

## FORMULASI TEPUNG IKAN GABUS (*Channa Striata*), TEPUNG KECAMBAH KEDELAI (*Glycine Max Merr*) DAN TEPUNG KECAMBAH JAGUNG (*Zea Mays*) UNTUK SEREAL INSTAN BALITA GIZI KURANG

Rofiatu Sholihah, Agus Heri Santoso, dan I Komang Suwita  
Poltekkes Kemenkes Malang, Jalan Besar Ijen No 77 C Malang  
Email: rf\_solihah@yahoo.co.id

### *The formulation of Cork Fish Flour (Channa Striata), Soybean Sprouts Flour (Glycine Max Merr) Corn Sprouts Flour (Zea Mays) and Quality Appearance Cereal Instant for Malnutrition Toddlers*

**Abstract:** The purpose of this study was to determine the effect of the formulation of Cork Fish Flour (*Channa Striata*), Soybean Sprouts Flour (*Glycine Max Merr*) Corn Sprouts Flour (*Zea Mays*) to Value Energy, Quality Chemicals, Quality Protein, and Quality Appearance Cereal Instant for Malnutrition Toddlers. This research is an experimental laboratory with experimental design completely randomized design (CRD) using a 4 stage treatment that the proportion of Cork Fish Flour flour sprout soybean flour sprouts of corn is 10: 12: 78 (P1), 8: 18: 75 (P2), 5: 22: 73 (P3), 4: 15: 81 (P4). The results showed that the proportion of a significant effect on moisture, ash, protein, fat, carbohydrates, energy value, and a sense of instant cereal, but not significant effect on color, aroma, and texture.

**Keywords:** less nutrition, cork fish flour, soy bean flour, corn sprout flour, instant cereal

**Abstrak:** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung ikan tuna Jawa (*Channa striata*), tepung jagung Kedelai (*Glycine max Merr*), tepung jagung (*Zea mays*) terhadap nilai energi, bahan kimia mutu, protein mutu, dan kualitas penampilan cereal instan untuk malnutrisi balita. Penelitian ini merupakan laboratorium eksperimental dengan desain acak lengkap rancangan acak (CRD) dengan menggunakan perlakuan 4 tahap sehingga proporsi tepung kedelai kecambah tempe gabah jagung 10: 12: 78 (P1), 8: 18: 75 (P2), 5: 22: 73 (P3), 4: 15: 81 (P4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi pengaruh yang signifikan terhadap kelembaban, abu, protein, lemak, karbohidrat, nilai energi, dan rasa sereal instan, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap warna, aroma, dan tekstur.

**Kata kunci:** kurang nutrisi, tepung ikan Gabus, tepung kedelai, tepung jagung, sereal instan

## PENDAHULUAN

Masa balita sering dinyatakan sebagai masa kritis dalam rangka mendapatkan sumber daya manusia yang berkualitas, terlebih pada periode 2 tahun pertama merupakan masa emas untuk pertumbuhan dan perkembangan otak yang optimal (Azwar, 2004). Periode dua tahun pertama kehidupan merupakan masa kritis, karena pada masa ini terjadi pertumbuhan dan perkembangan yang sangat pesat. Masalah gizi yang terjadi pada periode ini bersifat permanen, tidak dapat dipulihkan walaupun kebutuhan gizi pada masa berikutnya terpenuhi (Depkes, 2007)

Riskesmas (Riset Kesehatan Dasar) 2013 melaporkan bahwa prevalensi gizi kurang pada balita (BB/U < -2SD) memberikan gambaran yang fluktuatif dari 18,4% (2007) menurun menjadi 17,9% pada tahun 2010 kemudian meningkat lagi menjadi 19,6% pada tahun 2013. Berdasarkan hasil pemantauan status gizi (PSG) pada tahun 2012 diketahui bahwa di Jawa Timur terdapat 12,6% balita mengalami Kekurangan Energi Protein (KEP) terdiri dari 10,3% anak balita dengan berat badan kurang dan 2,3% anak balita dengan berat badan sangat kurang.

Tingginya angka kejadian gizi kurang disebabkan oleh faktor langsung dan tidak

langsung. Penyebab langsung adalah kurangnya kecukupan zat gizi dan penyakit infeksi pada balita. Penyebab tidak langsung adalah rendahnya pengetahuan ibu tentang gizi, kepercayaan ibu yang kurang baik terhadap makanan tertentu, tidak tersedianya fasilitas kesehatan, tidak adanya kebijaksanaan pemerintah terhadap penanggulangan masalah gizi dan penghasilan keluarga yang rendah (Depkes, 1997), akan tetapi yang paling utama adalah dua faktor yaitu kurangnya kecukupan zat gizi dan infeksi, adanya ketidakseimbangan antara konsumsi zat energi dan zat protein melalui makanan, baik dari segi kuantitatif dan kualitatif. Penyakit infeksi, pada umumnya menyerang saluran pernafasan dan saluran pencernaan yang mengakibatkan keadaan kurang gizi akan bertambah parah. Namun sebaliknya penyakit-penyakit tersebut dapat bertindak sebagai pemula terjadinya kurang gizi sebagai akibat menurunnya nafsu makan, adanya gangguan penyerapan dalam saluran pencernaan serta meningkatnya kebutuhan gizi akibat adanya penyakit (Moehji, 2003).

Program PMT merupakan salah satu alternatif yang tepat untuk mengatasi kekurangan gizi yang terjadi pada kelompok usia balita. Strategi pemberian PMT memfokuskan perhatian pada peningkatan kepadatan energi dan kualitas protein dalam makanan balita dengan cara memberikan makanan lebih sering dan memasukkan jenis-jenis makanan baru ke dalam diet mereka (Manary, 2008). PMT Pemulihan bagi anak usia 6-59 bulan dimaksudkan sebagai tambahan, bukan sebagai pengganti makanan utama sehari-hari (Depkes, 2011).

Sesuai dengan Panduan Penyelenggaraan PMT Pemulihan Bagi Balita Gizi Kurang yang menginstruksikan pemberian makanan tambahan berbasis pangan lokal dengan tujuan dapat meningkatkan pengetahuan dan kemampuan ibu dalam mewujudkan pemberdayaan masyarakat yang pada akhirnya berdampak pada perbaikan

gizi balita. Program PMT berbasis pangan lokal ini telah berjalan namun kurang maksimal dalam pelaksanaannya. Hal ini dikarenakan penggunaan bahan serta cara pengolahan PMT yang kurang bervariasi.

Protein hewani diketahui bermutu tinggi karena mengandung asam-asam amino esensial yang lengkap dengan susunan yang sesuai dengan kebutuhan tubuh dan daya cerna protein yang tinggi (Muchtadi, 2010). Salah satu bahan pangan sumber protein hewani adalah ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). Menurut Santosa (2001) kadar protein ikan gabus adalah 25,5%. Astawan (2009) dalam Sari dan Marliyati, dkk (2014) mengungkapkan bahwa kadar protein ikan gabus lebih tinggi daripada telur, daging ayam dan daging sapi; ketiganya memiliki kadar protein berturut-turut sebesar 12,8%, 18,2% dan 18,8%. Selain itu ikan gabus merupakan sumber albumin yang potensial (Moedjiharto, 2007).

Jagung merupakan sereal yang mengandung karbohidrat tinggi selain itu juga mengandung komponen asam amino sulfur seperti metionin dan sistein yang jumlahnya cukup tinggi. Jagung dikecambahakan untuk membentuk amilase yang nantinya amilase memecah tepung menjadi gula, maka rasa yang dihasilkan dari tepung kecambah jagung akan lebih manis (Junaidi dan Isworo, 2011). Kecambah jagung memiliki kandungan protein 4,5%, lemak 4,04%, dan karbohidrat 60,10%.

Pada kacang-kacangan seperti kacang kedelai selain mengandung protein dan lemak yang tinggi. Kecambah kedelai mengandung protein 30,22% dan lemak 20,79% (Hartoyo dan Sunandar, 2006). Hanya saja kacang kedelai tidak banyak mengandung asam amino sulfur, namun asam amino lisin yang terkandung cukup tinggi (Ismayanti dan Harijono, 2015). Perpaduan yang dari bahan-bahan tersebut diharapkan dapat menghasilkan produk dengan kualitas zat gizi yang baik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh formulasi tepung ikan tuna Jawa (*Channa striata*), tepung jagung Kedelai (*Glycine max Merr*), tepung jagung (*Zea mays*) terhadap nilai energi, bahan kimia mutu, protein mutu, dan kualitas penampilan cereal instan untuk malnutrisi balita.

## METODE PENELITIAN

Bahan utama penelitian ini adalah ikan gabus, kecambah jagung, dan kecambah kedelai dengan menggunakan alat pembuat tepung antara lain oven dan blender tepung serta pembuatan sereal menggunakan antara lain mixer dan cetakan egg roll. Analisis kadar air menggunakan metode oven, kadar abu menggunakan metode oven kering, kadar protein dengan metode *Kjeldahl*, kadar lemak dengan metode *Soxhlet*, kadar karbohidrat dengan metode *by difference*, mutu organoleptik dengan uji *hedonic scale test*, taraf perlakuan terbaik dengan metode indeks efektifitas, dan mutu protein (Asam Amino, NPU, PER) dengan metode perhitungan empiris.

Tahapan penelitian yang pertama adalah penelitian pendahuluan mengetahui proporsi tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung yang tepat dalam pembuatan sereal. Pada penelitian pendahuluan didapatkan proporsi tepung ikan gabus : tepung kecambah kedelai : tepung kecambah jagung yaitu 10 : 12 : 78 untuk P1, untuk taraf perlakuan P2 8 : 18 : 75 untuk taraf perlakuan P3 5 : 22 : 73 untuk taraf perlakuan P4 4 : 15 : 81. Penentuan proporsi tiap taraf perlakuan berdasarkan standar kebutuhan sehari untuk balita yaitu 1550 kalori.

Pengolahan sereal dengan cara mencampur bahan tambahan (tepung beras, margarin), penambahan air 480 ml, pembentukan kepingan sereal, penghancuran kepingan sereal, dan pencampuran dengan susu skim dan gula halus.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental dengan desain penelitian

Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 taraf perlakuan yaitu proporsi tepung ikan gabus : tepung kecambah kedelai : tepung kecambah jagung : tepung beras sesuai dengan kebutuhan standar kebutuhan balita gizi kurang dengan komposisi Protein 10%, Lemak 25%, dan Karbohidrat 65% sebagai dasar penetapan proporsi.

## HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air sereal instan berkisar antara 4,70 sampai 4,18 g/100 gram sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis statistik *Oneway Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa sereal instan berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung memiliki perbedaan kadar air yang signifikan ( $p=0,008$ ).

Kadar abu pada keempat taraf perlakuan berdasarkan standar susu sereal instan SNI 01-4270-1996 belum memenuhi syarat karena lebih dari 4 g/100 g. Hasil analisis statistik *Oneway Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa sereal instan berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung memiliki perbedaan kadar abu yang signifikan ( $p=0,000$ ). Analisis lebih lanjut dengan *Duncan Multiple Random Test* (DMRT) menunjukkan bahwa kadar abu sereal instan berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung pada masing masing perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung ikan gabus dan tepung kecambah kedelai maka kadar protein sereal instan semakin meningkat sebagaimana disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis statistik *Oneway Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa sereal instan berbasis tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung memiliki perbedaan

**Tabel 1. Rata-Rata Kadar Air Sereal Susu Instan Berbahan Dasar Tepung Ikan Gabus, Tepung Kecambah Kedelai, dan Tepung Kecambah Jagung Per 100 gram**

Taraf Perlakuan (Tepung Ikan Gabus : Tepung Kecambah Kedelai :Tepung Kecambah Jagung)	Rata-rata Kadar Air (%)
P1 (10 : 12 : 78)	4,19 <sup>a</sup>
P2 (8 : 18 : 75)	4,47 <sup>ab</sup>
P3 (5 : 22 : 73)	4,70 <sup>b</sup>
P4 (4 : 15 : 81)	4,18 <sup>a</sup>

**Tabel 2. Rata-Rata Kadar Abu Sereal Susu Instan Berbahan Dasar Tepung Ikan Gabus, Tepung Kecambah Kedelai, dan Tepung Kecambah Jagung Per 100 gram**

Taraf Perlakuan (Tepung Ikan Gabus : Tepung Kecambah Kedelai :Tepung Kecambah Jagung)	Rata-rata Kadar Abu (%)
P1 (10 : 12 : 78)	3,45 <sup>b</sup>
P2 (8 : 18 : 75)	4,77 <sup>d</sup>
P3 (5 : 22 : 73)	4,36 <sup>c</sup>
P4 (4 : 15 : 81)	2,54 <sup>a</sup>

**Tabel 3. Rata-Rata Kadar Protein Sereal Susu Instan Berbahan Dasar Tepung Ikan Gabus, Tepung Kecambah Kedelai, dan Tepung Kecambah Jagung Per 100 gram**

Taraf Perlakuan (Tepung Ikan Gabus : Tepung Kecambah Kedelai :Tepung Kecambah Jagung)	Rata-rata Kadar Protein (%)
P1 (10 : 12 : 78)	18,72 <sup>b</sup>
P2 (8 : 18 : 75)	21,53 <sup>d</sup>
P3 (5 : 22 : 73)	20,00 <sup>c</sup>
P4 (4 : 15 : 81)	13,44 <sup>a</sup>

**Tabel 4. Rata-Rata Kadar Lemak Sereal Susu Instan Berbahan Dasar Tepung Ikan Gabus, Tepung Kecambah Kedelai, dan Tepung Kecambah Jagung Per 100 gram**

Taraf Perlakuan (Tepung Ikan Gabus : Tepung Kecambah Kedelai :Tepung Kecambah Jagung)	Rata-rata Kadar Lemak (%)
P1 (10 : 12 : 78)	8,122 <sup>a</sup>
P2 (8 : 18 : 75)	10,54 <sup>b</sup>
P3 (5 : 22 : 73)	13,57 <sup>c</sup>
P4 (4 : 15 : 81)	12,91 <sup>c</sup>

**Tabel 5. Rata-Rata Kadar Karbohidrat Sereal Susu Instan Berbahan Dasar Tepung Ikan Gabus, Tepung Kecambah Kedelai, dan Tepung Kecambah Jagung Per 100 gram**

Taraf Perlakuan (Tepung Ikan Gabus : Tepung Kecambah Kedelai :Tepung Kecambah Jagung)	Rata-rata Kadar Karbohidrat (%)
P1 (10 : 12 : 78)	57,89 <sup>a</sup>
P2 (8 : 18 : 75)	58,68 <sup>a</sup>
P3 (5 : 22 : 73)	65,70 <sup>b</sup>
P4 (4 : 15 : 81)	66,91 <sup>c</sup>

**Tabel 6. Rata-Rata Nilai Energi Sereal Susu Instan Berbahan Dasar Tepung Ikan Gabus, Tepung Kecambah Kedelai, dan Tepung Kecambah Jagung Per 100 gram**

Taraf Perlakuan (Tepung Ikan Gabus : Tepung Kecambah Kedelai :Tepung Kecambah Jagung)	Rata-rata Nilai Energi (%)
P1 (10 : 12 : 78)	379,6 <sup>a</sup>
P2 (8 : 18 : 75)	415,7 <sup>b</sup>
P3 (5 : 22 : 73)	465 <sup>d</sup>
P4 (4 : 15 : 81)	437,6 <sup>c</sup>

**Tabel 7. Skor Asam Amino Tiap Taraf Perlakuan Sereal Instan Tepung Ikan Gabus, Tepung Kecambah Kedelai, dan Tepung Kecambah Jagung / 100 gram.**

Taraf Perlakuan	SAA (%)	Limiting Amino Acids
P1 (10 : 12 : 78)	134,85	-
P2 (8 : 18 : 75)	126,48	-
P3 (5 : 22 : 73)	118,69	-
P4 (4 : 15 : 81)	122,01	-

**Tabel 8. Nilai Net Protein Utilization (NPU) Tiap Taraf Perlakuan Sereal Instan Tepung Ikan Gabus, Tepung Kecambah Kedelai, dan Tepung Kecambah Jagung / 100 gram**

Taraf Perlakuan	NPU (%)
P1 (10 : 12 : 78)	82,90
P2 (8 : 18 : 75)	115,26
P3 (5 : 22 : 73)	107,62
P4 (4 : 15 : 81)	110,08

kadar protein yang signifikan ( $p=0,000$ ). Analisis lebih lanjut dengan Duncan Multiple Random Test (DMRT) menunjukkan bahwa kadar protein sereal instan berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung pada  $P_1$  (10 : 12 : 78),  $P_2$  (8 : 18 : 75),  $P_3$  (5 : 22 : 73), dan  $P_4$  (4 : 15 : 81) menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung kecambah kedelai maka kadar lemak sereal instan semakin meningkat, sebagaimana disajikan pada Tabel 4. Hasil analisis statistik Oneway Anova pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa sereal instan berbasis tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung memiliki perbedaan kadar lemak yang signifikan ( $p=0,000$ ). Analisis lebih lanjut dengan *Duncan Multiple Random Test (DMRT)* menunjukkan

**Tabel 9. Nilai Protein Efficiency Ratio (PER) Tiap Taraf Perlakuan Sereal Instan Tepung Ikan Gabus, Tepung Kecambah Kedelai, dan Tepung Kecambah Jagung / 100 gram**

Taraf Perlakuan	PER
P1 (10 : 12 : 78)	15,16
P2 (8 : 18 : 75)	14,02
P3 (5 : 22 : 73)	12,64
P4 (4 : 15 : 81)	12,72

bahwa kadar lemak sereal instan berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung pada  $P_1$  (10 : 12 : 78),  $P_2$  (8 : 18 : 75),  $P_3$  (5 : 22 : 73), dan  $P_4$  (4 : 15 : 81) menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Kadar karbohidrat sereal instan berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung berkisar antara 57,89 g sampai dengan 66,9 g/100 g. Taraf perlakuan  $P_4$  (4 : 15 : 81) memiliki kadar karbohidrat tertinggi sebesar 66,9 g, sedangkan kadar abu terendah pada taraf perlakuan  $P_1$  (10 : 12 : 78) sebesar 57,8 g/100 g (Tabel 5). Hasil analisis statistik *Oneway Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa sereal instan berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung memiliki perbedaan kadar karbohidrat yang signifikan ( $p=0,000$ ). Analisis lebih lanjut dengan *Duncan Multiple Random Test (DMRT)* menunjukkan bahwa kadar karbohidrat sereal instan berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung pada taraf perlakuan  $P_1$  tidak berbeda signifikan dengan  $P_2$ , sedangkan untuk taraf perlakuan  $P_3$  dan  $P_4$  terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 6 menunjukkan Nilai energi pada sereal antara lain 379,6 sampai dengan 465 Kalori/ 100 gram. Nilai tertinggi pada sereal instan pada taraf perlakuan  $P_3$  (5 : 22 : 73) sebesar 465 Kalori dan taraf perlakuan  $P_1$  (10 :

Tabel 10. Taraf Perlakuan Terbaik P<sub>2</sub>

Karakteristik	Taraf Perlakuan P <sub>2</sub>	Standar	Pemenuhan (%)
Kadar Air (g/100g)	4,47	< 3*	149
Kadar Abu (g/100g)	4,7	< 4*	117
Protein (g/100g)	21,53	> 5*	430
Lemak (g/100g)	10,54	> 7*	150
Karbohidrat (g/100g)	58,68	> 60*	98
Energi (kal/100g)	415,75	350-400**	103

12 : 78) memiliki nilai terendah yaitu 379,6 Kalori/ 100 gram. Hasil analisis statistik Oneway Anova pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa proporsi tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung memberikan pengaruh yang signifikan ( $p = 0,000$ ) terhadap nilai energi sereal instan (Lampiran 12). Analisis lebih lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* menunjukkan nilai energi setiap taraf perlakuan berbeda dengan taraf perlakuan lainnya.

Taraf perlakuan terbaik ditunjukkan pada Tabel 10 dimana nilai energi dan mutu kimia sereal instan pada taraf perlakuan P<sub>2</sub> sebagian besar telah memenuhi syarat mutu sereal instan SNI 01-4270-1996 kecuali kadar air, kadar abu, dan karbohidrat yang belum memenuhi syarat mutu.

## PEMBAHASAN

Kadar Air dalam bahan pangan atau produk adalah faktor penting yang berperan dalam pembentukan sifat organoleptik suatu produk, karena kandungan air menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan produk tersebut (Winarno, 2004). Produk sereal instan diharapkan memiliki kadar air yang sesuai karena sangat berpengaruh terhadap pembentukan flavour yang khas dan kerenyahan sereal. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (2004), bahwa air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air memiliki pengaruh besar

terhadap penampakan tekstur serta citarasa makanan kita. Oleh karena itu dilakukan analisa kadar air dengan tujuan untuk mengetahui jumlah air yang terdapat pada produk sereal instan dan untuk menentukan kadar karbohidrat sereal instan. Jumlah kadar air dalam produk sereal instan akan berpengaruh terhadap tekstur maupun cita rasa sereal instan.

Perbedaan kadar air tiap taraf perlakuan sereal instan bergantung pada kadar protein bahan penyusunnya. Semakin banyak proporsi bahan sumber protein yaitu tepung ikan gabus dan tepung kecambah kedelai, kadar air dalam sereal instan semakin tinggi.

Pada taraf perlakuan P<sub>3</sub> proporsi tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung sebesar 5 : 22 : 73 per 100 g bahan mengandung kadar air 4,70% dan pada perlakuan P<sub>4</sub> proporsi tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung sebesar 4 : 15 : 81 per 100 g bahan mengandung kadar air sebesar 4,18%. Kadar air dalam bahan pangan berhubungan dengan kadar protein, hal ini disebabkan karena protein dapat mengikat molekul air dengan ikatan hidrogen yang kuat, kemampuan ini disebabkan protein bersifat hidrofilik (Ranken, 2000)

Berkurangnya kadar air pada sereal instan dikarenakan adanya proses pengolahan ikan gabus, kecambah kedelai, dan kecambah jagung menjadi tepung telah mengalami proses

pengolahan panas yaitu pengeringan dalam oven dan proses pemanasan pada pembuatan kepingan sereal sehingga menyebabkan hilangnya air bebas. Purnomo (1995) dalam Liur, dkk (2013) menyebutkan bahwa air bebas dapat dengan mudah hilang apabila terjadi penguapan atau pengeringan, sedangkan air terikat sulit dibebaskan dengan cara tersebut.

Selama proses pembuatan kepingan sereal banyak air yang ter evaporasi dari adonan. Kadar air yang terlalu rendah menyebabkan produk cenderung memiliki rasa gosong dan berwarna gelap, jika terlalu tinggi kadar airnya maka teksturnya tidak akan menjadi renyah dan perubahan flavor selama penyimpanan akan terjadi lebih cepat (Manley, 2000). Kadar air pada keempat taraf perlakuan berdasarkan standar susu sereal instan SNI 01-4270-1996 belum memenuhi syarat karena lebih dari 3 g/100 g. Meskipun produk sereal instan dapat dikatakan telah mencapai kestabilan optimum suatu bahan makanan kering yaitu sebesar 3-7% yang mana pertumbuhan mikroba dan media bagi reaksi kimia dapat diminimalisir (Winarno, 2004), tidak menutup kemungkinan perubahan tekstur terutama kerenyahan sereal dan perubahan flavour dapat lebih cepat terjadi karena kadar air dalam sereal melebihi standar yang telah ditentukan.

Kadar abu sereal susu instan berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung berkisar antara 2,54 g sampai 4,7 g/100 g. Taraf perlakuan P2 (8 : 18 : 75) memiliki rata-rata kadar abu tertinggi sebesar 4,7 g, sedangkan rata-rata kadar abu terendah pada taraf perlakuan P4 (4 : 15 : 81) sebesar 2,54 g/100 g. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung ikan gabus dan tepung kecambah kedelai maka semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan, hal tersebut dikarenakan oleh kandungan abu dalam tepung ikan gabus sebesar 4,8 g/100 g dan 5,15 g/100

g tepung kecambah kedelai. Sedangkan pada kecambah jagung hanya sebesar 2,94 g/100 g sehingga tidak memberikan pengaruh yang berarti pada peningkatan kadar abu.

Kadar abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Bahan makanan dibakar dalam suhu yang tinggi dan menjadi abu. Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam makanan (Sandjaja, 2009). Kadar abu berasal dari unsur mineral dan komposisi kimia yang tidak dapat diuapkan selama proses pembakaran atau pengabuan.

Sejalan dengan pendapat Murray, dkk (2003), tingginya kandungan abu berarti tinggi pula kandungan unsur-unsur mineral dalam bahan atau produk pangan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar abu maka semakin tinggi pula proporsi tepung ikan gabus dan tepung kecambah kedelai. Hal tersebut dikarenakan diantara tiga bahan penyusun sereal susu instan, kedua bahan tersebutlah yang tinggi kandungan abunya. Unsur mineral yang terkandung dalam 100 g tepung ikan gabus meliputi Fe 0,9 mg, kalsium 62 mg, dan fosfor 176 mg (Kusumawardhani, 2004), sedangkan dalam 100 g tepung kecambah kedelai mengandung Fe 1,31 mg, kalsium 35 mg, dan fosfor (Depkes RI, 2005). Sarbini (2009) menambahkan bahwa pemanasan bahan pangan yang mengandung mineral dengan suhu tinggi akan lebih banyak menghasilkan abu, sebab abu tersusun oleh mineral, dalam proses pengolahan sereal susu instan proses pemanasan yang dilakukan adalah proses pengeringan bahan yang mencapai suhu 70°C dan pada proses pembentukan kepingan sereal.

Kadar protein yang diperoleh untuk seluruh perlakuan telah memenuhi standar kadar protein yang ditetapkan oleh Depkes untuk PMT pemulihan (2005), yaitu kadar protein 10-15 gram. Kontribusi protein terbesar dalam sereal instan berasal dari tepung ikan gabus. Tepung ikan gabus memiliki kandungan protein tertinggi dibandingkan dengan bahan penyusun lain yaitu sebesar 79,35 g/100g sedangkan pada tepung kecambah kedelai sebesar 33,22 g/100g, dan pada tepung kecambah jagung kandungan protein sebesar 4,50g/100g. Akan tetapi protein akan semakin meningkat jika proporsi tepung kecambah kedelai semakin besar. Hal ini disebabkan karena kedua bahan tersebut merupakan sumber protein.

Tabel 3 menunjukkan kadar protein tertinggi pada P<sub>2</sub> hal ini dikarenakan proporsi sumber protein yang berasal dari tepung ikan gabus dan tepung kecambah kedelai pada P<sub>2</sub> lebih banyak dibandingkan pada perlakuan lain. Kontribusi protein terbesar dalam sereal instan berasal dari tepung ikan gabus dan tepung kecambah kedelai. Sehingga dengan peningkatan proporsi tepung ikan gabus dan tepung kecambah kedelai pada sereal instan maka kadar protein semakin meningkat. Sedangkan kadar protein terendah pada P<sub>4</sub> hal tersebut dikarenakan pada P<sub>4</sub> proporsi tepung kecambah jagung paling tinggi yang mana tepung kecambah jagung yang mana 60,10% kandungan gizinya merupakan karbohidrat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung kecambah kedelai maka kadar lemak sereal instan semakin meningkat, Hal tersebut dikarenakan dari ketiga bahan penyusun sereal susu instan, tepung kecambah kedelai memiliki kontribusi besar untuk meningkatkan kadar lemak karena kandungan lemak yang tinggi sebesar 20,79 g/100g, sedangkan tepung ikan gabus memiliki kandungan lemak 5,5% dan tepung kecambah jagung sebesar 4,04%.

Selain itu tepung kecambah kedelai tersusun dari asam lemak tak jenuh ganda yang bermanfaat untuk anak gizi kurang. Hal ini sejalan dengan Diana (2013) asam lemak tak jenuh ganda mempunyai manfaat terutama untuk pertumbuhan dan perkembangan kecerdasan anak. Asam lemak tak jenuh ganda sangat penting bagi pertumbuhan karena asam lemak tersebut adalah bahan utama dalam pembentukan serabut syaraf dan prostaglandin yang dibutuhkan tubuh untuk pembekuan darah dan kekebalan tubuh.

Kadar karbohidrat sereal instan berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung berkisar antara 57,89 g sampai dengan 66,9 g/100 g. Taraf perlakuan P<sub>4</sub> (4 : 15 : 81) memiliki kadar karbohidrat tertinggi sebesar 66,9 g, sedangkan kadar abu terendah pada taraf perlakuan P<sub>1</sub> (10 : 12 : 78) sebesar 57,8 g/100 g

Hasil analisis statistik *Oneway Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa sereal instan berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung memiliki perbedaan kadar karbohidrat yang signifikan ( $p=0,000$ ). Analisis lebih lanjut dengan *Duncan Multiple Random Test* (DMRT) menunjukkan bahwa kadar karbohidrat sereal instan berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung pada taraf perlakuan P<sub>1</sub> tidak berbeda signifikan dengan P<sub>2</sub>, sedangkan untuk taraf perlakuan P<sub>3</sub> dan P<sub>4</sub> terdapat perbedaan yang signifikan.

Kontribusi kadar karbohidrat terbesar pada sereal instan yaitu berasal dari tepung kecambah jagung. Secara empiris, kandungan karbohidrat tepung kecambah jagung per 100 g sebesar 60,10 g lebih tinggi dibandingkan dengan tepung ikan gabus yang memiliki kandungan karbohidrat sebesar 0,93 g dan kandungan karbohidrat tepung kecambah kedelai sebesar 40,84 g.



Nilai energi sereal dihitung secara empiris dengan menjumlah semua zat gizi yaitu lemak, protein, karbohidrat. Nilai energi pada sereal antara lain 379,6 sampai dengan 465 Kalori/ 100 gram. Nilai tertinggi pada sereal instan pada taraf perlakuan  $P_3$  ( 5 : 22 : 73) sebesar 465 Kalori dan taraf perlakuan  $P_1$  ( 10 : 12 : 78) memiliki nilai terendah yaitu 379,6 Kalori/ 100 gram.

Menurut Almatsier, (2003) menunjukkan bahwa nilai energi ditentukan oleh kandungan karbohidrat, protein dan lemak makanan. Salah satu penyumbang terbesar energi adalah lemak. Lemak merupakan sumber energi paling padat dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Dalam jumlah yang sama lemak menghasilkan 9 Kalori setiap gram, yaitu  $2\frac{1}{2}$  kali lebih besar daripada karbohidrat dan protein. Sedangkan protein masing-masing menyumbangkan 4 Kalori setiap gramnya. Secara empiris nilai energi tepung kecambah kedelai adalah 481,91 kalori / 100 g bahan, dan memiliki kontribusi lemak paling tinggi dibandingkan dengan 3 bahan dasar lainnya yaitu sebesar 20,79 g.

Hasil analisis statistik *Oneway Anova* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa proporsi tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung memberikan pengaruh yang signifikan ( $p = 0,000$ ) terhadap nilai energi sereal instan. Analisis lebih lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* menunjukkan nilai energi setiap taraf perlakuan berbeda dengan taraf perlakuan lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung kecambah kedelai maka semakin tinggi pula nilai energinya. Nilai energi dipengaruhi oleh kandungan zat gizi penghasil energi yaitu protein, lemak, dan karbohidrat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Almatsier (2003), kandungan protein, lemak, dan karbohidrat suatu bahan makanan menentukan nilai energinya. Tepung kecambah kedelai merupakan suatu bahan dengan sumber protein dan lemak yang tinggi jika

dibandingkan dengan bahan penyusun sereal yang lainnya. Tepung kecambah kedelai memiliki kandungan protein sebesar 33,22 g/100g dan lemak 20,79 g/100g. Nilai energi sereal instan per 100 g berkisar antara 379,6-465 kkal dimana telah memenuhi standar PMT yaitu 350-400 kkal.

Skor asam amino adalah cara menetapkan mutu protein dengan membandingkan kandungan asam amino esensial dalam bahan makanan dengan kandungan asam amino esensial yang sama dalam protein ideal/patokan. Perbandingan antara asam amino esensial yang terdapat paling rendah dalam bahan makanan dinilai dengan asam amino yang sama dalam protein patokan merupakan skor asam amino bahan makanan tersebut (Almatsier, 2009). Menurut Hardinsyah (1989), skor asam amino menunjukkan bagian asam amino yang dimanfaatkan tubuh dibandingkan dengan yang diserap. Asam amino yang mempunyai skor terendah merupakan asam amino pembatas makanan tersebut. Skor asam amino dari masing masing taraf perlakuan yang dihitung secara empiris disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan nilai asam amino produk sereal instan berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung memiliki presentase SAA lebih dari 100%, maka dapat disimpulkan bahwa seluruh taraf perlakuan tidak memiliki asam amino pembatas dan apabila tingkat konsumsi asam amino (TKAE) dibandingkan dengan pola kecukupan asam amino (PKAE) (FAO/WHO/UNU, 1985) tingkat konsumsi asam amino tiap taraf perlakuan sudah memenuhi standar yang telah ditentukan karena nilai TKAE dari seluruh taraf perlakuan memiliki nilai diatas standar PKAE

Menurut Tejasari (2005), NPU menunjukkan tingkat kemanfaatan protein bersih yang dikonsumsi, nilai NPU merupakan nisbah antara jumlah nitrogen yang ditahan atau dipergunakan oleh tubuh dengan jumlah nitrogen yang diserap.

Nilai Net Protein Utilization (NPU) dari masing-masing taraf perlakuan yang dihitung secara empiris disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai Net Protein Utilization (NPU) dari masing-masing taraf perlakuan bervariasi antara 82,90-115,26%. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 82,90-115,26% protein mampu diubah menjadi protein tubuh, lebih lanjut menurut Gamman (1992) menyatakan bahwa nilai NPU menunjukkan presentase protein dalam produk yang mampu diubah menjadi protein tubuh. NPU dikatakan tinggi pada bahan makanan apabila lebih dari 70% (Almatsier, 2009), maka dapat disimpulkan bahwa nilai NPU sereal instan pada setiap taraf perlakuan tergolong tinggi.

Nilai *Protein Efficiency Ratio* (PER) menunjukkan tingkat kemanfaatan protein pangan yang dikonsumsi (Tejasari, 2005). Nilai PER dari masing-masing taraf perlakuan yang dihitung secara empiris disajikan pada Tabel 9.

Nilai PER menunjukkan adanya keseimbangan antara kecukupan energi dan kecukupan protein yang terkandung dalam tiap taraf perlakuan. Protein dalam tubuh mempunyai fungsi utama sebagai pembangun dan sumber energi sehingga diperlukan adanya suatu keseimbangan antara kecukupan energi dan kecukupan protein (Hardinsyah, 1989). Nilai PER teoritis berkisar 12,64-15,16 dimana seluruh taraf perlakuan memenuhi nilai PER yang dianjurkan bagi balita yaitu 4,3 (Hardinsyah, 1992) dan dapat disimpulkan bahwa protein yang terkandung dalam produk sereal instan mampu digunakan untuk memperbaiki jaringan tubuh balita gizi kurang.

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 terang dikarenakan bahan yang digunakan yaitu tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung yang dominan berwarna kuning kecoklatan. Adapun warna coklat pada flakes sereal disebabkan karena terjadinya secara nonenzimatik yaitu reaksi *Maillard* selama pemanggangan. Reaksi *Maillard* adalah reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer (Winarno, 2004).

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna berkisar antara 55-65% untuk kategori suka dan 25-40% untuk kategori sangat suka

Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma berkisar antara 55-70% untuk kategori suka dan 20-30% untuk kategori sangat suka. Aroma yang dihasilkan dari sereal instan ini didominasi oleh aroma gurih susu skim, aroma manis dari gula, dan aroma gurih dari kepingan sereal yang berasal dari pencampuran ketiga bahan dasar, akan tetapi pada taraf perlakuan P1 sedikit tercium aroma ikan namun tidak terlalu tajam. Hal ini disebabkan karena proporsi tepung ikan gabus pada taraf perlakuan P1 paling tinggi dibandingkan taraf perlakuan lainnya yaitu sebesar 10%. Aroma amis pada ikan ditimbulkan oleh kandungan protein ikan yang tinggi (Sulaiman dan Noor, 1982), namun hal tersebut dapat diminimalisir dengan cara perendaman ikan dengan air jeruk nipis sebelum dilakukan pengeringan. Air jeruk nipis cukup efektif mengurangi aroma amis ikan dikarenakan mengandung asam sitrat dan asam askorbat, kedua asam tersebut dapat bereaksi dengan TMA (*Trimethyl Amine*) membentuk trimetil ammonium yang selanjutnya diubah menjadi bimetil ammonium, sehingga aroma amis ikan dapat berkurang (Poernomo et al., 2004). Sedangkan pada taraf perlakuan P2, P3, dan P4 tidak tercium aroma ikan hal tersebut dikarenakan pada taraf perlakuan P2 terdapat penambahan proporsi tepung kecambah kedelai yang mana tepung kecambah kedelai memiliki kandungan

lemak yang dapat menimbulkan rasa dan aroma gurih sehingga aroma amis dari ikan gabus dapat tertutup oleh aroma gurih.

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa berkisar antara 30-75% untuk kategori suka dan 5-30% untuk kategori sangat suka. Rasa yang dihasilkan seral instan terasa gurih dan manis tidak terdapat *aftertaste* langu dari kecambah kedelai namun pada perlakuan P1 terdapat sedikit *aftertase* amis dari ikan gabus akan tetapi hal tersebut tidak mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa sereal instan perlakuan P1. Pada perlakuan P3 sebanyak 13 panelis menyatakan tidak suka terhadap rasa sereal instan, panelis menyatakan rasa pada sereal perlakuan P3 terlalu gurih, terasa asin sehingga menutupi rasa manis dari gula. Rasa gurih tersebut ditimbulkan oleh adanya tepung kecambah kedelai yang memiliki kadar lemak tinggi yaitu sebesar 20,79%. Hasil analisis kadar lemak sereal instan juga menunjukkan bahwa perlakuan P3 memiliki kadar lemak tertinggi dibandingkan dengan taraf perlakuan yang lain. Meningkatnya kadar lemak berpengaruh pada cita rasa dan aroma sereal yang semakin gurih. Sama halnya dengan indikator aroma pada taraf perlakuan P1 terdapat *aftertaste* amis yang ditimbulkan oleh tepung ikan gabus, namun pada taraf perlakuan P2 tidak ditemukan *aftertaste* amis hal tersebut dikarenakan pada taraf perlakuan P2,P3, dan P4 mengalami penambahan proporsi tepung kecambah kedelai yang memiliki rasa gurih dan penambahan tepung kecambah jagung yang memiliki rasa gurih khas jagung.

Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur berkisar antara 50-65% untuk kategori suka dan 10-30% untuk kategori sangat suka. Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa modus tingkat kesukaan terhadap tekstur sereal instan adalah suka (3). Hal ini menunjukkan bahwa tekstur sereal berbahan dasar tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung

dapat diterima dengan baik oleh panelis. Tekstur sereal menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan agar dapat diperoleh flake dengan tekstur yang renyah. Tekstur menjadi pertimbangan dalam memilih bahan baku untuk produksi sereal karena produk akhir diinginkan memiliki warna menarik dengan tekstur yang renyah, untuk mendapatkan tekstur dan kadar air produk akhir yang diinginkan, diperlukan pengontrolan terhadap proses pengeringan yang dilakukan setelah proses pemasakan.

Taraf perlakuan terbaik dicapai oleh sereal instan pada taraf perlakuan P<sub>2</sub> dengan proporsi tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung sebesar 8 : 18 : 75.

hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai energi dan mutu kimia sereal instan pada taraf perlakuan P<sub>2</sub> sebagian besar telah memenuhi syarat mutu sereal instan SNI 01-4270-1996 kecuali kadar air, kadar abu, dan karbohidrat yang belum memenuhi syarat mutu. Nilai energi taraf perlakuan P<sub>2</sub> sudah sesuai dengan syarat mutu PMT menurut Depkes RI (2011) yaitu 350-400 kalori. Kepadatan energi dalam makanan dibutuhkan oleh penderita gizi kurang dalam memenuhi kebutuhannya demi mencegah hiperkatabolisme, sejalan dengan pendapat Murray (2003), bahwa penderita gizi kurang sangat rentan terhadap infeksi dan akan memperburuk keadaan lebih lanjut dengan menimbulkan kebutuhan metabolik yang lebih tinggi yang disebabkan melalui panas atau demam.

Kebutuhan energi balita gizi kurang adalah 1550 kalori per hari. Persyaratan PMT menurut Depkes RI (2011) yaitu 350-400 kalori. Sereal instan dengan bahan berbasis tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung setiap 1 gram nya memberikan sumbangan energi sebesar 3,4 Kalori dengan protein sebesar 0,07 gram, sehingga untuk memenuhi persyaratan PMT diberikan sebesar 102 gram sereal dalam

sehari, setiap kali pemberian diberikan sereal instan sebesar 34 gram per porsi dengan frekuensi pemberian 3 kali per hari. Dalam satu porsi sereal instan mengandung energi sebesar 116 kalori dan 2,4 gram protein yang mana satu porsi sereal instan telah memenuhi 33% energi dari total syarat pemberian PMT untuk energi sebesar 350-400 kalori dan 24% dari total syarat pemberian PMT untuk protein sebesar 10-15 gram.

## PENUTUP

Peningkatan proporsi tepung ikan gabus dan tepung kecambah kedelai memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kadar air, kadar abu, kadar protein. Peningkatan proporsi tepung kecambah kedelai memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar lemak dan nilai energi. Peningkatan proporsi tepung kecambah jagung memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar karbohidrat.

Mutu protein sereal instan diantaranya skor asam amino (SAA) tiap taraf perlakuan tergolong tinggi yaitu lebih dari 100, *net protein utilization* (NPU) teoritis memenuhi standar yakni >70%, dan *protein energy ratio* (PER) memenuhi standar yaitu >10.

Proporsi tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung memberikan pengaruh tidak signifikan terhadap tingkat kesukaan warna, aroma, dan tekstur sereal instan, namun berpengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan rasa sereal instan.

Taraf perlakuan P<sub>2</sub> dengan proporsi tepung ikan gabus, tepung kecambah kedelai, dan tepung kecambah jagung 8 : 18 : 75 dengan nilai energi 415,75 kkal/100g, protein 21,53 g/100g, lemak 10,54 g/100g, dan karbohidrat 58,68 g/100g merupakan taraf perlakuan terbaik untuk menjadi sereal instan bagi anak gizi kurang.

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebaiknya dilakukan uji daya simpan produk untuk mengetahui berapa lama daya simpannya agar dapat menjamin bahwa produk ini aman dikonsumsi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier S. (2003). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Astawan, M. (2004). *Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Azwar A. (2004). *Kecenderungan Masalah Gizi dan Tantangan di Masa Datang*. <http://gizi.net/makalah/Makalag%20Dirjen-Sahid%202.PDF>. (10 Desember 2015)
- Diana, F.M. (2013). Omega 6. *Jurnal Kesehatan Masyarakat, Volume 7 Nomor 1*.
- Depkes RI. (1997). *Pedoman Penanggulangan Kekurangan Energi Protein (KEP) dan Petunjuk Pelaksanaan PMT pada Balita*. Jakarta: Depkes RI
- Depkes RI. (2005). *Rencana Aksi Nasional Pencegahan dan Penanggulangan Gizi Buruk*. Jakarta : Departemen Kesehatan
- Depkes RI. (2007). KEPMENKES RI No. 747/Menkes/SK/VI/2007. *Pedoman Operasional Keluarga Sadar Gizi di Desa Siaga*. Jakarta: Depkes RI
- Depkes RI.(2011). *Paduan Pemberian Makanan Tambahan Pemulihan bagi Balita Gizi Kurang*. Jakarta: Depkes RI.
- Hartoyo, A. dan F.H. Sunandar. (2006). Pemanfaatan Tepung Komposit Ubi Jalar putih (*Ipomea batatas L*) Kecambah Kedelai (*Glycine max Merr.*) dan Kecambah kacang Hijau (*Virginia radiatq L*) Sebagai Substituen Farsial Terigu Dalam Produk pangan Alternatif Biskuit kala Energi Protein. *Jurnal Teknologi dan Indusri Pangan, Vol. XVII No. 1 Th. 2006*.

- Ismayanti, M. dan Harijono. (2015). Formulasi MPASI Berbasis Tepung Kecambah Kacang Tunggak dan Tepung Jagung dengan Metode Linear Programming. *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No.3* p.996-1005.
- Junaidi, M. Dan Isworo, T. (2011). Kadar Protein, Vitamin C, dan sifat Organoleptik Bubur Bayi dari Campuran Tepung Kecambah Kacang-kacangan dan Jagung. *Jurnal Pangan dan Gizi Vol 02 No. 03 Tahun 2011*.
- Kusumawardhani, T. (2004). Pemberian Diet Formula Tepung Ikan Gabus pada Penderita Sindrom Nefrotik. *Tesis*. Program Pendidikan Dokter Spesialis 1 Bagian Ilmu Kesehatan Anak. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Liur, I.J. A.F.Musfiroh, dkk. (2013). Potensi Penerapan Tepung Ubi Jalar dalam Pembuatan Bakso Sapi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Volume 2 Nomor 1. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan*.
- Manley, D.,J.,R. (2000). *Technology of Biscuits, Crackers, and Cookies, Third Edition*. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LCC. England.
- Moehji, S. (2003). *Pengetahuan Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka
- Moedjiharto, T.J. (2007). *Ikan sebagai bahan substitusi human serum albumin (HSA) dalam penyumbang biofarma Indonesia*. <http://old-prasetya.ub.id>. (12 Desember 2015)
- Manary MJ, dkk. (2008). *Aspek Kesehatan Masyarakat pada Gizi Kurang*. Jakarta: EGC
- Muchtadi, D. (2010). *Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein*. Penerbit Alfabeta, Bandung
- Murray, R.K., Granner, D.K, Mayer, P.A, Rodwell, V.W. (2003). *Biokomia Harper: Edisi 25*. Jakarta: EGC.
- Ranken, M.D. (2000). Water Holding Capacity of Meat and Its Control Them. Inc, 24:1502
- RISKESDAS 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI.
- Poernomo, D. Sugeng, H.S. dan Agus, W. (2004). Pemanfaatan Asam Cuka, Jeruk nipis, dan Belimbing Wuluh untuk Mengurangi Bau Amis Petis Ikan Layang. Vol. 3 No.2. Departemen Teknologi Hasil Pertanian, IPB. Bogor.
- Santosa, A.H. (2001). Ekstraksi albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Sulaiman dan Z. Noor. (1982). Pengaruh Asam Cuka terhadap Rasa Amia dari Ikan Mujair yang Dipanggang. *Agritech Vol. 3 No.3 dan 4*. Yogyakarta
- Sari, K., Marliyati, A. Dkk. (2014). Uji Organoleptik Biskuit Fungsional Berbasis Ikan Gabus. *Jurnal AGRITECH, Vol 34, No. 2*.
- Tejasari. (2005). *Nilai-nilai Gizi Pangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Winarno, F. (2004). *Gizi, Teknologi, dan Konsumen*. Jakarta: Gramedia