

Pengaruh Substitusi Tepung Tempe Kedelai dan Tepung Kacang Hijau pada Biskuit PMT Stunting Usia 6 – 59 Bulan

Nur Aini Khofifah^{1*}, Maryam Razak¹, Ir. Asutik Pudjirahaju¹

¹) Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang, Malang, Indonesia

E-mail : nurainikhofifah03@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Riset Kesehatan Dasar 2018 melaporkan bahwa prevalensi stunting nasional menurun menjadi 30,8%. Namun angka 30,8% berada diatas RPJM 2015 – 2019. Lebih lanjut prevalensi stunting di Kabupaten Malang dan Kota Malang tahun 2021 sebesar 25,7%. Angka 25,7% masih berada diatas Rencana Aksi Program Kesehatan Masyarakat 2020 – 2024 yang menargetkan stunting sebesar 14%. **Tujuan:** Mendapat formulasi yang tepat biskuit dengan substitusi tepung tempe kedelai dan tepung kacang hijau sebagai PMT pencegahan Stunting anak usia 6 – 59 bulan. **Metode:** Menggunakan eksperimental dengan jenis desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 taraf perlakuan dan 3 pengulangan sehingga unit percobaan menjadi 12 unit yaitu tepung terigu : tepung tempe kedelai : tepung kacang hijau, dengan masing-masing presentase tiap perlakuan P₀ (100:0:0), P₁ (50:25:25), P₂ (50:20:30), P₃ (50:15:35). **Hasil:** Berdasarkan perhitungan *calculated value* mutu gizi dari biskuit PMT substitusi tepung tempe kedelai dan tepung kacang hijau untuk balita *stunting* telah memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 51 Tahun 2016. Kadar Protein tertinggi pada perlakuan P₁ sebesar 13,2 g/100g, kadar lemak tertinggi pada perlakuan P₁ sebesar 17,8 g/100g, dan kadar karbohidrat tertinggi pada perlakuan P₃ sebesar 58,3 g/100g. Biskuit PMT substitusi tepung tempe kedelai dan tepung kacang hijau untuk balita *stunting* memberikan pengaruh terhadap mutu organoleptik yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur. **Kesimpulan:** Formulasi terbaik dari biskuit P_m MT substitusi tepung tempe kedelai dan tepung kacang hijau untuk balita *stunting* yaitu perlakuan P₂.

Kata Kunci: biskuit; kacang hijau; *stunting*; tempe kedelai.

Abstract

Background: The 2018 Basic Health Research reports that the national prevalence of stunting has decreased to 30.8%. However, the figure of 30.8% is above the 2015-2019 RPJM. Furthermore, the prevalence of stunting in Malang Regency and Malang City in 2021 is 25.7%. The 25.7% figure is still above the 2020-2024 Public Health Program Action Plan which targets stunting at 14%. **Objective:** Get the right formulation of biscuits with substitution of soy tempe flour and mung bean flour as PMT for preventing stunting in children aged 6-59 months. **Methods:** Using an experimental research design with a completely randomized design (CRD) using 4 treatment levels and 3 repetitions so that the experimental unit is 12 units, namely wheat flour: soy tempe flour: mung bean flour, with each percentage of each treatment P₀ (100:0:0), P₁ (50:25:25), P₂ (50:20:30), P₃ (50:15:35). **Results:** Based on the calculation of the *calculated value* of the nutritional quality of PMT biscuits substituting soy tempe flour and mung bean flour for stunting toddlers, it complies with the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number: 51 of 2016. The highest protein content was in treatment P₁ of 13.2g/100g, fat content the highest was in treatment P₁ of 17.8g/100g, and the highest carbohydrate content was in treatment P₃ of 58.3g/100g. PMT biscuits substitution of soy tempe flour and mung bean flour for stunting toddlers have an effect on organoleptic quality, namely color, aroma, taste and texture. **Conclusion:** The best formulation of PMT biscuits substituting soy tempe flour and mung bean flour for stunting toddlers is treatment P₂.

Keywords: biscuit; mung bean; *stunting*; soy tempe.

1. Pendahuluan

Stunting dinilai masih menjadi permasalahan serius di Indonesia. Riset Kesehatan Dasar 2018, melaporkan bahwa prevalensi *stunting* secara nasional mengalami penurunan menjadi 30,8% jika dibandingkan dengan tahun 2013 yang mencapai 37,2% (Kemenkes RI, 2018). Namun angka 30,8% masih berada diatas Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2015 – 2019 yang menargetkan 28% (Kemenkes RI, 2015). Lebih lanjut prevalensi *stunting* di Jawa Timur pada tahun 2019 sebesar 26,9% turun pada tahun 2021 menjadi 23,5%, dan prevalensi *stunting* di Kabupaten Malang dan Kota Malang tahun 2021 sebesar 25,7% (Kemenkes RI, 2021). Angka 25,7% masih berada diatas Rencana Aksi Program Kesehatan Masyarakat tahun 2020 – 2024 yang menargetkan prevalensi *stunting* sebesar 14% (Kemenkes RI, 2022).

Program pemerintah untuk mengatasi penanganan *stunting* pada balita adalah dengan melakukan PMT (Kemenkes RI, 2016). Ahmad dkk. (2019) dalam Mustikasari (2020), menyatakan bahwa pelaksanaan program pemberian biskuit PMT Kemenkes RI pada tahun 2017 menunjukkan daya terima balita terhadap biskuit sebesar 32,2%. Sejalan dengan penelitian Esinelya, dkk (2021) didapatkan 64,7% balita tidak mampu menghabiskan biskuit, karena balita merasa bosan dan tidak suka dengan biskuit. Berdasarkan hasil penelitian Irwan dan Lalu (2020), PMT modifikasi menggunakan bahan pangan lokal sangat efektif dalam meningkatkan status gizi balita yang mengalami *stunting*. Bentuk makanan tambahan berupa biskuit dengan menggunakan bahan pangan lokal dapat menjadi salah satu alternatif PMT modifikasi untuk balita *stunting*.

Salah satu bahan pangan lokal bernilai gizi tinggi yaitu tempe kedelai, dalam 100 gram tempe terkandung energi sebesar 149 kalori, protein 20,8 gram dengan nilai cerna protein 86%, lemak 4 gram, karbohidrat 12,7 gram (Suryani, dkk. 2010). Tempe setelah diolah menjadi tepung tempe kandungan energi meningkat menjadi 450 gram, karbohidrat 33,9 gram, lemak 14 gram dan protein 45,6 gram (Jauhari, dkk. 2014).

Selain penambahan tepung tempe pada biskuit juga menambahkan kacang hijau, kandungan karbohidrat merupakan bagian terbesar pada kacang hijau sebesar 55,5% (Roifah, 2019). Kacang hijau mempunyai nilai daya cerna protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 81% (Astawan, 2009). Menurut Fadhilah (2018) kacang hijau mengandung 53,6% pati, sehingga kacang hijau dapat digunakan sebagai bahan pangan untuk substitusi beras atau terigu terutama dalam pembuatan tepung. Tepung kacang hijau mengandung energi sebesar 367 Kkal, protein 25,14 gram, lemak 1,34 gram dan karbohidrat 70,28 gram dalam 100 gram bahan (Seodiaotama & Djaeni, 2010). Tepung kacang hijau dapat meningkatkan cita rasa dan tekstur produk pangan yang lebih baik dan lebih disukai panelis. Penambahan tepung kacang hijau sebesar 10% dapat menghasilkan tekstur *cookies* renyah (Zaidah, dkk. 2012).

2. Bahan dan Metode

Penelitian eksperimental menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 taraf perlakuan. Formulasi ini didesain untuk memenuhi kebutuhan gizi dari pemberian makanan tambahan pada anak usia 6 – 59 bulan. Sebagai dasar penetapan proporsi menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 51 Tahun 2016 tentang Standar Produk Suplementasi Gizi Makanan Tambahan untuk Balita 6 – 59 bulan dengan jumlah energi 400 kalori, protein 8 – 12 gram, lemak 10 – 18 gram per 100 gram. Masing-masing perlakuan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali sehingga jumlah unit percobaan adalah 12 unit.

Penelitian dilaksanakan pada Juni – Juli 2022 bertempat di: a) Laboratorium Layanan Umum Ilmu Teknologi Pangan Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk proses pengolahan produk b) Laboratorium Layanan Umum Organoleptik Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk uji mutu organoleptik c) Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya untuk uji mutu kimia dan mutu gizi.

Prosedur penelitian meliputi pengolahan penepungan tepung tempe kedelai yaitu tempe dipotong bentuk balok dengan ukuran 2x3x2 cm. Potongan tempe dikukus selama 10 menit setelah air mendidih, ditiriskan hingga dingin, kemudian diiris tipis dengan ukuran 1x3x1 cm dan dilakukan pengeringan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 6 jam. Tempe yang telah kering dihaluskan dan diayak menggunakan tingkat kehalusan 80 mesh (Rahmawati, 2017). Selanjutnya prosedur pengolahan penepungan kacang hijau yaitu kacang hijau disortir terlebih dahulu, kemudian melakukan perendaman kacang hijau dalam air dengan perbandingan 1:3 selama 5 jam, setelah itu kacang hijau dibersihkan dan dipisahkan dari kulit arinya lalu dicuci kembali hingga bersih, kemudian ditiriskan hingga kering. Kacang hijau yang kering dilakukan pengeringan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 3 jam. Kacang hijau

yang telah kering dihaluskan dan diayak menggunakan tingkah kehalusan 80 mesh (Ratnasari dan Yuniarta, 2015). Prosedur terakhir melakukan pengolahan biskuit yaitu siapkan bahan dan timbang bahan yang telah sesuai dengan resep. Masukkan margarin, gula pasir dan garam lalu mixer dengan kecepatan tinggi selama 5 menit, kemudian tambahkan kuning telur dan dicampur dengan kecepatan sedang selama 10 menit, tambahkan tepung terigu, maixena, tepung tempe, tepung kacang hijau, susu *full cream* dan *baking powder* lalu dicampur dengan kecepatan rendah hingga kalis selama 5 menit. Adonan biskuit yang telah kalis selanjutnya proses pencetakan biskuit, setelah itu panggang biskuit dengan suhu 150°C selam 15 menit (Agustin, 2018).

Analisis data pada mutu organoleptik menggunakan metode *Hedonic Scale Test* dengan analisis statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95%, jika terdapat pengaruh maka dilakukan uji lanjutan menggunakan analisis *Mann-Whitney* pada tingkat kepercayaan 95% untuk menentukan pasangan perlakuan yang berbeda signifikan, sedangkan mutu kimia dan zat gizi tidak dilakukan analisis statistik dikarenakan hanya menggunakan *calculated value*. Nilai hasil perhitungan zat gizi dari setiap jenis bahan makanan yang digunakan pada suatu resep, dikoreksi dengan faktor kehilangan atau penambahan berat bahan makanan (*yield factor*) dan perubahan zat gizi (*retention factor*) akibat pengolahan. Nilai tersebut merupakan estimasi kasar, karena kondisi pengolahan setiap resep sangat bervariasi, seperti temperatur dan durasi pemasakan yang bervariasi, mempengaruhi *yield* dan *retention factor* secara signifikan.

$$\% \text{ Yield Factor} = \frac{\text{Berat makanan matang dalam kondisi masih panas (g)}}{\text{Berat bahan makanan mentah yang akan dimasak (g)}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Retention Factor} \\ = \frac{\text{Kandungan zat gizi per gram makanan matang} \times \text{berat makanan matang (g)}}{\text{Kandungan zat gizi per gram makanan mentah} \times \text{berat makanan mentah (g)}} \times 100 \end{aligned}$$

Rumus diatas menunjukkan bahwa perlunya data berat makanan yang akurat dan harus benar-benar melakukan penelitian untuk mengetahui berat makanan tersebut. Sehingga, untuk penelitian ini mengambil data berdasarkan hasil penelitian untuk *yield factor* dan untuk data *retention factor* mengambil data berdasarkan yang telah ada yaitu menggunakan tabel dalam kategori *cereal based flour, bake* (Bognar, 2002).

Nilai energi diperoleh menggunakan faktor Atwater, nilai energi makanan ditetapkan melalui perhitungan komposisi karbohidrat, lemak, dan protein, serta nilai energi dari makanan tersebut. Nilai energi ini dihitung menggunakan perhitungan secara empiris dengan faktor atwater rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Energi} = (4 \times \text{karbohidrat (g)}) + (4 \times \text{protein (g)}) + (9 \times \text{lemak (g)})$$

Prosedur untuk menentukan perlakuan terbaik adalah sebagai berikut:

- Hasil penentuan taraf perlakuan terbaik dari masing-masing panelis di tabulasi sehingga diperoleh jumlah nilai masing-masing variabel dan rata-ratanya.
- Ranking variabel ditentukan berdasarkan nilai rata-rata masing-masing variabel dimana variabel yang memiliki rata-rata terbesar diberi ranking ke-1 dan variabel rata-rata terendah ranking ke-10.
- Bobot variabel ditentukan dengan membagi nilai rata-rata tiap variabel dengan rata-rata tertinggi. Variabel dengan nilai rata-rata semakin besar, maka rata-rata terendah sebagai nilai terjelek dan rata-rata tertinggi sebagai nilai terbaik.

$$\text{Bobot Variabel} = \frac{\text{rata-rata variabel}}{\text{rata-rata tertinggi}}$$

- Bobot normal masing-masing variabel didapat variabel dibagi bobot total variabel.

$$\text{Bobot normal} = \frac{\text{bobot variabel}}{\text{bobot total variabel}}$$

- Setiap variabel kemudian dihitung nilai efektifitasnya dengan rumus:

$$\text{Ne} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

- Nilai yang digunakan untuk taraf perlakuan terbaik adalah jumlah nilai hasil (Nh) dimana nilai ini dapat dihitung dengan cara mengalikan bobot normal masing-masing variabel dengan Ne dan selanjutnya dijumlahkan.

$$\text{Nh} = \text{bobot normal} \times \text{Ne}$$

- Taraf perlakuan terbaik adalah taraf perlakuan yang memiliki hasil tertinggi.

Tabel 1. Rancangan Acak Lengkap

Taraf Perlakuan (Tepung terigu : tepung tempe : tepung kacang hijau) (%)	Replikasi		
	1	2	3
P ₀ (100:0:0)	X ₀₁	X ₀₂	X ₀₃
P ₁ (50:25:25)	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃
P ₂ (50:20:30)	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃
P ₃ (50:15:35)	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃

Keterangan :

X₀₁ : unit penelitian pada taraf perlakuan P₀ replikasi 1

X₁₁ : unit penelitian pada taraf perlakuan P₁ replikasi 1

X₁₂ : unit penelitian pada taraf perlakuan P₂ replikasi 2

3. Hasil

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil mutu gizi secara empiris dan mutu organoleptik biskuit sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Perhitungan Mutu Gizi Biskuit pada Masing – masing Taraf Perlakuan

Taraf Perlakuan (Tepung terigu : tepung tempe : tepung kacang hijau) (%)	Kadar Protein (gram)	Kadar Lemak (gram)	Kadar Karbohidrat (gram)
P ₀ (100:0:0)	7,4	16,3	62,4
P ₁ (50:25:25)	13,2	17,8	56,7
P ₂ (50:20:30)	12,8	17,5	57,5
P ₃ (50:15:35)	12,5	17,2	58,3

Tabel 3. Rata-rata Mutu Organoleptik Biskuit pada Masing-masing Taraf Perlakuan

Taraf Perlakuan (Tepung terigu : tepung tempe : tepung kacang hijau) (%)	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
P ₀ (100:0:0)	3,64 ^b	3,64 ^a	3,72 ^b	3,00 ^a
P ₁ (50:25:25)	2,88 ^a	2,12 ^{bc}	2,40 ^c	2,32 ^b
P ₂ (50:20:30)	2,96 ^a	3,36 ^{ab}	2,92 ^{ad}	2,68 ^{ab}
P ₃ (50:15:35)	3,12 ^a	3,00 ^c	2,88 ^a	2,48 ^b

Tabel 4. Taraf Perlakuan Terbaik Biskuit Substitusi Tepung Tempe Kedelai dan Tepung Kacang Hijau

Karakteristik	Satuan	Biskuit Substitusi Tepung Tempe Kedelai dan Tepung Kacang Hijau (P ₂)	Standar Mutu Biskuit PMT untuk Balita (PERMENKES R1 No. 51 Tahun 2016)	Standar Biskuit SNI 01-2973-1992
Nilai Energi	Kkal	437	Min. 400	-
Kadar Protein	gram	10,8	8 – 12	-
Kadar Lemak	gram	11,9	10 – 18	-
Kadar Karbohidrat	gram	71,8	45 – 72	-
Kadar Air	gram	3,87	-	Maks. 5
Kadar Abu	gram	1,65	-	Maks. 2

4. Pembahasan

a. Mutu Gizi Biskuit

1) Kadar Protein

Kadar protein biskuit mengalami penurunan seiring dengan berkurangnya proporsi tepung tempe kedelai dan bertambahnya tepung kacang hijau. Hal ini disebabkan karena kadar protein

tepung tempe kedelai relatif tinggi 45,6 g/100 g (Jauhari, dkk. 2014), dibanding tepung kacang hijau 25,14 g/100 g (Sediaoetama dan Djaeni, 2010). Hal ini sejalan dengan penelitian Kharisma (2013) bahwa penambahan proporsi tepung tempe kedelai 25% akan meningkatkan kadar protein 11,5% pada kue kering. Lebih lanjut, Wibowo, dkk (2016) menyatakan bahwa kadar protein biskuit mengalami kenaikan seiring dengan penambahan tepung tempe, penambahan tepung tempe kedelai sebesar 30% pada biskuit menghasilkan kadar protein 13,43%.

Kadar protein berdasarkan standar mutu biskuit SNI 01-2973-1992 minimal 6,5% dan standar PMT menurut Permenkes RI No. 51 tahun 2016 adalah 8 – 12 g, maka formulasi biskuit substitusi tepung tempe kedelai dan tepung kacang hijau pada P₁, P₂, dan P₃ telah memenuhi standar mutu biskuit SNI 01-2973-1992 dan standar PMT Permenkes RI No. 51 tahun 2016.

Protein berkaitan erat dengan sistem kekebalan tubuh. Asupan protein yang rendah pada balita menyebabkan gangguan pada mukosa, sistem kekebalan tubuh menurun sehingga akan mudah terserang penyakit infeksi seperti saluran pencernaan dan pernafasan (Rahim, 2014). Sejalan dengan penelitian Kunderwati, dkk (2022), terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan kejadian *stunting* yang ditunjukkan dengan nilai p=0,000, semakin kurang asupan protein maka berisiko 4,55 kali lebih besar mengalami *stunting*.

2) Kadar Lemak

Kadar lemak biskuit mengalami penurunan seiring dengan berkurangnya proporsi tepung tempe kedelai dan bertambahnya tepung kacang hijau. Hal ini disebabkan karena kadar lemak tepung tempe kedelai relatif tinggi 14 g/100 g (Jauhari, dkk. 2014), dibanding tepung kacang hijau 1,34 g/100 g (Sediaoetama dan Djaeni, 2010). Hal ini sejalan dengan penelitian Wibowo, dkk (2016) menyatakan bahwa kadar lemak biskuit mengalami kenaikan seiring dengan penambahan tepung tempe, penambahan tepung tempe kedelai sebesar 30% menghasilkan kadar lemak sebesar 22,25%. Lebih lanjut, Kristanti, dkk (2020) menyatakan bahwa terdapat adanya pengaruh peningkatan pemberian tepung tempe terhadap kadar lemak, semakin meningkat proporsi tepung tempe maka meningkatkan kadar lemak pada cookies, proporsi tepung tempe kedelai 25% menghasilkan kadar lemak sebesar 24,65%.

Kadar lemak berdasarkan standar produk suplementasi gizi makanan tambahan untuk balita 6 – 59 bulan menurut Permenkes RI No. 51 tahun 2016 sebesar 10 – 18 g, maka formulasi biskuit substitusi tepung tempe kedelai dan tepung kacang hijau pada P₁, P₂, dan P₃ telah memenuhi standar PMT Permenkes RI No. 51 tahun 2016.

Lemak merupakan sumber energi paling padat, yang menghasilkan 9 Kkal untuk tiap gram, yaitu 2,5 kali besar energi yang dihasilkan oleh karbohidrat dan protein dalam jumlah yang sama, bagi balita asupan lemak sangat penting untuk menyumbang sumber energi bagi tubuh (Almatsier, 2010). Penelitian Oktarina, dkk (2014) menjelaskan bahwa balita dengan asupan lemak rendah 1,31 kali lebih berisiko mengalami *stunting* dibanding balita dengan asupan lemak cukup. Lebih lanjut penelitian Ayuningtyas, dkk (2018), bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan kejadian *stunting* pada balita ditunjukkan dengan nilai p=0,007.

3) Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat biskuit mengalami peningkatan seiring dengan berkurangnya proporsi tepung tempe kedelai dan bertambahnya tepung kacang hijau. Peningkatan ini disebabkan karena kadar karbohidrat tepung kacang hijau cenderung tinggi 70,28 g/100 g (Sediaoetama dan Djaeni, 2010), dibanding tepung tempe kedelai 33,9 g/100 g (Jauhari, dkk. 2014). Hal ini sejalan dengan penelitian Simbolon, dkk (2017) yang menyatakan bahwa kadar karbohidrat flakes mengalami kenaikan menjadi 69% seiring dengan penambahan tepung kacang hijau sebesar 20%. Semakin tinggi proporsi tepung tempe kedelai maka kadar karbohidrat biskuit semakin rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Wibowo, dkk (2016), penambahan tepung tempe kedelai berpengaruh pada kadar karbohidrat biskuit. Penambahan tepung tempe kedelai 30% maka biskuit menghasilkan kadar kadar karbohidrat sebesar 59,05%.

Kadar karbohidrat berdasarkan standar mutu biskuit SNI 01-2973-1992 maksimal 70%, maka formulasi biskuit PMT substitusi tepung tempe kedelai dan tepung kacang hijau pada P₁, P₂, dan P₃ telah memenuhi standar mutu biskuit SNI 01-2973-1992.

b. Mutu Organoleptik Biskuit

1) Warna

Semakin rendah substitusi tepung tempe kedelai dan semakin tinggi substitusi tepung kacang hijau, maka tingkat kesukaan panelis terhadap rasa Biskuit PMT Substitusi Tepung Tempe Kedelai dan Tepung Kacang Hijau untuk Balita *Stunting* cenderung meningkat. Warna biskuit yang dihasilkan untuk P₀ yaitu kuning dan untuk P₁, P₂, dan P₃ yaitu kuning kecoklatan. Warna pada

biskuit dipengaruhi oleh tepung tempe kedelai cenderung gelap dibanding tepung kacang hijau. Penelitian Pradipta dan Putri (2015) menjelaskan bahwa semakin meningkatnya presentase penggunaan tepung kacang hijau maka meningkatkan warna kekuningan pada biskuit. Sejalan dengan penelitian Khairunnisa, dkk (2018) menyatakan pembuatan *flakes* dari kacang hijau tanpa kulit menghasilkan warna cenderung berwarna kuning, warna kuning tersebut disebabkan karena adanya pigmen karoten pada tepung kacang hijau yang digunakan, warna tersebut yang dapat menarik daya suka panelis. Senyawa bioaktif yang terdapat pada kacang hijau yaitu karotenoid terutama beta-karoten. Karoten merupakan pigmen utama dalam membentuk warna merah, orange, kuning, dan hijau pada bahan makanan.

Hasil analisis statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe kedelai dan tepung kacang hijau memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,000$) terhadap tingkat kesukaan panelis pada warna. Analisis lebih lanjut dengan *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap tingkat kesukaan warna pada pasangan P_0 dengan P_1 , P_0 dengan P_2 , dan P_0 dengan P_3

2) Aroma

Semakin rendah substitusi tepung tempe kedelai dan semakin tinggi substitusi tepung kacang hijau, maka tingkat kesukaan panelis terhadap aroma Biskuit PMT Substitusi Tepung Tempe Kedelai dan Tepung Kacang Hijau untuk Balita *Stunting* cenderung meningkat pada P_1 ke P_2 , tetapi menurun pada P_2 ke P_3 . Penelitian Pratama dan Nisa (2014) menjelaskan bahwa tepung kacang hijau memiliki aroma yang khas yaitu aroma manis, aroma tersebut yang dapat diterima dan disukai oleh panelis. Sebaliknya tempe memiliki aroma yang langu, sebelum diproses menjadi tepung tempe dilakukan *pra-treatment* untuk mengurangi aroma langu dengan cara *diblanching* uap. Sejalan dengan penelitian Kurniawati (2012) dengan cara pengukusan atau *blanching* uap dan menghilangkan aroma langu pada tempe kedelai. Akan tetapi aroma langu tepung tempe kedelai dapat diminimalisasi dari tepung kacang hijau, karena kacang hijau memiliki aroma khas, yang dihasilkan karena adanya kandungan asam laurat. Asam laurat pada kacang hijau berupa asam karboksilat yang dapat dikonversikan menjadi ester berupa etil laurat yang menyebabkan kacang hijau memiliki aroma yang khas (Khairunnisa, dkk. 2018).

Hasil analisis statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe kedelai dan tepung kacang hijau memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,000$) terhadap tingkat kesukaan panelis pada aroma. Analisis lebih lanjut *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap tingkat kesukaan aroma pada pasangan P_0 dengan P_1 , P_0 dengan P_3 , dan P_2 dengan P_3 .

3) Rasa

Semakin rendah substitusi tepung tempe kedelai dan semakin tinggi substitusi tepung kacang hijau, maka tingkat kesukaan panelis terhadap rasa Biskuit PMT Substitusi Tepung Tempe Kedelai dan Tepung Kacang Hijau untuk Balita *Stunting* cenderung meningkat. Kacang hijau memiliki rasa yang manis dan gurih sehingga dapat diterima oleh panelis (Khairunnisa, dkk. 2018). Sebaliknya tempe kedelai memiliki *aftertaste* yang sedikit pahit disebabkan karena adanya hidrolisis asam amino yang terdapat pada tepung tempe. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahmawati (2013) bahwa rasa pahit disebabkan oleh adanya hidrolisis asam amino yang terjadi pada reaksi *Maillard* tepung tempe kedelai. Lebih lanjut penelitian Sari, dkk (2019), menyatakan bahwa penambahan tepung tempe kedelai berpengaruh nyata terhadap rasa akhir produk yang dihasilkan.

Hasil analisis statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe kedelai dan tepung kacang hijau memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,000$) terhadap tingkat kesukaan panelis pada rasa. Analisis lebih lanjut *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap tingkat kesukaan rasa pada pasangan P_0 dengan P_1 , P_0 dengan P_2 , P_0 dengan P_3 , P_1 dengan P_2 , dan P_1 dengan P_3 .

4) Tekstur

Semakin rendah substitusi tepung tempe kedelai dan semakin tinggi substitusi tepung kacang hijau, maka tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur Biskuit PMT Substitusi Tepung Tempe Kedelai dan Tepung Kacang Hijau untuk Balita *Stunting* cenderung meningkat pada P_1 ke P_2 , tetapi menurun pada P_2 ke P_3 . Tekstur yang dihasilkan biskuit yaitu renyah dan sedikit keras karena proporsi tepung kacang hijau yang tinggi dan pada saat pembuatan biskuit kurang melebarkan ukurannya sehingga teksturnya sedikit keras. Penelitian Penelitian Zaidah, dkk (2012) menjelaskan bahwa tepung kacang hijau dapat meningkatkan cita rasa dan tekstur produk pangan yang lebih baik dan lebih disukai panelis. Penambahan tepung kacang hijau sebesar 10% memiliki tekstur yang paling disukai oleh panelis dengan presentase 56%, tekstur *cookies* yang dihasilkan renyah karena

penambahan tepung kacang hijau sebesar 10%. Sejalan dengan Khairunnisa, dkk (2018), pembuatan *flakes* dari bahan tepung kacang hijau memiliki tekstur yang renyah, tekstur *flakes* erat kaitannya dengan kadar air yang berkisar 2,44 - 3,07% dan berkaitan dengan kandungan amilosa dan amilopektin pada kacang hijau sebesar 33% dan 67%. Amilosa berpengaruh terhadap ketahanan suatu produk sehingga akan memberikan tekstur yang lebih tahan terhadap kemudahan untuk pecah sedangkan amilopektin menyebabkan tekstur pada produk lebih renyah.

Hasil analisis statistik *Kruskall Wallis* pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe kedelai dan tepung kacang hijau memberikan pengaruh yang signifikan ($p=0,014$) terhadap tingkat kesukaan panelis pada tekstur. Analisis lebih lanjut *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap tingkat kesukaan tesktur pada pasangan, P_0 dengan P_1 dan P_0 dengan P_3 .

c. Taraf Perlakuan Terbaik

Berdasarkan hasil perhitungan taraf perlakuan terbaik dihasilkan nilai hasil (N_h) tertinggi yaitu pada P_2 (50:20:30) dengan total nilai 0,56. Kandungan gizi 100 gram biskuit telah memenuhi persyaratan dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 51 Tahun 2016 tentang Standar Produk Suplementasi Gizi Makanan Tambahan untuk Balita 6 – 59 bulan dengan jumlah energi 400 kalori, protein 8 – 12 gram, lemak 10 – 18 gram per 100 gram. Masing-masing kandungan gizi biskuit PMT Substitusi Tepung Tempe Kedelai dan Tepung Kacang Hijau yaitu, energi 437 Kkal, Protein 10,8 gram, lemak 11,9 gram, dan karbohidrat 71,8 gram.

5. Kesimpulan

Biskuit PMT Substitusi Tepung Tempe Kedelai dan Tepung Kacang Hijau untuk Balita *Stunting* pada taraf perlakuan P_2 (50:20:30) ditentukan sebagai taraf perlakuan terbaik. Mutu Kimia dan Mutu Gizi pada Taraf perakuan P_2 (50:20:30) telah memenuhi persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 51 Tahun 2016 tentang Standar Produk Suplementasi Gizi Makanan Tambahan untuk Balita 6 – 59 bulan dengan masing-masing kandungan gizi protein 10,8 g/100 g, lemak 11,9 g/100 g, karbohidrat 71,8 g/100 g dan Energi 437 Kkal. Biskuit PMT Substitusi Tepung Tempe Kedelai dan Tepung Kacang Hijau untuk Balita *Stunting* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap mutu organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur).

6. Daftar Pustaka

- Agustin, F. (2018). Pengaruh Pemberian Biskuit Tempe Kelor terhadap Perubahan Kadar Zinc pada Rambut Anak Balita Stunting 12-60 Bulan di Desa Argosari Kecamatan Jabung Kabupaten Malang. *Skripsi*, Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang.
- Almatsier, S. (2010). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Astawan, M. (2009). *Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ayuningtyas, Simbolon, D., & Rizal, A. (2018). Asupan Zat Gizi Makro dan Mikro terhadap Kejadian Stunting pada Balita. *Kesehatan*, 9(3) : 444-449.
- Bognar, A. (2002). *Tables on weight yield of food and retention factors of food constituents for the calculation of nutrient composition of cooked food (dishes)*. Karlsruhe: BFE.
- BSN. (2011). *Biskuit*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Esinelya, Masrul, & Firdawati. (2021). Studi Kebijakan Program Makanan Tambahan Biskuit pada Balita Kurang Gizi di Kota Solok Tahun 2020. *Human Care*, 6(2) : 284-294.
- Fadhilah, N. (2018). Pengaruh Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) terhadap Daya Terima Kue Kering (Modifikasi Kue Nastar). *Skripsi*, Program Studi Pendiidkan Vokasi Seni Kuliner, Universitas Negeri Jakarta.
- Irwan, & Lalu S, N. (2020). Pemberian PMT Modifikasi Berbasis Kearifan Lokal pada Balita Stunting dan Gizi Kurang. *Jurnal Pengabdian Kesehatan Masyarakat*, 33-45.
- Jauhari, M., Sulaeman, A., Riyadi, H., & Ekayanti, I. (2014). Pengembangan Formula Minuman Olahraga Berbasis Tempe untuk Pemulihan Kerusakan Otot. *Agritech. Vol. 34. No. 3*, 285-290.
- Kemenkes RI. (2015). *Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015 - 2019*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes RI. (2016). *Standar Produk Suplementasi Gizi*.
- Kemenkes RI. (2018). *Hasil Utama RISKESDAS*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.

- Kemendes RI. (2021). *Hasil Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) Tingkat Nasional, Provinsi, dan Kabupaten/Kota*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemendes RI. (2022). *Rencana Aksi Program Kesehatan Masyarakat Tahun 2020 - 2024*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Khairunnisa, Harun, N., & Rahmayuni. (2018). Pemanfaatan Tepung Talas dan Tepung Kacang Hijau dalam Pembuatan Flakes. *17(1)* : 19-28.
- Kharisma, M. (2013). Perbandingan Protein Pada Kue Kering yang Disubstitusi dengan Tepung Tempe. *Skripsi*, Fakultas Sains dan Matematika. Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, Salatiga.
- Kristanti, D., Setiaboma, W., & Herminiati, A. (2020). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Cookies Mocaf dengan Penambahan Tepung Tempe. *Jurnal Biopropal Industri*, 11 (1) : 1-8.
- Kundarwati, R., Dewi, A., Abdullah, & Wati, D. (2022). Hubungan Asupan Protein, Vitamin A, Zink, dan Fe dengan Kejadian Stunting Usia 1 - 3 Tahun. *Gizi*, 11(1) : 9-15.
- Kurniawati. (2012). Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dan Tepung Tempe dan Tepung Ubi Jalar Kuning terhadap Kadar Protein, Kadar β -Karatoten, dan Mutu Organoleptik Roti Manis. *Journal of Utrition College*.
- Mustikasari, C. (2020). Pengaruh Substitusi Tepung Tempe Kedelai (*Glycine max*), dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap Kadar Gizi Empiris, Mutu Gizi Protein, dan Mutu Organoleptik Pai Susu sebagai Penanganan Balita Gizi Buruk Fase Rehabilitasi. *Skripsi*.
- Oktarina, Z., & Sudiarti, T. (2014). Faktor Risiko Stunting pada Balita (24 -59 Bulan) di Sumatera. *Gizi dan Pangan*, 8(1) : 175-180.
- Permenkes RI. (2016). *Standar Produk Suplementasi Gizi*.
- Pradipta, I., & Putri, W. (2015). Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau serta Substitusi dengan Tepung Bekatul dalam Biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3 (3) : 793-802.
- Pratama, I., & Nisa, F. (2014). Formulasi Mie Kering dengan Substitusi Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dan Penambahan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2 (4) : 101-112.
- Rahim, F. (2014). Faktor Risiko Underweight Balita Umur 7 - 59 Bulan. *Kesehatan Masyarakat*, 9(2) : 115-121.
- Rahmawati, H. (2013). Pengaruh Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Ikan Nasi (*Stolephorus Sp.*) terhadap Kandungan Protein, Kalsium dan Organoleptik Cookies. *Skripsi*, Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Roifah, M. (2019). Substitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) dan Tepung Ikan Tuna (*Thunnus sp*) sebagai Biskuit PMT Ibu Hamil terhadap Kadar Proksimat, Nilai Energi, Kadar Zat Besi, dan Mutu Organoleptik. *Skripsi*, Poltekkes Malang.
- Sari, Y., & Adi, A. (2017). Daya Terima, Kadar Protein dan Zat Besi Cookies Substitusi Tepung Daun Kelor dan Tepung Kecambah Kedelai. *Media Gizi Indonesia*, 12(1) : 27-33.
- Seodiaoetama, & Djaeni, A. (2010). *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Simbolon, M., Rusmarilin, H., & Julianti, E. (2017). Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Flakes dari Bekatul Beras, Tepung Kacang Hijau dan Tepung Ubi Jalar Kuning dan Penambahan Kuning Telur. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 5 (2) : 310-317.
- Suryani, I., Santoso, A., & Juffrie, M. (2010). Penambahan Agar-agar dan Pengaruhnya terhadap Kestabilan dan Daya Terima Susu Tempe pada Mahasiswa Politeknik Kesehatan Jurusan Gizi Yogyakarta. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 7 (2) : 85-91.
- Wibowo, E. (2016). Kualitas Biskuit dengan Kombinasi Tepung Sorgum (*sorgum bicolor moench*) dan Tepung Tempe. *Skripsi*, Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Zaidah, S., Waluyo, & Arinanti, M. (2012). Pengaruh Pencampuran Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) dalam Pembuatan Cookies terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik dan Kadar Proksimat.