

Formulasi Pembuatan Biskuit Crackers Berbasis Tepung Ikan Sidat dan Daun Kelor

Jamaluddin^{1*}, Hajra², Ni Made Yeni Lisnawati², Gina Nafsiah Putri¹, Pitriani³, Bohari⁴

¹Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako Palu

²Program Studi Farmasi Akademi Farmasi Bina Farmasi Palu

³Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Tadulako Palu

⁴Program Studi Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon

Author's Email Correspondence (*): jamal_farmasi02@yahoo.co.id
(+6281355198799)

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang formulasi pembuatan biskuit crackers berbasis tepung ikan sidat dan daun kelor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pentingnya penambahan tepung ikan sidat dan tepung daun kelor terhadap mutu biskuit crackers yang dihasilkan dan untuk mengetahui formula berapakah yang menghasilkan gizi terbaik dari biskuit crackers tepung ikan sidat dan tepung daun kelor. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen secara Rancangan Acak Lengkap. Adapun hasil penelitian dimana semakin tinggi penambahan tepung daun kelor pada tepung ikan sidat dapat mempengaruhi mutu fisiknya dimana semakin tinggi serat akan menghasilkan crackers yang keras adapun formula kombinasi yang menghasilkan gizi terbaik adalah C=(10g&3g) karena sifat fisik dan kimianya cukup baik dan tingkat penerimaan panelis terhadap biskuit crackers tinggi dibandingkan dengan formula lain.

Kata Kunci: Biskuit, Tepung Ikan sidat, Ikan Sidat, Tepung Daun Kelor, Daun Kelor

How to Cite:

Jamaluddin, J., Hajra, H., Lisnawati, N. M., Putri, G., Pitriani, P., & Bohari, B. (2023). Formulasi Pembuatan Biskuit Crackers Berbasis Tepung Ikan Sidat dan Daun Kelor. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 7(2), 260-272. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v7i2.918>

Published by:

Tadulako University

Address:

Soekarno Hatta KM 9. Kota Palu, Sulawesi Tengah,
Indonesia.

Phone: +628525357076

Email: ghidzajurnal@gmail.com

Article history :

Received : 31 08 2023

Received in revised form 17 10 2023

Accepted : 21 12 2023

Available online 21 12 2023

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Abstract

Research has been carried out on the formulation of crackers biscuits based on eel flour and Moringa leaves. This study aims to determine the importance of adding eel fish meal and Moringa leaf flour to the quality of the crackers produced and to find out which formula produces the best nutrition from eel and Moringa leaf flour crackers. This study uses an experimental method in a completely randomized design as for the results of the study where the higher addition of Moringa leaf flour to eel flour can affect its physical quality where the higher the fiber will produce hard crackers while the combination formula that produces the best nutrition is C-(10g&3g) because Its physical and chemical properties are quite good and the panelists' acceptance of crackers is high compared to other formulas.

Keywords: Crackers, Eel Flour, Eel, Moringa Leaves Flour, Moringa Leaves

I. PENDAHULUAN

Indonesia salah satu negara yang kaya akan keragaman hayati dan hewani. Kekayaan alam belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, pasar dan lainnya. Adapun kekayaan alam yang belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat, pasar seperti ikan dan sayur yang melimpah pada saat produksi, baik yang bersumber dari darat maupun air. Pemanfaatan tumbuhan dan hewani yang masih belum banyak dimanfaatkan seperti tumbuhan daun katuk, daun cemangi, daun bayam berduri dan daun kelor, sedangkan pada hewani seperti ikan nilah, ikan sepat siam, ikan lemur dan ikan sidat yang mempunyai nilai produksi tinggi bila dikembangkan secara baik. Adapun manfaat sumber dari tanaman kelor untuk kebutuhan pangan seperti pakan ternak, olahan sayur, kosmetik dan obat herbal, sedangkan untuk hewani memanfaatkan dari sumber kebutuhan pangan seperti ikan sidat sebagai lauk, obat dan suplemen makanan.

Bahan utama pembuatan biskuit adalah tepung terigu dengan kandungan protein yang rendah sehingga perlu ditambahkan makanan yang dapat meningkatkan kandungan proteinnya. Tepung ikan sidat dan tepung daun kelor adalah bahan yang memiliki kandungan protein, kalori, kalsium, zat besi dan vitamin A. Dengan adanya kombinasi daun kelor dan ikan sidat dapat dimanfaatkan dalam proses pengolahan makanan, salah satunya bentuk olahan dasar adalah tepung, maka pentingnya kombinasi ikan sidat dan daun kelor tersebut dapat meningkatkan kualitas biskuit menjadi produk yang mengandung protein tinggi, sehingga dapat mengatasi permasalahan gizi.

Crackers merupakan biskuit tanpa pemanis, asin, berbentuk tipis dan lebih krispi apabila dimakan serta dalam proses pembuatannya menggunakan teknik fermentasi. Crackers juga banyak disajikan dengan komposit yang berbeda sehingga dapat memberikan nilai tambahan pada crackers. Biskuit Crackers sangat digemari oleh semua kalangan karena biskuit sudah menjadi salah satu makanan cemilan praktis di kalangan masyarakat.

Menurut penelitian (Ernisti, Riyadi, dan Jaya, 2019) tentang karakteristik biskuit (crackers) yang difortifikasi dengan konsentrasi penambahan tepung ikan patin siam (*Pangasius hypoptalamus*) berbeda. Dengan hasil penelitian C2 (10%) tepung ikan patin siam lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi penambahan tepung ikan lainnya.

Menurut Penelitian (Gita dan Danuji, 2018) tentang studi pembuatan biskuit fungsional dengan substitusi tepung ikan gabus dan tepung daun kelor menghasilkan formula B5 yang memiliki banyak

fanelis terhadap ikan gabus dan daun kelor memiliki zat gizi dan memenuhi standar SNI pembuatan biskuit.

Menurut penelitian (Mazidah, Kusumaningrum, dan Safitri, 2018), tentang penggunaan tepung daun kelor pada pembuatan crackers sumberkalsium. Diperoleh hasil penelitian bahwa F1 (10%) penambahan tepung daun kelor dengan konsentrasi terbaik dari yang lain dengan warna hijau kecoklatan, tekstur renyah, rasa tidak pahit, dan aroma biasa.

Menurut penelitian (Mulyati dan Hutagaol, 2020), tentang formulasi biskuit sumber energi dan protein dari tepung daun kelor dan tulang ikan sidat untuk baduta stunting yang terbaik di hasilkan tepung daun kelor 20g dan tepung tulang ikan sidat 10 g . Menurut penelitian (Putri, 2021) penelitian tentang fortifikasi tepung ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap karakteristik crackers. Diperoleh hasil bahwa tepung ikan nila 15% (57 gram) merupakan perlakuan terbaik dibandingkan dengan konsentrasi penambahan ikan nila yang lain.

Penelitian-penelitian diatas berhubungan dengan cara pembuatan tepung ikan sidat dan daun kelor karna kandungan nilai gizi, protein dan nutrisi yang tinggi. Oleh karna itu saya/peneliti tertarik melakukan penelitian yang bertujuan mengetahui konsentrasi dari kombinasi mana yang baik untuk pembuatan biskuit crackers menggunakan tepung ikan sidat dan tepung daun kelor.

II. METHOD

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, yaitu melakukan pengolahan crackers dengan menggunakan tepung ikan sidat dan tepung daun kelor dalam konsentrasi yang berbeda. Rancangan yang digunakan dalam formulasi pembuatan biskuit berbasis tepung ikan sidat dan tepung daun kelor adalah rancangan acak lengkap menggunakan taraf perlakuan yaitu tepung ikan sidat dan tepung daun kelor terhadap total berat adonan dengan dua kali pengulangan. Konsentrasi tepung ikan sidat dan daun kelor A, B, C, D, E, F, G. ini akan mensubstitusi penggunaan tepung terigu pada penggunaan pembuatan biskuit crackers.

Lokasi dan Waktu Penelitian

a) Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Akademi Farmasi Bina Farmasi, Laboratorium Kimia dan Laboratorium Farmakognos Universitas Tadulako.

b) Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai September 2022.

Alat dan Bahan

a) Alat

Alat yang digunakan adalah ayakan, baskom/wadah/loyang, blender, gelas ukur, gas elpiji, kompor, rolling pin, mixer, oven, pan kukus, pisau, sendok/spatula, stopwatch, timbangan digital, cawan porselin, desikator, tanur, kapas, kertas saring, soklet, Erlenmeyer, corong bucher, labu ukur, pipet tetes, rotary vakum, evaporator, pipet tetes, dan buret.

b) Bahan

Bahan yang digunakan adalah air, garam halus, gula halus, margarin, ragi, soda kue, susu skim, tepung ikan sidatm tepung daun kelor, tepung terigu, H₂SO₄, NaOH, etanol, HCl, CH₃COOH, larutan luff, aquadest, KI, larutan tio 0,1 N, dan indikator amilum.

Tabel 1. Formula Biskuit Crackers Berbasis Tepung Ikan Sidat dan Daun Kelor

Bahan (gram)	Jumlah						
	A	B	C	D	E	F	G
Adonan							
Tepung ikan sidat	0	13	10	7	6	3	0
Tepung daun kelor	0	0	3	6	7	10	13
Tepung terigu	130	117	117	117	117	117	117
Susu skim	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Gula halus	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Margarin	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Soda kue	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ragi	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Garam	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,0	3,0
Air	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0	108,0
Filer							
Tepung terigu	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Garam	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Baking soda	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Total	331,4	331,4	331,4	331,4	331,4	331,4	331,4

Prosedur Kerja**a) Preparasi Sampel Ikan Sidat**

1. Pengambilan ikan sidat di Desa Petobo Jalan taipa kanan No.7 Kecamatan Palu Selatan Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah.
2. Proses pembuatan tepung ikan
 - a. Proses Pencucian

Pada tahap ini ikan dicuci hingga bersih supaya tidak terdapat lendir-lendir dan kotoran-kitiran lainnya. Setelah itu ikan dibersihkan dari sisik-sisiknya, buang bagian dalam perut dan kepala ikan.
 - b. Proses pemasakan

Pada proses ini bisa dilakukan dengan cara dikukus. Pengukusan sampai dengan suhu 50°C selama 10 menit. Tujuan pemasakan ini ialah untuk memudahkan lemak di dalam daging ikan keluar, karena pada suhu tinggi lemak akan mudah dikeluarkan.
 - c. Proses pemisahan daging dan tulang.

Tahap ini dilakukan agar daging ikan dan tulang dapat ter[isah, karena jika ada tulang yang masih melekat pada daging dapat mempengaruhi hasil dari daging ikan yang telah digiling dan juga dapat mempengaruhi produk eksperimen yang akan dilakukan.
 - d. Proses pengeringan

Proses pengeringan ini merupakan tahap yang sangat penting, karena dapat menghilangkan kadar air yang tinggi dalam daging ikan yang sudah melalui tahap pengukusan terlebih

dahulu. Pengeringan menggunakan oven variasi suhu 50°C selama 10 jam guna untuk memudahkan dalam proses penepungan.

e. Proses Penggilingan

Proses penggilingan adalah pembuatan serbuk/tepung ikan, dari proses ini daging ikan yang telah dikeringkan lalu digiling atau dihaluskan menggunakan blender agar tekstur daging ikan halus.

f. Proses pengayakan

Proses pengayakan penepungan dengan menggunakan ayakan 80 mesh untuk menghasilkan butiran tepung yang halus dan seragam.

b) Preparasi Sampel Daun Kelor

1. Proses pengambilan daun kelor

Pengambilan daun kelor diambil di Desa Sarjo Kecamatan Sarjo Kabupaten Pasangkayu Provinsi Sulawesi barat. Pengambilan daun kelor dilakukan secara langsung dan waktu pengambilan daun kelor yaitu pagi hari pada pukul 08.00-10.00 WITA.

2. Proses pembuatan tepung daun kelor

a. Proses pencucian

Pada tahap ini daun kelor yang telah dikumpulkan lalu disortasi basah, setelah itu dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih.

b. Proses pengeringan

Daun kelor yang sudah bersih dapat dikeringkan di dalam suhu ruangan atau menggunakan oven pada suhu 50-60°C selama 1 jam.

c. Proses penggilingan

Proses penggilingan adalah tahap terakhir dari pembuatan serbuk/tepung daun kelor, dari proses ini daun kelor yang telah dikeringkan lalu digiling atau dihaluskan menggunakan blender agar tekstur daun kelor halus dan jika dicampur dengan adonan dapat tercampur rata.

d. Proses pengayakan

Setelah proses penggilingan tepung daun kelor diayak dengan ayakan mesh 8 agar diperoleh tepung yang lebih halus.

c) Proses Pembuatan Crackers

Pertama-tama menyiapkan bahan dan alat yang digunakan, setelah itu dilakukan pencampuran adonan, ada dua tahap pencampuran adonan bahan-bahan yaitu tahap 1 : susu skim, garam, margarin dan gula halus dimasukkan kedalam wadah, kemudian di aduk dengan menggunakan mixer dengan kecepatan tinggi selama 3 menit supaya tercampur dengan sempurna. Untuk tahapan 2 : tepung terigu, ragi, soda kue, tepung ikan sidat dan tepung daun kelor dari formula sediaan A-G (Perlakuan ini disesuaikan dengan perlakuan formula masing-masing sediaan dari A-G sesuai dengan campuran adonan tahapan 1 dan 2) setelah itu ditambahkan air dengan takaran yang sudah ditentukan. Campuran diaduk dengan spatula sampai kalis. Setelah itu Adonan difermentasikan selama 30 menit di pipihkan dan ditambahkan bahan

pengisi (terigu, soda kue dan garam) kemudian dicetak dengan ukuran seragam setelah itu dipanggang dengan oven suhu 160°C selama 20 menit kemudian didinginkan dan dikemas (Ferazuma, et.al., 2011).

Pengujian Sampel

a) Uji Organoleptik

Uji organoleptik berupa uji kesukaan (hedonik) terhadap biskuit (crackers). parameter penilaian organoleptik meliputi : warna, aroma, tekstur dan rasa. Dilakukan terhadap biskuit (crackers) pengujian organoleptik berdasarkan suka tidak sukanya terhadap suatu produk. Uji organoleptik adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat daya terima konsumen dengan menggunakan skala hedonic Sembilan titik sebagai acuan, namun untuk mempermudah panelis dan peneliti skala diperkecil menjadi 3 tingkat dengan skor yang paling rendah adalah 1 dan skor yang paling tinggi adalah 3. Panelis yang memberikan penilaian adalah panelis tidak terlatih dengan jumlah 30 orang. Berikut langkah-langkah pengujian organoleptik :

1. Peneliti menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan seperti formulir dan alat tulis.
2. Peneliti mempersilahkan panelis untuk masuk kedalam ruang yang sudah disiapkan.
3. Peneliti memberikan pengarahan tentang apa yang akan dilakukan panelis dan cara pengisian formulir.
4. Mempersilahkan panelis untuk memulai dan menulis penilaiannya di formulir penelitian.
5. Mengumpulkan formulir yang sudah diisi oleh panelis.

b) Analisis Kimia

1. Analisis Kadar Air

- a. Cawan dikeringkan terlebih dahulu selama 1 jam dalam oven pada suhu 105°C, lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan kemudian beratnya ditimbang.
- b. Sampel ditimbang seberat 5 gram, dimasukkan kedalam cawan kemudian dimasukkan ke dalam oven selama 3 jam pada suhu 105°C, lalu didinginkan dalam desikator selama 1 jam dan timbang.
- c. Masukkan kembali sampel ke dalam oven selama 1 jam pada suhu 105°C, lalu didinginkan dalam desikator selama 1 jam dan ditimbang.
- d. Ulangi pemanasan dan penimbangan hingga diperoleh bobot tetap.

Adapun rumus penentuan kadar air total sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(W_o+W_s)-W_i}{W_s} \times 100\%$$

Keterangan:

W_s = Bobot sampel sebelum dioven (gram)

W_i = Bobot sampel + cawan sesudah dioven (gram)

W_o = Bobot cawan kosong (gram)

2. Analisis Kadar Abu Metode Tanur

- a. Sampel sebanyak 5 g ditimbang pada cawan porselen yang sudah diketahui bobotnya.

- b. Ditanur pada suhu 550°C hingga pengabuan sempurna. Setelah itu didinginkan dalam desikator (sekali-kali pintu tanur dibuka sedikit agar oksigen bisa masuk).
- c. Ditimbang hingga diperoleh bobot tetap.

Adapun rumus penentuan kadar abu total sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu} = \frac{W1-W2}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

- W = Bobot sampel sebelum dioven (gram)
 W1 = Bobot sampel + cawan sesudah dioven (gram)
 W2 = Bobot cawan kosong (gram)

3. Analisis Kadar Lemak Metode Sokletasi

- a. Timbang sampel sebanyak 5 g dan masukkan ke dalam selongsong kertas.
- b. Sumbat selongsong yang berisi sampel dengan kapas.
- c. Keringkan pada oven pada suhu 80°C selama kurang lebih 1 jam, kemudian masukkan kedalam alat soxlet yang dihubungkan dengan labu lemak yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya (timbang labu sebelum dipakai).
- d. Uapkan pelarutnya secara vakum dengan menggunakan rotary vakum evaporator.
- e. Keringkan ekstrak lemak dalam oven pengering suhu 105°C selama 1 jam.
- f. Dinginkan dalam desikator dan timbang hingga bobot tetap.

Adapun rumus penentuan kadar lemak total sebagai berikut:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{W1-W2}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

- W = Bobot sampel sebelum dioven (gram)
 W1 = Bobot sampel + cawan sesudah dioven (gram)
 W2 = Bobot cawan kosong (gram)

4. Analisis Kadar Protein Metode Spektrofotometri UV-Vis

- a. Gerus sampel kemudian timbang lalu masukkan kedalam Erlenmeyer.
- b. Tambahkan larutan NaOH 1 M sebanyak 25 mL, lalu dikocok di atas mesin agitasi selama 1 jam.
- c. Saring campuran, lalu ukur volumenya kedalam alat sampel.
- d. Kemudian ukur serapannya pada panjang gelombang 1280 nm dan 260 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Adapun rumus penentuan kadar protein sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar protein total} = \frac{\tau_{280} \text{ f.koreksi} \times v \text{ (ml)} \times \text{f.pengenceran}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

Faktor koreksi τ_{280}/τ_{260}

Fp = Faktor pengenceran (jika ada).

5. Analisis Kadar Karbohidrat

Perhitungan kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode by difference yaitu pengurangan 100% dengan jumlah dari hasil empat komponen yaitu kadar air, protein, lemak, dan abu. Perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{ karbohidrat} = 100\% - (\% \text{air} + \% \text{lemak} + \% \text{protein} + \% \text{abu})$$

III. HASIL

Analisis Organoleptik (Uji Hedonik)

Nilai rata-rata warna, tekstur, rasa, aroma biskuit crackers ikan sidat dan daun kelor dapat dilihat pada diagram :

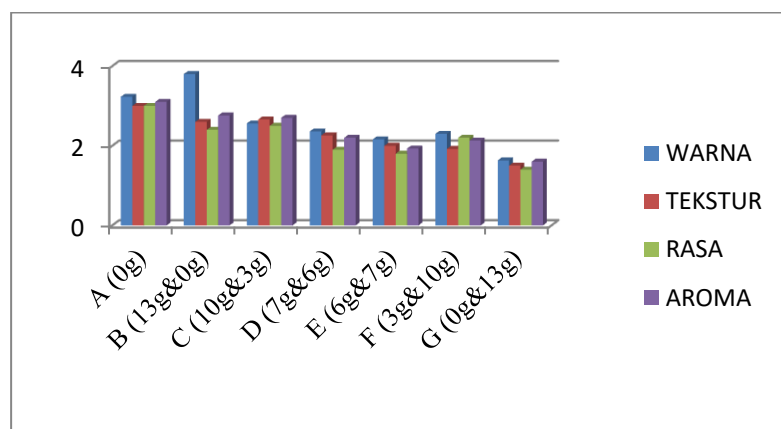


Diagram 1. Rata-Rata Biskuit Crackers Ikan Sidat Dan Daun Kelor

Analisis Kimia

a) Kadar Air

Nilai rata-rata kadar air biskuit crackers ikan sidat dan daun kelor dapat dilihat pada diagram :

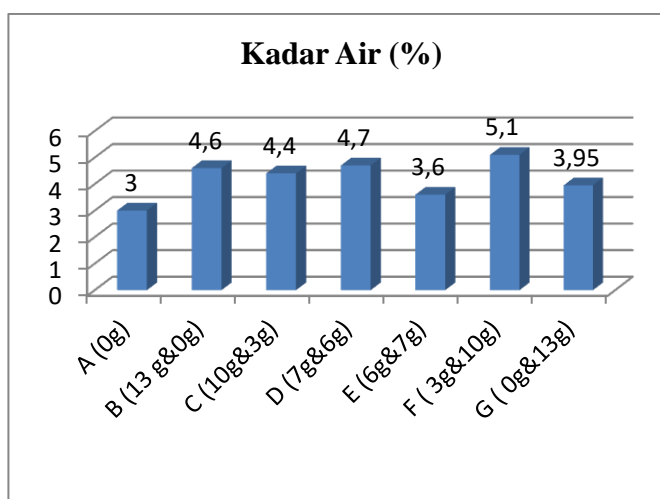


Diagram 2. Rata-Rata Kadar Air Biskuit Crackers Tepung Ikan Sidat Dan Saun Kelor

b) Kadar Abu

Nilai rata-rata kadar abu biskuit crackers ikan sidat dan daun kelor dapat dilihat pada diagram :

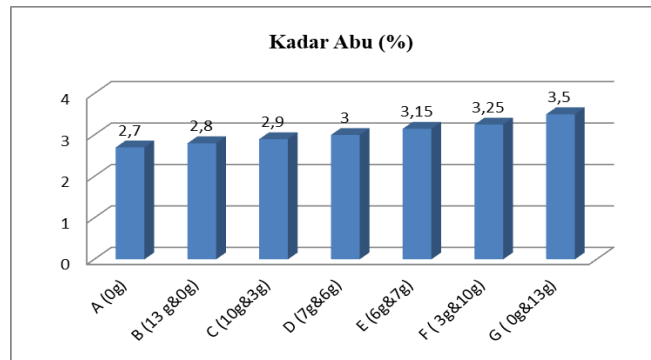


Diagram 3. Rata-Rata Kadar Abu Biskuit Crackers Tepung Ikan Sidat Dan Daun Kelor

c) Kadar Protein

Nilai rata-rata kadar protein biskuit crackers ikan sidat dan daun kelor dapat dilihat pada diagram :

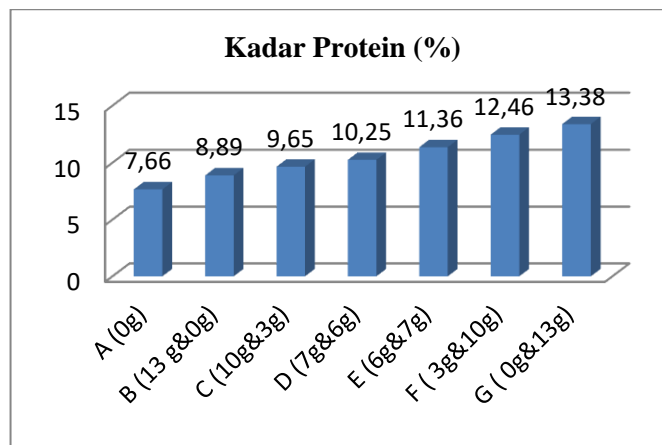


Diagram 4. Rata-Rata Kadar Protein Biskuit Crackers Tepung Ikan Sidat Dan Daun Kelor

d) Kadar Lemak

Nilai rata-rata kadar lemak biskuit crackers ikan sidat dan daun kelor dapat dilihat pada diagram :

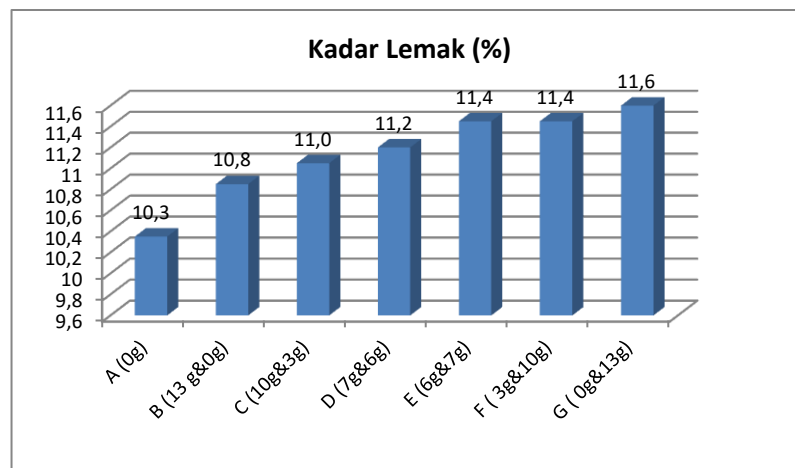


Diagram 5. Rata-Rata Kadar Lemak Biskuit Crackers Tepung Ikan Sidat Dan Daun Kelor

e) Kadar Karbohidrat

Nilai rata-rata kadar lemak biskuit crackers ikan sidat dan daun kelor dapat dilihat pada diagram :

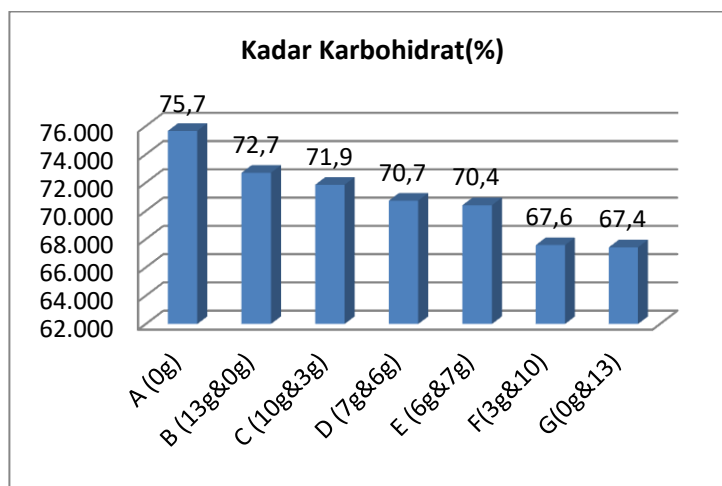


Diagram 6. Rata-Rata Kadar Karbohidrat Biskuit Crackers Tepung Ikan Sidat Dan Daun Kelor

IV. PEMBAHASAN

Analisis Organoleptik (Uji Hedonik)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung ikan sidat dan daun kelor pada biskuit crackers tidak memberikan pengaruh terhadap warna dan tekstur sedangkan pada aroma dan rasa memberi pengaruh nyata crackers yang telah dihasilkan, dimana nilai $F_{hitung} < F_{table}$ penambahan konsentrasi ikan sidat dan daun kelor terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa tidak berbeda pada taraf signifikan ($P > 0,05$).

a) Warna

Berdasarkan skor hedonik, diketahui bahwa tingkat tertinggi kesukaan pada penerimaan panelis terhadap warna biskuit crackers ikan sidat dan daun kelor adalah perlakuan B karna panelis lebih menyukai warna cerah dari pada biskuit dengan warna gelap yang mengandung kombinasi zat aktif (Winarno, 1997). Sedangkan terendah terdapat pada perlakuan E dan G dengan adanya penambahan tepung daun kelor yang lebih banyak adanya penurunan daya terima seiring penambahan tepung daun kelor. Hal ini dikarenakan semakin tinggi substitusi, warna crackers semakin pekat dikarenakan tepung daun kelor mengandung klorofil (Krisnadi, 2015).

b) Tekstur

Berdasarkan skor hedonik, diketahui bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur biskuit crackers ikan sidat dan daun kelor. Lebih menyukai perlakuan A karna panelis lebih menyukai kontrol dibandingkan dengan penambahan kombinasi zat aktif. Sedangkan perlakuan B dengan adanya penambahan ikan sidat dapat dilihat penilaian panelis semakin menurun dengan penambahan tepung ikan sidat menyebabkan lapisan pada crackers tidak mengembang akibat enzim pada ragi tidak bekerja secara optimal karena konsentrasi tepung terigu semakin berkurang (Dahlia et al., 2017). Pada perlakuan C, D, E, F dan G dapat dilihat penilaian panelis semakin menurun seiring penambahan kombinasi zat aktif pada formula. Hal ini dikarenakan pada tepung daun kelor mengandung banyak. Serat ini juga dapat mempengaruhi tekstur crackers. Serat merupakan

polisakarida yang ada dalam bahan makanan berfungsi sebagai penguat tekstur. Adanya serat akan menyerap air dan mengganggu proses gelatinisasi. Semakin tinggi kadar serat maka akan menghasilkan crackers dengan tekstur lebih kuat (Rehena & Ivak, 2019)

c) Rasa

Berdasarkan skor hedonik, diketahui bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap rasa biskuit crackers ikan sidat dan daun kelor didapatkan nilai tertinggi pada A panelis lebih menyukai rasa asli dari crackers tersebut atau formula kontrol tanpa penambahan kombinasi zat aktif. Sedangkan B panelis kurang menyukai dengan adanya ikan sidat karna rasa amis dari ikan menutupi rasa asli pada crackers (Winarno, 2004). Pada perlakuan C, D, E, F, dan G panelis tidak menyukai dengan adanya kombinasi zat aktif. Hal ini dikarenakan Penambahan tepung daun kelor dan ikan sidat dapat menyebabkan rasa pahit dikarenakan tannin pada daun kelor. Tanin tersebut dapat menyebabkan rasa sepat karena pada saat dikonsumsi akan terbentuk ikatan silang antara tanin dengan protein atau glikoprotein di rongga mulut sehingga menimbulkan perasaan kering dan berkerut atau rasa sepat (Rosyidah, 2016).

d) Aroma

Berdasarkan skor hedonik, diketahui bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap aroma biskuit crackers ikan sidat dan daun kelor. Lebih menyukai A panelis lebih menyukai kontrol tanpa adanya penambahan kombinasi zat aktif. Sedangkan perlakuan B panelis kurang menyukai crackers yang memiliki penambahan ikan sidat karna memiliki aroma khas pada ikan sidat yang sangat menyengat pada crackers (Rahmaningsi, 2016). Pada perlakuan C, D, E, F, dan G kurang disukai oleh panelis karna adanya kombinasi zat aktif yaitu tepung daun kelor dan penambahan ikan sidat mengakibatkan aroma langu dan amis karena adanya asam lemak pada ikan sidat sedangkan daun kelor karena adanya enzim lipoksidase dalam kelor yang merupakan kelompok heksal 7 dan heksanol yang menyebabkan bau langu khas (Rosyidah, 2016).

Analisis Kimia

a) Kadar Air

Hasil uji analisis keragaman menyatakan bahwa konsentrasi perlakuan penambahan tepung ikan sidat dan tepung daun kelor terhadap biskuit crackers tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air biskuit crackers tepung ikan sidat dan daun kelor, dimana $F_{hitung} (1,225) < F_{tabel} (3,87)$ pada taraf signitif ($P > 0,05$). Maka H_0 diterima H_1 ditolak.

Formula terbaik berdasarkan analisis proksimat yaitu E hal ini dikarenakan kadar air tepung daun kelor yang relatif lebih rendah daripada tepung terigu sehingga berpengaruh pada hasil analisis proksimat produk yaitu mengalami penurunan kadar air. Menurut Suarti et al. (2015). Berdasarkan SNI No.01-2973 (1992) kadar air maksimal untuk biskuit crackers adalah 5%. Dengan demikian crackers dengan penambahan tepung ikan sidat dan tepung daun kelor memenuhi standar SNI.

b) Kadar Abu

Hasil uji analisis keragaman menyatakan bahwa konsentrasi perlakuan penambahan tepung ikan sidat dan tepung daun kelor terhadap biskuit crackers berpengaruh nyata terhadap nilai kadar

abu biskuit crackers tepung ikan sidat dan daun kelor, dimana $F_{hitung} (18,230) > F_{tabel} (3,870)$ pada taraf signitif ($P>0,05$). Maka H_0 diteima H_1 ditolak.

Kadar abu cenderung meningkat dengan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat dari suatu bahan olahan makanan. Berdasarkan SNI No.01-2973 (1992) kadar abu maksimal untuk biskuit crackers adalah 2%. Kadar abu pada crackers cenderung meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi tepung ikan sidat ditambahkan menurut Sudarmadji et al.,(1989) menyatakan makanan yang berasal dari hewani mengandung kadar abu yang tinggi, disebabkan oleh kandungan mineral pada hewan tersebut. Adapun kadar abu pada tepung daun kelor sebesar 8,76% (Kustiani et al., 2017), maka semakin banyak tepung ikan dan tepung daun kelor di tambahkan kadar abu yang dihasilkan semakin tinggi. Dengan demikian penambahan tepung ikan sidat dan daun kelor belum memenuhi standar SNI crackers.

c) **Kadar Protein**

Hasil uji analisis keragaman menyatakan bahwa konsentrasi perlakuan penambahan tepung ikan sidat dan tepung daun kelor terhadap biskuit crackers berpengaruh nyata terhadap nilai kadar protein biskuit crackers tepung ikan sidat dan daun kelor, dimana $F_{hitung} (7,323) > F_{tabel} (3,87)$ pada taraf signitif ($P>0,05$). Maka H_0 diteima H_1 ditolak.

Kadar protein cracker cenderung meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi penambahan tepung daun kelor. Tepung daun kelor memiliki protein yang cukup tinggi (Kustiani et al. 2017). Tepung daun kelor yang digunakan pada substitusi tersebut menyumbang protein pada hasil akhir produk. Berdasarkan SNI No.01-2973 (1992) kadar protein minimal untuk biskuit crackers adalah 8%. Maka perlakuan B, C, D, E, F dan G memenuhi standar SNI sedangkan perlakuan A belum memenuhi standar SNI mutu crackers karena perlakuan A tidak ada penambahan zat aktif.

d) **Kadar Lemak**

Hasil uji analisis keragaman menyatakan bahwa konsentrasi perlakuan penambahan tepung ikan sidat dan tepung daun kelor terhadap biskuit crackers tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar lemak biskuit crackers tepung ikan sidat dan daun kelor, dimana $F_{hitung} (1,319) < F_{tabel} (3,87)$ pada taraf signitif ($P>0,05$). Maka H_0 diteima H_1 ditolak.

Hasil analisis lemak cenderung meningkat dengan semakin tingginya penambahan tepung daun kelor. Hal ini disebabkan karena tepung daun kelor memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi, selain itu tidak hanya bahan baku tinggi kadar lemak bahan tambahan seperti margarin. Dalam 100 gram margarin memiliki kadar lemak 8 gram (Karlinda, 2018). SNI No.01-2973 (1992) kadar lemak maksimal untuk biskuit crackers adalah 9,5%. Jadi semua produk crackers tidak memenuhi standar SNI karena daun kelor memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi maka dari itu semakin meningkatkan konsentrasi daun kelor yang diberikan akan semakin tinggi pula kadar lemak yang dihasilkan (Astria, 2022).

e) **Kadar Karbohidrat**

Hasil uji analisis keragaman menyatakan bahwa konsentrasi perlakuan penambahan tepung ikan sidat dan tepung daun kelor terhadap biskuit crackers berpengaruh nyata terhadap nilai kadar

karbohidrat biscuit crackers tepung ikan sidat dan daun kelor, dimana $F_{hitung} (4,124) > F_{tabel} (3,87)$ pada taraf signitif ($P > 0,05$). Maka H_0 diterima H_1 ditolak.

Pada penelitian ini dengan menggunakan metode spektrofotometrik dengan panjang gelombang 549 nm. Formula sediaan biskuit crackers pada perlakuan B, C, D, E, memenuhi standar SNI No.01-2973(1992). Syarat mutu SNI kadar karbohidrat crackers minimal 70%. Hal ini disebabkan Semakin tinggi penambahan tepung ikan sidatnya semakin tinggi kadar karbohidratnya, (Nurjanah et al 2009). Sedangkan F dan G tidak memenuhi standar kadar karbohidrat SNI mutu crackers untuk penambahan daun kelor maupun tinggi dan rendahnya penambahan daun kelor ini tidak mempengaruhi karna karbohidrat dalam kelor sedikit (Suarti et al., 2015).

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada penambahan tepung ikan sidat dan tepung daun kelor terhadap biskuit crackers menghasilkan pengaruh dimana semakin tinggi penambagan tepung daun kelor pada tepung ikan dapat mempengaruhi mutu fisik dapat dilihat dari uji organoleptik dan uji analisis kimia. Formulasi variasi kombinasi yang menghasilkan gizi yang terbaik dalam tepung ikan sidat dan tepung daun kelor adalah C = 10g&3g karena sifat fisik dan kimianya cukup baik dan tingkat penerimaan panelis terhadap biskuit crackers ini juga cukup tinggi dibandingkan dengan formula lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada seluruh staf yang terlibat dan juga kepada dosen Universitas Tadulako dan Akademi Farmasi Bina Farmasi Palu yang telah memberikan kesempatan kepada kami, untuk melakukan pengujian formulasi makanan yang bersumber dari alam seperti ikan sidat dan daun kelor.

DAFTAR PUSTAKA

- Astria, Nani. 2022. "Formulasi Pembuatan Biskuit Crackers Berbasis Tepung Ikan Sidat." *Jurnal Ilmiah Kesmas-IJ* 22(1):32–38.
- Ernisti, Widya, Slamet Riyadi, dan Fitra Mulia Jaya. 2019. "Karakteristik biskuit (crackers) yang difortifikasi dengan konsentrasi penambahan tepung ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) berbeda." *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan* 13(2).
- Ferazuma, Herviana, Sri Anna Marliyati, dan Leily Amalia. 2011. "Substitusi Tepung Kepala Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* sp.) Untuk Meningkatkan Kandungan Kalsium Crackers." *Jurnal Gizi dan Pangan* 6(1):18–27.
- Gita, Rina Sugiarti Dwi, dan Sarwo Danuji. 2018. "Studi Pembuatan Biskuit Fungsional dengan Substitusi Tepung Ikan Gabus dan Tepung Daun Kelor." *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains* 1(2):155–62.
- Mazidah, Yustika Fahreina, Indah Kusumaningrum, dan Debby Endayani Safitri. 2018. "Penggunaan tepung daun kelor pada pembuatan crackers sumber kalsium." *ARGIPA (Arsip Gizi dan Pangan)* 3(2):67–79.
- Muliyati, Hepti, dan Iin Octaviana Hutagaol. 2020. "Formulasi Biskuit Sumber Energi Dan Protein dari Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Tulang Ikan Sidat (*Anguila* sp) untuk Baduta Stunting." *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan* 4(1):11–21.
- Putri, Ayuningtias Widia. 2021. "Fortifikasi Tepung Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Karakteristik Crackers."