

## Analisis Kandungan Gizi, Sifat Organoleptik, dan Cemaran Mikroba Biskuit dengan Penambahan Tepung Alpukat sebagai Alternatif Makanan Pendamping Air Susu Ibu

Wahyu Dwi Suzanti<sup>1</sup>, Denas Symond<sup>2</sup>, Risti Kurnia Dewi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Rumkital Jala Ammari, Lantamal VI, Makassar, Indonesia

<sup>2,3</sup>Program Studi Gizi, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

Email: wahyudwisuzanti@gmail.com

### Abstract

*This study aims to determine the optimal biscuit formula with the addition of avocado flour based on its organoleptic quality, nutritional content, and microbial contamination as an alternative to complementary foods for breast milk. The research design was experimental with completely randomized design (CRD). There were 1 control formula (F0) and 3 modified formulas (F1, F2, F3) with 2 repetitions. Each formulation consists of wheat flour, avocado flour and soy protein isolate with a ratio of F0(100:0:15), F1(90:10:15), F2(80:20:15), F3(70:30:15). Organoleptic test was carried out on 30 untrained panelists. The data were analyzed by using SPSS 26 with Kruskal Wallis test and further tested with Mann Whitney test. The results showed that the biscuits that the panelists liked the most were F1 biscuits with the addition of 10% avocado flour. F1 biscuits contained 405.24 kcal of energy, 8.75 grams of protein, 7.8 grams of fat, 75.01 grams of carbohydrates, 2.15253 mg of iron, and 2.2657 mg of zinc with characteristics of yellowish brown colored, medium aroma, with a slightly bitter taste and crunchy texture. and TPC  $9 \times 10^1$  colonies/gr, Salmonella Sp. Negative/25gram, Escheria. Coli  $< 3$  APM/gram. The formula chosen in this study was the F1 biscuits with the addition of 10% avocado flour.*

**Keyword:** biscuits, malnourished toddlers, alternative complementary food, avocado flour

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula optimal biskuit dengan penambahan tepung alpukat berdasarkan mutu organoleptik, kandungan gizi, dan cemaran mikroba sebagai alternatif makanan pendamping air susu ibu (MPASI). Desain penelitian ini adalah Eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat 1 formula kontrol (F0) dan 3 formula modifikasi (F1, F2, F3) dengan 2 kali pengulangan. Masing-masing formulasi terdiri dari tepung terigu, tepung alpukat dan isolat protein kedelai dengan perbandingan yaitu F0 (100:0:15), F1 (90:10:15), F2 (80:20:15), F3 (70:30:15). Uji organoleptik dilakukan kepada 30 orang panelis tidak terlatih. Analisis data menggunakan SPSS 26 dengan uji *Kruskal Wallis* dan diuji lanjut dengan uji *Mann Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biskuit yang paling disukai panelis yaitu biskuit F1 dengan penambahan tepung alpukat sebanyak 10%. Biskuit F1 mengandung energi 405,24 kkal, protein 8,75 gr, lemak 7,8 gr, karbohidrat 75,01 gr, besi 2,15253 mg, dan seng 2,2657 mg. Warna biskuit coklat kekuningan, aroma sedang, rasa agak pahit, dan tekstur renyah. ALT sebesar  $9 \times 10^1$  koloni/gr, *Salmonella Sp.* Negatif/25gram, *E. Coli*  $< 3$  APM/gram. Formula terpilih pada penelitian ini yaitu biskuit F1 dengan penambahan tepung alpukat sebanyak 10%.

**Kata kunci:** biskuit, kurang gizi, MPASI, tepung alpukat,

## PENDAHULUAN

Masalah kurang gizi pada balita masih menjadi masalah utama yang belum teratasi di Indonesia. Salah satu permasalahan kurang gizi yang belum teratasi yaitu *stunting*. *Stunting* adalah kondisi gagal tumbuh pada anak balita akibat dari kekurangan gizi kronis sehingga anak terlalu pendek untuk usianya, kekurangan gizi terjadi sejak bayi dalam kandungan dan pada masa awal setelah bayi lahir akan tetapi kondisi *stunting* akan tampak setelah bayi berusia 2 tahun (Sekretariat Wakil Presiden Republik Indonesia, 2017). Prevalensi *stunting* berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 yaitu 37,2% dan 2018 yaitu 30,8%. Hal ini belum mencapai target (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Jika dibandingkan dengan *cut-off value* kesehatan masyarakat yang dikeluarkan *Nutrition Landscape Information System* (NLIS), *stunting* di Indonesia termasuk dalam kategori tinggi (*World Health Organization*, 2010).

Terdapat berbagai macam cara untuk menanggulangi masalah *stunting*, salah satunya yaitu program pemberian makanan tambahan (PMT) dalam bentuk biskuit oleh Kementerian Kesehatan. Biskuit yang biasanya digunakan sebagai makanan tambahan merupakan makanan pabrikan yang berbasis tepung terigu. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap tepung terigu, penggunaan tepung terigu dapat dikurangi dengan cara penambahan bahan-bahan lainnya. Penambahan bahan tersebut diharapkan dapat memberdayakan potensi sumber daya pangan lokal. Oleh karena itu perlu adanya pemberdayaan pangan lokal di Sumatera Barat yaitu alpukat dengan memanfaatkan daging buahnya menjadi tepung alpukat.

Buah alpukat merupakan pangan lokal yang tinggi kandungan zat gizi dengan kapasitas produksi yang cukup tinggi. Produksi alpukat di Sumatera Barat mencapai 48513,4 ton/tahun, dan merupakan produksi terbesar ke empat di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2019). Dengan produksi yang tinggi, alpukat sebagai buah segar memiliki daya simpan yang singkat, terlebih jika di dalam suhu ruang. (Anova& Kamsina, 2013). Pemanfaatan buah alpukat menjadi tepung merupakan salah satu alternatif cara untuk meningkatkan nilai manfaat dan daya jualnya.

Penambahan tepung alpukat pada pembuatan makanan terbukti dapat meningkatkan mutu hedonik dan kandungan gizi pada makanan terutama lemak (Regar *et al.*, 2015). Di dalam 100 gram tepung alpukat mengandung energi 464,84 kkal, protein 0,32 gr, lemak 25,12 gr, karbohidrat 59,37 gr, kalsium 56,48 mg, fosfor 124,68 mg, besi 7,62 mg, natrium 37,82 mg, seng 5,16 mg, dan vitamin C 167,8 mg. (Marsigit *et al.*, 2016). Lemak total dalam alpukat lebih dari setengahnya tersedia dalam bentuk asam oleat. Asam oleat ini membantu saluran pencernaan membentuk molekul transport yang dapat meningkatkan penyerapan zat gizi yang larut dalam lemak seperti vitamin. Balita yang cukup asupan lemaknya memiliki resiko terkena *stunting* lebih rendah (Azmy dan Mundiastuti, 2018).

Tepung alpukat memiliki kandungan energi dan lemak yang tinggi, akan tetapi

memiliki kandungan protein yang rendah (0,32-0,9 gr/100 gr) (Marsigit *et al.*, 2016). Oleh karena itu, untuk meningkatkan kandungan protein biskuit diperlukan bahan pangan yang tinggi protein, salah satunya isolat protein kedelai.

Isolat protein kedelai merupakan bentuk protein kedelai yang paling murni karena memiliki kadar karbohidrat, serat, dan lemak yang rendah dan mengandung 90% protein sehingga sifat fungsional lebih baik bila dibandingkan dengan konsentrat dan tepung kedelai (Shurtleff dan Aoyagi, 2016). Penambahan isolat protein kedelai biasanya digunakan memperbaiki tekstur yang kasar, penampakan, serta flavor produk dan meningkatkan kadar protein dalam produk olahan.

Berdasarkan potensi yang dimiliki oleh buah alpukat serta tingginya produktivitas bahan pangan tersebut, peneliti tertarik untuk menentukan formula optimal biskuit dengan penambahan tepung alpukat dan isolat protein kedelai berdasarkan mutu organoleptik, kandungan gizi, dan cemaran mikroba sebagai alternatif makanan pendamping air susu ibu (MPASI) bagi balita kurang gizi.

## METODE

### Desain, Waktu, dan Tempat

Desain penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Penelitian dimulai dari pembuatan tepung alpukat di Laboratorium Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Andalas untuk proses pengeringan menggunakan *freeze dryer* dan tahapan selanjutnya pembuatan produk biskuit MPASI dan uji Organoleptik di Laboratorium Gizi Penyelenggaraan Makanan FKM Unand, uji proksimat dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Eksasakti dan uji cemaran mikroba, kadar seng dan besi dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Padang. Waktu penelitian dilaksanakan dari Maret 2020-Januari 2021.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas satu faktor yaitu proporsi penambahan tepung alpukat dengan 3 perlakuan dengan isolat protein yang diberikan secara konstan 15 gr pada setiap perlakuan dan 2 kali pengulangan. Formulasi biskuit didasarkan pada modifikasi resep standar biskuit oleh Dwiyani (2013). Formulasi biskuit terdiri atas proporsi tepung terigu, tepung alpukat, dan isolat protein kedelai yaitu 90%:10%:15%, 80%:20%:15%, 70%:30%:15%. Pembuatan bahan baku tepung alpukat dilakukan dengan metode pengeringan dengan *freeze dry* dan alpukat yang digunakan merupakan alpukat segar yang berasal dari Batusangkar. (Marsigit *et al.*, 2016).

Uji organoleptik meliputi uji hedonik dan uji mutu hedonik yang menggunakan 30 orang panelis semi terlatih yang merupakan 30 orang mahasiswa Prodi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas. Uji hedonik dan mutu hedonik

menggunakan 9 skala penilaian (Lim, 2011).

Analisis kandungan gizi yang dilakukan adalah analisis proksimat dan pengujian kadar zat besi dan seng. Kandungan zat gizi meliputi kadar air, kadar abu metode gravimetri, kadar protein metode mikro *Kjeldahl*, kadar lemak *Soxhlet*, kadar karbohidrat *by difference*, Fe, Zn dan energi biskuit diperoleh dengan mengonversikan jumlah protein, lemak, karbohidrat menjadi jumlah energi. (Association of Official Agricultural Chemists, 2005). Sedangkan analisa cemaran mikroba menggunakan metode angka lempeng total (*total plate count*), uji *Escheria coli* dengan uji biokimia dan selanjutnya dirujuk pada APM (angka paling mungkin) dan uji *Salmonella.sp* (Badan Standardisasi Nasional, 2011).

### **Pengolahan dan Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji *Kruskal Wallis*, analisis ini digunakan karena data yang didapatkan tidak terdistribusi normal. Jika ada beda nyata maka dilanjutkan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Organoleptik**

#### **Warna**

Berdasarkan Tabel 1 hasil uji hedonik didapatkan bahwa perlakuan F1 memiliki tingkat kesukaan tertinggi dengan nilai median 6,0. Hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap data uji hedonik warna menunjukkan bahwa taraf formulasi berpengaruh nyata ( $0,00 < 0,05$ ) terhadap tingkat kesukaan panelis pada warna. Berdasarkan Tabel 2 hasil uji mutu hedonik didapatkan bahwa pada perlakuan F1 memiliki mutu tertinggi dengan median 5,0 (coklat kekuningan). Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa taraf formulasi berpengaruh nyata ( $0,00 < 0,05$ ) terhadap mutu warna.

Perbedaan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya karena panelis lebih menyukai warna biskuit yang lebih cerah dibandingkan dengan biskuit dengan penambahan tepung alpukat yang cenderung lebih gelap (Megarani & Srimati, 2018). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa semakin tinggi persentase penambahan tepung alpukat semakin pekat juga warna biskuit yang dihasilkan (Septiaji *et al.*, 2017). Penambahan tepung alpukat menyebabkan warna biskuit menjadi lebih gelap dikarenakan tepung alpukat memiliki warna hijau yang apabila persentasenya ditambahkan warna adonan menjadi lebih pekat (Mahawan *et al.*, 2015). Kemungkinan penyebab lainnya adalah adanya reaksi *browning enzimatis* oleh adanya paparan oksigen dan *browning non enzimatis* yang diakibatkan oleh karamelisasi (Suryani *et al.*, 2018) Karamelisasi merupakan reaksi pirolisis dari gula, pada pembuatan biskuit yang menggunakan bahan baku gula dan tepung alpukat yang mengandung glukosa. Proses pemanasan mengakibatkan pecahnya molekul sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, yang diikuti dengan pelepasan molekul air dari glukosa

dan fruktosa sehingga menimbulkan warna coklat (Arsa, 2016).

**Tabel 1. Hasil uji hedonik biskuit**

Parameter	Perlakuan	Nilai Median (min-max)	P value*	Tingkat kesukaan
Warna	F0	7,00 (4-9) <sup>a</sup>	0,000	Suka
	F1	6,00 (3-8) <sup>b</sup>		Agak Suka
	F2	5,00 (2-8) <sup>c</sup>		Biasa
	F3	5,00(3-9) <sup>c</sup>		Biasa
Aroma	F0	6,50 (3-8) <sup>a</sup>	0,000	Agak Suka
	F1	5,50 (3-8) <sup>b</sup>		Biasa
	F2	5,00 (3-7) <sup>bc</sup>		Biasa
	F3	5,00 (1-8) <sup>c</sup>		Biasa
Tekstur	F0	7,00 (3-9) <sup>a</sup>	0,004	Suka
	F1	7,00 (3-8) <sup>ab</sup>		Suka
	F2	6,00 (3-8) <sup>bc</sup>		Agak Suka
	F3	5,00 (1-9) <sup>c</sup>		Biasa
Rasa	F0	7,00 (3-9) <sup>a</sup>	0,000	Suka
	F1	4,00 (1-8) <sup>b</sup>		Agak tidak suka
	F2	3,00 (1-8) <sup>c</sup>		Tidak suka
	F3	3,00 (1-7) <sup>d</sup>		Tidak suka

Keterangan : \* berdasarkan uji Kruskal Wallis, terdapat perbedaan yang nyata (pvalue <0,05)  
 : skala atribut 1=amat sangat tidak suka hingga 9=amat sangat suka  
 : Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata menurut uji mann whitney

**Tabel 2. Hasil uji mutu hedonik biskuit**

Parameter	Perlakuan	Nilai Median (min-max)	P value*	Tingkat kesukaan
Warna	F0	7,00 (3-9) <sup>a</sup>	0,000	Kuning emas
	F1	5,00 (2-8) <sup>b</sup>		Coklat kekuningan
	F2	4,00 (1-8) <sup>c</sup>		Coklat muda
	F3	3,50 (1-8) <sup>c</sup>		Coklat
Aroma	F0	5,00 (1-7) <sup>a</sup>	0,000	Sedang
	F1	5,00 (3-8) <sup>a</sup>		Sedang
	F2	5,00 (2-8) <sup>b</sup>		Sedang
	F3	6,00 (2-9) <sup>b</sup>		Agak kuat
Tekstur	F0	6,50 (2-9)	0,133	Agak renyah
	F1	6,00 (3-9)		Agak renyah
	F2	6,00 (3-8)		Agak renyah
	F3	6,00 (3-9)		Agak renyah
Rasa	F0	6,00 (3-9) <sup>a</sup>	0,000	Agak manis
	F1	4,00 (1-7) <sup>b</sup>		Agak pahit
	F2	3,00 (1-7) <sup>c</sup>		Pahit
	F3	3,00 (1-6) <sup>d</sup>		Pahit

Keterangan : \* berdasarkan uji Kruskal Wallis, terdapat perbedaan yang nyata (pvalue <0,05) dan tidak terdapat perbedaan yang nyata (pvalue <0,05)  
 : skala atribut warna 1=coklat kebitaman hingga 9=putih kekuningan, Aroma 1=amat sangat lemah hingga 9=amat sangat kuat, Tekstur 1=amat sangat keras hingga 9=amat sangat renyah, Rasa 1=amat sangat pahit hingga 9=amat sangat manis  
 : Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata menurut uji mann whitney

## **Aroma**

Berdasarkan hasil uji hedonik yang disajikan pada Tabel 1, perlakuan F1 memiliki tingkat kesukaan tertinggi dengan nilai median 5,50 (sedang). Hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap data uji hedonik aroma menunjukkan bahwa taraf formulasi berpengaruh nyata terhadap aroma. Berdasarkan hasil uji mutu hedonik yang disajikan pada Tabel 2, perlakuan F1 memiliki tingkat mutu terendah dengan median 5,00 (sedang). Hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap data uji mutu hedonik tekstur menunjukkan bahwa taraf formulasi berpengaruh nyata ( $p\text{-value} < 0,05$ ) terhadap mutu aroma.

Aroma pada biskuit di pengaruhi oleh tingkat substitusinya (Khoirunisa *et al.*, 2019). Semakin tinggi persentase penambahan tepung alpukat, semakin kuat juga aroma biskuit yang dihasilkan. Semakin kuat aroma yang dihasilkan, semakin menurun tingkat kesukaan panelis terhadap produk (Regar *et al.*, 2015). Tepung alpukat memiliki karakteristik aroma yang langu, sehingga penambahannya kepada produk biskuit menyebabkan aroma menjadi lebih pekat dan hal ini mempengaruhi penilaian rasa oleh panelis (Kumara & Purwani, 2017).

## **Tekstur**

Berdasarkan hasil uji hedonik yang disajikan pada Tabel 1, didapatkan bahwa tingkat kesukaan tertinggi pada tekstur terdapat pada biskuit F1 dengan nilai median 7,00 (suka). Hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap data uji hedonik tekstur menunjukkan bahwa taraf formulasi berpengaruh nyata terhadap tekstur. Berdasarkan hasil uji mutu hedonik (Tabel 2), tingkat mutu tekstur biskuit F1 dengan nilai median 6,00 (agak renyah). Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa taraf formulasi tidak berpengaruh nyata terhadap mutu tekstur.

Tekstur biskuit dipengaruhi oleh kadar protein, semakin tinggi protein maka semakin tinggi daya serap air dan mempengaruhi tekstur yang dihasilkan. (Khoirunisa *et al.*, 2019). Semakin banyak penambahan tepung alpukat meningkatkan kerenyahan biskuit dan kondisi tersebut meningkatkan kesukaan panelis (Sari *et al.*, 2014). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penambahan tepung alpukat meningkatkan kerenyahan tektur biskuit yang dihasilkan. Semakin banyak lemak dan protein pada biskuit akan membuat biskuit menjadi renyah (Septiaji *et al.*, 2017).

## **Rasa**

Berdasarkan hasil uji hedonik yang disajikan pada Tabel 1, perlakuan F1 memiliki tingkat kesukaan tertinggi dengan nilai median 4,00 (agak tidak suka). Hasil uji *Kruskal Wallis* terhadap data uji hedonik rasa menunjukkan bahwa taraf formulasi berpengaruh nyata terhadap rasa. Berdasarkan hasil uji mutu hedonik (Tabel 2) didapatkan bahwa taraf formulasi berpengaruh nyata terhadap mutu tekstur. Penambahan tepung alpukat meningkatkan rasa pahit biskuit yang dihasilkan. Hasil

ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa semakin tinggi persentase penambahan tepung alpukat semakin pahit rasa biskuit yang dihasilkan (Septiaji *et al.*, 2017). Selain itu, *aftertaste* langu pada biskuit dengan penambahan tepung alpukat dapat dipengaruhi oleh proses pengadukan yang kurang homogen, oleh sebab itu perlu diperhatikan pada saat proses pencampuran adalah jumlah adonan, lama pencampuran, dan kecepatan pengadukan (Azizah *et al.*, 2022).

## **Analisis Kandungan Zat Gizi**

### **Kadar Air**

Berdasarkan hasil analisis kadar air yang disajikan pada Tabel 3, kadar air pada F1 lebih rendah dibandingkan dengan F0, F2, dan F3. Kadar air untuk seluruh biskuit belum memenuhi standar menurut karakteristik atau syarat mutu biskuit berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2973:2011 maksimal 5 (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Semakin tinggi kadar air yang ada pada bahan makanan maka makin besar pula kemungkinan bahan tersebut rusak atau tidak tahan lama. Hal ini terjadi karena air dapat membatu proses kerusakan bahan makanan melalui proses mikrobiologis, kimiawi, enzimatis bahkan aktivitas serangga perusak.

Semakin banyak persentase tepung alpukat yang ditambahkan semakin tinggi kadar air yang dihasilkan. Hal ini dipengaruhi oleh kadar air pada alpukat mentah 84,3% dan pada tepung alpukat varietas ijo bundar mengandung kadar air 10,14% (Marsigit *et al.*, 2016). Selain itu, kenaikan kadar air disebabkan alpukat mengandung fruktosa dimana fruktosa termasuk jenis gula pereduksi dimana pada saat proses pemanasan lebih banyak mengikat hidrogen dan melepas oksigen yang memungkinkan biskuit dengan penambahan tepung alpukat memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu (Winarno, 2004).

### **Kadar Abu**

Berdasarkan hasil analisis kadar abu yang disajikan pada Tabel 3, diketahui bahwa kandungan kadar abu pada F1 lebih rendah dibandingkan dengan F0, F2, dan F3. Biskuit F3 yang memiliki kadar abu tertinggi. Semakin tinggi persentase penambahan tepung alpukat semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan. Meningkatnya kadar abu pada suatu produk dapat mempengaruhi warna biskuit yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar abu maka semakin gelap warna biskuit yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa semakin tinggi kadar abu maka warna *cookies* akan semakin gelap, tekstur yang tidak bagus, dan tidak renyah (Subandoro *et al.*, 2013). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan, dilihat dari hasil mutu organoleptik warna didapatkan bahwa semakin sedikit banyak tepung alpukat semakin gelap warna yang dihasilkan.

## **Protein**

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa kadar protein pada F1 lebih rendah dibandingkan dengan F2 dan F3. Jika dibandingkan dengan biskuit F0 (kontrol) 7,87%, kadar protein F1 lebih tinggi dari biskuit F0. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung alpukat dan isolat protein dapat meningkatkan kadar protein biskuit. Semakin banyak persentase tepung alpukat semakin tinggi kandungan protein dalam biskuit. Proses pengeringan dalam pembuatan tepung pada penelitian ini menggunakan *freeze dryer* yang menurunkan resiko kerusakan zat gizi pada bahan pangan. Hal ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa alpukat yang di *freeze-dried* secara statistik tidak menunjukkan perbedaan pada kualitas gizinya dimana kandungan protein per 100 gr alpukat *freeze dried* 6,27 gr dan *non freeze dried* 5,61 gr (Castañeda-Saucedo *et al.*, 2014).

## **Lemak**

Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada Tabel 3, kadar lemak pada F1 lebih rendah dibandingkan dengan F2 dan F3. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan tepung alpukat dapat meningkatkan kadar lemak biskuit (Marsigit *et al.*, 2016). Semakin tinggi persentase penambahan tepung alpukat semakin tinggi kadar lemak pada biskuit. Di dalam 100 gr tepung alpukat mengandung 25,69 gr lemak (Marsigit *et al.*, 2016). Penambahan tepung alpukat dapat menurunkan proporsi persentase tepung terigu. Hal ini menyebabkan semakin tinggi persentase penambahan tepung alpukat semakin tinggi kadar lemak pada biskuit karena kadar lemak pada tepung terigu cenderung lebih rendah dibandingkan tepung alpukat.

## **Karbohidrat**

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3, kadar karbohidrat pada F1 lebih tinggi dibandingkan dengan F2 dan F3. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung alpukat dapat menurunkan kadar karbohidrat biskuit. Hal ini dipengaruhi oleh kadar karbohidrat tepung alpukat yang lebih rendah dibandingkan dengan kadar karbohidrat pada tepung terigu. Per 100 gram tepung alpukat mengandung 59,37 gram karbohidrat (Marsigit *et al.*, 2016), sedangkan kandungan per 100 gram tepung terigu sebesar 77,2 gram karbohidrat.

## **Kadar Besi (Fe)**

Kadar besi pada F2 lebih rendah dibandingkan dengan F1 dan F3 (Tabel 3). Kadar besi untuk biskuit menurut karakteristik atau syarat mutu biskuit berdasarkan Permenkes No 51 Tahun 2016 yaitu 4,0-7,5 mg (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa kadar besi pada seluruh formulasi biskuit belum memenuhi standar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak persentase tepung alpukat, semakin tinggi kandungan besi pada biskuit. Hal ini



dipengaruhi oleh kadar besi tepung alpukat lebih tinggi dibandingkan dengan kadar besi pada tepung terigu. Di dalam 100 gram tepung alpukat mengandung 7,62 mg besi sedangkan kandungan per 100 gram tepung terigu sebesar 1,3 mg besi (Marsigit *et al.*, 2016).

### Kadar Seng (Zn)

Berdasarkan data hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 3, kadar seng pada F2 lebih rendah dibandingkan dengan F1 dan F3. Kadar seng untuk biskuit menurut syarat mutu biskuit berdasarkan Permenkes No 51 Tahun 2016 (2,0-3,75 mg) (Kementerian RI, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa kadar seng pada seluruh formulasi biskuit telah memenuhi standar. Semakin banyak persentase tepung alpukat yang ditambahkan semakin tinggi seng yang dihasilkan. Hal ini dipengaruhi oleh kadar seng tepung alpukat lebih tinggi dibandingkan dengan kadar seng pada tepung terigu. Di dalam 100 gram tepung alpukat mengandung 2,8 mg seng, sedangkan kandungan per 100 gram tepung terigu mengandung 5,16 mg (Marsigit *et al.*, 2016).

**Tabel 3. Hasil kandungan zat gizi per 100 gram biskuit**

Parameter	Standar	F0	F1	F2	F3	P-value**
Kadar air (%)	5	6,75*	6,33*	6,5*	8,57*	0,392
Kadar abu (%)	-	2,13	2,11	2,22	2,45	0,392
Protein (gr)	8	7,87*	8,75	9,18	10	0,392
Lemak (gr)	10	6,73*	7,8*	11	12	0,392
Karbohidrat (gr)	-	76,5	75,01	71,1	66,98	0,392
Besi (mg)	4	2,13*	2,1525*	1,777*	2,258*	0,392
Seng (mg)	2	2,36	2,2657	2,111	2,35	0,392
Energi (kkal)	400	398*	405,24	420,12	415,92	0,392

Keterangan : Standar acuan berdasarkan Permenkes No 51 tahun 2016.

\* Nilai Tidak sesuai standar acuan

\*\*berdasarkan uji Kruskal Wallis tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $pvalue < 0,05$ )

### Analisis Cemaran Mikroba

#### Angka Lempeng Total (ALT)

Nilai ALT biskuit tertinggi terdapat pada F2 (Tabel 4). Nilai ALT untuk biskuit menurut syarat mutu biskuit yaitu Maksimal  $1 \times 10^4$  (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Hal ini menunjukkan bahwa seluruh nilai ALT pada setiap formulasi sudah memenuhi standar. Hasil nilai *E. coli* biskuit pada seluruh formulasi sebesar  $< 3$  APM/gr. Nilai analisa *E. coli* untuk biskuit menurut karakteristik atau syarat mutu biskuit berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2973:2011 yaitu  $< 3$  APM/gram (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Hal ini menunjukkan bahwa seluruh nilai analisa *E. coli* pada setiap formulasi sudah memenuhi standar. Tidak adanya cemaran *E. coli* dikarenakan proses pemanggangan biskuit menggunakan suhu  $100^{\circ}$  C selama 15 menit. Bakteri *E. coli* memerlukan suhu optimum sebesar  $37^{\circ}$  C untuk pertumbuhan.

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 4, pada seluruh formulasi didapatkan *Salmonella sp* negatif/25gram. Hasil ini sudah sesuai dengan syarat mutu biskuit berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI). Proses pemanggangan biskuit menggunakan suhu 100°C selama 15 menit. Suhu dan waktu pemanggangan ini yang menghentikan pertumbuhan *Salmonella Sp*.

Tidak adanya cemaran mikroba dalam biskuit menunjukkan biskuit ini aman untuk dikonsumsi sehingga balita yang mengonsumsi biskuit dapat terhindar dari dampak yang mengganggu kesehatan. Konsumsi pangan yang terkontaminasi mikroba dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, salah satunya yaitu infeksi dan diare. Diare dapat menyebabkan malabsorpsi zat gizi dan berkurangnya nafsu makan anak. Penurunan nafsu makan pada anak bisa menyebabkan berat badan anak turun dan malabsorpsi gizi. Jika kondisi ini berlangsung lama tanpa asupan yang cukup untuk proses penyembuhan, maka hal ini dapat mengganggu tumbuh kembang anak dan dapat menyebabkan *stunting* (Fenn *et al.*, 2012).

**Tabel 4. Hasil uji cemaran mikroba**

Parameter	Standar	F0	F1	F2	F3
ALT (koloni/gr)	$1 \times 10^4$	$1,8 \times 10^2$	$9 \times 10^1$	$1,5 \times 10^2$	$1,5 \times 10^1$
Salmonella. Sp (negatif)	negatif	Negative	negatif	negatif	negatif
Escheria Coli (APM/gram)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3

Keterangan : Standar acuan berdasarkan SNI 2973:2011

### Formula Terpilih

Penentuan formula terpilih ditentukan berdasarkan total skor, nilai rata-rata keseluruhan, dan kandungan zat gizi. Biskuit F1 memiliki karakteristik mutu hedonik berwarna coklat kekuningan (5,00) dengan nilai rata-rata keseluruhan tingkat kesukaan panelis suka (6,87), dan total skor tertinggi 22,5 (Tabel 5). Berdasarkan analisis statistik pada nilai gizi menggunakan uji *Kruskal Wallis*, tidak terdapat perbedaan yang signifikan  $p > 0,05$  (0,392). Sehingga, seluruh formulasi dapat berpeluang menjadi formula terpilih jika dilihat dari nilai gizi. Berdasarkan total skor dan nilai rata-rata keseluruhan biskuit F1 memiliki nilai tertinggi. Serta pada nilai kandungan zat gizi F1 termasuk tinggi dan telah memenuhi standar, jika dibandingkan dengan nilai gizi tertinggi yaitu biskuit F3. Oleh karena itu dipilihlah biskuit F1 sebagai formula terpilih.

Berdasarkan spesifikasi teknis makanan tambahan balita kurus, anjuran pemberian biskuit pada anak usia 6-11 bulan yaitu 80 gram berat bersih dan anak 12-59 bulan 120 gram berat bersih (Kemenkes RI, 2020). Sehingga, didapatkan bahwa anjuran pemberian biskuit untuk anak usia 6-11 bulan yaitu 10 keping biskuit dan anak 12-59 bulan 15 keping biskuit.

**Tabel 5. Total skor dan nilai rata-rata uji hedonik**

Parameter	F0	F1	F2	F3
Warna	7,0 <sup>a</sup>	6,0 <sup>b</sup>	5,0 <sup>c</sup>	5,0 <sup>c</sup>
Aroma	6,5 <sup>a</sup>	5,5 <sup>b</sup>	5,0 <sup>c</sup>	5,0 <sup>c</sup>
Tekstur	7,0 <sup>a</sup>	7,0 <sup>ab</sup>	6,0 <sup>bc</sup>	5,0 <sup>c</sup>
Rasa	7,0 <sup>a</sup>	4,0 <sup>b</sup>	3,0 <sup>c</sup>	3,0 <sup>d</sup>
Total Skor	27.5	22.5	19	18
Nilai Rata-Rata Keseluruhan	6.87 <sup>a</sup>	5.63 <sup>b</sup>	4.8 <sup>c</sup>	4.5 <sup>d</sup>

Keterangan : Berdasarkan uji Kruskal Wallis, terdapat perbedaan yang nyata ( $p$ value < 0,05), Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata menurut uji mann whitney

**Tabel 6 Kontribusi energi dan zat gizi biskuit terhadap akg balita 1-3**

Parameter	Konsumsi sehari (100gr)	AKG	%AKG	Permenkes No 51 Tahun 2016	% Terpenuhi
Energi (kkal)	405,24	1350	30,02	400	101
Protein (gr)	8,75	20	43,75	8-12	109
Lemak (gr)	7,8	45	17,33	10-18	78
Karbohidrat (gr)	75,01	215	34,89	-	-
Besi (mg)	2,15253	7	30,75	4,0-7,5	53,8
Seng (mg)	2,2657	3	75,52	2,0-3,75	113

Keterangan: AKG Balita sesuai Permenkes No 51 Tahun 2016

## KESIMPULAN

Formula terpilih pada penelitian ini yaitu biskuit F1 dengan penambahan tepung alpukat sebanyak 10%. Biskuit F1 mengandung energi 405,24 kkal, protein 8,75 gr, lemak 7,8 gr, karbohidrat 75,01 gr, besi 2,15 mg dan seng 2,27 mg dengan karakteristik berwarna coklat kekuningan, aroma sedang, rasa agak pahit, dan tekstur renyah. Biskuit terbukti aman dari aspek mikrobiologis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anova, I. T., Kamsina, K. (2013) "Efek Perbedaan Jenis Alpukat dan Gula Terhadap Mutu Selai Buah," *Jurnal Litbang Industri*, 3(2), pp. 91-99.
- Arsa, M. (2016) *Proses Pencoklatan (Browning Process) Pada Bahan Pangan*, Universitas Udayana.
- Association of Official Agricultural Chemists (2005) *Official Methods of Analysis*. 18th ed. Diedit oleh W. Horwitz dan G. W. Latimer Jr. Maryland: AOAC International.
- Azizah, N., Dainy, N. C., Yunieswati, W. (2022) "Aktivitas antioksidan dan kandungan gizi biskuit rempah dengan penambahan sari kurma sebagai pangan fungsional untuk imunitas tubuh," *Muhammadiyah Journal of NUtrition and Food Science*, 3(2), pp. 62-72.
- Azmy, U., Mundiastuti, L. (2018) "Konsumsi zat gizi pada balita stunting dan non-

- stunting di Kabupaten Bangkalan,” *Amerta Nutrition*, 2(3), pp. 292–298.
- Badan Pusat Statistik (2019) “Statistik Buah-buahan dan Sayuran Indonesia.” Jakarta: BPS, pp. 107.
- Badan Standardisasi Nasional (2011) “SNI 2973:2011 Tentang Biskuit.”
- Saucedo, M. C. C., Miramontes, E. H. V., Campos, E. T., Alvarado, A., Garcia, A. A. B., *et al.* (2014) “Effect of freeze-drying and production process on the chemical composition and fatty acids profile of avocado pulp,” *Revista Chilena de Nutricion*, 41(4), pp. 404–411.
- Dwiyani, H. (2013) “Formulasi biskuit substitusi tepung ubi kayu dan ubi jalar dengan penambahan isolat protein kedelai serta mineral, fe dan zn untuk balita gizi kurang,” *Institut Pertanian Bogor*, pp. 1–83.
- Fenn, B., Bulti, A. T., Nduna, T., Duffield, A., Watson, F. (2012) “An evaluation of an operations research project to reduce childhood stunting in a food-insecure area in Ethiopia,” *Public Health Nutrition*, 15(9), pp. 1746–1754.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2016) “Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 51 Tahun 2016”, Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2019) “Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia tahun 2018,” *Riset Kesehatan Dasar 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, pp. 550–565.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020) “Spesifikasi Teknis Makanan Tambahan Balita Kurus,” Jakarta: *Direktorat Gizi Masyarakat*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khoirunisa, H., Nasrullah, N., Maryusman, T. (2019) “Karakteristik sensoris dan kandungan serat biskuit dari jantung pisang (*Musa paradisiaca*) sebagai makanan selingan,” *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan*, 1(2), pp. 93–100.
- Kumara, F. M., Purwani, E. (2017) “Pengaruh substitusi tepung kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) terhadap tingkat pengembangan dan daya terima bolu,” *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 1 (2), pp. 1-9.
- Lim, J. (2011) “Hedonic scaling: A review of methods and theory,” *Food Quality and Preference*, 22(8), pp. 733–747.
- Mahawan, M. A., Tenorio, M. F. N., Gomez, J. A., Bronce, R. A. (2015) “Characterization of flour from avocado seed kernel,” *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 3(4), pp. 34–40.
- Marsigit, W., Astuti, M., Anggrahini, S., Naruki, S. (2016) “Kandungan gizi, rendemen tepung, dan kadar fenol total alpukat (*Persea americana*, (Mill)) varietas ijo panjang dan ijo bundar,” *Jurnal Agritech*, 36(01), pp. 48-55.
- Megarani, S., Srimati, M. (2018) “Pengaruh Substitusi tepung biji alpukat terhadap sifat organoleptik sponge cake,” *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 2 (2), pp. 31–38.
- Regar, N. B., Lubis, Z., Nasution, E. (2015) “Pemanfaatan tepung buah alpukat (*Persea*

- americana* (Mill.) dalam pembuatan bolu terhadap daya terima dan kandungan gizinya,” *Gizi, Kesehatan Reproduksi dan Epidemiologi*, 1 (5), pp. 1–7.
- Sari, D. K., Marliyati, S. A., Kustiyah, L., Khomsan, A., Gantohe T. M. (2014) “Uji organoleptik formulasi biskuit fungsional berbasis tepung ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*),” *AGRITECH*, 34(2), pp. 120–125.
- Sekretariat Wakil Presiden Republik Indonesia (2017) *100 Kabupaten/Kota Prioritas Untuk Intervensi Anak Kerdil (Stunting)*. Jakarta: Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan.
- Septiaji, R. L., Karyantina, M., Suhartatik, N. (2017) “Karakteristik kimia dan sensori cookies penambahan tepung biji alpukat,” *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 4(2), pp. 134–142.
- Shurtleff, W., Aoyagi, A. (2016) *History Of Modern Soy Protein Ingredients - Isolates , Concentrates , And Textured Soy Protein Products ( 1911-2016 )*. Lafayette: Soyinfo Center.
- Subandoro, R. H., Basito, Atmaka, W. (2013) “Pemanfaatan tepung millet kuning dan tepung ubi jalar kuning sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan cookies terhadap karakteristik organoleptik dan fisikokimia,” *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(2), pp. 68–74.
- Suryani, N., Erawati, C. M., Amelia, S. (2018) “Pengaruh proporsi tepung terigu dan tepung ampas tahu terhadap kandungan protein dan serat serta daya terima biskuit Program Makanan Tambahan Anak Sekolah (PMT-AS),” *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 14(1), pp. 11–25.
- Winarno (2004) *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- World Health Organization (2010) “Interpretation Guide,” *Nutrition Landscape Information System*, pp. 1–51.

**Halaman ini sengaja dikosongkan.**