

# STUDI SUBSTITUSI TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN TEPUNG SUKUN (*Artocarpus altilis*) PADA PEMBUATAN BISKUIT PMT IBU HAMIL

*(Study on Substitution of Moringa Oleifera Flour and Breadfruit Flour (Artocarpus altilis) in Making Supplementary Foods for Pregnant Women)*

Aryanti Setyaningsih<sup>a\*</sup> dan Arwin Mushlishoh<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Gizi Program Sarjana Universitas Kusuma Husada Surakarta

\* Penulis korespondensi:

Email: [aryantisetyaningsih92@gmail.com](mailto:aryantisetyaningsih92@gmail.com)

---

## ABSTRACT

*This study aims to determine the organoleptic properties and nutritional value of the biscuit formulation with the substitution of Moringa leaf flour and breadfruit flour as a modified form of Supplementary Feeding (PMT) in the form of biscuits. The utilization of breadfruit flour which has high carbohydrate, fiber content, and the utilization of iron-rich Moringa leaf flour can be used in substitution for making biscuits as additional food for pregnant women. This study used a completely randomized design with four variations of biscuit formulation with breadfruit flour and Moringa leaf flour substitution, namely F0 (control), F1 (20 g Moringa leaf flour: 40 g breadfruit flour), F2 (15 g Moringa leaf flour: 30 g breadfruit flour), F3 (10 g Moringa leaf flour: 20 g breadfruit flour). Data were analyzed using ANOVA and followed by Mann-Whitney at the 95% confidence level ( $\alpha$ : 0.05). The results showed that the differences based on the formulation of PMT biscuits for pregnant women with Moringa leaf flour and breadfruit flour on color, aroma, texture, and taste. The results of the organoleptic test on biscuits showed that the F0 formulation was the most preferred formulation from an organoleptic. The higher the substitution of Moringa leaf flour and breadfruit flour decreased the overall preference for the resulting biscuits. Based on the results of the biscuit proximate test, it is known that the F1 formulation has the highest values of energy content, protein content, fat content, ash content, and iron content compared to other formulations. The moisture content and carbohydrate content of the F1 formulation biscuits had the lowest levels. This product can meet 37% of the iron needs of pregnant women/100 grams of the product.*

**Keywords:** *supplementary feeding for pregnant women, Moringa leaf flour, breadfruit flour*

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat organoleptik dan nilai kandungan gizi dari formulasi biskuit dengan substitusi tepung daun kelor dan tepung sukun sebagai salah satu bentuk modifikasi Pemberian Makanan Tambahan (PMT) dalam bentuk biskuit untuk. Pemanfaatan tepung sukun yang memiliki kandungan karbohidrat dan serat tinggi dan pemanfaatan tepung daun kelor yang kaya zat besi dapat digunakan dalam substitusi pembuatan biskuit sebagai makanan tambahan pada ibu hamil. Penelitian ini menggunakan jenis rancangan acak lengkap dengan empat variasi formulasi biskuit dengan substitusi tepung sukun dan tepung daun kelor yaitu F0 (kontrol), F1 (20 g tepung daun kelor : 40 g tepung sukun), F2 (15 g tepung daun kelor : 30 g tepung sukun), F3 (10 g tepung daun kelor : 20 g tepung sukun). Data dianalisis dengan menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan Mann Whitney pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha$ :0,05). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan berdasarkan formulasi biskuit PMT

ibu hamil dengan tepung daun kelor dan tepung sukun terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa. Hasil uji organoleptik pada biskuit diketahui bahwa formulasi F0 merupakan formulasi yang paling disukai dari segi organoleptik. Semakin tinggi substitusi tepung daun kelor dan tepung sukun menurunkan kesukaan secara keseluruhan terhadap biskuit yang dihasilkan. Berdasarkan hasil uji proksimat biskuit diketahui bahwa formulasi F1 memiliki nilai kadar energi, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, dan kadar zat besi yang paling tinggi dibandingkan dengan formulasi lainnya. Kadar air dan kadar karbohidrat biskuit formulasi F1 memiliki kadar yang paling rendah. Produk ini dapat memenuhi 37% kebutuhan zat besi ibu hamil/100 gram produk.

**Kata kunci:** biskuit PMT ibu hamil, tepung daun kelor, tepung sukun

---

## PENDAHULUAN

Permasalahan anemia pada ibu hamil masih tinggi di Indonesia, pada tahun 2018, prevalensi anemia pada ibu hamil sebesar 48,9% dan meningkat dibanding tahun 2013 yaitu sebesar 37,1%. Prevalensi ini banyak terjadi pada ibu hamil usia 15-24 tahun (84,6%) (Risksdas, 2018). Anemia pada ibu hamil dapat berdampak buruk bagi ibu dan janin dengan meningkatnya risiko morbiditas dan mortalitas pada ibu, sedangkan pada janin dapat meningkatkan risiko lahir prematur dan berat badan lahir rendah (Abu-Ouf & Jan, 2015). Anemia pada ibu hamil dapat disebabkan oleh status gizi yang buruk yang ditandai dengan adanya kekurangan energi kronis (KEK). Ibu hamil yang mengalami KEK berisiko mengalami anemia 2,76 kali lebih besar dibanding yang tidak mengalami KEK (Fidyah *et al.*, 2014).

Kebutuhan selama kehamilan akan mengalami peningkatan dibandingkan pada kondisi tidak hamil. Sehingga diperlukan penambahan konsumsi pangan berupa sumber energi dan mikronutrien untuk dapat memenuhi kebutuhan ibu dan janin. Asupan mikronutrien seperti zat besi penting dalam menjaga pasokan zat besi dan mencegah terjadinya anemia (Fidyah *et al.*, 2014). Peningkatan pemenuhan energi dan mikronutrien pada ibu hamil dapat dilakukan dengan pemberian makanan tambahan untuk ibu hamil. Pemberian makanan tambahan untuk ibu hamil dapat diberikan dengan nilai energi sebanyak 200 - 450 kkal dan 12 - 20 gram protein (Firda Priatmayanti, 2018). PMT untuk wanita hamil ditujukan sebagai tambahan, bukan sebagai

makanan pengganti sehari-hari dan dapat diberikan makanan keluarga atau makanan kudapan lainnya (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Telah banyak penelitian yang membuktikan efektifitas PMT dalam mengatasi permasalahan gizi makro dan mikro pada wanita hamil dengan menggunakan bahan pangan lokal. Pemberian makanan tambahan dapat berasal dari pangan lokal dan dalam bentuk yang mudah dikonsumsi, misalnya biskuit, susu, dan bihun. Bentuk makanan yang paling efektif dalam pemberian makanan tambahan pada ibu hamil adalah biskuit, hal ini ditunjukkan dengan kepatuhan ibu hamil dalam mengonsumsi makanan tambahan paling tinggi adalah dalam bentuk biskuit (94,0%), kemudian diikuti susu (93,5%) dan terakhir bihun (92,5%) (Pastuty *et al.*, 2018). Biskuit dapat menjadi salah satu media perbaikan gizi jika ditambahkan bahan tertentu.

Salah satu bahan pangan lokal yang dapat dijadikan pangan fungsional yang dapat digunakan untuk meningkatkan status gizi ibu hamil adalah daun kelor. Daun kelor mengandung unsur zat gizi mikro yang sangat dibutuhkan oleh ibu hamil, seperti beta (B3), kalsium, zat besi, fosfor, magnesium, seng, vitamin C, sebagai alternatif untuk meningkatkan status gizi ibu hamil. Kandungan zat besi pada daun kelor lebih tinggi daripada sayuran lainnya yaitu 20.49 mg/100 g (Manggara & Shofi, 2018). Kadar zat besi yang cukup tinggi pada daun kelor dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan zat besi pada ibu hamil. Tepung daun kelor dapat dijadikan berbagai macam

produk olahan pangan, contohnya biskuit, *cookies*, mie, puding, *cracker*, *cake*, *nugget*, dsb.

Pembuatan biskuit dapat memanfaatkan berbagai jenis tepung termasuk tepung yang tidak mengandung gluten karena tidak membutuhkan pengembangan, salah satunya tepung sukun. Penggunaan tepung sukun sebagai bahan dalam pembuatan biskuit sebagai alternatif pemanfaatan produk pangan lokal. Tepung sukun mengandung karbohidrat yang tinggi dan kandungan mineral seperti kalsium dan fosfor yang tinggi (Sukandar *et al.*, 2014). Kandungan karbohidrat dan mineral ini dapat membantu meningkatkan jumlah energi yang dikonsumsi oleh ibu hamil sehingga mengurangi risiko KEK dan anemia pada ibu hamil (Firda Priatmayanti, Imam Cholissodin, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi, uji organoleptik, dan nilai kandungan gizi pada biskuit dengan substitusi tepung sukun dan tepung daun kelor sebagai salah satu bentuk pemberian makanan tambahan untuk ibu hamil.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung sukun, dan tepung daun kelor tepung terigu, susu *full cream* bubuk, margarine, telur, gula halus, dan *baking powder*.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan biskuit adalah timbangan, *mixer*, gelas ukur, penggiling dan pencetak adonan, kompor, pisau, sendok, loyang, dan oven. Alat yang digunakan untuk uji mutu kimia antara lain : cawan, timbangan, desikator, labu destruksi, pemanas (kompor gas), labu destilasi, kondensor, buret, pipet tetes, alat ekstraksi soxhlet, labu ekstraksi, kondensor, penangas air, tanur, erlenmeyer, autoklaf, dan kertas saring.

### **Pembuatan Biskuit**

Tahapan proses pembuatan biskuit dimulai dengan mencampurkan bahan yang terdiri dari tepung terigu, tepung daun sukun, tepung daun kelor, mentega, telur, gula

halus, susu bubuk, dan *baking powder* sesuai dengan formulasi hingga homogen. Formulasi biskuit didasarkan pada hasil penelitian Sari (2018), dimana dengan adanya penambahan tepung daun kelor sebesar 15% merupakan formulasi yang paling disukai oleh panelis tetapi dengan penambahan tepung daun kelor yang lebih besar dari 20% menunjukkan hasil yang kurang disukai oleh panelis. Sehingga di dalam penelitian ini diambil konsentrasi terbesar 20% untuk mengetahui daya terima panelis terhadap biskuit. Proses pembuatan biskuit kontrol ditambahkan pewarna makanan hijau agar hasil akhir didapatkan warna yang hampir serupa dengan formulasi biskuit lainnya. Tahapan selanjutnya adalah mencetak adonan dengan berat masing – masing adonan 8 gram dan didiamkan selama 15 menit. Setelah itu adonan dipanggang dalam oven dengan suhu 150°C selama 20 menit hingga kering.

### **Pengujian Organoleptik**

Pengujian organoleptik dilakukan dengan memberikan skor penilaian pada parameter rasa, warna, aroma, tekstur, dan kesukaan dengan skala antara 1 sampai 5, yaitu (5) Sangat suka, (4), Suka, (3) Agak suka, (2) Tidak suka, dan (1) Sangat tidak suka kepada 30 panelis untuk mengetahui tingkat kesukaan berdasarkan rasa, warna, aroma, tekstur, dan daya terima keseluruhan biskuit.

### **Pengujian Nilai Gizi dan Energi Biskuit**

Pengujian mutu kimia biskuit digunakan untuk mengetahui nilai gizi melalui analisa proksimat dari seluruh formulasi biskuit yang meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat, dan nilai energi dari biskuit. Analisis untuk mengetahui kadar air metode oven, kadar protein metode Mikro Kjeldha, kadar lemak metode ekstraksi soxhlet, kadar karbohidrat metode *by difference*. Kadar serat kasar dilakukan dengan cara menghidrolisis sampel dengan asam kuat dan basa kuat encer sehingga karbohidrat, protein, dan zat-zat lain terhidrolisis lalu larutan disaring dan dicuci dengan air panas yang mengandung

asam dan alkohol. Nilai energi dihitung berdasarkan komposisi lemak, protein, dan karbohidrat, sedangkan kadar zat besi menggunakan metode spektrofotometri. Komposisi uji proksimat biskuit dilaporkan dari hasil rata – rata 2 kali ulangan dan dinyatakan dalam presentase.

### **Pengolahan dan Analisis Data**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua kali ulangan dengan formulasi biskuit tepung sukun dan daun kelor. Formulasi yang digunakan yaitu F1 (40:20), F2 (30:15), F3 (20:10), K (0:0) sebagai kontrol. Analisa data dilakukan dengan program SPSS 22 menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% dan analisa dilanjutkan dengan menggunakan uji *Mann Whitney* dengan tingkat kepercayaan 95% jika hasil ANOVA menunjukkan ada beda nyata.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Uji Organoleptik Biskuit**

Berdasarkan hasil penelitian ini telah dilakukan pengujian organoleptik biskuit PMT ibu hamil dengan tepung daun kelor dan tepung sukun pada Tabel 3. Berdasarkan uji Mann Whitney diketahui terdapat beda nyata substitusi tepung daun kelor dan tepung sukun pada formulasi biskuit terhadap rasa, aroma, dan warna yang menunjukkan bahwa F0 (kontrol) terdapat beda nyata dengan F1 (20 g tepung daun kelor : 40 g tepung sukun), F2 (15 g tepung daun kelor : 30 g tepung sukun), F3 (10 g tepung daun kelor : 20 g tepung sukun). Tetapi F0 tidak terdapat beda nyata dengan F3 (10 g tepung daun kelor : 20 g tepung sukun) bila dilihat dari aspek tekstur. Secara keseluruhan berdasarkan pengujian organoleptik diketahui bahwa F0 (kontrol) merupakan formulasi biskuit yang paling disukai oleh panelis. Penambahan tepung daun kelor dan tepung sukun mempengaruhi penerima biskuit dari segi aroma, rasa, warna, dan tekstur biskuit tersebut.

Analisis organoleptik dari segi rasa pada biskuit PMT ibu hamil dengan tepung daun kelor dan tepung sukun menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi tepung pada formulasi biskuit menunjukkan adanya penurunan tingkat kesukaan dari segi rasa. Dimana formulasi F1 (20 g tepung daun kelor : 40 g tepung sukun) memiliki tingkat kesukaan dari segi rasa paling rendah ( $2,17 \pm 0,38$ ) dan berbeda nyata dengan formulasi lainnya. Hal ini diduga karena penambahan tepung daun kelor membuat rasa biskuit menjadi agak pekat sehingga panelis kurang disukai panelis. Hasil ini dikarenakan dengan adanya penambahan tepung daun kelor menyebabkan rasa biskuit menjadi agak pekat dan menambah cita rasa khas daun kelor pada biskuit yang menyebabkan kurang disukai oleh panelis (Augustyn *et al.*, 2017). Sedangkan dengan adanya penambahan tepung sukun memberikan sedikit rasa getir atau pahit yang disebabkan oleh rasa langu dan adanya kandungan tanin pada sukun sehingga panelis kurang suka (Wulandari, 2016).

Biskuit PMT ibu hamil dengan formulasi F1 (20 g tepung daun kelor : 40 g tepung sukun) menunjukkan hasil yang paling kurang disukai ( $2,63 \pm 0,15$ ) dan biskuit formulasi kontrol F0 ( $3,83 \pm 0,18$ ) adalah yang paling disukai oleh panelis berdasarkan parameter warna. Hal ini karena panelis lebih menyukai biskuit yang berwarna cerah seperti pada formula kontrol F0 yang berwarna cerah, sedangkan formulasi biskuit lainnya berwarna hijau hingga hijau tua. Adanya penambahan tepung daun kelor pada formulasi biskuit PMT ibu hamil sebagai bahan baku dalam pembuatan biskuit mempengaruhi warna dari biskuit yang dihasilkan yaitu biskuit menjadi berwarna hijau gelap. Daun kelor sebagai bahan baku dalam pembuatan biskuit ini dalam penelitian ini mempunyai warna yang kuat sehingga sangat mempengaruhi warna biskuit yang dihasilkan (Virera, 2018). Daun kelor berwarna hijau muda, tetapi dalam proses penepungan terjadi perubahan warna menjadi hijau tua yang disebabkan oleh

Tabel 3. Rerata Parameter Organoleptik Biskuit PMT Ibu Hamil dengan Tepung Sukun dan Tepung Daun Kelor Berdasarkan Formulasi

Parameter	Formulasi Biskuit				Kriteria Skor
	F0	F1	F2	F3	
Rasa	3,73±0,69 <sup>a,b</sup>	2,17±0,38 <sup>a,c</sup>	3,23±0,82 <sup>b,c</sup>	3,43±1,04 <sup>c</sup>	1 – 5 = sangat tidak suka – sangat suka
Warna	3,83±0,18 <sup>a</sup>	2,63±0,15 <sup>a,b</sup>	3,13±0,18 <sup>a,b</sup>	3,40±0,17 <sup>b</sup>	1 – 5 = sangat tidak suka – sangat suka
Aroma	3,67±0,15 <sup>a</sup>	1,93±0,13 <sup>a,b</sup>	2,30±0,13 <sup>a,c</sup>	3,00±0,17 <sup>a,b,c</sup>	1 – 5 = sangat tidak suka – sangat suka
Tekstur	3,67±0,15 <sup>a</sup>	2,90±0,19 <sup>a</sup>	3,03±0,17 <sup>a</sup>	3,30±0,18	1 – 5 = sangat tidak suka – sangat suka

Keterangan :

- Dinyatakan dalam rerata  $\pm$  SD dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji lanjut Mann Whitney 5%
- Formulasi F0 untuk formulasi kontrol (tanpa adanya penambahan tepung daun kelor dan tepung sukun), F1 (20 g tepung daun kelor : 40 g tepung sukun), F2 (15 g tepung daun kelor : 30 g tepung sukun), F3 (10 g tepung daun kelor : 20 g tepung sukun)

kandungan klorofil yang tinggi pada daun kelor (Dewi, 2018). Penambahan tepung sukun juga mempengaruhi warna biskuit yang dihasilkan menjadi lebih gelap. Hal ini sesuai dengan penelitian Wulandari (2016) yang menyatakan bahwa dengan adanya penambahan tepung sukun yang lebih banyak menyebabkan warna *cookies* yang dihasilkan lebih gelap. Sehingga adanya peningkatan konsentrasi tepung daun kelor dalam formulasi pembuatan biskuit tepung sukun dan tepung daun kelor menyebabkan warna biskuit semakin menjadi gelap yang menyebabkan penurunan tingkat kesukaan warna oleh panelis.

Analisis organoleptik pada segi aroma biskuit PMT ibu hamil menunjukkan bahwa formulasi biskuit kontrol F0 merupakan formulasi yang paling disukai (3,67±0,15) sedangkan formulasi biskuit F1 merupakan biskuit yang aromanya paling kurang disukai (1,93±0,13) oleh panelis. Semakin banyak penambahan tepung sukun dan tepung daun kelor pada formulasi biskuit PMT ibu hamil dengan formulasi tepung daun kelor dan tepung sukun maka hasil organoleptik terhadap aroma biskuit semakin menurun. Menurunnya tingkat penerimaan biskuit dikarenakan adanya penambahan bahan seperti tepung sukun dan tepung daun kelor yang menghasilkan aroma langu dan khas yang dihasilkan dari bahan sehingga

menutupi aroma bahan lain yang digunakan. Peningkatan penambahan tepung daun kelor menyebabkan muncul aroma yang kurang disukai panelis karena menimbulkan bau langu dari tepung daun kelor pada biskuit yang dihasilkan (Augustyn *et al.*, 2017). Selain adanya penambahan tepung daun kelor, penambahan tepung sukun juga menimbulkan aroma khas yang dihasilkan secara alami dari tepung sukun (Wulandari, 2016).

Tekstur yang dihasilkan biskuit PMT ibu hamil menunjukkan bahwa formulasi biskuit kontrol F0 merupakan formulasi yang paling disukai (3,67±0,15) dan biskuit formulasi F1 merupakan tekstur yang paling kurang disukai (2,90±0,19) oleh panelis. Tekstur biskuit yang dihasilkan dengan adanya penambahan tepung sukun dan tepung daun kelor menyebabkan tekstur biskuit semakin keras. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Augustyn *et al.* (2017) dimana dengan adanya penambahan tepung daun kelor yang lebih banyak menyebabkan tekstur biskuit yang dihasilkan menjadi lebih keras. Selain penambahan tepung daun kelor, adanya penambahan jumlah tepung sukun menyebabkan biskuit yang dihasilkan kurang renyah dikarenakan tepung sukun mengandung protein dalam jumlah kecil (Wulandari, 2016).

### Kandungan Gizi dan Nilai Energi Biskuit

Kadar energi total biskuit biskuit PMT ibu hamil dengan tepung daun kelor dan tepung sukun diperoleh dengan mengkonversikan protein, lemak dan karbohidrat menjadi energi. Rerata energi total biskuit tertinggi pada formulasi dengan penambahan tepung sukun dan tepung daun kelor yang paling banyak (F1) yaitu sebesar  $567,46 \pm 8,47$  (%bk) dan nilai rerata energi total paling rendah pada biskuit kontrol (F0) yaitu sebesar  $516,24 \pm 5,30$  (%bk). Hal ini dipengaruhi oleh kandungan protein dan lemak tinggi pada biskuit dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung sukun paling banyak. Kandungan energi atau kalori suatu produk bahan pangan dipengaruhi oleh komponen zat gizi lain, semakin tinggi komponen zat gizi lain maka kadar energi akan semakin tinggi. Begitupun sebaliknya semakin rendah komponen zat gizi lain maka kadar energi akan semakin rendah. Komponen zat gizi yang mempengaruhi besarnya kandungan energi diantaranya adalah kandungan lemak, protein dan karbohidrat.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rerata kadar karbohidrat pada biskuit PMT ibu hamil dengan tepung sukun dan tepung daun kelor adalah F1 (57,53%bk), F2 (62,24%bk), F3 (63,5%bk), dan yang paling banyak adalah formulasi kontrol F0 (66,9%bk). Semakin banyak penambahan tepung daun kelor dan tepung sukun maka nilai karbohidrat biskuit semakin rendah. Kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode *by difference* sehingga kadarnya dipengaruhi oleh keberadaan kadar zat gizi lainnya, seperti air, abu, protein, dan lemak. Formulasi biskuit PMT ibu hamil dengan tepung sukun dan tepung daun kelor memiliki kadar karbohidrat yang paling rendah dikarenakan kandungan gizi lainnya tinggi. Ketika zat gizi lainnya mempunyai nilai yang tinggi maka nilai kadar karbohidrat akan menurun.

Rerata kadar lemak biskuit PMT ibu hamil yang paling tinggi adalah pada biskuit F1 (29,04%bk), F2 (29,00%bk), F3

(28,03%bk) dan paling rendah pada formulasi kontrol F0 (27,40%bk). Kadar lemak pada biskuit menunjukkan adanya peningkatan seiring dengan adanya penambahan tepung daun kelor dan tepung sukun pada formulasi biskuit dibandingkan pada formulasi kontrol yang hanya menggunakan tepung terigu. Kadar lemak pada formulasi biskuit PMT ibu hamil dengan tepung sukun dan tepung daun kelor jika dibandingkan dengan syarat mutu biskuit berdasarkan SNI 01-2973-1992 (BSN, 1992) telah memenuhi persyaratan kadar lemak pada biskuit yaitu minimal 9,5% (bb).

Kadar protein biskuit paling tinggi adalah formulasi F1 (10,42%bk), F2 (9,88%bk), F3 (9,66%bk), dan yang paling rendah adalah formulasi kontrol F0 (8,75%bk). Nilai protein pada beberapa formulasi biskuit PMT ibu hamil dengan tepung sukun dan tepung daun kelor telah memenuhi standar SNI No. 01-2973- 1992 (BSN, 1992) yaitu minimal 9%. Tingginya kandungan protein produk biskuit F1 disebabkan oleh penambahan tepung daun kelor yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sesuai dengan yang dilaporkan oleh Dewi *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung daun kelor dalam pembuatan biskuit maka semakin meningkatkan kadar protein bahan pangan. Kadar protein pada daun kelor menurut Gopalan *et al.* (2010) jauh lebih tinggi setelah dijadikan tepung daun kelor (27,1 g) dibandingkan dengan polong (2,5%) dan daun kelor segar (6,7%). Hal ini disebabkan karena pada polong dan daun kelor segar masih mengandung kadar air sedangkan pengurangan kadar air pada tepung daun kelor dapat meningkatkan kadar protein.

Kadar serat pada biskuit PMT ibu hamil dengan tepung sukun dan tepung daun kelor yang paling tinggi adalah formulasi F1 (34,77%bk), F2 (21,3% bk), F3 (16,09% bk), dan yang paling rendah adalah formulasi kontrol (1,815% bk). Rendahnya kadar serat pada formulasi kontrol dikarenakan serat hanya berasal dari kandungan tepung terigu saja yang mana kandungan seratnya lebih

rendah. Sedangkan pada formulasi biskuit PMT ibu hamil dengan adanya penambahan tepung daun kelor dan tepung sukun dapat meningkatkan kadar serat pada biskuit yang dihasilkan. Semakin banyak jumlah tepung daun kelor dan tepung sukun, maka semakin tinggi kandungan serat pada biskuit dimana kandungan yang paling berpengaruh pada peningkatan kadar serat adalah tepung sukun. Tepung sukun memiliki kadar serat kasar yang lebih tinggi yaitu sebesar 6,1606% dan semakin tinggi serat yang terkandung maka semakin baik untuk pencernaan. Biskuit PMT ibu hamil yang mengandung kadar serat kasar yang tinggi baik bagi tubuh karena serat dapat mengatur terjadinya gerakan usus dan mencegah konstipasi (sulit buang air besar) karena serat memberikan muatan pada sisa makanan yang ada di dalam usus besar (Wulandari, 2016).

Rerata kadar air paling tinggi terdapat pada biskuit kontrol F0 dan terendah pada biskuit formulasi F1. Kadar air pada biskuit dengan penambahan tepung sukun dan tepung daun kelor sesuai dengan syarat mutu kadar air biskuit berdasarkan SNI 01-2973-1992 (BSN, 1992) dimana kadar air maksimum yang terdapat pada biskuit adalah 5% (bb) maka kadar air biskuit yang dihasilkan masih berada di bawah persyaratan SNI, sehingga dapat dikatakan bahwa kadar air biskuit dengan penambahan tepung sukun dan tepung daun kelor memenuhi persyaratan mutu biskuit berdasarkan SNI. Hasil analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa formulasi tepung mempengaruhi kadar air biskuit. Penurunan kadar air akan mengakibatkan kandungan protein di dalam bahan mengalami peningkatan. Kadar air biskuit formulasi kontrol (F0) menunjukkan nilai kadar protein terendah bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya sedangkan nilai kadar protein biskuit PMT ibu hamil formulasi penambahan tepung sukun dan tepung daun kelor terbanyak (F1) merupakan nilai kadar protein yang tertinggi dibandingkan formulasi lainnya (Virera, 2018).

Kadar abu biskuit PMT ibu hamil dengan tepung daun kelor dan tepung sukun

terendah adalah pada biskuit kontrol F0 sebesar 2,78% dan yang tertinggi pada formulasi F1 sebesar 4,06%. Semakin tinggi konsentrasi tepung sukun dan tepung daun kelor yang disubstitusikan menghasilkan kadar abu yang semakin tinggi. Besarnya nilai kadar abu biskuit dipengaruhi oleh besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam bahan. Sesuai dengan pendapat Fatkurahman *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa besarnya kadar abu pada suatu produk pangan bergantung pada besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan dan apabila kadar abu melebihi dari standar mutu yang ada maka akan mempengaruhi warna *cookies* yang dihasilkan. Tepung sukun banyak mengandung mineral seperti kalsium dan fosfor. Sesuai dengan pendapat Sukandar *et al.* (2014) tepung sukun merupakan tepung bebas gluten yang dihasilkan dari buah sukun dan banyak mengandung mineral berupa kalsium dan fosfor. Adanya peningkatan penambahan tepung daun kelor akan meningkatkan kadar abu pada produk olahan pangan yang dihasilkan. Hasil ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Vierera *et al.* (2018) dalam pembuatan biskuit MP-ASI dimana pembahan konsentrasi tepung daun kelor akan meningkatkan kadar abu pada biskuit. Kadar abu biskuit PMT ibu hamil dengan tepung daun kelor dan tepung sukun jika dibandingkan dengan syarat mutu biskuit berdasarkan SNI 01-2973-1992 (BSN, 1992) dimana kadar abu maksimum yang terdapat pada biskuit adalah 1,5% (bb) maka kadar biskuit yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan SNI, sehingga dapat dikatakan bahwa kadar abu biskuit dengan penambahan tepung sukun dan tepung daun kelor memenuhi persyaratan mutu biskuit berdasarkan SNI.

Uji kadar zat besi pada empat formulasi biskuit PMT ibu hamil dengan tepung daun kelor dan tepung sukun menunjukkan hasil semakin tinggi peningkatan jumlah tepung daun kelor maka kadar zat besi biskuit semakin tinggi. Kadar zat besi tertinggi pada biskuit F1 dengan hasil 0,010%bk atau sebesar 10 mg. Sedangkan pada biskuit kontrol F0 tidak terdapat kadar besi dalam

biskuit. Hasil uji statistik menggunakan Anova menunjukkan bahwa ketiga formulasi biskuit terdapat perbedaan nyata terhadap kadar zat besi ( $p < 0,05$ ). Rendahnya kandungan Fe pada biskuit PMT ibu hamil dengan tepung daun kelor dan tepung sukun dikarenakan adanya penurunan kandungan zat besi setelah proses pemangangan yang diduga disebabkan adanya zat besi yang berikatan dengan melanoidin dan pengikatan oleh serat pangan (Ekafitri *et al.*, 2019). Walaupun terjadi penurunan kadar zat besi pada saat pemangangan, jumlah zat besi yang terdapat pada biskuit F1 dapat membantu memenuhi kebutuhan zat besi ibu hamil yang dianjurkan. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2019), angka kecukupan gizi untuk besi bagi ibu hamil usia 19 – 29 tahun adalah 19 – 27 mg/orang/hari. Tingkat pemenuhan zat besi pada ibu hamil dengan mengonsumsi biskuit PMT ibu hamil dengan tepung daun kelor dan tepung sukun dengan F1 yang mengandung 10 mg zat besi/100 gram dapat menyuplai pemenuhan zat besi sebesar 37%, sehingga sebagai makanan tambahan ibu biskuit ini berpotensi untuk memenuhi kebutuhan zat gizi ibu hamil ibu hamil akan zat besi.

### KESIMPULAN

Substitusi tepung daun kelor dan tepung sukun dapat pada formulasi pembuatan biskuit PMT ibu hamil dapat memberikan pengaruh nyata terhadap hasil analisis organoleptik dari segi rasa, aroma, warna, dan teksur. Berdasarkan hasil penelitian terhadap empat formulasi biskuit PMT ibu hamil dengan tepung daun kelor dan tepung sukun yaitu F0 (kontrol), F1 (20 g tepung daun kelor : 40 g tepung sukun), F2 (15 g tepung daun kelor : 30 g tepung sukun), F3 (10 g tepung daun kelor : 20 g tepung sukun) menunjukkan bahwa formulasi kontrol F0 merupakan formulasi yang paling disukai oleh panelis. Hal ini dikarenakan adanya penambahan tepung daun kelor dan tepung sukun akan mempengaruhi sifat fisik dari biskuit yang dihasilkan. Biskuit dengan

penambahan tepung daun kelor dan tepung sukun yang paling banyak (F1) memiliki nilai energi, kadar protein, kadar lemak, kadar zat besi yang paling tinggi dibandingkan dengan formulasi lainnya. Kadar air dan kadar karbohidrat biskuit formulasi F1 memiliki kadar yang paling rendah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Ouf, N. M., & Jan, M. M. (2015). The impact of maternal iron deficiency and iron deficiency anemia on child's health. *Saudi Medical Journal*, 36(2), 146–149.
- Augustyn, G. H., Tuhumury, H. C. D., & Dahoklory, M. (2017). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Karakteristik Organoleptik Dan Kimia Biskuit Mocaf (Modified Cassava Flour). *AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), 52–58.
- Dewi, D. P. (2018). Substitusi tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.) pada cookies terhadap sifat fisik, sifat organoleptik, kadar proksimat, dan kadar Fe. *Ilmu Gizi Indonesia*, 1(2), 104.
- Ekafitri, R., Afifah, N., Surahman, D. N., Kartika, N., Mayasti, I., Laelatul, F., & Cahyadi, W. (2019). Evaluasi Stabilitas Zat Besi dan Asam Folat serta Nilai Gizi dan Penerimaan Sensori. *Biopropal Industri*, 10(1), 15–28.
- Fidyah, A., Atika, W., & Pratidina, L. R. (2014). Pengaruh Kekurangan Energi Kronis (KEK) Dengan Kejadian Anemia Pada Ibu Hamil. *Jurnal Kesehatan*, 5, 167–172.
- Firda Priatmayanti, Imam Cholissodin, I. (2018). Optimasi susunan bahan makanan untuk ibu hamil kurang energi kronis (kek) menggunakan algoritme genetika. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(7), 2760–2769.

- Kementerian Kesehatan RI. (2017). Petunjuk Teknis PMT. In *Petunjuk Teknis Pemberian Makanan Tambahan*.
- Manggara, A. B., & Shofi, M. (2018). Analisis Kandungan Mineral Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Menggunakan Spektrometer XRF (X-Ray Fluorescence). *Akta Kimia Indonesia*, 3(1), 104.
- Pastuty, R., KM, R., & Herawati, T. (2018). Efektifitas Program Pemberian Makanan Tambahan-Pemulihan Pada Ibu Hamil Kurang Energi Kronik Di Kota Palembang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(3), 179–188.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia Nomor. 28 Tahun 2019.
- Sukandar, D., Muawanah, A., Amelia, E. R., & Basalamah, W. (2014). Karakteristik Cookies Berbahan Dasar Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) Bagi Anak Penderita Autis. *Jurnal Kimia VALENSI*, 4(1), 13–20.
- Virera, Julian Imelda, Tamrin, K. dan T. I. (2018). Pengaruh Formulasi Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Tepung Ikan Teri (*Stolephorus* sp.) terhadap Penilaian Sensoris, Kimia dan Angka Kecukupan Gizi (AKG) Biskuit Pendamping ASI. *Sains Dan Teknologi Pangan*, 3(5), 1588–1600.
- Wulandari, F. (2016). Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, Dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras Dengan Substitusi Tepung Sukun. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(3), 107–112.