

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KOMPOSIT SAGU (*Metroxylon sp.*) DAN TEPUNG KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP FISIKOKIMIA, KADAR SERAT DAN ZAT BESI (Fe) ROTI MANIS

[The Effect of Substituting Composite Sagu Flour (*Metroxylon Sp.*) and Moringa Leaf Flour (*Moringa oleifera*) on the Physicochemical Properties, Fiber Content, and Iron (Fe) Levels of Sweet Bread]

Nur Wahyu Nilla*, Ansharullah, Sri Rejeki

Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

Email: nurwahyunilla247@gmail.com

Diterima tanggal 21 November 2025

Disetujui tanggal 28 Desember 2025

ABSTRACT

This study aimed to determine the iron (Fe) content and fiber levels in sweet bread produced using sago flour and moringa leaf flour. The research employed a Completely Randomized Design (CRD) with five formulation treatments: B0 (100% wheat flour), B1 (50% wheat flour : 50% sago flour : 0% moringa leaf flour), B2 (50% wheat flour : 48% sago flour : 2% moringa leaf flour), B3 (50% wheat flour : 46% sago flour : 4% moringa leaf flour), and B4 (50% wheat flour : 44% sago flour : 6% moringa leaf flour). The results showed that panelists preferred the B2 sweet bread, with scores of 3.91 for color (liked), 3.98 for aroma (liked), 3.89 for texture (liked), and 3.98 for taste (liked). The B2 treatment produced a volume expansion of 51.46 and contained 12.75% moisture, 1.25% ash, 9.60% protein, 7.48% fat, 68.92% carbohydrates, 7.77% dietary fiber, and 1.64 mg Fe. The protein, fat, and carbohydrate contents of the sweet bread produced in the best treatment did not yet meet the SNI standards.

Keywords: *moringa leaf flour, sago flour, sweet bread.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan zat besi (Fe) dan kadar serat pada produk roti manis tepung sagu dan tepung daun kelor. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan formulasi, yaitu B0: (100% tepung terigu), B1: (50% tepung terigu : 50% tepung sagu : 0% tepung daun kelor), B2 : (50% tepung terigu : 48% tepung sagu : 2% tepung daun kelor), B3 :(50% tepung terigu : 46% tepung sagu : 4% tepung daun kelor), B4 : 50% tepung terigu : 44% tepung sagu : 6% tepung daun kelor). Hasil penelitian menunjukkan bahwa panelis menyukai roti manis perlakuan B2, yaitu warna 3,91 (suka), aroma 3,98 (suka), tekstur 3,89 (suka) dan rasa 3,98 (suka), volume pengembangan 51,46 dengan kadar air 12,75%, kadar abu 1,25%, kadar protein 9,60%, kadar lemak 7,48%, kadar karbohidrat 68,92%, kadar serat 7,77%, dan zat besi 1,64. Kadar protein, lemak, karbohidrat pada roti manis yang dihasilkan dari perlakuan terbaik belum memenuhi standar SNI.

Kata kunci: , tepung daun kelor, tepung sagu, roti manis.

PENDAHULUAN

Tanaman sagu paling banyak berasal dari Konawe sebesar 2.298 ton/tahun, dan kecamatan Bondoala yang paling banyak memproduksi sagu yaitu 4.100 ton/tahun. Sagu memiliki potensi yang paling besar untuk digunakan sebagai pengganti beras. Sagu merupakan salah satu jenis pangan lokal yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu dalam pembuatan roti manis. (BPS, SULTRA 2011).

Roti manis merupakan jenis makanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di dunia (Ugwuona dan Suwaba, 2013). Harganya yang relatif murah menyebabkan roti manis mudah dijangkau dan banyak dikonsumsi oleh lapisan masyarakat baik dari lapisan bawah, menengah hingga atas (Bramtarades et al.,

2013). Untuk meningkatkan nilai gizi terutama kadar serat dan zat besi (Fe) maka produk ditambahkan daun kelor selain itu juga dapat memberi warna alami pada roti.

Daun kelor sangat kaya akan kandungan nutrisi yang bermanfaat bagi manusia. Kandungan nutrisinya seperti protein, serat, vitamin (A, B, C) dan zat besi (Fe). Menurut Yameogo *et al.*, (2011), kandungan zat Fe daun kelor lebih tinggi dibandingkan jenis sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100 g. Selain itu, daun kelor juga mengandung komponen bioaktif yang tinggi yang berguna bagi tubuh seperti asam askorbat, karotenoid, dan senyawa fenolik (Elvira *et al.*, 2024). Berdasarkan latar belakang diatas dilaporkan hasil penelitian roti manis dengan substitusi tepung kelor untuk memperoleh produk roti manis yang meningkatkan nilai gizi terutama kadar serat dan zat besi (Fe) roti manis, disukai oleh konsumen, dan memenuhi standar produk roti manis.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung terigu, tepung sagu dan tepung daun kelor, air, ragi, garam, gula, susu bubuk, margarin, dan telur. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah HCl (teknis), NaOH (teknis), H₂SO₄, Na₂SO₄ (teknis), dan K₂SO₄ (teknis).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Tepung Sagu (Saripudin, 2006)

Diawali dengan pencucian sagu basah dengan tujuan menghilangkan sisa-sisa kotoran dari pengolahannya. dan diendapkan selama 3 jam selanjutnya endapan dikeringkan dalam oven selama 24 jam. Setelah itu digiling dengan blender dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Tepung Daun Kelor (Zakaria *et al.*, 2012)

Daun kelor yang digunakan adalah keadaan masih segar. Daun kelor yang disortir kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 50 °C selama 5 jam sampai daun bisa dihancurkan. Setelah daun kering kemudian digiling dengan menggunakan alat blender dan diayak menggunakan ukuran 80 mesh.

Pembuatan Roti Manis (Fatma, 2005)

Pembuatan roti manis dimulai dengan mempersiapkan tepung sesuai dengan perlakuan. Setiap perlakuan ditambahkan gula, ragi dan garam halus dengan konsentrasi yang telah ditetapkan. Adonan tersebut kemudian diaduk dengan alat mixer lalu ditambahkan 50 ml air. Selanjutnya margarin ditambahkan dan diaduk dengan kecepatan tinggi selama ± 8 menit. Lalu didiamkan selama 10 menit. Setelah itu adonan dibagi-bagi dengan berat masing-masing bagian 293 gram, kemudian didiamkan selama 1 jam. Selanjutnya dipanggang dalam oven pada suhu 160°C selama 30 menit sampai warna roti kuning kecoklatan.

Penilaian Organoleptik

Uji organoleptik ini bermaksud untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap kualitas organoleptik produk roti manis. Penilaian organoleptik meliputi penilaian kesukaan terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur roti manis. Uji organoleptik dilakukan dengan mengisi lembar respon panelis oleh 30 panelis tidak terlatih, panelis memberikan skor sesuai tanggapan panelis terhadap produk roti manis dengan skala yang digunakan adalah 5= (sangat suka), 4=(suka), 3= (agak suka), 2 = (kurang suka), dan 1 = (tidak suka).

Analisis Nilai Gizi dan Karakteristik Fisik

Analisis zat gizi produk roti manis yang terbuat dari formulasi tepung sagu dan tepung daun kelor terdiri dari analisis kadar air metode thermogravimetri (AOAC, 2005), kadar abu metode thermogravimetri (AOAC, 2005), kadar lemak metode ekstraksi soxhlet (AOAC, 2005), kadar protein menggunakan metode Kjeldahl (AOAC, 2005), kadar karbohidrat yang dihitung berdasarkan *by difference* (AOAC, 2005), zat besi (fe) metode *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS) (Apriyantono *et al.*, 1989). Karakteristik fisik yaitu Analisis Derajat Pengembangan (Setiawan, 2011).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Perlakuan formulasi pada penelitian ini adalah perbandingan tepung terigu, tepung sagu dan tepung daun kelor sebanyak 5 taraf, yaitu B0 (Tepung Terigu 100% : Tepung Sagu 0% : Tepung Daun Kelor 0%), B1 (Tepung Terigu 50% : Tepung Sagu 50% : Daun Kelor 0%), B2 (Tepung Terigu 50% : Tepung Sagu 48% : Tepung Daun Kelor 2%), B3 (Tepung Terigu 50% : Tepung Sagu 46% : Tepung Daun Kelor 4%), B4 (Tepung Terigu 50% : Tepung Sagu 44% : Tepung Daun Kelor 6%), sehingga menghasilkan 18 unit perlakuan.

Analisis Data

Analisis data pada penelitian dapat diperoleh dari hasil uji organoleptik mengenai analisis kandungan dari gizi pada roti manis. Data hasil analisis dapat menggunakan sidik ragam (Analysis of Varian). Hasil analisis berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan, dilanjutkan dengan menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Berdasarkan hasil rekapitulasi analisis sidik ragam (ANOVA) pada produk roti manis dari tepung sagu dan tepung daun kelor terhadap penilaian organoleptik yang terdiri dari penilaian warna, aroma, rasa, dan tekstur keseluruhan diperoleh hasil dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1. menunjukkan hasil analisis ragam produk berpengaruh sangat nyata terhadap nilai organoleptik pada warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Tabel 1. Hasil rekapitulasi analisis ragam terhadap parameter organoleptik terhadap nilai warna, aroma, rasa, dan tekstur

No.	Variabel pengamatan	Analisis ragam
1.	Organoleptik warna	**
2.	Organoleptik aroma	**
3.	Organoleptik rasa	**
4.	Organoleptik tekstur	**

Keterangan: **Berpengaruh sangat nyata.

Warna

Hasil yang diperoleh dari analisis ragam pada produk roti manis dari tepung sagu dan tepung daun kelor diketahui bahwa nilai yang didapatkan berpengaruh sangat nyata pada hasil penilaian organoleptik warna. Kemudian dilanjutkan pada uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT 0,05). Hasil penilaian

organoleptik warna pada roti manis dari tepung sagu dan tepung daun kelor dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan data pada Tabel 2, diperoleh informasi bahwa pada perlakuan perbedaan konsentrasi penambahan kelor produk roti manis terhadap penilaian organoleptik warna diperoleh rerata penilaian panelis tertinggi pada perlakuan B2 yaitu dengan penambahan tepung daun kelor 2% sebesar 3,91 dan yang terendah pada perlakuan B4 yaitu dengan penambahan daun kelor 6% sebesar 3,08. Semakin tinggi konsentrasi tepung daun kelor maka penilaian panelis semakin berkurang atau menurun. Hal ini disebabkan semakin banyak penambahan tepung daun kelor maka warna hijau yang dihasilkan semakin gelap dan kurang menarik. Sejalan dengan penelitian Ruchdiansyah *et al.*, (2016) menyatakan bahwa semakin banyaknya jumlah daun kelor yang ditambahkan semakin menurun kesukaan warna karena semakin banyak jumlah tepung yang ditambahkan maka akan semakin pekat terhadap warna roti manis.

Tabel 2. Hasil penerimaan organoleptik warna pada roti manis dari tepung sagu dan tepung daun kelor

Perlakuan	Rerata Organoleptik Warna	Kategori
B0 (TT 100%: TS 0%: TDK 0%)	3,63 ^b ± 0,35	Suka
B1 (TT 50%: TS 50%: TDK 0%)	3,53 ^b ± 0,35	Suka
B2 (TT 50%: TS 48%: TDK 2%)	3,91 ^c ± 2,00	Suka
B3 (TT 50%: TS 46%: TDK 4%)	3,14 ^a ± 0,57	Agak Suka
B4 (TT 50%: TS 44%: TDK 6%)	3,08 ^a ± 0,68	Agak Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%. Kode yang diberikan pada huruf di atas (TT = Tepung Terigu, TS = Tepung Sagu, dan Tepung Daun Kelor).

Penelitian Kholis *et al* (2010) melaporkan hasil yang serupa bahwa panelis cenderung lebih menyukai roti manis daun kelor yang berwarna hijau muda dibandingkan roti manis berwarna hijau tua gelap disebabkan faktor panelis umumnya tidak terbiasa dengan roti manis berwarna hijau tua. Menurut Nanik (2016), warna hijau pada daun kelor disebabkan adanya klorofil. Daun kelor saat kering berubah warna menjadi lebih gelap karena warna hijau klorofil pada daun teroksidasi menjadi lebih gelap.

Aroma

Hasil yang diperoleh dari analisis ragam pada produk manis dari tepung sagu dan tepung daun kelor. diketahui bahwa nilai yang didapatkan berpengaruh sangat nyata pada hasil penilaian organoleptik aroma. Kemudian dilanjutkan pada uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT 0,05). Hasil penilaian organoleptik aroma pada roti manis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil penilaian organoleptik aroma pada roti manis dari tepung sagu dan tepung daun kelor

Perlakuan	Rerata Organoleptik Aroma	Kategori
B0 (TT 100%: TS 0%: TDK 0%)	3,58 ^b ± 0,50	Suka
B1 (TT 50%: TS 50%: TDK 0%)	3,47 ^b ± 0,35	Agak Suka
B2 (TT 50%: TS 48%: TDK 2%)	3,98 ^c ± 1,40	Suka
B3 (TT 50%: TS 46%: TDK 4%)	3,22 ^a ± 0,51	Agak Suka
B4 (TT 50%: TS 44%: TDK 6%)	3,14 ^a ± 0,35	Agak Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%. Kode yang diberikan pada huruf di atas (TT = Tepung Terigu, TS = Tepung Sagu, dan Tepung Daun Kelor).

Berdasarkan data pada Tabel 3, diperoleh informasi bahwa pada perlakuan perbedaan konsentrasi penambahan kelor produk roti manis terhadap penilaian organoleptik aroma diperoleh rerata penilaian panelis tertinggi pada perlakuan B2 yaitu dengan penambahan tepung daun kelor 2% sebesar 3,98 dan yang terendah pada perlakuan B4 yaitu dengan penambahan daun kelor 6% sebesar 3,14. Hal ini disebabkan aroma langu pada daun kelor semakin tajam. Aroma langu daun kelor akan menguap ketika dipanggang dikarenakan daun kelor mengandung senyawa volatil yang dapat menguap karena pemanasan. Menurut hasil

penelitian Virera *et al.* (2018) pembuatan roti manis dari tepung daun kelor yang menyimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi daun kelor dalam menambah pembuatan roti manis maka aromanya semakin tidak disukai oleh panelis.

Tekstur

Hasil yang diperoleh dari analisis ragam pada produk roti manis dari tepung sagu dan tepung daun kelor. diketahui bahwa nilai yang didapatkan berbeda sangat nyata pada hasil penilaian organoleptik tekstur. Kemudian dilanjutkan pada uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT 0,05). Hasil penilaian organoleptik aroma pada roti manis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil penilaian organoleptik tekstur pada roti manis dari tepung sagu dan tepung daun kelor

Perlakuan	Rerata Organoleptik Tekstur	Kategori
B0 (TT 100%: TS 0%: TDK 0%)	3,48 ^c ±0,51	Agak Suka
B1 (TT 50%: TS 50%: TDK 0%)	3,28 ^b ±1,69	Agak Suka
B2 (TT 50%: TS 48%: TDK 2%)	3,89 ^d ±0,72	Suka
B3 (TT 50%: TS 46%: TDK 4%)	3,17 ^{ab} ±0,35	Agak Suka
B4 (TT 50%: TS 44%: TDK 6%)	3,05 ^a ±0,68	Agak Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%. Kode yang diberikan pada huruf di atas (TT = Tepung Terigu, TS = Tepung Sagu, dan Tepung Daun Kelor).

Berdasarkan data pada Tabel 4, diperoleh informasi bahwa pada perlakuan perbedaan konsentrasi penambahan tepung daun kelor produk roti manis terhadap penilaian organoleptik tekstur diperoleh rerata penilaian panelis tertinggi pada perlakuan B2 yaitu dengan penambahan tepung daun kelor 2% sebesar 3,89 dan yang terendah pada perlakuan B4 yaitu dengan penambahan daun kelor 6% sebesar 3,05. Semakin banyak konsentrasi tepung daun kelor maka menyebabkan semakin menurun tingkat kesukaan panelis. Hal ini disebabkan oleh tekstur roti manis yang semakin tidak kompak atau rapuh. Menurut Krisnadi (2013) kelor memiliki kandungan serat 5 kali lebih banyak dibanding sayur pada umumnya yang menyebabkan tekstur roti manis lebih rapuh.

Rasa

Hasil yang diperoleh dari analisis ragam pada produk roti manis dari tepung sagu dan tepung daun kelor diketahui bahwa nilai yang didapatkan berpengaruh sangat nyata pada hasil penilaian organoleptik rasa. Kemudian dilanjutkan pada uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT 0,05). Hasil penilaian organoleptik rasa pada roti manis dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil penilaian organoleptik rasa pada roti manis tepung sagu dan tepung daun kelor

Perlakuan	Rerata Organoleptik Rasa	Kategori
B0 (TT 100%: TS 0%: TDK 0%)	3,52 ^c ±0,17	Suka
B1 (TT 50%: TS 50%: TDK 0%)	3,47 ^c ±0,35	Agak Suka
B2 (TT 50%: TS 48%: TDK 2%)	3,98 ^d ±0,85	Suka
B3 (TT 50%: TS 46%: TDK 4%)	3,24 ^b ±0,35	Agak Suka
B4 (TT 50%: TS 44%: TDK 6%)	2,97 ^a ±0,35	Tidak Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%. Kode yang diberikan pada huruf di atas (TT = Tepung Terigu, TS = Tepung Sagu, dan Tepung Daun Kelor).

Berdasarkan data pada Tabel 5, diperoleh informasi bahwa pada perlakuan perbedaan konsentrasi penambahan tepung daun kelor produk roti manis terhadap penilaian organoleptik rasa diperoleh rerata penilaian panelis tertinggi pada perlakuan B2 yaitu dengan penambahan tepung daun kelor 2% sebesar 3,98 dan yang terendah pada perlakuan B4 yaitu dengan penambahan daun kelor 6% sebesar 2,97. Semakin

banyak konsentrasi tepung daun kelor semakin tidak disukai oleh panelis. Hal ini diduga karena penambahan tepung daun kelor membuat rasa roti manis menjadi agak pekat sehingga kurang disukai panelis. Selain itu formulasi dari bahan-bahan lain juga tidak mampu menutupi rasa pekat dari tepung daun kelor. Daun kelor memiliki rasa yang khas karena kandungan tanin di dalamnya. Tanin dapat menyebabkan rasa sepat karena saat dikonsumsi akan terbentuk ikatan silang antara tanin dengan protein atau glikoprotein di rongga mulut sehingga menimbulkan perasaan kering dan berkerut (Winarno, 2004).

Hal ini sesuai dengan penelitian Astuti (2012) yang menyatakan bahwa penambahan bahan baku lain seperti, gula margarin dan kuning telur dalam pembuatan roti manis juga meningkatkan rasa dari roti manis, karena gula cenderung memberikan rasa yang khas oleh adanya karamelisasi selama proses pengovenan. Sedangkan menurut Winarno (2004) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi rasa, antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi komponen rasa yang lain.

Uji Fisik (Daya Kembang Roti Manis)

Pengembangan atau volume pengembangan roti merupakan salah satu parameter yang menentukan mutu roti. Semakin tinggi rasio pengembangan menjadi indikator proses fermentasi berjalan dengan baik. Nilai rerata rasio pengembangan roti manis yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Daya kembang pada roti manis tepung sagu dan tepung daun kelor

Perlakuan	Rerata rasio pengembangan	Komersial*
B0 (TT 100%: TS 0%: TDK 0%)	61,73	
B1 (TT 50%: TS 50%: TDK 0%)	54,30	
B2 (TT 50%: TS 48%: TDK 2%)	51,46	74,73*
B3 (TT 50%: TS 46%: TDK 4%)	39,51	
B4 (TT 50%: TS 44%: TDK 6%)	29,68	

Keterangan: * = Komersial roti manis (100g)

Berdasarkan data pada tabel 6, Penilaian daya kembang roti manis yang paling tinggi yaitu pada perlakuan B0 (100% : 0% : 0%) mendapatkan penilaian tertinggi yaitu 61,73 sedangkan pada perlakuan B4 (50% : 44% : 6%) di peroleh penilaian 29,68. Semakin tinggi penambahan tepung daun kelor maka semakin rendah volume pengembangannya, karena tepung daun kelor tidak mengandung gluten. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor yang maka kandungan gluten yang terdapat di dalam adonan roti manis akan semakin berkurang, sehingga menurunkan daya kembang roti manis yang dihasilkan. Menurut Novita (2019), mengatakan bahwa semakin tinggi kadar tepung daun kelor semakin tinggi pula kadar proteinnya, kenaikan kadar protein ini berbanding terbalik dengan volume pengembangan dimana semakin tinggi kadar tepung daun kelor maka semakin rendah volume pengembangannya.

Analisis Nilai Gizi pada Produk Roti Manis

Berdasarkan hasil uji organoleptik, maka dapat ditentukan bahwa roti manis terpilih terdapat pada perlakuan B2 dengan komposisi 50% tepung terigu : 48% tepung sagu : 2% tepung daun kelor). Panelis memberikan skor penilaian tertinggi terhadap warna sebesar 3,91 (suka), aroma sebesar 3,98 (suka), tekstur sebesar 3,89 (suka) dan rasa sebesar 3,98 (suka). Dari perlakuan uji organoleptik roti manis terpilih maka dapat dilakukan analisis proksimat meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar serat dan kadar zat besi (Fe). Adapun nilai gizi yang didapatkan yaitu dapat dilihat pada Tabel 7.

Kadar Air

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan hasil analisis nilai gizi kandungan kadar air pada roti manis tertinggi terdapat pada perlakuan B0 (13,48%) sedangkan pada perlakuan B2 memiliki kandungan kadar air yang lebih rendah (12,75%). Tingginya kandungan air pada perlakuan B0 ini dikarenakan tidak ada penambahan tepung sagu dan tepung daun kelor. Hal ini sesuai pernyataan Djoefrie (1996) disebabkan karena kadar air bahan utama yang digunakan yaitu tepung terigu memiliki kadar air sebesar 18,21% lebih besar dari nilai kadar air tepung sagu sebesar 13,87 %. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Aina (2009), semakin banyak penambahan tepung daun kelor pada roti manis maka kadar air akan semakin rendah. Hal ini dikarenakan semakin banyaknya bahan kering yang digunakan maka semakin banyak air yang terikat pada bahan kering sehingga menyebabkan semakin sedikitnya kadar air pada roti manis yang dihasilkan. Kadar air yang dihasilkan pada perlakuan terbaik masih memenuhi standar SNI 01-3840-1995. dengan persyaratan maks 40%.

Tabel 7. Pengaruh penambahan tepung sagu dan tepung daun kelor terhadap penilaian nilai gizi pada roti manis

No	Komponen	Kode Sampel		Syarat SNI
		Kontrol (B0)	Terpilih (B2)	
1.	Kadar air (%)	13,48%	12,75%	Maks 40 %
2.	Kadar abu (%)	1,13%	1,25%	Maks 3 %
3.	Kadar protein (%)	7,30%	9,60%	12,31*
4.	Kadar lemak (%)	6,98%	7,48%	Maks 3,0 %
5.	Kadar karbohidrat (%)	70,75%	68,92%	55,77*
6.	Kadar serat kasar(%)	6,17%	7,77%	1,27*
7.	Kadar zat besi (mg/100g)	0,82(mg/100g)	1,64 (mg/100g)	9,17*

Keterangan: B0 (Tepung terigu 100%: Tepung sagu 0%: Tepung daun kelor (0%) B2 (Tepung terigu 50%: Tepung sagu 48%: Tepung daun kelor 2%).= * Maysuci (2017).

Kadar Abu

Tabel 7 menunjukkan hasil analisis nilai gizi kadar abu pada produk roti manis masih memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh SNI 01-3840-1995. dengan persyaratan maksimal 3%, Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kadar abu produk roti manis yang terpilih yaitu B2 (1,25%) dan perlakuan kontrol B0 (1,13%). Hal ini dikarenakan penambahan tepung daun kelor yang memiliki kandungan kadar abu yang tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Dewi *et al* (2018) dalam pembuatan roti manis substitusi tepung daun kelor dimana penambahan konsentrasi tepung daun kelor akan meningkatkan kadar abu pada roti manis. Menurut Kustiani (2013) kadar abu tepung daun kelor sebesar 8,76%.

Kadar Protein

Hasil analisis nilai gizi kandungan kadar protein pada roti manis tertinggi terdapat pada perlakuan B2 (9,60%) sedangkan pada perlakuan B0 (7,30%) (Tabel 7). Tingginya kandungan protein pada perlakuan B2 dikarenakan adanya penambahan tepung daun kelor. Hal ini sesuai pernyataan Ndong *et al.*, (2007) bahwa kandungan protein dalam tepung daun kelor bisa mencapai 35%, Akan tetapi nilai daya cerna protein tepung daun kelor masih cukup rendah yaitu sebesar $56,1 \pm 8,9\%$ yang disebabkan komponen protein yang terikat serat yang tinggi pada daun kelor. Sehingga semakin banyak konsentrasi tepung daun kelor yang ditambahkan akan meningkatkan kadar protein pada roti manis.

Kadar lemak

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan hasil analisis nilai gizi kandungan kadar lemak pada roti manis tertinggi terdapat pada perlakuan B2 (7,48%) sedangkan pada perlakuan B0 memiliki kandungan kadar lemak yang lebih rendah (6,98%). Tingginya kandungan lemak pada perlakuan B2 dikarenakan penambahan tepung sagu. Hal ini sesuai dengan penelitian Pitriyana (2018) yang menyatakan bahwa semakin banyak penambahan tepung sagu maka kadar lemak meningkat, kadar lemak pada tepung sagu adalah 17,67. (Ferazuma, 2010) penambahan tepung daun kelor tidak memberikan pengaruh nyata karena kandungan lemak pada daun-daun lebih rendah dibandingkan dengan lemak pada bahan pangan kacang-kacangan dan hewani.

Kadar Karbohidrat

Tabel 7 menunjukkan hasil analisis nilai gizi kandungan kadar air pada roti manis tertinggi terdapat pada perlakuan B0 dengan nilai (70,75%), dan perlakuan kontrol B2 (68,92%). Menurut Sugito dan Hayati (2006), kandungan karbohidrat pada produk roti manis ditentukan dengan metode *by difference* artinya kandungan tersebut diperoleh dari hasil pengurangan angka 100 dengan persentase komponen lain sehingga kadarnya dipengaruhi oleh keberadaan kadar zat gizi lainnya, seperti air, abu, lemak dan protein. Perlakuan kontrol B0 merupakan perlakuan dengan kadar karbohidrat tertinggi, memiliki nilai gizi lainnya yang rendah dibanding perlakuan B2 dan begitupun sebaliknya ketika nilai gizi lainnya tinggi maka nilai karbohidrat akan menurun.

Kadar Serat

Hasil analisis nilai gizi kandungan kadar air pada roti manis tertinggi terdapat pada perlakuan B2 dengan nilai (7,77%), dan perlakuan kontrol B0 (6,17%) (Tabel 7). Hal ini diduga karena tepung daun kelor mengandung kadar serat yang tinggi, meskipun penambahannya dalam jumlah yang kecil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Krisnadi (2015) menyatakan bahwa kandungan serat pada daun kelor sangat tinggi yaitu lima kali lebih banyak dibandingkan sayuran lain pada umumnya kadar serat pada tepung daun kelor sebanyak 13,2742%.

Kadar Zat Besi (Fe)

Berdasarkan Tabel 7, hasil analisis nilai gizi kandungan kadar air pada roti manis tertinggi terdapat pada perlakuan B2 dengan nilai (1,64 mg/100g), dan perlakuan kontrol B0 (0,82 mg/100g). Hal ini diduga karena penambahan tepung daun kelor yang mengandung kadar zat besi yang tinggi. (Yameogo *et al.*, 2011) daun kelor mengandung zat besi lebih tinggi dari pada sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100g.

KESIMPULAN

Penambahan tepung daun kelor dapat mempengaruhi sifat organoleptik roti manis tingkat kesukaan panelis terbaik terhadap penilaian organoleptik yang meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa yaitu pada perlakuan B2 (penambahan tepung daun kelor 2%), dengan rerata kesukaan warna sebesar 3,91 (suka), aroma 3,98 (suka), tekstur 3,89 (suka) dan rasa 3,98 (suka). Penambahan tepung daun kelor dapat mempengaruhi karakteristik fisik roti manis seperti volume pengembangan. Pada perlakuan B0 61,73, perlakuan B1 54,30, lebih tinggi dibanding perlakuan B2 51,46, perlakuan B3 39,51 dan perlakuan terendah B4 29,68. Perlakuan terbaik produk roti manis (penambahan tepung daun kelor 2%) memiliki kadar air sebesar 12,75%, kadar abu 1,25%, kadar protein 9,60%, kadar lemak 7,48%, kadar karbohidrat 68,92%, kadar serat

7,77% dan zat besi (Fe) 1,64 mg/100 g. Kadar protein, lemak, karbohidrat pada roti manis yang dihasilkan dari perlakuan terbaik belum memenuhi standar SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Aina, Q. (2009). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Jenis Lemak Terhadap Hasil Jadi Rich Biskuit. E-Journal B .3(3):106–115.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). (2005). Official Methods of Analysis of the association Analytical Chemistry. Akademika Presindo
- Apriyantono, (1989). Petunjuk Praktikum Analisis Pangan. IPB Press. Bogor.
- Astuti. (2012). Isolasi dan karakteristik Rhizobacteri akar rumput di lahan pasir Vulkanik Merapi. Seminar Ilmiah Fakultas Pertanian UMY. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik Sulawesi Tenggara., 2011. Kabupaten Konawe Selatan dalam Angka Produksi Sagu. Provinsi Sulawesi Tenggara.
- Bogasari. (2006). Referensi Terigu. <http://www.bogasari.com/refillourhtm>. (Diakses pada tanggal 18 februari 2020).
- Bramtarades Igp, Putra Ink, Puspawati Nn, Nocianitri Ka., & Wiadnyani Aais. (2013). Formulasi Terigu Dan Tepung Keladi Pada Pembuatan Roti Tawar. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan. 2 (1): 1-10.
- Dewi, Kusuma.F., Suliasih.N., & Garnida.Y. (2018). Pembuatan cookies dengan penambahan tepung daun kelor (*moringa Oleifera*) pada berbagai suhu pemanggangan. Fakultas Teknik, Universitas Pasundan. Bandung.
- Djoefrie. (1996). Kajian budidaya sagu (*Metroxylon sp*) rakyat di kecamatan tebing tinggi barat kabupaten kepulauan meranti. Jurnal sains. 6 (4) : 29 – 37.
- Elvira, I., Baihaqi, B., Faradilla, R. F., Rejeki, S., & Suci, I. A. (2024). Pengaruh Metode Pengolahan Terhadap Kadar Air, Kadar Abu, dan Kandungan Vitamin C Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). Jurnal Agrosains Universitas Panca Bhakti. 17(1), 9-14.
- Fatmah, E. (2005). Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar dalam Pembuatan Roti Manis. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Ferazuma H. (2010). Penambahan tepung kepala ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus sp*) untuk meningkatkan kandungan kalsium crackers. Skripsi. Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor.
- Hermanto dan Pangloli. (1992). Manfaat Tanaman Sagu (*Metroxylon sp*) dalam Penyediaan Pangan dan dalam Pengendalian Kualitas Lingkungan. Jurnal Teknologi Lingkungan. 12 (2) : 143-152.
- Kholis, Nur., & Fariz. H. (2010). Pengujian bioasay biskuit balita yang disuplementasi konsentrasi protein daun kelor *moringa oleifera* L Pada tikus malnutrisi. Universitas Ma chung, Malang
- Krisnadi, A. D. (2015). Kelor Super Nutrisi. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia, Blora.
- Krisnadi. (2013). Kelor Super Nutrisi. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia. Blora
- Kustiani A. (2013). Pengembangan crackers sumber protein dan mineral dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L) dan Tepung badan-kepala ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Skripsi. Fakultas Ekologi Manusia. IPB. Bogor.
- Maysuci A., Ansharullah., & Hermanto, (2017). Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Tahu Terhadap Komposisi Kimia Dan Organoleptik Roti Manis. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan, 2 (3): 542-553.

Nanik F. (2016). Aktivitas Anti Oksidan Teh Kombinasi Daun Anting-Anting dan Daun Kelor Dengan Variasi Suhu Pengeringan. Publikasi Ilmiah. Universitas Muhamadiyah Surakarta.

Ndong, M., A. T. Guiro, R. D. Gning, N. Idohou-Dosseou, D. Cisse, & S. Wade. (2007). In vitro iron bioavailability and protein digestibility of traditional senegalese meals enriched with *Moringa oleifera* leaves powder. University Cheikh Anta Diop Dakar, Senegal.

Novita, S.A., Mustofa, A., & Wulandari, Y.W., (2019). karakteristik roti tawar substitusi tepung kentang (*Solanum tuberosum* L) dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L). Jurnal JITIPARI. 4 (2) : 65–73.

Pitriyana. (2018). Pengaruh Penggunaan Tepung Komposit Sagu (*Metroxylon sagu rottb*) dan Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus* Bloch) Terhadap Kualitas Organoleptik dan Nilai Gizi Biskuit Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). Skripsi. Universitas Halu Oleo, Kendari.

Ruchdiansyah, Novidahlia, N & Amalia L. (2016). Formulation Crackers with Addition of Moringa Leaves (*Moringa oleifera*). Agricultural journals. 7 (2):2087-4936.

Saripudin. (2006). Rekayasa Proses Tepung Sagu (*Metroxylon sp*) dan Beberapa Karakternya. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

Setiawan, E.B. (2011). Efektivitas Penambahan NaHCO_3 pada Pembuatan Tortilla Substiusi Ampas Tahu. Skripsi. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. Surabaya.

SNI. (1995). Standar Nasional Indonesia Untuk Roti (Sni 01-3840-1995). Dewan Standariasi Nasional. Jakarta.

Ugwuona Fu Dan Suwaba S. (2013). Effects Of Defatted Jack Bean Flour and Jack Bean Protein Concentrate on Physicochemical and Sensory Properties of Bread. Nigerian Food Journal. 31 (2): 25-32.

Virera I. M., Tamrin., & Kobajashi. T. I. (2018). Pengaruh formulasi tepung daun kelor kelor (*Moringa oleifera L*) dan tepung ikan teri (*Stolephorus sp*) terhadap sifat pembuatan makanan pendamping ASI. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari.

Winarno. (2004). Kimia Pangan dan Gizi Edisi Keseblasan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Yameogo, W. C., D. M. Bengaly, A. Savadogo, P. A. Nikièma, & S. A. Traore. (2011). Determination of Chemical Composition and Nutritional values of *Moringa oleifera* Leaves. Pakistan Journal of Nutrition 10(3): 264-268.

Zakaria A. T. (2012). Penambahan tepung daun kelor pada menu makanan sehari-hari dalam Upaya penanggulangan gizi kurang pada anak balita. Media Gizi Pangan. Makasar.