

**FORMULASI BROWNIES TEPUNG HATI AYAM DAN TEPUNG DAUN KELOR
SEBAGAI CAMILAN SUMBER ZAT BESI***Formulation of Brownies of Chicken Liver Flour and Moringa Leaf Flour***Nindy Marsita¹, Manuntun Rotua², Eliza²**¹Alumni Sarjana Terapan, Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Palembang²Dosen Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Palembang*) [nindy10marsita@gmail.com/082175790407](mailto:nindy10marsita@gmail.com)**Article History**

Submitted: 27-09-2024

Resived: 16-05-2024

Accepted: 25-11-2024

ABSTRACT

Brownies is one kind of cake which has brown color, unexpand with a sweet taste and chocolate flavor. So it can be used as an alternative ways to adding other ingredients on food products to increase nutrient content especially iron. One of an additional iron source is chicken's liver. Beside of chicken's liver moringa leaf also can be used as an additional iron source that is contain high levels of iron and protein. This study aims to determine the best formulation and acceptability based on organoleptic test and nutritional content of brownies with chicken's liver flour and moringa leaf flour. This study used an experimental study with a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) from 3 formulas. The Results of this study shows that the selected formulation of brownies with chicken's liver flour and Moringa leaf flour is the P3 formula (30 grams of chicken's liver flour and 5 grams of Moringa leaf) which contain energy 182.4 kcal, protein 4.17%, fat 10.35%, 18.15% carbohydrates, and 3.02 mg iron in 100 grams brownies of chicken's liver flour and Moringa leaf flour. Best formulation of brownies with chicken's liver flour and moringa leaves flour can be consumed as a snack especially anemia teenegers with a serving size 1 piece (40 grams) brownies per day these brownies can meet 20.13% of the daily iron requirements for adolescents, making them an effective nutritional supplement to combat anemia.

Keywords : brownies, chicken liver, moringa leaf, iron**ABSTRAK**

Brownies merupakan jenis kue berwarna coklat, tidak mengembang, memiliki rasa manis dan aroma khas coklat sehingga dapat dijadikan salah satu alternatif penambahan bahan lain pada produk pangan guna meningkatkan kandungan zat gizi khususnya zat besi. Salah satu contoh bahan tambahan sumber zat besi adalah hati ayam. Selain hati ayam, daun kelor juga dapat digunakan sebagai bahan tambahan pangan sumber zat besi karena mengandung zat besi dan protein yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi terbaik, daya terima berdasarkan sifat organoleptik, dan kandungan gizi pada brownies tepung hati ayam dan tepung daun kelor. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non factorial dari 3 formula. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi brownies tepung hati ayam dan tepung daun kelor yang terpilih adalah formula P3 (30 gram tepung hati ayam dan 5 gram daun kelor) dengan kandungan energi sebesar 182,4 kkal, protein 4,17%, lemak 10,35%, karbohidrat 18,15%, dan zat besi 3,02 mg pada 100 gram brownies tepung hati ayam dan tepung daun kelor. Brownies tepung hati ayam dan tepung daun kelor formula terbaik (P3) dapat dikonsumsi sebagai makanan selingan khususnya oleh remaja putri yang menderita anemia karena dengan porsi saji 1 potong (40 gram) per hari, brownies ini dapat memenuhi 20,13% kebutuhan harian zat besi remaja, sehingga

efektif sebagai tambahan nutrisi untuk mengatasi anemia.

Kata Kunci : brownies, daun kelor, hati ayam, zat besi

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) menyebutkan bahwa anemia merupakan suatu keadaan yang menunjukkan ketidak cukupan jumlah sel darah merah dalam memenuhi kebutuhan fisiologis tubuh. Kebutuhan fisiologis dibedakan berdasarkan jenis kelamin, usia, tempat tinggal, perilaku merokok dan kondisi kehamilan (Apriyanti, 2019).

Anemia pada remaja putri disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain asupan zat besi inadekuat karena kurangnya konsumsi sayur dan buah serta lauk yang berasal dari protein hewani, defisiensi asam folat serta kehilangan darah (zat besi) yang disebabkan oleh pendarahan, kekacangan, sindrom malabsorpsi dan peningkatan kebutuhan terhadap zat besi oleh tubuh (Natalia, 2018).

Menteri Kesehatan Indonesia, Sadikin, pada peringatan Hari Gizi Nasional ke-61 tanggal 25 Januari 2021 menyatakan bahwa angka kejadian anemia di Indonesia masih cukup tinggi, pasalnya terdapat 32% remaja atau 3-4 dari 10 remaja usia antara 15-24 tahun di Indonesia menderita anemia. Pernyataan tersebut mengacu pada data Riskesdas pada tahun 2018. Kejadian anemia dipengaruhi oleh kebiasaan asupan gizi yang tidak optimal dan kurangnya aktifitas fisik (Kemenkes, 2021).

Selain pemberian tablet zat besi, perlu dilakukan upaya lain guna meningkatkan kadar hemoglobin yaitu dengan suplementasi zat besi dan pemberian edukasi tentang anemia dan efek konsumsi tablet zat besi, yaitu dengan memanfaatkan tanaman lokal sumber zat gizi (Pujiastutik et al., 2020).

Salah satu contoh bahan pangan yang bisa dijadikan sebagai bahan tambahan sumber zat besi adalah hati ayam. Di dalam 100 gram hati ayam terkandung zat besi sebanyak 8,99 mg (H. Santosa et al., 2016). Jenis senyawa besi heme terkandung di dalam hati ayam sebagai sumber pangan hewani yang diserap secara langsung oleh tubuh tanpa

adanya bahan pemacu atau penghambat karena senyawa *heme* berada di dalam epitel usus dan dilepas dari rantai porfirin oleh enzim *heamoxigenase*, kemudian ditransfer ke dalam plasma dan disimpan di dalam ferritin (Fauziyah et al., 2015).

Selain hati ayam, daun kelor mengandung banyak gizi baik untuk kesehatan, dapat dikreasikan menjadi brownies yang diminati masyarakat. Sehingga brownies tidak hanya tinggi lemak tetapi juga mengandung zat gizi mikro lain (Harita, 2018). Penambahan daun kelor dapat meningkatkan zat gizi lain karena kaya akan zat gizi termasuk protein. Daun kelor berkhasiat dalam memperkuat daya tahan tubuh, menyegarkan mata dan otak, meningkatkan laju metabolisme, memperkuat integritas sel, dan meningkatkan keseimbangan kolesterol alami (Sukmawati et al., 2023). Daun kelor juga mampu berperan dalam mencegah penyakit metabolik dan beberapa penyakit yang diakibatkan oleh infeksi karena memiliki potensi sebagai elemen terapan, termasuk anti inflamasi, antibiotik dan pemacu sistem imun serta terapi suplementasi pada anak malnutrisi (Aminah et al., 2015).

Berdasarkan hasil penelitian Winda Tri Novita & Winda (2024), yang dilakukan di Puskesmas Paccerrakkang Kota Makassar diperoleh data cakupan kepatuhan konsumsi tablet tambah darah dari 13 sekolah SMP dan SMA yang berada diwilayah kerja Puskesmas Paccerrakkang yaitu 82,5% dan SMP 09 Muhammadiyah Makassar rendah yaitu 81,9%. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak remaja putri di SMP 09 Muhammadiyah yang kurang patuh dalam mengonsumsi tablet tambah darah yang diberikan. Berdasarkan fakta di lapangan program pemberian tablet tambah darah bagi remaja belum dilakukan secara maksimal. Salah satu upaya lain dalam penanggulangan anemia yang dapat dilakukan dengan

memanfaatkan tanaman lokal sumber zat gizi pada camilan jajanan yang disukai remaja.

Dipilihnya brownies sebagai camilan sumber zat besi dikarenakan brownies merupakan olahan makanan yang digemari masyarakat luas, mulai dari anak-anak, remaja maupun orang tua. Brownies merupakan jenis kue yang memiliki coklat kehitaman, tekstur yang lembut dan padat serta mempunyai rasa khas cokelat. Brownies juga dapat dijadikan alternatif penambahan bahan lain pada olahan produk pangan (Tustiana and Setyaningsih, 2020).

Brownies ini menggabungkan bahan lokal kaya zat besi berupa hati ayam yang mengandung besi *heme* mudah diserap tubuh dan daun kelor yang kaya akan gizi serta memiliki manfaat kesehatan, termasuk meningkatkan imunitas dan mencegah malnutrisi. Dengan popularitas brownies sebagai camilan favorit remaja, produk ini diharapkan lebih mudah diterima, sekaligus berkontribusi pada upaya penanggulangan anemia secara efektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi produk dari brownies dengan penambahan tepung hati ayam dan tepung daun kelor dan mengetahui daya terima berdasarkan sifat organoleptik serta kandungan gizi brownies tepung hati ayam dan tepung daun kelor sebagai camilan sumber zat besi.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan penelitian RAL (Rancangan Acak Lengkap) non-faktorial, suatu percobaan yang digunakan homogen atau tidak terdapat faktor lain yang mempengaruhi respon di luar faktor yang diteliti. Pembuatan brownies dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Jurusan Gizi Politeknik Kementerian Kesehatan Palembang. Uji daya terima dilakukan di Jurusan Gizi Politeknik Kementerian Kesehatan Palembang. Analisis proksimat dan zat besi dilakukan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech. Penelitian ini telah mendapat kelaikan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan

Kementerian Kesehatan Palembang dengan *Ethical Clearance* No.1185/KEPK/Adm2/IX/2021.

Langkah-langkah Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa langkah, yaitu pertama pembuatan tepung hati ayam dan penentuan formulasi sebagai berikut.

Tabel 1. Penentuan Formula Brownies

Bahan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Tepung hati ayam	-	20	25	30
Tepung daun kelor	-	15	10	5
Tepung terigu	100	65	65	65
Cokelat batang	100	100	100	100
Cokelat bubuk	15	15	15	15
<i>Brown sugar</i>	85	85	85	85
Telur ayam	100	100	100	100
Margarin	60	60	60	60
Vanili	3	3	3	3

Sumber: Modifikasi dari (Podojoyo et al., 2021), (Sari & Adi, 2018)

Keterangan:

P0: Tepung hati ayam 0%, tepung daun kelor 0%

P1: Tepung hati ayam 20%, tepung daun kelor 15%

P2: Tepung hati ayam 25%, tepung daun kelor 10%

P3: Tepung hati ayam 30%, tepung daun kelor 5%

Pembuatan tepung hati ayam dilakukan dengan membersihkan hati ayam. Kemudian dimarinasi menggunakan jeruk nipis selama 15 menit. Dilanjutkan dengan mengukus hati ayam selama 30 menit, lalu ditiriskan. Haluskan hati ayam menggunakan chopper. Setelah hati ayam halus. Sangrai hati ayam hingga kering (tekstur seperti pasir). Hati ayam yang telah dikeringkan dihaluskan menggunakan blender dan dilakukan pengayakan menggunakan sieving hingga diperoleh tepung berukuran 80 mesh (H.

Santosa et al., 2016).

Tepung daun yang digunakan selama penelitian ini diperoleh melalui pembelian di toko pangan lokal. Pemilihan tepung didasarkan pada kriteria tertentu, yaitu merek Timurasa *Moringa Powder* yang memiliki kadar zat besi sebesar 5 mg/4 gram penyajian, sesuai dengan kebutuhan penelitian. Sebelum digunakan, tepung tersebut disimpan dalam wadah kedap udara untuk menjaga kualitasnya. Prosedur ini dilakukan guna memastikan keseragaman bahan yang digunakan selama proses penelitian.

Pembuatan brownies dilakukan dengan menimbang semua bahan yang akan digunakan dalam membuat brownies. Campurkan gula, telur ayam dan vanili, lalu mixer selama ± 12 menit sampai adonan mengembang. Campurkan tepung-tepungan dan coklat bubuk, lalu campurkan ke dalam adonan. Lelehkan coklat batang dengan margarin dan masukkan ke dalam adonan. Aduk adonan hingga homogen ± 1 menit kemudian tuang ke loyang yang telah dilapisi kertas roti. Lalu panggang pada suhu 175°C selama ± 30 menit (Setyani, Nurdjanah, & Permatahati, 2017).

Pengumpulan Data

Data daya terima diperoleh dari hasil uji hedonik menggunakan 35 panelis tidak terlatih dari mahasiswa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Palembang. Panelis harus memenuhi beberapa kriteria yaitu, telah mendapat mata kuliah Teknologi Pangan, tidak dalam keadaan sakit, bersedia menjadi panelis, bersedia meluangkan waktu untuk melakukan uji organoleptik, dan menyukai produk brownies dengan kriteria uji yaitu, 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), 1 (sangat tidak suka) pada aspek warna, rasa, aroma dan tekstur.

Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil pengujian organoleptik dianalisis secara deskriptif berdasarkan presentase kesukaan panelis dan skor modus dari masing-masing taraf perlakuan. Pengolahan analisis data menggunakan aplikasi Microsoft excel dan dianalisis menggunakan uji statistik Friedman-Canover.

HASIL

Hasil pengamatan dari segi warna menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi diperoleh pada formula P3 dengan nilai 3,86. Brownies tanpa perlakuan atau formula P0 memiliki warna yang serupa dengan brownies yang diberi perlakuan, yaitu formula P1, P2, dan P3 yaitu warna hitam kecokelatan pekat.

Pengamatan dari segi rasa menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi diperoleh pada formula P3 dengan nilai 3,97. Brownies formula P0 tanpa perlakuan memiliki rasa yang pas, terdapat rasa coklat dan tidak terlalu manis. Beberapa panelis melaporkan bahwa masih terdapat rasa daun kelor pada formula P1 dan P2 yang menyebabkan brownies sedikit pahit. Sementara, brownies formula P3 menghasilkan rasa yang pas, tidak terlalu manis, terdapat rasa coklat dan tidak pahit.

Penelitian yang dilakukan menghasilkan brownies yang memiliki aroma coklat dan beberapa formula memiliki aroma sedikit langu. Brownies formula P0 memiliki aroma harum. Brownies formula P1 dan P2 memiliki sedikit aroma langu. Sementara brownies formula P3 hanya memiliki aroma harum, tidak terdapat aroma langu. Sehingga hasil pengamatan yang diperoleh menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi diperoleh pada formula P3 dengan nilai 3,91.

Hasil pengamatan tekstur brownies menunjukkan kesukaan tertinggi panelis diperoleh pada formula P3 dengan nilai 3,97. Tekstur brownies yang dihasilkan dari formula P0 padat dan lembut. Sedangkan pada formula brownies P1 dan P2 memiliki tekstur yang terlalu padat dan sedikit keras. Brownies formula P3 menghasilkan tekstur yang padat dan lembut.

Hasil uji proksimat dan zat besi dilakukan terhadap formula brownies P3 terpilih dan formula tanpa perlakuan P0. Kadar karbohidrat dalam 100 gram formula P0 sebesar 49,5% sedangkan P3 sebesar 45,37%. Kadar protein formula P0 sebesar 7,2% sedangkan P3 sebesar 10,42 gram. Kadar lemak formula P0 sebesar 24,27% sedangkan formula P3 sebesar 25,88%. Kadar air formula P3 sebesar 16,51% dan kadar abu sebesar 1,82% memenuhi standar SNI-01-

4309-1996 maksimal 40%. Dan maksimal 3%. Hasil analisis kadar zat besi formula P3 sebesar 7,56 mg dan P0 sebesar 4,23 gram.

Apabila dibandingkan dengan analisis kebutuhan makanan selingan untuk memenuhi kebutuhan energi remaja dengan mengkonsumsi 40 gram brownies sudah memenuhi kebutuhan energi sebesar kkal dan zat besi 3,02 mg. Kandungan zat besi pada 40 gram (1 porsi) brownies tepung hati ayam dan tepung daun kelor dapat memenuhi 20,13% zat besi dari Angka Kecukupan Gizi 2019 kebutuhan zat besi remaja putri.

PEMBAHASAN

Hasil uji rata – rata organoleptik menunjukkan bahwa formula yang paling disukai oleh panelis terhadap aspek warna, rasa aroma, dan tekstur adalah formula brownies P3 dengan penambahan tepung hati ayam 30 gram dan tepung daun kelor 5 gram. Hal ini menunjukkan bahwa semakin sedikit penambahan tepung daun kelor pada produk brownies maka semakin meningkat daya terima brownies tepung hati ayam dan tepung daun kelor. Formula P3 dipilih karena warna yang dihasilkan hitam kecokelatan seperti brownies pada umumnya, bertekstur lembut dan padat serta, memiliki aroma cokelat dan rasa yang tidak terlalu manis.

Beberapa panelis mengatakan bahwa warna brownies yang dihasilkan pada setiap formula sudah seperti warna brownies pada umumnya. Hasil analisis Uji Friedman menunjukkan bahwa nilai p value $0,110 > \alpha$ 0,05 sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap daya terima warna brownies akibat substitusi tepung hati ayam dan tepung daun kelor. Warna cokelat brownies yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan, jumlah formulasi cokelat yang digunakan serta proses pemanggangan (Setyani, Nurdjanah, & Permatahati, 2017). Hal ini disebabkan oleh warna cokelat yang dihasilkan tepung hati ayam tidak berbeda jauh dengan warna cokelat bubuk. Dalam peneltian yang dilakukan Fansyukri dan Wirnelis Syarif (2021) dalam proses pembuatan brownies panggang dengan substitusi tepung ketan hitam yang memiliki warna ungu tua sehingga setiap

perlakukan tidak mempengaruhi warna brownies yang dihasilkan (Fansyukri & Dra. Wirnelis Syarif, 2021).

Penggunaan tepung daun kelor juga tidak mempengaruhi warna brownies. Hal ini dikarenakan penggunaan *dark compound chocolate* dan cokelat bubuk memberikan warna yang lebih dominan (A. P. Santosa et al., 2021). Selain itu, proses pemanggangan juga mempengaruhi warna brownies yang dihasilkan. Menurut Winarno (2004), dalam Setyani, Nurdjanah and Permatahati (2017), terjadi proses perubahan warna coklat pada bahan pangan terjadi akibat reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi NH₂ yang berasal dari protein yang membentuk senyawa hidroksi metil furfural lalu menjadi furfural yang berpolimer menghasilkan senyawa melanoidin yang menghasilkan warna cokelat. Reaksi yang terjadi disebut dengan rekasi Maillard (Setyani, Nurdjanah, & Permatahati, 2017).

Hasil analisis Uji Friedman terhadap rasa menyatakan bahwa nilai p value $0,00 < \alpha$ 0,05 sehingga terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penambahan tepung hati ayam dan tepung daun kelor terhadap daya terima rasa brownies tepung hati ayam dan tepung daun kelor. Rasa brownies terdiri dari kombinasi rasa manis dan rasa cokelat. Brownies yang baik memiliki rasa manis legit khas cokelat (Mulyati, 2015). Brownies formula terpilih P3 yang menghasilkan rasa yang pas, tidak terlalu manis, terdapat rasa cokelat dan tidak pahit. semakin tinggi penambahan tepung hati ayam maka tingkat penerimaan panelis semakin meningkat. Hal ini berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan Podojoyo et al. (2021) dalam pembuatan cookies hati ayam dan kacang merah, dimana panelis lebih menyukai cookies dengan penambahan tepung hati ayam sedikit karena memiliki rasa gurih yang ringan dan memiliki rasa yang sedikit berkapur namun masih dapat diterima panelis.

Demikian juga penambahan tepung daun kelor, semakin sedikit penggunaan tepung daun kelor maka semakin meningkat penilaian panelis terhadap rasa brownies. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fahlia (2020), snack bar dengan substitusi

tepung daun kelor menghasilkan rasa pahit seiring penambahan dan peningkatan konsentrasi tepung daun kelor. Rasa pahit dari daun kelor disebabkan oleh kandungan saponin yang menghasilkan rasa pahit dan memiliki karakteristik berupa busa dan mudah larut dalam air (Fahlia, 2020). Hal serupa juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Risna et al. (2021) bahwa penurunan tingkat kesukaan panelis akibat aroma langu yang dihasilkan daun kelor sehingga menyebabkan cita rasa pada brownies menurun (Risna et al., 2021).

Berdasarkan hasil penelitian brownies formula P1 dan P2 masih memiliki sedikit aroma langu. Sedangkan brownies formula P3 hanya memiliki aroma harum, tidak terdapat aroma langu. Hasil analisis Uji Friedman menyatakan bahwa nilai $p \text{ value } 0,00 < \alpha 0,05$ sehingga terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penambahan tepung hati ayam dan tepung daun kelor terhadap daya terima aroma brownies. Aroma yang diharapkan dari brownies panggang adalah aroma khas cokelat (Fansyukri & Dra. Wirnelis Syarif, 2021). Penambahan tepung hati ayam tidak mempengaruhi aroma brownies karena aroma amis yang dihasilkan dari tepung hati ayam tertutup oleh aroma yang dihasilkan oleh bahan cokelat batang, cokelat bubuk, dan vanili. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Dudung et al. (2020), aroma kacang tunggak dan susu menutupi aroma tepung hati ayam yang ditambahkan (Dudung et al., 2020).

Aroma langu pada brownies disebabkan oleh penggunaan tepung daun kelor. Semakin rendah penambahan tepung daun kelor maka terjadi peningkatan terhadap nilai rata – rata kesukaan panelis terhadap produk brownies. Penelitian yang dilakukan oleh Yuniartini and Dwiani (2021), juga menunjukkan hal serupa bahwa semakin tinggi penambahan daun kelor pada brownies akan menyebabkan aroma mocaf tertutup oleh aroma langu tepung daun kelor sehingga produk yang dihasilkan dominan beraroma langu (Yuniartini & Dwiani, 2021). Sejalan dengan yang dilaporkan Risna et al. (2021), bahwa terjadi penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap brownies akibat aroma langu

pada daun kelor (Risna et al., 2021). Dikutip dari Fahlia (2020), aroma khas tidak sedap pada daun kelor disebabkan oleh adanya senyawa saponin, yaitu bagian dari steroid atau triterpenoid glukosida yang terikat pada karbohidrat (Fahlia, 2020).

Brownies formula terpilih P3 menghasikan tekstur yang lembut dan padat. Sedangkan brownies formula P1 dan P2 memiliki tekstur yang cenderung padat dan agak sedikit keras. Brownies panggang pada umumnya mempunyai tekstur padat dan tidak mengembang. Tekstur pada brownies terdiri dari kelembutan dan kekerasan (Falirungi et al., 2019). Penggunaan tepung hati ayam menyebabkan tekstur brownies menjadi lebih padat dikarenakan tepung hati ayam memiliki tekstur yang agak kasar. Menurut Setyani et al. (2017), tingkat kehalusan tepung akan menentukan tekstur brownies. Ukuran partikel tepung yang berbeda akan mempengaruhi tekstur brownies. Ukuran partikel tepung yang semakin besar akan mengurangi luar permukaannya sehingga penyerapan air ke dalam partikel pati akan memerlukan waktu yang lebih lama. Sebaliknya ukuran partikel tepung yang semakin kecil akan menambah laju hidrasi tepung.

Proses gelatinisasi pati selama proses pemanasan ditentukan oleh kapasitas penyerapan jumlah air yang tersedia, pembentukan gel tidak optimum jika jumlah air kurang. Selain itu, proses penghomogenan adonan tepung ketika bercampur dengan air juga dipengaruhi oleh kapasitas penyerapan air. Proses penghomogenan cenderung lebih cepat jika tepung memiliki daya serap yang tinggi. Hal ini akan mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan (Setyani, Nurdjanah, Dian, et al., 2017). Selain tepung hati ayam, penggunaan tepung daun kelor juga menyebabkan tekstur brownies menjadi agak keras. Sama halnya dengan penelitian Sari and Adi (2018), penambahan tepung daun kelor menyebabkan tekstur cookies yang dihasilkan menjadi semakin keras, hal tersebut dikarenakan tepung daun kelor mengandung protein yang cukup tinggi (Sari & Adi, 2018). Hal yang sama juga dilaporkan oleh Yuniartini and Dwiani (2021), semakin tinggi penambahan tepung daun kelor menghasilkan

tekstur brownies menjadi agak lembab dikarenakan kandungan serat yang tinggi pada daun kelor menyebabkan tekstur produk menjadi agak lembab atau agak keras (Yuniartini & Dwiani, 2021).

Kadar protein yang dihasilkan dari brownies terpilih P3 dengan substitusi tepung hati ayam dan daun kelor lebih tinggi jika dibandingkan dengan brownies kontrol sebesar 7,20%. Terjadi peningkatan kadar protein sebesar 3,22%. Hal ini dikarenakan dalam 100 gram tepung hati ayam yang digunakan memiliki kandungan protein yang tinggi sebesar 52,98% sehingga meningkatkan kadar protein brownies. Sejalan dengan penelitian Dudung et al. (2020), yang menghasilkan kadar protein tertinggi (17,12 gram/100 gram) pada formulasi dengan substitusi tepung hati ayam paling banyak (Dudung et al., 2020). Semakin tinggi kandungan hati yang ditambahkan, maka semakin tinggi protein pada produk yang ditambahkan (Nadirah, 2019).

Selain tepung hati ayam, kandungan protein pada tepung daun kelor juga berkontribusi dalam peningkatan kadar protein brownies formula P3. Penelitian yang dilakukan Fahlia (2020), menunjukkan kadar protein pada produk snack bar tepung daun kelor sebesar 9,23%, lebih tinggi dibandingkan penelitian Nurjannah pada tahun 2017, yaitu sebesar 7,61% (Fahlia, 2020). Apabila dibandingkan dengan analisis kebutuhan makanan selingan untuk memenuhi kebutuhan protein remaja dengan mengkonsumsi 40 gram brownies sudah memenuhi kebutuhan protein sebesar 4,17 gram. Kandungan protein pada 40 gram (1 porsi) brownies tepung hati ayam dan tepung daun kelor dapat memenuhi 6,41% energi dari Angka Kecukupan Gizi 2019 kebutuhan protein remaja putri sebesar 65 gram.

Kadar lemak brownies dengan penambahan tepung hati ayam dan daun kelor (25,88%) lebih besar dibandingkan brownies tanpa substitusi (24,27%). Peningkatan kadar lemak pada brownies dipengaruhi oleh lemak yang terkandung dalam tepung hati ayam, yaitu sebesar 15,60%. Hal yang sama juga terjadi pada penelitian Santosa et al. (2016), bubur bayi instan dengan frotfikasi hati ayam

mengandung lemak sebesar 16,78% (H. Santosa et al., 2016). Penelitian Nadirah (2019), juga menyebutkan bahwa kandungan lemak pada Ilabulo (2,4%) yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan pada Ilabulo tanpa penambahan hati dan ampela (0,588%) (Nadirah, 2019).

Kadar karbohidrat brownies formula P0 sebesar 49,5% dan formula P3 sebesar 45,37%. Tingginya kadar karbohidrat pada formula P0 disebabkan penggunaan tepung terigu. Penggunaan tepung terigu memberi pengaruh besar terhadap perbedaan kadar karbohidrat karena bahan lain yang mengandung karbohidrat berjumlah sama pada setiap formula. Jumlah tepung terigu pada formula P0 sebanyak 100 gram sedangkan pada formula P1, P2 dan P3 sebanyak 65 gram. Hal yang sama juga dilaporkan Dudung et al. (2020), kadar karbohidrat tertinggi diperoleh dari biscuit yang menggunakan tepung terigu paling banyak di antara formula lain (Dudung et al., 2020). Penggunaan tepung hati ayam dan tepung terigu pada formula P3 juga mempengaruhi penurunan kadar karbohidrat. Semakin tinggi komposisi tepung hati ayam maka semakin rendah kandungan karbohidrat dalam bahan tersebut (Agustia et al., 2017).

Kadar air formula P0 17,51%, sedikit lebih tinggi dari formula P3 yaitu, 16,51%. Penurunan jumlah gluten menyebabkan terjadinya penurunan kadar air pada brownies panggang. Selama proses pemanggangan mudah terjadi pelepasan molekul air akibat rendahnya kandungan gluten. Kandungan gluten yang tinggi akan menyulitkan proses pelepasan molekul air selama proses pemanasan, begitu pula sebaliknya (Setyani, Nurdjanah, & Permatahati, 2017). Hal ini sesuai dengan hasil uji proksimat kadar air yang telah dilakukan, semakin banyak tepung hati ayam dan tepung daun kelor yang digunakan dalam pembuatan brownies panggang akan menyebabkan kadar air brownies menurun. Berdasarkan SNI, brownies panggang yang disubstitusi tepung hati ayam dan tepung daun kelor telah sesuai dengan standar kadar air yang telah ditetapkan, yaitu maksimal 40% (BSN, 1995).

Hasil uji proksimat menunjukkan kadar abu pada brownies tepung hati ayam dan tepung daun kelor tertinggi diperoleh pada formula P3 sebesar 1,82% sedangkan brownies tanpa penambahan tepung hati ayam dan tepung daun kelor sebesar 1,52%. Kenaikan kadar abu pada brownies formula P3 disebabkan oleh penambahan tepung hati ayam memiliki kadar abu sebesar 4,41%. Penambahan tepung hati ayam mempengaruhi kadar abu karena hati ayam mengandung mineral seperti seng dan zat besi yaitu sebesar (1,6%) (Dudung et al., 2020).

Selain tepung hati ayam, kenaikan kadar abu brownies formula P3 juga disebabkan oleh penambahan tepung daun kelor. Menurut penelitian yang dilakukan Kurniawati and Fitriyya (2018), tepung daun kelor memiliki kadar abu tinggi, yaitu 11,67% (Kurniawati & Fitriyya, 2018). Berdasarkan SNI, brownies panggang yang disubstitusi tepung hati ayam dan tepung daun kelor telah sesuai dengan standar kadar abu yang telah ditetapkan, yaitu maksimal 3% (BSN, 1995).

Brownies yang disubstitusi tepung hati ayam dan daun kelor memiliki kadar zat besi lebih tinggi sebesar 7,56 mg dibandingkan brownies yang tidak disubstitusi tepung hati ayam dan daun kelor 4,23 mg. Kandungan zat besi berasal dari tepung hati ayam dan tepung daun kelor. Penelitian Dudung et al. (2020), menunjukkan kadar zat besi tertinggi diperoleh formula dengan substitusi tepung hati ayam terbanyak, yaitu sebesar 7,73 mg (Dudung et al., 2020). Serupa dengan penelitian Agustia, Subardjo and Sari (2017), biskuit yang disubstitusi hati ayam memiliki kadar zat besi lebih tinggi dibanding biskuit dengan substitusi hati sapi (Agustia et al., 2017).

Selain itu, tepung daun kelor mengandung zat besi tinggi. Penelitian Sari and Adi (2018), menunjukkan cookies dengan

substitusi tepung daun kelor sebanyak 10 gram memiliki kadar zat besi sebesar 3,21 mg /100 gram cookies (Sari & Adi, 2018). Apabila dibandingkan dengan analisis kebutuhan makanan selingan untuk memenuhi kebutuhan zat besi remaja dengan mengkonsumsi 40 gram brownies sudah memenuhi kebutuhan zat besi sebesar 3,02 gram. Kandungan zat besi pada 40 gram (1 porsi) brownies tepung hati ayam dan tepung daun kelor dapat memenuhi 20,13% energi dari Angka Kecukupan Gizi 2019 kebutuhan zat remaja putri sebesar 15 gram.

KESIMPULAN

Hasil uji organoleptik metode hedonik menunjukkan tingkat penerimaan terbaik pada brownies dengan penambahan tepung hati ayam dan tepung daun kelor formula P3 (tepung hati ayam 30% dan tepung daun kelor 5%) dari kriteria rasa, aroma, dan tekstur. Kadar zat besi pada brownies pada formula P3 dalam 100 gram yaitu, 7,56 mg. Dengan mengkonsumsi 1 porsi brownies (40 gram) dapat memenuhi kebutuhan zat besi remaja putri sebesar 20,13%.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pemberian brownies tepung hati ayam dan tepung daun kelor pada remaja anemia dengan penambahan tepung hati ayam dan tepung daun kelor baik untuk peningkatan kadar hemoglobin remaja putri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Palembang Jurusan Gizi yang telah mengizinkan melakukan penelitian dengan hasil yang dapat digunakan untuk publikasi bersama.

<https://doi.org/10.25182/jgp.2017.12.2.129-138>

Aminah, S., Ramdhan, T., & Yanis, M.

(2015). Syarifah Aminah et. al. :

Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (Moringa oleifera).

Buletin Pertanian Perkotaan, 5(30), 35–44.

DAFTAR PUSTAKA

Agustia, F. C., Subardjo, Y. P., & Sari, H. P. (2017). Pengembangan Biskuit Mocaf-Garut Dengan Substitusi Hati Sebagai Alternatif Biskuit Tinggi Zat Besi Untuk Balita. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 12(2), 129–138.

- Apriyanti, F. (2019). Hubungan Status Gizi Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri Sman 1 Pangkalan Kerinci Kabupaten Pelalawan Tahun 2019. *Jurnal Doppler Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai*, 3(2), 18–21.
- BSN. (1995). *SNI 01-4309-1996 Kue Basah*.
- Dudung, S., Dewanti, L. P., Melani, V., & Permatasari, Nabila, P. D. A. (2020). Pengembangan Biskuit MPASI Tinggi Besi dan Seng dari Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L.) dan Hati Ayam. *Jurnal Pangan Dan Gizi, Vol 10, No 2 (2020): Kajian Pangan dan Gizi*, 33–48.
<https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/download/SuppFile/6401/860>
- Fahlia, N. (2020). PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.) TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK DAN KADAR KALSIMUM SNACK BAR. *Jurnal Gizi Dan Pangan Soedirman*, 4(2), 216.
<https://doi.org/10.20884/1.jgipas.2020.4.2.2794>
- Falinrungi, A., Rahmatu, R., & Hutomo, G. S. (2019). Karakteristik Mutu Fisikokimia dan Organoleptik Greenies Cake Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.). *Jurnal Agrotekbis*, 7(4), 1–10.
- Fansyukri, H. I., & Dra. Wirnelis Syarif, M. P. (2021). *Tata Boga dan*. 2(3), 128–135.
<https://doi.org/10.24036/80sr220.00>
- Fauziyah, R. L., Nugraheni, A., & C, E. B. (2015). *Pengaruh Konsumsi Hati Ayam Terhadap Kadar Hemoglobin pada Ibu Hamil Trimester II di Puskesmas Ngoresan* [Universitas Sebelas Maret].
<https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/49245/Pengaruh-konsumsi-hati-ayam-terhadap-kadar-hemoglobin-pada-ibu-hamil-trimester-ii-di-puskesmas-Ngoresan>
- Harita, K. M. (2018). *Perbedaan Asupan Fe Dan Kadar Hb Anak Gizi Kurang Usia 12-59 Bulan Sebelum dan Sesudah di Intervensi Cookies Tepung Daun Kelor di Wilayah Kerja Puskesmas Petumbukan* [Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan].
<http://repo.poltekkes-medan.ac.id/xmlui/handle/123456789/11>
- 15
Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2021. Remaja Sehat Komponen Utama Pembangunan SDM Indonesia. Artikel. Available at:
<https://www.kemkes.go.id/article/view/21012600002/remaja-sehat-komponen-utama-pembangunan-sdm-indonesia.html> diakses 16 Juni 2021.
- Kurniawati, I., & Fitriyya, M. (2018). Characteristics of Moringa Leaf Flour with Sunlight Drying Method. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 1, 238–243.
- Mulyati, A. (2015). *Pembuatan Brownies Panggang Dari Bahan Tepung Talas (Colocasia Gigantea Hook F.) Komposit Tepung Ubi Jalar Ungu Dengan Penambahan Lemak Yang Berbeda* [Universitas Negeri Semarang].
<https://lib.unnes.ac.id/22927/1/5401411009.pdf>
- Nadirah, S. (2019). Analisa Kandungan Lemak , Protein dan Organoleptik Ilabulo Hati dan Ampela Ayam Analysis of Fat , Protein and Ilabulo Liver Organoleptics and Chicken Ampela. *Agriculture Technology*, 2(1), 1–9.
- Natalia. (2018). *Kelainan Darah*. Nuha Medika.
- Podojoyo, P., Yulianto, B., Ningsih, A. S., Friantini, T., & Hartati, Y. (2021). Formulation and Receiving Power Cookies Hayakarah as an Effort to Prevent Anemia. *Proceedings of the First International Conference on Health, Social Sciences and Technology (ICoHSST 2020)*, 521(ICoHSST 2020), 207–211.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.210415.044>
- Pujiastutik, Y. E., Refina, R. C., Firdausi, A., Winarno, P., Yuliana, E. T., Keperawatan, S., Ilmu, I., Bhakti, K., & Kediri, W. (2020). EFIKASI FORTIFIKASI SEBAGAI DETERMINAN ANEMIA KEHAMILAN DENGAN BISKUIT SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* L.)
EFICACY OF FORTIFIED AS DETERMINANT ANEMIA PREGNANCY WITH SWEET POTATO (*Ipomoea Batatas* L.)

- COOKIES. *Jurnal Wiyata*, Vol. 7 No., 69–77.
- Risna, Sains, J., Pangan, T., Sadimantara, M. S., Ilmu, J., Pertanian, F., & Oleo, U. H. (2021). *PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN KELOR (Moringa oleifera L.) TERHADAP ORGANOLEPTIK, NILAI GIZI DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BROWNIES KUKUS BERBASIS TEPUNG BERAS MERAH (Oryza nivara L.) SEBAGAI PANGAN*. 6(4), 4192–4207.
- Salihat, R. A., & Putra, D. P. (2021). Pengujian Mutu Dan Aktivitas Antioksidan Brownies Panggang Dari Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Beras Ungu. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 6(2), 3817–3830. <https://doi.org/10.33772/jstp.v6i2.17287>
- Santosa, A. P., Purnawanto, A. M., & Anaziah, W. (2021). KARAKTERISTIK BROWNIES PANGGANG DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG BENGGUANG (Pachyrizus Erosus L.) DAN PEMANIS DAUN STEVIA (Stevia Rebaudiana BERTONI M.). *Agritech*, 23(1), 44–51.
- Santosa, H., Handayani, N. A., Nuramelia, C., & Sukma, N. Y. T. (2016). Pemanfaatan Hati Ayam sebagai Fortifikan Zat Besi Dalam Bubur Bayi Instan Berbahan dasar Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.). *Inovasi Teknik Kimia*, 1(1), 27–34.
- Sari, Y. K., & Adi, A. C. (2018). Daya Terima, Kadar Protein Dan Zat Besi Cookies Substitusi Tepung Daun Kelor Dan Tepung Kecambah Kedelai. *Media Gizi Indonesia*, 12(1), 27. <https://doi.org/10.20473/mgi.v12i1.27-33>
- Setyani, S., Nurdjanah, S., Dian, A., & Permatahati, P. (2017). Formulasi brownies panggang Sri Setyani et al 73 FORMULASI TEPUNG TEMPE JAGUNG (Zea mays L.) DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIK DAN SENSORY BROWNIES PANGGANG [The Formulation of Corn Tempeh Flour (Zea mays L.) and Wheat Flour toward Chemical, P. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 22(2).
- Setyani, S., Nurdjanah, S., & Permatahati, A. D. P. (2017). FORMULASI TEPUNG TEMPE JAGUNG (Zea mays L.) DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP SIFAT KIMIA, FISIK DAN SENSORY BROWNIES PANGGANG. *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 22(2), 73–84.
- Sukmawati, S., Manjilala, M., Chaerunnimah, C., & Asnuraini, E. (2023). Daya Terima Dan Kandungan Zat Besi Kerupuk Ikan Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor. *Media Gizi Pangan*, 30(1), 10. <https://doi.org/10.32382/mgp.v30i1.3232>
- Winda Tri Novita, & Winda. (2024). Hubungan Kepatuhan Konsumsi Tablet Tambah Darah Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri Kelas IX di SMP Negeri 5 Konawe Selatan. *Jurnal Kebidanan : Jurnal Ilmu Kesehatan Budi Mulia*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.35325/kebidanan.v14i1.404>
- Yuniartini, N., & Dwiani, A. (2021). Mutu Organoleptik Brownies Panggang Yang Terbuat Dari Tepung Terigu, Mocaf Dan Tepung Kelor. *Jurnal Agrotek Ummat*, 8(1). <http://journal.ummat.ac.id/index.php/agrotek/article/view/5973>

LAMPIRAN

Tabel 2

Hasil Uji Mutu Hedonik Brownies Tepung Hati Ayam dan Tepung Daun Kelor

Formula	Atribut			
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
P0	3,80	3,83	3,89	3,66
P1	3,63	2,86	3,14	3,40
P2	3,49	3,23	3,46	3,26
P3	3,86	3,97	3,91	3,97

Keterangan:

Skala atribut 1=sangat tidak suka hingga 5=sangat suka

Table 3.
Hasil Analisis Uji Proksimat dan Zat Besi Brownies P0 (Kontrol) dan P3 (Terpilih)

Komponen	Formula Kontrol	Formula Terpilih
Protein (%)	7,25	10,49
Lemak (%)	24,25	25,87
Karbohidrat (%)	49,39	45,44
Kadar air (%)	17,59	16,39
Kadar abu (%)	1,515	1,80
Zat besi	4,325 mg/100g	7,48 mg/100g