

**ANALISIS GIZI MAKRO, ZINK DAN TEKSTUR SNACK CHIPS  
TEPUNG BIJI KELOR DAN IKAN BANDENG TERHADAP  
PENCEGAHAN BALITA STUNTING**

*Nutritional analysis of macro, zink and texture snack chips of moringa seed flour and milk fish against stunting toddlers*

<sup>1</sup>Ikho Unniswati Ula, <sup>1</sup>Dwi Novri Supriatiningrum, <sup>2</sup>Sutrisno Adi Prayitno,

<sup>1</sup>Program Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Universitas Muhammadiyah Gresik

<sup>2</sup>Program Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik

**ABSTRACT**

*The purpose of the study was to determine the levels of macronutrients, zinc and texture in snack chips made from Moringa seed flour and milkfish. The research method used a laboratory experimental approach and research design with a completely randomized design (CRD) with control formula (F0) and treatment formula F1 (60% wheat flour, 3% Moringa seed flour, 37% milkfish), F2 (58% wheat flour, 2% Moringa seed flour, 40% milkfish) and F3 (56% wheat flour, 1% Moringa seed flour, 43% milkfish). Analysis of chemical assay using the One Way Anova test and Duncan's advanced test. The results of chemical tests on nutritional levels of protein F0 1.51 g, F1 1.81 g, F2 2.22 g, F3 2.86 g, fat F0 0.54 g, F1 0.82 g, F2 1.01 g, F3 1.34 g, carbohydrates F0 12.97 g, F1 13.35 g, F2 13.54 g, F3 13.61 g, zinc F0 0.51 mg, F1 0.58 mg, F2 0.65 g, F3 0.75 and texture F0 0.51%, F1 0.62%, F2 0.77%, F3 1.02%. The results of the analysis using statistical tests there were significant differences in protein, fat, zinc, carbohydrates and texture and there were no significant differences in carbohydrates in the F2 and F3 formulations. The best nutritional value in each formulation using the effectiveness test is found in F3.*

**Keywords:** *Snack Chips, Nutritional, Stunting*

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian mengetahui kadar zat gizi makro, zink dan tekstur pada *snack chips* berbahan dasar tepung biji kelor dan ikan bandeng. Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimen laboratorium dan desain penelitian dengan rancangan acak lengkap dengan formula kontrol (F0) dan formula perlakuan F1 (60% tepung terigu, 3% tepung biji kelor, 37% ikan bandeng), F2 (58% tepung terigu, 2% tepung biji kelor, 40% ikan bandeng) dan F3 (56% tepung terigu, 1 % tepung biji kelor, 43% ikan bandeng). Analisis data kimia menggunakan uji *One Way Anova* dan uji lanjut *Duncan*. Hasil uji kimia kadar gizi terhadap protein F0 1.51 g, F1 1.81 g, F2 2.22 g, F3 2.86 g, lemak F0 0.54 g, F1 0.82 g, F2 1.01 g, F3 1.34 g, karbohidrat F0 12.97 g, F1 13.35 g, F2 13.54 g, F3 13.61 g, zink F0 0.51 mg, F1 0.58 mg, F2 0.65 g, F3 0.75 dan tekstur F0 0.51%, F1 0.62%, F2 0.77%, F3 1.02%. Hasil uji menggunakan uji statistik terdapat perbedaan yang signifikan terhadap protein, lemak, zink, karbohidrat dan tekstur dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap karbohidrat pada formulasi F2 dan F3. Nilai gizi terbaik pada setiap formulasi dengan menggunakan uji efektifitas terdapat pada F3.

**Kata Kunci :** *Snack Chips, Gizi, Stunting*

## PENDAHULUAN

Stunting merupakan gangguan pertumbuhan fisik yang ditandai dengan tinggi badan rendah berdasarkan usia yang dipengaruhi oleh asupan zat gizi yang tidak mencukupi dalam jangka panjang (Torlesse *et al.*, 2016). Prevalensi stunting di seluruh dunia pada balita di tahun 2018 sebesar 21,9% dan Asia Tenggara menempati posisi tertinggi untuk permasalahan tersebut (UNICEF, 2019). Prevalensi stunting di Indonesia pada balita mengalami penurunan sebesar 6,4 % dari 37,2% ditahun 2013 menjadi 30,8% ditahun 2018. Provinsi Jawa Timur tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi stunting 19,9% (Riskesdas, 2018). Berdasarkan survei Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) menyebutkan bahwa prevalensi stunting sebesar 24,4% (Kementerian Kesehatan RI, 2022).

Stunting dapat diperbaiki dengan meningkatkan gizi pada anak (WHO, 2014). Pola makan pada anak sangat penting karena makanan memiliki banyak zat gizi yang berpengaruh dalam proses pertumbuhan anak (Lailiyah Dkk, 2021). Menurut Oktavianisya (2021)

menyatakan zat gizi makro yang berhubungan dalam perbaikan stunting antara lain protein, lemak dan karbohidrat yang terkandung dalam makanan, selain itu menurut Hawa (2018) menyatakan zat gizi mikro yang berpengaruh pada pertumbuhan *linier* seperti vitamin A, zink dan zat besi.

Biji kelor (*Moringa oleifera*) memiliki kadar protein yang tinggi, mineral dan vitamin serta memiliki senyawa fenolik, flavonoid, saponin dan terpenoid (Sharma dkk, 2012). Kadar antioksidan juga cukup tinggi yang dapat melindungi tubuh dari kerusakan sel-sel radikal bebas, mencegah timbulnya penyakit degeneratif melalui mekanisme perusakan sistem imunitas tubuh, oksidasi lipid dan protein (Kou *et al.*, 2018). Sumber bahan pangan lain yang dinilai sebagai bahan kesehatan adalah ikan bandeng dengan potensi olahan yang lebih bervariasi dan dijadikan olahan alternatif bagi kesehatan tubuh manusia. Ikan bandeng mengandung gizi yang dibutuhkan tubuh, berupa mineral makro dan mikro yaitu Na, Mg, K,

Ca, Cu, Fe, Mn dan Zn (Hafiludin, 2015).

Balita mempunyai masalah terhadap pola makannya yang jika terganggu menyebabkan tumbuh kembang balita tidak maksimal (Putri dkk, 2017). Salah satu alternatif makanan balita untuk memenuhi kebutuhan gizi dengan pemberian makanan tambahan atau produk kudapan (Mukarromah Dkk, 2021). Oleh karena itu, perlu adanya inovasi makanan untuk dikonsumsi dan memenuhi kebutuhan balita. Contohnya *snack chips* dengan bahan baku tepung biji kelor dan ikan bandeng.

*Snack* adalah makanan ringan yang dikonsumsi oleh semua masyarakat mulai dari anak-anak hingga dewasa karena cepat dan praktis serta mudah ditemukan (Azizah dkk, 2021). Berdasarkan penelitian Irwan *et al.*, (2020) penggunaan tepung biji kelor sebesar 10% mempunyai daya terima yang cukup tinggi. Pada roti yang berbahan dasar tepung terigu yang difortifikasikan tepung biji kelor 0-20% dapat menurunkan warna, tekstur, rasa, bentuk, *flavor*, *mouthfeel* dan menurunkan daya

terima karena bertambahnya proporsi tepung biji kelor (Bolarinwa *et al.*, 2017). Penambahan ikan bandeng sebagai sumber protein, lemak, mineral dan vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh untuk pertumbuhan dan kesehatan (Marhawati dkk, 2020).

## METODE PENELITIAN

### Desain dan Waktu

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan eksperimen laboratorium dan desain penelitian dengan rancangan acak lengkap. Penelitian dilakukan pada bulan April – Juni. Dalam penelitian ini menggunakan 4 formulasi yaitu F0 (tanpa substitusi tepung biji kelor dan ikan bandeng), F1 (60% tepung terigu, 3% tepung biji kelor, 37% ikan bandeng), F2 (58% tepung terigu, 2% tepung biji kelor, 40% ikan bandeng) dan F3 (56% tepung terigu, 1 % tepung biji kelor, 43% ikan bandeng).

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah tepung biji kelor, ikan bandeng, tepung terigu, tepung sagu, margarin, bawang putih, bawang merah, garam, ketumbar bubuk, lada bubuk, aquades, asam borat ( $H_3BO_3$  2%),

HCl 0,01 N, NaOH 2,5%, campuran selen, sulfat pekat ( $H_2SO_4$  pekat) dan indikator pp, heksana atau pelarut lemak, kapas, kertas, air suling 15 ml, aquadest,  $CH_2COOH$  3%,  $H_2SO_4$  25% 25 ml, HCl 3% 200 ml, indikator amilum, KI 20% 15 ml, larutan luff 25 ml,  $Na_2S_2O_2$  0,1 N, NaOH 30% dan larutan induk seng Zn 1000  $\mu g/ml$ .

Alat yang digunakan yaitu pisau, wadah, sendok, panci pengukus, oven, loyang, alat penggiling, talenan, kompor, neraca analitik, cawan petri, labu kjeldahl, alat penyuling dan kelengkapannya, pemanas listrik, labu ukur 250 ml, gelas beaker, buret, stopwatch, tabung ekstraksisoxhlet, kondensor, labu lemak, batu didih, oven, buret, corong, erlenmeyer 500 ml, filter paper, hotplate, labu ukur 100 ml dan

Tabel 1. Hasil Rata – Rata Analisa

Parameter/20 g	Hasil Kadar Gizi		P. Value	Parameter/20 g	Hasil Kadar Gizi		P. Value
	F0	F1			F0	F1	
Protein (g)	1.51±0.07 <sup>d</sup>	1.81±0.07 <sup>c</sup>		Protein (g)	1.51±0.07 <sup>d</sup>	1.81±0.07 <sup>c</sup>	
Lemak (g)	0.53±0.07 <sup>d</sup>	0.82±0.01 <sup>c</sup>		Lemak (g)	0.53±0.07 <sup>d</sup>	0.82±0.01 <sup>c</sup>	
Karbohidrat (g)	12.97±0.0 2 <sup>c</sup>	13.35±0.0 5 <sup>b</sup>		Karbohidrat (g)	12.97±0.0 2 <sup>c</sup>	13.35±0.0 5 <sup>b</sup>	
Zink (mg)	0.51±0.00 <sup>d</sup>	0.58±0.00 <sup>c</sup>		Zink (mg)	0.51±0.00 <sup>d</sup>	0.58±0.00 <sup>c</sup>	
Tekstur (mm/g/detik)	0.51±0.02 <sup>d</sup>	0.62±0.02 <sup>c</sup>		Tekstur (mm/g/detik)	0.51±0.02 <sup>d</sup>	0.62±0.02 <sup>c</sup>	

Sumber : Data Primer (2022)

500 ml, pendingin tegak, pipet volume 10 ml, pipet volume 25 ml, spatula, *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), labu ukur, pipet, dan alat penetrometer.

### Analisis Data

Pengolahan data dianalisis secara komputerisasi dengan menggunakan metode *software SPSS*. Analisa data diuji menggunakan uji *One Way Anova* dan dilanjut uji *Duncan*. Penentuan formulasi terbaik dilakukan dengan menggunakan uji efektifitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Gizi Makro, Zink dan Tekstur

Analisa zat gizi makro, zink dan tekstur yang dilakukan pada *snack chips* biji kelor dan ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 1.

## Protein

Hasil analisa statistik pada F0, F1, F2 dan F3 memiliki perbedaan signifikan terhadap kadar protein *snack chips* dengan nilai  $P < 0.00 < 0.05$  sehingga dapat diartikan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima (Tabel 1). Perbedaan kadar protein tersebut karena adanya perbedaan proporsi tepung terigu, tepung biji kelor dan ikan bandeng serta bahan baku lainnya pada setiap formulasi.

Berdasarkan hasil analisa protein dalam 20 g *snack chips*, setiap formulasi F0 didapatkan protein 1.51 g, F1 1.81 g, F2 sebanyak 2.22 g dan F3 d sebanyak 2.86 g, sehingga diketahui kadar protein tertinggi pada *snack chips* terdapat pada F3, karena pada F3 mengandung ikan bandeng yang lebih banyak yaitu 43% serta didukung oleh 1% tepung biji kelor.

Menurut penelitian Nusantari *et al.*, (2016) gizi protein 20 g dalam 100 g ikan bandeng dan pada biji kelor sebesar 31,4 g dalam 100 g biji kelor (Leone *et al.*, 2016) sehingga diduga mampu meningkatkan kadar protein. Sedangkan kadar protein terendah terdapat pada F0, karena tidak mengandung ikan bandeng dan

tepung biji kelor (hanya terigu), sementara kadar gizi tepung terigu per 100 g mengandung 9 g protein (KEMENKES, 2017).

Berdasarkan AKG, protein untuk balita dianjurkan kurang lebih 10% adalah sebanyak 2.02% – 2.47% protein. Kadar protein dalam 20 g *snack chips* berbahan dasar tepung biji kelor dan ikan bandeng pada F2 2.22 g dan F3 2.86 g sudah memenuhi kebutuhan balita per hari berdasarkan Angka Kecukupan Gizi sedangkan pada F0 terdapat 1.51 g protein dan F1 1.81 g belum memenuhi AKG. Kadar protein pada *snack chips* dapat digunakan sebagai alternatif dan makanan tambahan meskipun masih ada yang tergolong rendah. Hal ini, dapat dipenuhi dengan makanan utama / makanan selingan yang memiliki sumber zat gizi lainnya.

Asupan protein memiliki hubungan dengan serum *transthyretin* (TTR), asam amino serum dan serum insulin-like growth factor-1 (IGF-I) yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan linier balita (Tessema *et al.*, 2018), sehingga asupan protein diperlukan dalam meningkatkan pertumbuhan dan

perkembangan balita. Hubungan asupan protein dengan pencegahan stunting pada anak adalah protein berperan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan baru, mengatur keseimbangan air dalam tubuh, mengangkut zat gizi dan pembentukan antibodi serta sebagai sumber energi (Manik, 2019). Zat gizi lain juga diperlukan dalam pencegahan terjadinya balita stunting antara lain vitamin A, zink, iodin dan zat besi (Souganidis, 2016).

### **Lemak**

Hasil analisa statistik lemak pada F0, F1, F2 dan F3 memiliki perbedaan yang signifikan dimana nilai  $P < 0.05$  sehingga dapat diartikan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima (Tabel 1). Perbedaan kadar lemak setiap formulasi disebabkan adanya perbedaan proporsi tepung terigu, tepung biji kelor dan ikan bandeng dan bahan lainnya dalam setiap formulasi.

Berdasarkan hasil analisa lemak dalam 20 g *snack chips*, formulasi F0 didapatkan lemak sebanyak 0.53 g, F1 sebanyak 0.82 g, F2 sebanyak 1.00 g dan F3 sebanyak 1.25 g. Kadar lemak yang tertinggi terletak pada formulasi F3. Pada formulasi

F3 menggunakan bandeng yang lebih banyak dan penggunaan margarin sebanyak 10 g serta bahan baku lainnya.

Kandungan lemak pada 100 g ikan bandeng sebesar 4,8 g lemak (Nusantari *et al.*, 2016) dan memiliki asam lemak tidak jenuh 31-32% (Hafiludin, 2015). Biji kelor mengandung 30–42 % minyak dengan 13% asam lemak tak jenuh dan 82% asam lemak jenuh (Rani dkk, 2019). Margarin mengandung lemak 81g/100 g (Sintia dkk, 2018) serta dalam 100 g tepung terigu mengandung lemak sebanyak 1.0 g (Dewi, 2019) yang meningkatkan kadar lemak *snack chips*. Kadar lemak terendah yaitu F0 karena pada formulasi ini tidak mengandung ikan bandeng dan hanya menggunakan margarin.

Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) lemak untuk balita dianjurkan kurang lebih 10% adalah sebanyak 4.27 % – 5.22 % lemak. Kadar lemak dalam 20 g *snack chips* berbahan dasar tepung biji kelor dan ikan bandeng pada F0 0.53 g, F1 0.82 g, F2 1.00 g dan F3 1.25 g tergolong belum memenuhi Angka Kebutuhan Gizi (AKG). Kandungan

lemak yang terdapat pada *snack chips* dapat digunakan sebagai alternatif dan makanan tambahan meskipun kandungan lemak dalam *snack chips* tersebut tergolong rendah. Hal ini, dapat dipenuhi dengan makanan utama atau makanan selingan yang memiliki sumber zat gizi lainnya.

*Snack chips* fortifikasi ikan bandeng memiliki kandungan asam amino, asam lemak, terutama omega-3 yang penting dalam kesehatan, perkembangan otak sebagai potensi kecerdasan dan mudah untuk dicerna sehingga dapat mencegah terjadinya stunting pada anak. Omega-3 pada ikan bandeng adalah EPA 0,95% dan DHA minyak ikan bandeng 1,45% (Aniq, 2020). Lemak berperan sebagai penunjang kemampuan otak anak terutama asam lemak esensial / LTJ (Prasetyowati, 2017).

Hubungan asupan lemak dengan pencegahan stunting pada anak adalah lemak memiliki fungsi sebagai cadangan sumber energi dan mengandung asam esensial untuk pengatur kesehatan yang berpengaruh pada pertumbuhan balita (Azmy, 2019). Lemak juga sebagai alat pengangkut vitamin larut

lemak yang berpengaruh pada pertumbuhan balita (Zogara dkk, 2020). Vitamin larut lemak (Vit A) berperan membantu optimalisasi pertumbuhan tulang dan gigi (Mardalena, 2017). Jika vitamin dapat terserap dengan sempurna, maka dapat mencegah terjadinya balita stunting.

### **Karbohidrat**

Hasil analisa statistik pada F0 dan F1 memiliki perbedaan signifikan terhadap kadar karbohidrat *snack chips* dengan nilai  $P < 0.00 < 0.05$  sehingga dapat diartikan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima dan pada perlakuan F2 dan F3 hasil uji anova menunjukkan  $P > 0.05$  tidak memiliki perbedaan nyata sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak (Tabel 1). Perbedaan kadar karbohidrat setiap formulasi disebabkan perbedaan proporsi tepung terigu, tepung biji kelor dan ikan bandeng serta bahan baku lainnya dalam setiap formulasi.

Berdasarkan hasil analisa didapatkan kadar karbohidrat dalam 20 g *snack chips* formulasi F0 sebanyak 12.97 g, F1 sebanyak 13.35 g, F2 13.54 g dan F3 sebanyak 13.61 g. Kadar karbohidrat yang tertinggi terdapat pada F3, karena formulasi

ini mengandung ikan bandeng yang lebih banyak yaitu 43% serta didukung oleh 1% tepung biji kelor.

Menurut penelitian Hafiludin (2015) dalam ikan bandeng 100 g terdapat 2.7 g karbohidrat. Dalam biji kelor sebanyak 100 g adalah 18.4 g karbohidrat (Leone *et al.*, 2016) dan tambahan bahan baku lainnya yang diduga mampu meningkatkan kadar karbohidrat. Sedangkan kadar karbohidrat terendah terdapat pada F0 karena formulasi ini hanya tepung terigu dan tidak ada penambahan tepung biji kelor dan ikan bandeng karena dalam kandungan tepung terigu terdapat 74 g karbohidrat per 100 g (Amriani, 2017) dan bahan baku lainnya seperti tepung sagu yang memiliki 51,6 g karbohidrat dalam 100 g (Satria, 2018).

Kandungan karbohidrat pada *snack chips* dapat sebagai alternatif dan makanan tambahan meskipun kadar karbohidrat tersebut masih ada yang tergolong rendah. Hal ini, dapat dipenuhi dengan makanan utama / selingan yang memiliki sumber zat gizi lainnya. Karbohidrat memiliki fungsi sebagai penyuplai energi otak dan syaraf serta pengatur metabolisme (Martina dkk, 2020).

Hubungan asupan karbohidrat dengan pencegahan stunting pada anak adalah karbohidrat menghasilkan energi yang dibutuhkan pada masa anak – anak dimana tingkat aktivitas bermain yang tinggi sehingga membutuhkan energi untuk perkembangan otak (Azmy, 2018). Jika kebutuhan energi pada anak terpenuhi maka dapat secara maksimal pertumbuhan dan perkembangannya.

### **Zink**

Hasil analisa statistik pada F0, F1, F2 dan F3 memiliki nilai yang signifikan dimana nilai  $P 0.00 < 0.05$  sehingga dapat diartikan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima (Tabel 1). Perbedaan kadar zink pada setiap formulasi dapat disebabkan adanya perbedaan jumlah proporsi tepung terigu, tepung biji kelor dan ikan bandeng serta bahan baku lainnya. Berdasarkan hasil analisa zink dalam 20 g *snack chips*, formulasi F0 didapatkan zink sebanyak 0.51 g, F1 sebanyak 0.58 g, F2 sebanyak 0.65 g dan F3 sebanyak 0.75 g. Formulasi F3 memiliki kadar Zink yang tertinggi sebab dipengaruhi adanya tepung biji kelor dan ikan bandeng dan tambahan bahan baku lainnya.



Pada penelitian Hafiludin (2015) menjelaskan kandungan zink ikan bandeng air tawar terdapat 0.80 mg/100 g. Biji kelor mengandung kadar zink yang jumlahnya hampir sama dengan kacang-kacangan (Rani dkk, 2019). Kadar zink terendah terdapat pada F0 karena pada formulasi ini hanya menggunakan tepung terigu dan tidak ada penambahan tepung biji kelor dan ikan bandeng.

Kandungan zink pada *snack chips* dapat sebagai alternatif gizi tambahan untuk memenuhi gizi balita yang didukung dengan makanan utama atau selingan yang memiliki gizi lainnya. Hubungan asupan zink dengan pencegahan stunting pada anak adalah asupan zink berperan penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan motorik anak (Septiawahyuni, 2019), pertumbuhan sel, replika sel dan kekebalan tubuh (Azmy, 2018). Jika asupan zink tidak terserap dengan sempurna, maka dapat mengganggu kekebalan tubuh dan berpengaruh pada kesehatan anak seperti mudah terkena penyakit infeksi yang berpengaruh pada pertumbuhan anak yang berujung nafsu makan

menurun sementara pada masa ini kebutuhan tubuh anak semakin meningkat (Hidayati, 2019).

### **Tekstur**

Hasil analisa statistik pada F0, F1, F2 dan F3 memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai  $P 0.00 < 0.05$  sehingga dapat diartikan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima (Tabel 1). Perbedaan nilai tekstur pada setiap formulasi dapat disebabkan adanya perbedaan jumlah proporsi tepung terigu, tepung biji kelor dan ikan bandeng serta bahan baku lainnya. Berdasarkan hasil analisa dalam 20 g *snack chips* formulasi F0 didapatkan sebanyak 0.51 mm/g/detik, F1 0.62 mm/g/detik, F2 0.77 mm/g/detik dan F3 1.02 mm/g/detik. F3 memiliki tekstur *hardness* tertinggi dan F0 memiliki nilai terendah. Semakin tinggi nilai yang diperoleh maka semakin tinggi tingkat tekstur yang didapatkan.

Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa *snack chips* yang formulasinya banyak menggunakan ikan bandeng sebagai protein menyebabkan tingkat kekerasan *snack chips* meningkat. Tekstur pada produk dapat dipengaruhi oleh bahan yang

digunakan. Penggunaan ikan bandeng dalam produk menyebabkan tekstur mengeras yang diduga dipengaruhi adanya penguraian komposisi kimia oleh panas sehingga menjadi bahan lunak (Hardianti dkk, 2017) dan dapat berkurangnya kadar air menyebabkan ikan menjadi padat (Fadhli dkk, 2020). Selain itu, tepung terigu dengan pati yang tinggi dapat membuat tekstur lebih keras. Menurut penelitian Rakhmawati *et al.*, (2014), menyatakan protein berinteraksi dengan air dan dapat

mengakibatkan adonan menjadi keras karena berkurangnya kadar air. Pengaruh pada tekstur adalah rasio kandungan protein, lemak, suhu pengolahan dan kadar air (Amriani, 2017) dan karbohidrat (Siregar *et a.*, 2015).

**Penentuan Perlakuan Terbaik**

Uji efektifitas merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui perlakuan terbaik pada setiap formulasi yang digunakan. Berikut adalah tabel penentuan perlakuan terbaik :

Tabel 2. Penentuan Perlakuan Terbaik Menggunakan Uji Efektifitas

Parameter	Bobot	Nilai Bobot	F0			F1			F2			F3		
			NA	I	NH	NA	I	NH	NA	I	NH	NA	I	NH
Zink	9	0.21	0.51	0	0	0.58	0.29	0.06	0.65	0.58	0.12	0.75	1	0.21
Protein	9	0.21	1.51	0	0	1.81	0.22	0.04	2.22	0.52	0.11	2.86	1	0.21
Lemak	8	0.19	0.53	0	0	0.82	0.40	0.07	1.00	0.65	0.12	1.25	1	0.19
Karbohidrat	8	0.19	12.97	0	0	13.35	0.59	0.11	13.54	0.89	0.17	13.61	1	0.19
Tekstur	7	0.17	0.51	0	0	0.62	0.21	0.03	0.77	0.50	0.08	1.02	1	0.17
<b>Total</b>	<b>41</b>				<b>0</b>		<b>0.34</b>			<b>0.63</b>				<b>1.00</b>

Sumber : Data Primer (2022)

Uji efektifitas pada umumnya digunakan untuk mengetahui perlakuan atau nilai terbaik pada semua parameter yang telah dianalisis (Nafi, 2015). Menurut penelitian Nafi (2015) semakin tinggi nilai efektifitas yang didapatkan maka dapat disimpulkan perlakuan yang terbaik. Berdasarkan (Tabel 2) perlakuan terbaik pada

setiap formulasi menggunakan uji efektifitas dengan ketentuan semakin tinggi nilai hasil yang diperoleh semakin baik perlakuan terdapat pada perlakuan F3 dengan nilai hasil 1.00 dan F2 memiliki total 0.63 serta F1 memiliki nilai hasil 0.34 serta dengan nilai hasil terendah terdapat pada F0 yang memiliki nilai hasil 0.

## KESIMPULAN

Terdapat perbedaan yang signifikan pada *snack chips* berbahan dasar tepung biji kelor dan ikan bandeng terhadap protein, lemak, zink dan tekstur serta karbohidrat (F1 dan F2). Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada *snack chips* berbahan dasar tepung biji kelor dan ikan bandeng terhadap karbohidrat pada formulasi F2 dan F3. *Snack chips* dengan perbandingan perhitungan AKG pada protein F2 dan F3 sudah memenuhi kebutuhan balita per hari dan pada protein F0 dan F1 belum memenuhi kebutuhan balita per hari. Lemak dan karbohidrat belum memenuhi kebutuhan balita per hari. Zink melebihi kebutuhan balita per hari. Perlakuan terbaik pada setiap formulasi dengan menggunakan uji efektifitas terdapat pada F3.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amriani. 2017. *Analisis Kandungan Zat Gizi Biskuit Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L. Poiret) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Di Masyarakat*. Skripsi. Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
- Amriani. 2017. *Analisis Kandungan Zat Gizi Biskuit Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L. Poiret) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Di Masyarakat*. Skripsi. Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
- Aniq, Luthfiyah. 2020. *Artikel kandungan gizi nugget bandeng dengan tambahan tepung mocaf*. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo.
- Azizah. Purwandhani, S.N, Laswati, D.T. 2021. *Fortifikasi ikan barakuda (Sphyrna Jello) dalam pembuatan tortilla chips*. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Widya Mataram Yogyakarta. AGROTECH, Vol 3, No. 2
- Azmy, U, Mundiastuti, L. 2018. *Konsumsi zat gizi pada balita stunting dan non-stunting di kabupaten bangkalan*. DOI : 10.2473/amnt.v2i3.2018.292-298
- Bolarinwa, I.F, Aruna, T.E, Raji, A.O. 2017. *Nutritive value and acceptability of bread fortified with moringa seed powder*. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2017.05.002>.
- Dewi, A. 2019. *Pengaruh Penambahan Tepung Ubi*

- Ungu (Ipomea Batatas L Poiret) Terhadap Mutu Organoleptik, Zat Gizi Makro Dan Kadar Betakaroten Muffin.* Skripsi. Program Studi S-1 Gizi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang.
- Fadhli, M. L., Romadhon, dan Sumardianto. 2020. *Karakteristik Sensori Pindang Ikan Kembung (Rastrelliger Sp.) Dengan Penambahan Garam Bledug Kuwu.* Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan, 2(1). Universitas Diponegoro.
- Hafiludin. 2015. *Analisis Kandungan Gizi Ikan Bandeng Yang Berasal Dari Habitat Yang Berbeda.* Jurusan ilmu kelautan universitas trunojoyo madura. Jurnal kelautan vol 8 nomor 1 hal: 40
- Hafiludin. 2015. *Analisis Kandungan Gizi Ikan Bandeng Yang Berasal Dari Habitat Yang Berbeda.* Jurusan ilmu kelautan universitas trunojoyo madura. Jurnal kelautan vol 8 nomor 1 hal: 40
- Hardianti, Aisyah, S. Puspitasari, F. 2017. *Pengaruh Waktu Pengukusan Yang Berbeda Terhadap Kualitas Presto Ikan Sepat Siam (Trichogaster Pectoralis).* Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat. Volume 7 Nomor 2, Desember 2017, hal 192-193
- Hawa, F.N.S & Wirjatmadi, B. 2018. *Tingkat Kecukupan Vitamin A, Seng Dan Zat Besi Serta Frekuensi Infeksi Pada Balita Stunting Dan Non Stunting.* Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya
- Hidayati, M.N, Perdani, R.R.P, Karima, N. 2019. *Peran Zink terhadap Pertumbuhan Anak.* Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung. Volume 8 Nomor 1 Maret 2019 168
- Irwan, Z, Salim, A, Adam, A. 2020. *Pemberian Cookies Tepung Daun Dan Biji Kelor Terhadap Berat Badan Dan Status Gizi Anak Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Tampa Padang.* Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar. Jurnal AcTion: Aceh Nutrition Journal, Mei 2020 (5)1: 45-54. <http://dx.doi.org/10.30867/action.v5i1.198>
- KEMENKES. 2017. *PANGAN INDONESIA 2017 TABEL KOMPOSISI*
- Kementerian Kesehatan RI. 2022. *Upaya Ibu Cegah Anah Stunting dan Obesitas.* <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilismedia/20220118/2639172/upaya-ibu-cegah-anak-stunting-dan-obesitas/>. Diakses pada tanggal 27 Januari 2022

- Kou, X. Li, B. Olayanju, J.B. Drake, J.M & Chen, N. 2018. *Nutraceutical or pharmacological potential of moringa oleifera lam.*, Nutrient, Vol. 10, No. 3, 2018. <https://doi:10.3390/nu10030343>
- Lailiyah, N, Ariestiningsih, E.S, Supriatiningrum, D.N. 2021. *Hubungan Pengentahuan Ibu dan Pola Pemberian Makan Dengan Kejadian Stunting Pada Balita (2-5 Tahun)*. Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Gresik. *Gidza Media Journal* 3(1):226-233
- Leone, A., Spada, A, Battezzati, A, Schiraldi, A, Aristil, J & Bertoli, S. 2016. *Moringa oleifera seeds and oil : characteristic and uses for human health*. *International Journal of Molecular Sciences*, 17, 1-14. [doi:10.3390/ijms17122141](https://doi:10.3390/ijms17122141)
- Manik, F.K. 2019. *Gambaran Konsumsi Protein Pada Balita Stunting Di Desa Sidoharjo 1 Pasar Miring Kecamatan Pagar Merbau Kabupaten Deli Serdang*. Karya Tulis Ilmiah P01031116066 Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Gizi Program Studi Diploma Iii 2019
- Mardalena, I. 2017. *Dasar-dasar Ilmu Gizi dalam Keperawatan*. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Marhawati, Astuty Sri, Fauzan, Nur. 2020. *Pemberdayaan masyarakat melalui peningkatan keterampilan produk olahan ikan bandeng di Kelurahan Anrong Appaka Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep*. Universitas Negeri Makassar. *Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat* Vol.1, No.2 (2020)
- Mukarromah, I, Agnesia, D, Rahma, A, 2021. *Pengaruh Substitusi Daun Kelor dan Tulang Ikan Bandeng Terhadap Evaluasi Sensori dan Kandungan Mie Instan*. Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Gresik. *Gidza Media Journal* 3(1):215-225
- Nafi, A, Windrati, W.S, Diniyah, N. Khotimah, H. 2015. *Karakteristik Fisik Tepung Koro Pedang (Canavalia Ensiformis L.) Termodifikasi Oleh Ph Dan Lama Perendaman*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember Jln. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto Jember
- Nusantari, E, Abdul, A, Harmain, R.M. 2016. *Ikan bandeng tanpa duri (chanos chanos forsk) sebagai peluang bisnis masyarakat Desa Mootinelo, Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo*. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol. 3, No. 1 : 78–87.

- Nusantari, E, Abdul, A, Harmain, R.M. 2016. *Ikan bandeng tanpa duri (chanos chanos forsk) sebagai peluang bisnis masyarakat Desa Mootinelo, Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo*. Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat. Vol. 3, No. 1 : 78–87.
- Oktavianisya, N, Sumarni, S, Aliftitah, S. 2021. *Faktor yang mempengaruhi kejadian stunting pada anak usia 2-5 tahun di Pulau Mandangin*. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Wiraraja
- Prasetyowati, E. 2017. Hubungan Asupan Zat Gizi Dengan Inteligensi Pada Anak Stunting Usia 36 – 59 Bulan Di Kecamatan Sedayu Kabupaten Bantul Tahun 2017. Skripsi. Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan. Universitas Alma Ata Yogyakarta
- Putri, R.M, Rahayu W.H, Maemunah, N. 2017. *Kaitan Pendidikan, Pekerjaan Orang Tua Dengan Status Gizi Anak Pra Sekolah*. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Tribhuwana Tungadew. Jurnal Care Vol .5, No.2, Tahun 2017
- Rakhmawati, N., B. S. Amanto dan D. Praseptiangga. 2014. *Formulasi dan evaluasi sifat sensoris dan fisikokimia produk flakes komposit berbahan dasar tepung tapioka, tepung kacang merah (Phaseolus vulgaris L.) dan tepung konjac (Amorphophallus oncophyllus)*. J. Teknosains Pangan. 3 (1) : 63-73
- Rani, K.C. Ekajayani, N.I, Noviaty, K.D. CBC Dewi, A.D.R. *Modul Pelatihan Kandungan Nutrisi Tanaman Kelor*. Fakultas Farmasi. Universitas Surabaya. ISBN (978-602-52535-5-3)
- Riskesdas. 2018. *Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS)*. Vol.44, issue 8
- Septiawahyuni, H.D, Sumina, D.R. 2019. Kecukupan Asupan Zinc Berhubungan dengan Perkembangan Motorik pada Balita Stunting dan Non-Stunting. Program Studi S1 Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga. DOI : 10.2473/amnt.v3i1.2019.1-6
- Sharma, V, Paliwal, R., Janmeda, P, Sharma, S., 2012. *Chemopreventive efficacy of moringa oleifera pods against 7,12-dimethylbenz[a]anthracene induced hepatic carcinogenesis in mice*. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention.
- Sintia, N.A, Astuti, N. 2018. Pengaruh Substitusi Tepung Beras Merah Dan Proporsi Lemak (Maragarin Dan Mentega) Terhadap Mutu Organoleptik Rich Biscuit. Pendidikan Tata Boga. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Surabaya.

- Siregar, E. Alawiyah., H. Rusmarilin, dan L.N. Limbong. 2015. *Pengaruh lama blansing dan jumlah gula terhadap mutu manisan basah sawi pahit*. *J. Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 3(2) : 1- 7.
- Souganidis E. (2016). *The Relevance Of Micronutrients To The Prevention Of Stunting. Sight and life*. Jakarta: Medan
- Tessema, M. et al. 2018. *Associations among high-quality protein and energy intake, serum transthyretin, serum amino acids and linear growth of children in Ethiopia*. *Nutrients*, 10(11), pp. 1–17. doi: 10.3390/nu10111776
- Torlesse, H, Cronin, A.A, Sebayang, S.K., & Nandy, R. 2016. *Determinants of stunting in indonesia children: evidence from a cross-sectional survey indicate a prominent role for the water, sanitation and hygiene sector in stunting reduction*. *BMC Public Health*.16(1), 1-1. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3339-8>
- UNICEF. 2019. *Malnutrition Rates Remain Alarming : Stunting Is Declining Too Slowly While Wasting Still Impacts The Lives Of Far Too Many Young Children*. <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>
- WHO. 2014. *Comprehensive Implementation Plan On Maternal, Infant And Young Child Nutrition*. WHO. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/113048> diakses pada tanggal 8 februari 2022
- Zogara, A. U, Pantaleon M, G. 2020. *Faktor–Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Stunting Pada Balita*. Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kupang, Kota Kupang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2020; 9 (2): 85–92