipengaruhi oleh pemasakan dan juga bahan yang digunakan.

Warna pada flakes cenderung gelap dikarenakan bahan yang digunakan yaitu tepung ikan gabus dan gembili yang berwarna kecoklatan. Warna coklat pada tepung gembili disebabkan karena terjadinya reaksi pencoklatan enzimatik

ketika pengolahan menjadi tepung yang disebabkan oleh aktivitas oksidase seperti fenolase atau polifenolase dan katekolase yang akan mengkatalisis reaksi oksidasi senyawa fenol menjadi keton.¹³Warna flakes selain karena reaksi pencoklataan secara enzimatik juga disebabkan karena reaksi pencoklatan secara nonenzimatik yaitu reaksi *Maillard* selama pemanggangan. Reaksi *Maillard* adalah reaksi – reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer.¹⁶ Warna pada setiap perlakuan flakes cenderung sama yaitu coklat, namun masih dapat diterima oleh panelis dan digolongkan dalam kategori suka dan netral. Flakes dengan penambahan gembili 10% lebih disukai daripada flakes dengan penambahan gembili 5% dan juga 15%, namun sama dengan flakes kontrol . Hal ini dapat disebabkan karena penambahan 10% tepung gembili mempunyai komposisi perpaduan warna yang disukai oleh panelis.

Warna coklat pada pembuatan tepung ikan dapat dicegah dengan perendaman air jeruk nipis ± 6 jam karena penurunan pH mengakibatkan warna tepung ikan menjadi lebih terang, selain itu dalam larutan jeruk nipis terdapat *alpha hydroxy acid* (AHA) yang berfungsi untuk memberikan efek pencerahan.¹⁸ Warna coklat akibat reaksi fenolase pada tepung gembili dapat dicegah dengan cara meminimalkan kontak dengan udara yaitu dengan cara perendaman dengan air (atau larutan garam 1%) dan atau menginaktifkan enzim dalam proses blansir. Metode lain yang dapat dilakukan dengan proses sulfitasi yaitu dengan merendamnya dengan larutan Na – metabisulfit. Larutan Na – metabisulfit dapat mencegah reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino. Gugus gula tidak mempunyai kesempatan untuk bereaksi dengan asam amino. Na – metabisulfit akan membentuk reaksi dengan gula pereduksi membentuk asam hidrosulfonat, sehingga reaksi pencoklatan dapat dicegah.¹⁹ Penggunaan sulfit dibatasi hingga 500 ppm.

b. Aroma

Aroma pada makanan banyak menentukan kualitas produk dari makanan. Aroma makanan dapat dikenali bila berbentuk uap, dan molekul – molekul komponen aroma tersebut harus menyentuh silia sel olfaktori. Aroma pada flakes

tepung jewawut dan ikan gabus dengan penambahan tepung gembili cenderung beraroma amis. Aroma amis pada flakes disebabkan oleh tepung ikan gabus yang digunakan. Aroma amis pada ikan disebabkan oleh komponen nitrogen yaitu guanidin, trimetil amin oksida (TMAO), dan turunan imidazol.¹⁸ Aroma pada flakes tidak berpengaruh terhadap tingkat penerimaan oleh panelis. Flakes mempunyai tingkat penerimaan yang sama terhadap aroma. Aroma amis pada ikan dapat dikurangi dengan perendaman pada air jeruk nipis selama \pm 6 jam, hal ini disebabkan karena air jeruk nipis mengandung minyak atsiri Limonen yang dapat menghilangkan bau amis pada ikan tersebut.¹⁸

c. Tekstur

Tekstur pada makanan adalah hal yang berkaitan dengan struktur makanan yang dirasakan di mulut. Tekstur juga mempengaruhi kualitas dari produk makanan. Hasil uji statistik diketahui bahwa ada pengaruh penambahan tepung gembili terhadap tingkat penerimaan tekstur flakes. Penambahan tepung gembili 15% mempunyai tingkat penerimaan tekstur netral. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan serat dalam gembili yang menyebabkan tekstur flakes menjadi kasar¹⁹, selain itu semakin tinggi penambahan tepung gembili maka kandungan amilosa dan suhu gelatinisasi semakin tinggi yang menyebabkan flakes mempunyai tekstur yang keras. Flakes kontrol mempunyai nilai yang tidak berbeda dengan flakes dengan penambahan tepung gembili 5%. Tekstur flakes dengan penambahan gembili 10% paling disukai oleh panelis, hal ini disebabkan karena komposisi tepung gembili yang tidak terlalu banyak sehingga mampu menutupi rasa kasar dari tepung jewawut namun tidak terlalu keras karena sedikit kandungan seratnya.

d. Rasa

Rasa adalah salah satu aspek yang penting dari suatu produk makanan. Rasa juga dapat menentukan apakah produk makanan tersebut dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Rasa makanan dapat dikenali oleh papila yang terdapat pada lidah. Rasa pada makanan terdiri dari rasa asin, manis, pahit, asam. Rasa pada makanan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi

dan interaksi dengan komponen rasa lain. Uji statistik flakes diketahui bahwa tidak ada pengaruh penambahan tepung gembili terhadap tingkat penerimaan rasa. Tingkat penerimaan tergolong netral dan suka. Rasa pada flakes tergolong manis karena adanya komposisi gula dalam pembuatan flakes, namun mempunyai *after taste* pahit sehingga tidak begitu disukai panelis. Tingkat penerimaan yang paling disukai oleh panelis adalah pada flakes dengan penambahan tepung gembili 10%, hal ini disebabkan karena rasa pada flakes tidak terlalu amis dan tidak begitu pahit. Semakin tinggi penambahan tepung gembili maka akan menimbulkan *after taste* yang pahit. Rasa pada flakes kontrol dan flakes dengan penambahan tepung gembili 5% mempunyai tingkat penerimaan yang sama terhadap rasa yang yaitu netral hal ini disebabkan karena pada flakes masih terasa amis, sedangkan pada penambahan tepung gembili 15% flakes mempunyai *after taste* yang pahit. *After taste* pahit pada flakes dapat disebabkan karena hidrolisis asam – asam amino yang terjadi pada reaksi *Maillard* pada saat pembuatan tepung gembili, ikan gabus dan pemanggangan flakes.¹⁶ Rasa pahit juga dapat disebabkan oleh senyawa kimia seperti fenolik dan alkaloid pada gembili. Alkaloid yang terkandung dalam gembili adalah alkaloid *dioscorin* yang larut dalam air dan hilang jika direndam dalam larutan yang mengandung air kapur.⁷ Rasa pahit yang disebabkan oleh senyawa kimia seperti fenolik dapat dicegah dengan perendaman pada air pada saat pembuatan tepung gembili.

6. Sumbangan nilai gizi

Penentuan persentase dan angka kecukupan gizi suatu produk diperlukan untuk mengetahui besarnya sumbangan produk ini akan zat gizi sehingga dapat memenuhi besarnya sumbangan produk ini akan zat gizi yang diperlukan bagi tubuh. Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap warna, aroma, teksture, dan rasa diketahui bahwa nilai tertinggi terdapat pada flakes dengan penambahan tepung gembili 10 %. Kadar Protein dan Zat besi semua perlakuan masuk dalam standar bahan makanan tambahan untuk balita gizi kurang. Nilai kalori semua perlakuan juga sesuai dengan standar bahan makanan tambahan bagi anak gizi kurang, selain itu pada tingkat kerenyahan tidak ada pengaruh penambahan

tepung gembili sehingga dapat dipilih flakes dengan perlakuan manapun. Melihat dari segi uji organoleptik tingkat penerimaan tertinggi ada pada flakes dengan penambahan 10% maka dipilih formula sebagai produk yang disarankan. Flakes dengan penambahan tepung gembili 10% diketahui mempunyai nilai gizi 474.66 kkal, 312.61 g protein, 26.16 mg Fe, sehingga takaran produk per sajian adalah sebesar 125 g dengan sumbangan kecukupan dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Sumbangan zat gizi flakes dengan penambahan tepung gembili 10%

Zat Gizi	Standar bahan makanan tambahan anak	Kandungan 100g flakes	Kandungan 125 g flakes	Persentase sumbangan (%) 125 g
Kalori (kkal)	400	474.66	400	100.00
Protein (g)	15	312.61	32.54	216.93
Zat besi (mg)	12	26.16	22.05	275.63

Inulin adalah senyawa karbohidrat yang merupakan polimer dari unit – unit fruktosa. Inulin termasuk dalam serat makanan yang tidak mengandung kalori dan bermanfaat bagi tubuh. Inulin bersifat larut dalam air, tidak dapat dicerna oleh enzim – enzim pencernaan sehingga mencapai usus besar tanpa mengalami perubahan struktur, namun dapat mengalami fermentasi akibat aktivitas mikroflora sehingga dapat berfungsi sebagai prebiotik. Inulin telah digunakan dan ditambahkan pada formula bayi karena berpotensi sebagai prebiotik untuk memodulasi flora di sistem pencernaan dan mempengaruhi sistem imunitas.²⁰ Manfaat lain dari inulin adalah dapat meningkatkan absorpsi dari kalsium, magnesium, fosfor, tembaga, zat besi dan zink.²¹

KESIMPULAN

1. Kadar Protein dan kadar Fe paling tinggi adalah flakes dengan penambahan tepung gembili 15%.
2. Penambahan tepung gembili mempunyai pengaruh terhadap peningkatan kadar Protein dan Fe *flakes*.
3. Takaran jumlah sajian yang disarankan untuk flakes dengan penambahan tepung gembili 10% adalah 125 g per sajian.
4. Penambahan tepung gembili mempunyai pengaruh terhadap tingkat penerimaan warna dan *teksture flakes*.

SARAN

1. Sebagai alternatif makanan tambahan bagi anak gizi kurang maka flakes yang direkomendasikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah flakes dengan penambahan tepung gembili 10%.
2. Untuk mencegah terjadinya proses browning pada tepung ikan perlu dilakukan perendaman dengan air jeruk nipis selama 6 jam
3. Untuk mencegah reaksi browning pada tepung gembili dapat dilakukan dengan proses sulfitasi yaitu dengan merendam dengan larutan Na – metabisulfit.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada ibu Arintina Rahayuni,STP, Mpd sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan dan motivasi dalam pembuatan karya tulis ini, dosen penguji atas kritik dan saran yang membangun, dan kepada semua pihak yang membantu selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Riset Kesehatan Dasar (RisKesDas) Tahun 2010. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI;2010
2. Jorge R Mujico, Fatima Perez-de-Heredia, Sonia Gomez-Martinez and Ascension Marcos (2012). Malnutrition and Inflammation, Inflammation, Chronic, Diseases and Cancer – Cell and Molecular Biology, Immunology and Clinical Bases, Dr. Mahin Khatami (Ed), ISBN:978-953-52-0102-4, In Tech.
3. Calder, C. Philip, Jackson A. Alan. Undernutrition, Infection and immune function. Nutrition Research Reviews. 2000; 13,3-29
4. FAO/WHO. Guidelines on Formulated Supplementary Food for Older Infants and Young Children. Roma : FAO/WHO;1994

5. Clara M. Kusharto, Ingrid S. Surono, Annis Catur Adi. Efikasi Pemberian Makanan Tambahan (PMT) Biskuit Fungsional Berbasis Sinbiotik dengan Prebiotik asal pangan lokal dan prebiotik pada balita gizi kurang. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 2010
6. Nurjanah, E. Analisis Karakteristik Konsumen dan Pola Konsumsi Sereal Sarapan [Skripsi], Institut Pertanian Bogor, Bogor. 2000.
7. Yuniar, D.P. Karakteristik beberapa Umbi Uwi (*Discorea spp*) dan Kajian Potensi Kadar Inulinnya. (Skripsi). Fakultas Teknologi Industri. Surabaya: Universitas Pembangunan Naional “ Veteran”. 2010
8. Scholz – Ahrens, Katharina E; Schrezenmeir, Jorgen. 2007. Inulin and Oligofructose and Mineral Metabolism: The Evidence from Animal Trial. *The Jurnal of Nutrition* 2007; 2513 S – 2523S
9. Slamet Sudarmadji, Bambang Haryono, Suhardi. Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian. Yogyakarta: Liberty. 2007
10. Harry Budiman, Fransiska Sri Herwahyu Krismastuti, Nuryatini. Penentuan Kandungan Besi dalam Contoh Makanan Menggunakan Graphite Furnance Atomic Absorption Spectrometry dalam Uji Profisiensi FNRI – DOST. Pusat Penelitian Kimia – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Serpong. Banten. 2000
11. Soekarto. Penilaian organoleptik untuk industri pangan dan hasil pertanian. Jakarta : Bharatara Karya Aksara. 1985.
12. Prabowo, Bimo. Kajian sifat fisikokimia tepung millet kuning dan tepung millet merah [skripsi].Fakultas Pertanian: Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 2010.
13. Sudaryani, T. 2003. Kualitas Telur. Penebar Swadaya. Jakarta.
14. Richana, Nur, Titi Chandra Sunarti. Karakteristik Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong, Suweg, Ubi Kelapa dan Gembili. *J. Pascapanen I(I)* 2004:29 – 37

15. Lynch , Sean. Case Iron. Am J Clin Nutr 2011; 94 (suppl): 673S – 8S
16. Winarno. Kimia pangan dan Gizi. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama; 2004.
17. Balitsereal 2004. Laporan akhir : Penelitian koleksi, karakteristik, dan konverservasi plasma nutfah sereal. Litbang Pertanian, 49 hal (Tidak dipublikasikan)
18. Maulida, Nurul. Pemanfaatan Tepung Tulang Ikan Madidihang Sebagai Suplemen dalam Pembuatan Biskuit [skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor; 2005.
19. Yananta, Ane Putri. Perbaikan Proses Produksi Tepung Umbi Minor [skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor; 2003.
20. Veereman, Gigi. Pediatric Application of Inulin and Oligofructose. The Journal of Nutrition 137:2586S – 2589S, 2007.
21. Katharina E. Scholz – Ahrens, Jurgen Schrezenmeir. Inulin and Mineral Metabolism : The Evidence from Animal Trials. J. Nutr. 137 : 2513S – 2523 S , 2007.

LAMPIRAN

Lampiran 1 . Prosedur pembuatan Flakes tepung jewawut dan tepung ikan gabus dengan penambahan tepung gembili.

Alat :

Alat :

Bahan :

- | | | |
|-------------|---------------------|--------------|
| - Kompor | - Tepung gembili | - Telur ayam |
| - Oven | - Tepung ikan gabus | |
| - Mixer | - Tepung jewawut | |
| - Baskom | - Garam 5 g | |
| - Timbangan | - Gula 45 g | |
| - Pisau | - Air 30 ml | |
| - Sendok | - Margarin 20 g | |

1. Timbang tepung gembili, tepung ikan gabus, tepung jewawut dan dicampur diaduk sampai rata
2. Larutkan garam dan gula dalam air, campur dengan margarin dan telur, diaduk dengan mixer.
3. Campurkan dengan adonan tepung, dan aduk hingga rata.
4. Tempatkan pada loyang dan bentuk kotak / sesuai selera.
5. Panggang dalam oven suhu 145°C selama 15 – 20 menit hingga matang

Lampiran 2. uji statistik
Normalitas data uji hedonik

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
warna kontrol	.325	20	.000	.832	20	.003
warna 5%	.255	20	.001	.787	20	.001
warna 10%	.307	20	.000	.768	20	.000
warna 15	.251	20	.002	.800	20	.001
aroma kontrol	.253	20	.002	.849	20	.005
aroma 5%	.274	20	.000	.856	20	.007
aroma 10%	.308	20	.000	.765	20	.000
aroma 15%	.303	20	.000	.850	20	.005
teksture kontrol	.350	20	.000	.688	20	.000
teksture 5%	.322	20	.000	.817	20	.002
teksture 10%	.333	20	.000	.768	20	.000
teksture 15%	.318	20	.000	.762	20	.000
rasa kontrol	.307	20	.000	.817	20	.002
rasa 5%	.251	20	.002	.800	20	.001
rasa 10%	.271	20	.000	.832	20	.003
rasa 15%	.275	20	.000	.864	20	.009

a. Lilliefors Significance Correction

a. Warna

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
warna kontrol	20	3.6000	.88258	2.00	5.00
warna 5%	20	2.9000	.85224	2.00	4.00
warna 10%	20	3.5500	.82558	1.00	5.00
warna 15	20	2.8000	.76777	2.00	4.00

Test Statistics^a

N	20
Chi-Square	16.529
df	3
Asymp. Sig.	.001

Test Statistics^a

N	20
Chi-Square	16.529
df	3
Asymp. Sig.	.001

a. Friedman Test

Uji lanjut wilcoxon

Test Statistics^c

	warna 5% warna kontrol	warna 10% warna kontrol	warna 15 - warna kontrol	warna 10% warna 5%	warna 15 - warna 5%	warna 15 - warna 10%
Z	-1.772 ^a	-.243 ^a	-2.160 ^a	-2.327 ^b	-.816 ^a	-2.588 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.076	.808	.031	.020	.414	.010

a. Based on positive ranks.

b. Based on negative ranks.

c. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Aroma

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
aroma kontrol	20	3.2500	1.01955	1.00	5.00
aroma 5%	20	3.0500	.82558	2.00	5.00
aroma 10%	20	3.3500	.74516	2.00	4.00
aroma 15%	20	3.1000	.85224	1.00	5.00

Test Statistics^a

N	20
Chi-Square	3.284
df	3
Asymp. Sig.	.350

a. Friedman Test

Uji lanjut wilcoxon

Test Statistics^c

	aroma 5% aroma kontrol	aroma 10% aroma kontrol	aroma 15% aroma kontrol	aroma 10% aroma 5%	aroma 15% aroma 5%	aroma 15% aroma 10%
Z	-.811 ^a	-.443 ^b	-.300 ^a	-1.604 ^b	-.122 ^b	-1.184 ^a

Asymp. Sig. (2-tailed)	.417	.658	.764	.109	.903	.236
------------------------	------	------	------	------	------	------

a. Based on positive ranks.

b. Based on negative ranks.

c. Wilcoxon Signed Ranks Test

c. Teksture

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
teksture kontrol	20	3.2000	.95145	2.00	4.00
teksture 5%	20	3.4000	.68056	2.00	5.00
teksture 10%	20	4.0500	.60481	3.00	5.00
teksture 15%	20	3.1500	1.26803	2.00	5.00

Test Statistics^a

N	20
Chi-Square	8.736
df	3
Asymp. Sig.	.033

a. Friedman Test

Uji lanjut wilcoxon

Test Statistics^c

	teksture 5% teksture kontrol	teksture 10% teksture kontrol	teksture 15% teksture kontrol	teksture 10% teksture 5%	teksture 15% teksture 5%	teksture 15% teksture 10%
Z	-.816 ^a	-2.676 ^a	-.265 ^b	-2.595 ^a	-.784 ^b	-2.540 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.415	.007	.791	.009	.433	.011

a. Based on negative ranks.

b. Based on positive ranks.

c. Wilcoxon Signed Ranks Test

d. Rasa

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
rasa kontrol	20	3.3500	.93330	2.00	5.00
rasa 5%	20	3.2000	.76777	2.00	4.00
rasa 10%	20	3.6500	1.13671	2.00	5.00

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
rasa kontrol	20	3.3500	.93330	2.00	5.00
rasa 5%	20	3.2000	.76777	2.00	4.00
rasa 10%	20	3.6500	1.13671	2.00	5.00
rasa 15%	20	3.2500	.78640	2.00	5.00

Test Statistics^a

N	20
Chi-Square	5.335
df	3
Asymp. Sig.	.149

a. Friedman Test

Uji lanjut wilcoxon

Test Statistics^c

	rasa 5% - rasa kontrol	rasa 10% - rasa kontrol	rasa 15% - rasa kontrol	rasa 10% - rasa 5%	rasa 15% - rasa 5%	rasa 15% - rasa 10%
Z	-.528 ^a	-.915 ^b	-.355 ^a	-1.326 ^b	-.166 ^b	-1.710 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.597	.360	.723	.185	.868	.087

a. Based on positive ranks.

b. Based on negative ranks.

c. Wilcoxon Signed Ranks Test

2. kadar protein dan Zat besi

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Rata-rata protein	.125	12	.200 [*]	.935	12	.438
rata2fe	.204	12	.181	.880	12	.088

a. Lilliefors Significance Correction

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

a. Kadar protein

Descriptives

Rata-rata protein

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0	3	26.9553	1.30778	.75505	23.7066	30.2040	25.45	27.75
1	3	32.2657	1.24092	.71645	29.1830	35.3483	31.08	33.56
2	3	38.6070	1.28178	.74004	35.4229	41.7911	37.13	39.36
3	3	45.9973	1.52693	.88157	42.2042	49.7904	44.25	47.08
Total	12	35.9563	7.51912	2.17058	31.1789	40.7338	25.45	47.08

ANOVA

Rata-rata protein					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	607.460	3	202.487	112.109	.000
Within Groups	14.449	8	1.806		
Total	621.910	11			

Multiple Comparisons

Rata-rata protein

LSD

(I) sampl	(J) sampl	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-5.31033*	1.09732	.001	-7.8408	-2.7799
	2	-11.65167*	1.09732	.000	-14.1821	-9.1212
	3	-19.04200*	1.09732	.000	-21.5724	-16.5116
1	0	5.31033*	1.09732	.001	2.7799	7.8408
	2	-6.34133*	1.09732	.000	-8.8718	-3.8109
	3	-13.73167*	1.09732	.000	-16.2621	-11.2012
2	0	11.65167*	1.09732	.000	9.1212	14.1821
	1	6.34133*	1.09732	.000	3.8109	8.8718
	3	-7.39033*	1.09732	.000	-9.9208	-4.8599
3	0	19.04200*	1.09732	.000	16.5116	21.5724
	1	13.73167*	1.09732	.000	11.2012	16.2621

2	7.39033*	1.09732	.000	4.8599	9.9208
---	----------	---------	------	--------	--------

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

b. Kadar fe

Descriptives

rata2fe

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0	3	9.4700	1.01033	.58332	6.9602	11.9798	8.40	10.40
1	3	15.0933	.96367	.55637	12.6994	17.4872	14.50	16.20
2	3	26.1633	.94842	.54757	23.8073	28.5193	25.24	27.13
3	3	41.7200	1.80788	1.04378	37.2290	46.2110	39.70	43.20
Total	12	23.1117	12.89873	3.72354	14.9162	31.3071	8.40	43.20

ANOVA

rata2fe

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1817.914	3	605.971	396.230	.000
Within Groups	12.235	8	1.529		
Total	1830.149	11			

Multiple Comparisons

rata2fe

LSD

(I) sampl	(J) sampl	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-5.62333*	1.00973	.001	-7.9518	-3.2949
	2	-16.69333*	1.00973	.000	-19.0218	-14.3649
	3	-32.25000*	1.00973	.000	-34.5784	-29.9216
1	0	5.62333*	1.00973	.001	3.2949	7.9518
	2	-11.07000*	1.00973	.000	-13.3984	-8.7416
	3	-26.62667*	1.00973	.000	-28.9551	-24.2982
2	0	16.69333*	1.00973	.000	14.3649	19.0218
	1	11.07000*	1.00973	.000	8.7416	13.3984
	3	-15.55667*	1.00973	.000	-17.8851	-13.2282
3	0	32.25000*	1.00973	.000	29.9216	34.5784
	1	26.62667*	1.00973	.000	24.2982	28.9551
	2	15.55667*	1.00973	.000	13.2282	17.8851

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

3. nilai kalori

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ttd_kalor	.183	12	.200*	.904	12	.179

a. Lilliefors Significance Correction

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

Descriptives

t1l_kalor

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0	3	5.1250E2	26.11004	15.07464	447.6424	577.3643	490.88	541.51
1	3	5.1680E2	20.82168	12.02140	465.0728	568.5206	501.60	540.53
2	3	4.7466E2	4.78300	2.76147	462.7784	486.5416	469.20	478.11
3	3	4.9367E2	9.26793	5.35084	470.6505	516.6961	483.02	499.88
Total	12	4.9941E2	22.97371	6.63194	484.8115	514.0051	469.20	541.51

ANOVA

t1l_kalor	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3357.610	3	1119.203	3.657	.063
Within Groups	2448.097	8	306.012		
Total	5805.707	11			

Multiple Comparisons

t1l_kalor

LSD

(I) sampel	(J) sampel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-4.29333	14.28314	.771	-37.2303	28.6436
	2	37.84333*	14.28314	.029	4.9064	70.7803
	3	18.83000	14.28314	.224	-14.1070	51.7670
1	0	4.29333	14.28314	.771	-28.6436	37.2303
	2	42.13667*	14.28314	.018	9.1997	75.0736
	3	23.12333	14.28314	.144	-9.8136	56.0603
2	0	-37.84333*	14.28314	.029	-70.7803	-4.9064
	1	-42.13667*	14.28314	.018	-75.0736	-9.1997
	3	-19.01333	14.28314	.220	-51.9503	13.9236
3	0	-18.83000	14.28314	.224	-51.7670	14.1070
	1	-23.12333	14.28314	.144	-56.0603	9.8136

2	19.01333	14.28314	.220	-13.9236	51.9503
---	----------	----------	------	----------	---------

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

4. tingkat kerenyahan

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kerenyahan	.147	12	.200*	.951	12	.656

a. Lilliefors Significance Correction

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

Descriptives

kerenyahan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0	3	5.1239E2	39.31582	22.69900	414.7208	610.0526	467.01	536.28
1	3	4.3955E2	30.30075	17.49414	364.2821	514.8246	417.95	474.19
2	3	4.5812E2	18.05623	10.42477	413.2625	502.9708	442.61	477.94
3	3	4.8202E2	19.54431	11.28392	433.4726	530.5741	462.14	501.21
Total	12	4.7302E2	37.24918	10.75291	449.3530	496.6870	417.95	536.28

ANOVA

kerenyahan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8918.765	3	2972.922	3.749	.060
Within Groups	6343.753	8	792.969		
Total	15262.517	11			

Multiple Comparisons

kerenyahan

LSD

(I) no	(J) no	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	72.83333*	22.99230	.013	19.8130	125.8537
	2	54.27000*	22.99230	.046	1.2497	107.2903
	3	30.36333	22.99230	.223	-22.6570	83.3837
1	0	-72.83333*	22.99230	.013	-125.8537	-19.8130
	2	-18.56333	22.99230	.443	-71.5837	34.4570
	3	-42.47000	22.99230	.102	-95.4903	10.5503
2	0	-54.27000*	22.99230	.046	-107.2903	-1.2497
	1	18.56333	22.99230	.443	-34.4570	71.5837
	3	-23.90667	22.99230	.329	-76.9270	29.1137
3	0	-30.36333	22.99230	.223	-83.3837	22.6570
	1	42.47000	22.99230	.102	-10.5503	95.4903
	2	23.90667	22.99230	.329	-29.1137	76.9270

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Tabel 10. Tabulasi Kadar Protein Flakes tepung jiwawut dan tepung ikan gabus dengan penambahan tepung gembili

Perlakuan	Kadar Protein (%)									Rata-rata
	Ulangan 1			Ulangan 2			Ulangan 3			
	A	B	X	A	B	x	A	B	x	
F ₀	27.73	27.61	27.67	25.43	25.46	25.45	27.73	27.77	27.75	26.96
F ₁	32.16	32.148	32.2	31.06	31.11	31.08	33.53	33.59	33.56	32.62
F ₂	39.39	39.33	39.36	37.12	37.14	37.123	39.33	39.34	39.33	38.60
F ₃	46.64	46.69	46.66	44.27	44.23	44.25	47.05	47.10	47.08	45.99

Keterangan :

F₀ : Flakes Tanpa penambahan tepung gembili (kontrol)

F₁ : Flakes tepung jiwawut dan tepung ikan gabus dengan penambahan tepung gembili 1.

F₂ : Flakes tepung jiwawut dan tepung ikan gabus dengan penambahan tepung gembili 2

F₃ : Flakes tepung jiwawut dan tepung ikan gabus dengan penambahan tepung gembili 3

A : Pengulangan 1

B : Pengulangan 2

X : rata – rata

Tabel 11. Tabulasi Kadar Zat Besi Flakes tepung jiwawut dan tepung ikan gabus dengan penambahan tepung gembili

Perlakuan	Kadar Zat Besi (%)									Rata-rata
	Ulangan 1			Ulangan 2			Ulangan 3			
	A	B	x	A	B	x	A	B	x	
F ₀	8.60	8.19	8.395	10.42	10.38	10.40	9.91	9.32	9.62	9.47
F ₁	14.38	14.61	14.50	16.10	16.31	16.21	14.63	14.53	14.58	15.10
F ₂	26.04	26.19	26.115	25.36	25.12	25.24	27.02	27.25	27.32	26.23
F ₃	42.16	42.35	42.255	39.89	39.52	39.71	43.12	43.28	43.2	41.72

Keterangan :

F₀ : Flakes Tanpa penambahan tepung gembili (kontrol)

F₁ : Flakes tepung jiwawut dan tepung ikan gabus dengan penambahan tepung gembili 1.

F₂ : Flakes tepung jiwawut dan tepung ikan gabus dengan penambahan tepung gembili 2

F₃ : Flakes tepung jiwawut dan tepung ikan gabus dengan penambahan tepung gembili 3

A : Pengulangan 1

B : Pengulangan 2

X : rata – rata

LAMPIRAN

Tabel 12. Hasil Pengukuran Kalori dengan Bom Kalorimeter

No.	KODE SAMPEL	TOTAL KALORI (Kkal / Kg)
1	F01	5415.13
2	F02	4908.82
3	F03	5051.15
4	F11	5082.64
5	F12	5016.44
6	F13	5405.32
7	F21	4766.73
8	F22	4781.13
9	F23	4692.10
10	F31	4984.18
11	F32	4830.23
12	F33	4998.79

Tabel 13. Hasil pengukuran tingkat kerenyahan dengan Tekstur Analyser

No	Kode sampel	Hardness	Work
1	F01	536.28	0.03270
2	F02	467.01	0.27480
3	F03	533.87	0.09744
4	F11	426.52	0.10976
5	F12	474.19	0.43052
6	F13	417.95	0.36533
7	F21	477.94	0.14202
8	F22	442.61	0.12259
9	F23	453.80	0.38836
10	F31	462.14	0.20264
11	F32	482.72	0.05481
12	F33	501.21	0.49038

LAMPIRAN

F0 (KONTROL)
5%)



F1 (Penambahan tepung gembili
5%)



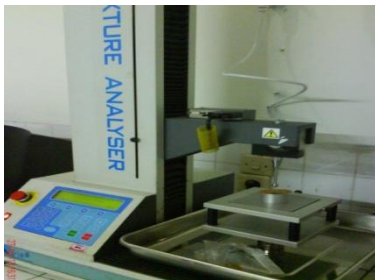
F2 (penambahan tepung gembili 10)
15%)



F3 (penambahan tepung gembili
15%)



Pengukuran tingkat kerenyahan dengan teksture Analyser



Tabel 14. Tabulasi Hasil Uji Hedonik Produk Flakes Tepung Jewawut dan Tepung Ikan Gabus

no panelis	daya terima															
	warna				aroma				tekstur				rasa			
	persentase tepung ikan				persentase tepung ikan				persentase tepung ikan				persentase tepung ikan			
	25	30	35	40	25	30	35	40	25	30	35	40	25	30	35	40
1	2	4	2	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	4	2	2
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	2	3
3	4	5	3	4	4	2	2	3	5	3	2	4	5	4	2	3
4	4	3	3	3	4	4	2	2	4	3	2	2	3	4	3	3
5	5	4	3	3	3	3	1	2	3	3	2	2	2	3	3	4
6	4	4	4	4	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2
7	2	2	3	3	3	2	3	2	4	5	3	2	4	5	2	3
8	4	5	2	3	3	2	3	3	3	3	4	2	3	4	3	2
9	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	3	4	3	4	4	2
10	5	4	3	4	3	4	3	4	2	2	3	4	3	5	2	5
11	4	3	4	5	2	1	3	3	5	2	4	4	4	5	4	3
12	5	3	4	4	5	4	4	3	3	3	4	2	3	4	4	3
13	3	3	4	3	2	3	3	2	3	4	3	4	3	4	2	4
14	4	4	4	4	4	4	4	3	5	2	5	5	4	4	2	2
15	4	4	3	2	4	5	4	4	4	4	2	2	4	4	2	2
16	4	4	2	2	5	2	2	3	5	4	2	2	4	4	2	1
17	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	3	4	3	4
18	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4
19	4	4	4	4	3	3	2	2	4	4	4	4	3	4	3	2
20	5	4	3	2	2	4	4	2	2	3	3	2	2	4	1	2
JUMLAH	77	75	66	68	66	63	59	58	75	68	62	62	64	81	51	56
rata - rata	3,85	3,75	3,3	3,4	3,3	3,15	2,95	2,9	3,75	3,4	3,1	3,1	3,2	4,05	2,55	2,8

Keterangan 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, 5 = sangat suka.

Tabel 15. Tabulasi Hasil Uji Hedonik Produk Flakes Tepung Jewawut dan Tepung Ikan Gabus dengan Penambahan Tepung Gembili

no panelis	daya terima															
	warna				aroma				tekstur				rasa			
	persentase tepung gembili				persentase tepung gembili				persentase tepung gembili				persentase tepung gembili			
	0	5	10	15	0	5	10	15	0	5	10	15	0	5	10	15
1	5	2	4	2	4	5	4	4	4	4	3	2	4	2	2	3
2	4	2	3	2	3	4	3	2	2	3	4	2	4	3	4	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4
4	4	3	4	3	4	3	4	2	2	3	4	4	2	3	4	4
5	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5
6	4	2	3	2	3	3	4	3	4	5	4	2	2	2	3	3
7	5	4	4	4	3	3	4	3	2	3	5	2	4	3	5	3
8	4	3	5	3	2	2	4	5	2	4	3	2	2	4	2	3
9	4	2	3	2	1	2	3	3	2	3	5	2	4	4	5	3
10	2	4	3	4	4	3	3	3	2	4	4	5	4	4	4	4
11	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	2
12	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3
13	2	4	1	3	5	2	2	1	4	3	4	4	4	3	4	4
14	3	2	4	3	3	3	2	3	2	3	4	2	2	3	4	3
15	2	4	4	4	4	2	2	4	4	3	5	2	5	2	5	4
16	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	5	5	4	4	5	3
17	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	2	3	3	4	2
18	4	2	3	2	3	3	4	3	4	2	3	4	4	2	2	3
19	4	2	3	2	1	2	3	3	3	4	4	5	2	3	3	4
20	4	4	4	2	4	4	4	3	4	3	4	2	4	4	2	2
JUMLAH	72	63	81	71	65	66	77	77	64	73	91	78	67	69	83	80
rata - rata	3,43	3,00	3,86	3,38	3,10	3,14	3,67	3,67	3,05	3,48	4,33	3,71	3,19	3,29	3,95	3,81

Keterangan: 1 = sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= netral, 4 = suka, 5 = sangat suka.