

# FORMULASI SOSIS IKAN KEMBUNG DAN TEPUNG DAUN KELOR (BUNGKLOR) SEBAGAI ALTERNATIF JAJANAN SUMBER PROTEIN BAGI ANAK SEKOLAH

## *(Formulation Of Bungklor Sausage As An Alternative Protein Source Snack For School Children)*

Arwin Muhlishoh<sup>1\*</sup>, Aulia Firdausya<sup>2</sup>, Bahriyatul Ma'rifah<sup>1</sup>, Zuhria Ismawanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Gizi Program Sarjana, Universitas Kusuma Husada Surakarta

\*email korespondensi: arwin.muhslihoh@yahoo.com

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Protein merupakan salah satu kandungan gizi yang dibutuhkan oleh anak sekolah dasar dimana untuk memenuhinya dapat diberikan dalam bentuk pangan jajanan anak sekolah (PJAS) berupa sosis ikan yang dapat dibuat dari ikan kembung dan tepung daun kelor (BungKlor). **Tujuan:** Tujuan penelitian untuk menganalisis pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kandungan gizi makro (kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat) dan sifat organoleptik sosis ikan kembung. **Metode:** Jenis penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan menggunakan perbandingan ikan kembung : tepung daun kelor yaitu F1 (150 g : 5 g), F2 (150 g : 7,5 g), dan F3 (150 g : 10 g). Pengolahan data kandungan gizi menggunakan uji One Way ANOVA dan uji lanjut Duncan. Pengolahan data uji organoleptik menggunakan uji Kruskal Wallis dan uji lanjut Man Whitney. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kandungan gizi, uji mutu hedonik warna, tekstur, dan mouthfeel sosis ikan kembung ( $p < 0,05$ ), namun tidak terdapat pengaruh terhadap uji hedonik pada semua parameter dan uji mutu hedonik aroma, rasa, dan aftertaste ( $p > 0,05$ ). **Simpulan:** Formulasi terpilih yaitu F1 dengan hasil organoleptik warna hijau keabuan, aroma amis, tekstur cukup kenyal, rasa tidak enak, aftertaste kuat, dan mouthfeel cukup kenyal. F1 telah memenuhi Angka Kecukupan Gizi (AKG) pada anak usia sekolah dasar (7-12 tahun) dan memenuhi klaim sebagai sumber protein.

Kata Kunci : anak sekolah dasar, jajanan, protein, sosis ikan kembung, tepung daun kelor.

### ABSTRACT

**Background:** Protein is one of the nutrients needed by elementary school children, which can be provided in the form of school snacks (PJAS) in the form of fish sausages which can be made from mackerel fish and moringa leaf flour. **Purposes:** The aim of the research was to analyze the effect of adding moringa leaf flour on macronutrient content (moisture content, ash content, protein, fat and carbohydrates) and organoleptic properties of mackerel sausages. **Methods:** This type of experimental research was with a completely randomized design (CRD) with 3 treatments using the ratio of mackerel: moringa leaf flour, namely F1 (150 g : 5 g), F2 (150 g : 7.5 g), and F3 (150 g : 10 g). Processing of nutritional content data uses the One Way ANOVA test and Duncan's advanced test. Organoleptic test data processing uses the Kruskal Wallis test and the Man Whitney advanced test. **Result:** The results of the study showed that there was an effect of adding moringa leaf flour on the nutritional content, hedonic quality test of color, texture and mouthfeel of mackerel sausage ( $p < 0,05$ ), but there was no effect on the hedonic test for all parameters and hedonic quality test aroma, taste and aftertaste ( $p > 0,05$ ). **Conclusion:** The selected formulation was F1 with organoleptic results of a grayish green color, fishy aroma, quite chewy texture, unpleasant taste, strong aftertaste, and quite chewy mouthfeel. F1 has met the recommended dietary allowance (RDA) for elementary school age children (7-12 years) and fulfills its claim as a protein source.

*Key words* : elementary school children, mackerel sausage, moringa leaf flour, protein, snacks.

## PENDAHULUAN

Pangan yang berasal dari jajanan merupakan salah satu jenis makanan yang sangat dikenal, terutama pada anak usia sekolah (Manalu dan Su'udi, 2016). Menurut BPOM (2021) Makanan jajanan adalah makanan dan minuman yang diolah oleh pengrajin makanan di tempat penjualan dan atau disajikan sebagai makanan siap santap untuk dijual bagi umum selain yang disajikan jasa boga, rumah makan/restoran, dan hotel.

Saat ini, jajanan sekolah semakin beraneka ragam, mulai dari jajanan tradisional sampai jajanan modern mampu menarik para siswa untuk mengonsumsinya (Iklima dan Nurul, 2017). Anak akan lebih cenderung untuk membeli jajanan yang tersedia paling dekat dengan keberadaannya, sehingga jajanan yang sehat seharusnya tersedia baik di rumah maupun di lingkungan sekolah agar akses jajanan sehat untuk anak tetap terjamin (Iklima dan Nurul, 2017).

Berdasarkan penelitian Setyawati and Irawati (2016), defisit protein pada anak sekolah secara nasional sebesar 64,2% dan sebanyak 17,8% tergolong defisit protein berat (<70 % Angka kecukupan protein (AKP)) Proporsi anak usia sekolah dengan defisit protein berat tertinggi berada di wilayah Maluku sebanyak 66,3%, kemudian pada wilayah Nusa Tenggara sebanyak 61,7%, Papua sebanyak 60,2%, Sulawesi sebanyak 52,3%, Kalimantan sebanyak 43,5%, Jawa sebanyak 43,3%, Sumatera sebanyak 37,9%, dan wilayah Bali sebanyak 19,1%. Menurut Permenkes RI No.28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang Dianjurkan Untuk

Masyarakat Indonesia, protein yang dibutuhkan untuk anak usia 7-9 tahun adalah 40 g/hari, sedangkan untuk anak laki-laki dan perempuan untuk usia 10-12 tahun masing-masing sebesar 50 g/hari dan 55 g/hari (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

Protein dibutuhkan untuk perkembangan tubuh, perkembangan otak, pertumbuhan, imunitas dan pertumbuhan otot (Utari et al, 2016). Selain itu, protein dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan pada anak agar tidak rentan terhadap penyakit dan mengalami gangguan pertumbuhan (Sinaga, 2016; Utari et al, 2016). Untuk memenuhi kebutuhan protein pada anak sekolah, pangan jajanan anak sekolah (PJAS) dibutuhkan bagi anak yang tidak atau kurang sarapan dan tidak membawa bekal sebagai salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan gizi anak (BPOM, 2021).

Anak pada umumnya lebih suka mengonsumsi jajanan di bandingkan makanan utama (Khotimah et al, 2019). Salah satu makanan yang dapat diolah menjadi jajanan sekolah adalah sosis (Purnamasari & Kurnianingsih, 2022). Sosis merupakan salah satu alternatif makanan trend saat ini dan disukai anak-anak (Muntikah & Wahyuningsih, 2016). Sosis dipilih karena digemari oleh anak sekolah karena pada umumnya sosis yang beredar di pasaran berwarna merah yang menarik bagi anak-anak (Arifandy & Adi, 2016). Selain itu, sosis cukup digemari oleh masyarakat terutama anak-anak dan remaja karena mudah didapat, mempunyai nilai gizi yang tinggi dan hanya memerlukan sedikit waktu

dalam penyajiannya (Mitasari & Suhartiningsih, 2018).

Saat ini, produk olahan sosis tidak hanya terbuat dari daging. Pemanfaatan ikan kembung menjadi produk sosis merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan keanekaragaman produk olahan ikan kembung (Pandiangan, et al., 2019). Ikan kembung mentah memiliki kadar protein sebesar 13,6470% (Siswanti, et al., 2017). Menurut penelitian Siswanti, et al., (2017) kandungan protein pada ikan kembung terbesar terdapat pada bagian daging yaitu sebesar 19,74%, lebih besar dibandingkan dengan bagian lain seperti kepala atau perut ikan kembung.

Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia (2022), hasil produksi ikan kembung di provinsi Jawa Tengah pada tahun 2021 adalah sebanyak 6.661,75 ton. Hasil produksi pada tahun 2020 mengalami peningkatan menjadi sebanyak 23.740,85 ton. Hal ini membuktikan bahwa ikan kembung memiliki hasil produksi yang tinggi. Meskipun ikan kembung memiliki hasil produksi yang melimpah, namun pemanfaatan ikan kembung belum dilakukan secara optimal, dapat dilihat dari belum banyak ditemukannya produk olahan dari ikan kembung (Nalendrya, et al., 2016). Padahal ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan protein pada anak (Rahayuh et al., 2016).

Menurut penelitian Nalendrya, et al., (2016) tentang sosis ikan kembung diketahui bahwa penggunaan ikan kembung sebanyak 45% merupakan formulasi terbaik dan memiliki kandungan protein sebesar 9,4%. Namun, kadar protein

tersebut belum memenuhi syarat mutu sosis daging menurut SNI 3820:2015 yaitu minimal 13%, sehingga perlu dilakukan modifikasi.

Tepung daun kelor merupakan salah satu bahan pangan yang tinggi protein dan dapat ditambahkan sebagai sumber protein nabati dalam produk sosis. Kandungan protein pada tepung daun kelor sebanyak 28,25% (Yanti et al., 2020). Daun kelor merupakan salah satu sumber pangan nabati yang dapat digunakan untuk mencukupi kebutuhan gizi anak-anak dengan cara menambahkan daun kelor dalam bentuk tepung ke dalam makanan anak (Zakaria et al., 2012). Berdasarkan penelitian Nurlaila, et al., (2016) tentang penambahan tepung daun kelor pada sosis ikan tenggiri diketahui bahwa penambahan tepung daun kelor sebanyak 5 gr merupakan formulasi terbaik dan memiliki kandungan protein sebesar 27%. Berdasarkan uraian tersebut, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kandungan zat gizi makro (kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat) dan sifat organoleptik (uji hedonik dan uji mutu hedonik) pada sosis ikan kembung (sosis BungKlor) sebagai alternatif jajanan anak sekolah dasar.

## **METODE**

Jenis penelitian menggunakan jenis eksperimental dengan pendekatan penelitian kuantitatif menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimana perlakuan diberikan secara acak kepada seluruh unit percobaan. Perlakuan terdiri dari 3 perlakuan dengan 2 kali pengulangan.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Gizi Universitas Kusuma Husada Surakarta untuk pembuatan produk sosis BungKlor dan pelaksanaan uji mutu organoleptik berupa uji hedonik dan uji mutu hedonik. Pelaksanaan pengujian zat gizi makro dilakukan di Laboratorium Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Penelitian ini menggunakan daging ikan kembung dan tepung daun kelor dengan formulasi pada F1 150 g : 5 g, F2 150 g : 7,5 g, dan F3 150 g : 10 g. Bahan yang digunakan untuk pembuatan sosis adalah ikan kembung, tepung daun kelor, tepung tapioka, isolat protein kedelai, es batu, STTP, minyak kelapa sawit, garam, gula pasir, karagenan, susu skim bubuk, merica, jahe, bawang putih, bawang merah, dan pala. Alat yang digunakan berupa blender, filler sosis, baskom, selongsong plastik, mangkuk, piring, kompor, sendok, timbangan makanan digital, tabung gas, panci pengukus, pisau, gunting, dan benang. Alat yang digunakan pada uji organoleptik berupa formulir uji organoleptik, bolpoin, plastik klip, meja, dan kursi.

Pengujian organoleptik dilakukan oleh panelis agak terlatih yang terdiri dari 30 mahasiswa Prodi Gizi dengan kriteria inklusi telah menerima mata kuliah terkait Uji Organoleptik, tidak sedang berpuasa dan tidak alergi dengan produk olahan ikan. Uji kandungan zat gizi makro sosis dilakukan pada ketiga perlakuan (F1, F2, F3). Uji kadar air menggunakan metode gravimetri, kadar abu menggunakan metode gravimetri, kadar protein menggunakan metode kjeldahl, kadar

lemak menggunakan metode soxhlet modifikasi Weibull, dan kadar karbohidrat menggunakan metode by different.

Formulasi terpilih ditentukan berdasarkan hasil dari uji hedonik dan uji mutu hedonik dengan melihat parameter aroma, rasa, warna, tekstur, aftertaste, dan mouthfeel yang paling banyak terpilih. Penentuan formulasi terpilih juga ditentukan dengan mempertimbangkan kandungan gizi terbaik dari segi kadar protein. Penentuan formulasi sosis BungKlor berdasarkan penelitian terdahulu yaitu Nalendrya, et al, (2016) dan Nurlaila, et al, (2016). Penentuan formulasi terbaik ditentukan dengan cara perbandingan 50% : 50% dari produk yang diterima panelis dan dari kandungan gizinya (Muhlishoh, et al., 2021).

Penelitian ini telah dilakukan perhitungan kontribusi AKG anak dan acuan label gizi (ALG) pangan olahan. Perhitungan kontribusi kandungan gizi pada sosis per takaran saji ditentukan berdasarkan pada AKG anak usia 7-9 tahun, laki-laki usia 10-12 tahun, dan perempuan usia 10-12 tahun.

Kandungan gizi sosis ditentukan dari kebutuhan sehari untuk makanan selingan sebesar 10-15% dari total kebutuhan harian. Kontribusi kandungan gizi sosis per 100 g didasarkan pada ALG pangan olahan kategori umum. Menurut BPOM No. 9 tahun 2016 nilai ALG umum yaitu protein 60 g. Syarat klaim pangan olahan sebagai sumber protein yaitu 20% ALG per 100 g dalam bentuk padat, dan diklaim sebagai tinggi protein apabila memenuhi syarat

35% ALG per 100 g dalam bentuk padat (BPOM, 2016).

Analisis data pada uji organoleptik dan kandungan gizi diinput menggunakan Microsoft Excel 2016 yang selanjutnya diolah menggunakan IBM SPSS Statistics 22, dilanjutkan dengan uji normalitas menggunakan uji Shapiro Wilk dan uji homogenitas menggunakan uji Levene ( $P>0,05$ ). Data kandungan gizi terdistribusi normal dan homogen, maka dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA ( $P<0,05$ ). Jika terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan ( $P<0,05$ ). Data organoleptik tidak terdistribusi normal dan tidak homogen, maka dilakukan uji non parametrik Kruskal Wallis ( $P<0,05$ ). Jika terdapat pengaruh perbedaan yang secara nyata, maka dilanjutkan dengan uji Man Whitney ( $P<0,05$ ). Protokol penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Universitas Kusuma Husada Surakarta dengan nomor surat layak etik yaitu No. 1304/UKH.L.02/EC/VI/2024.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan metode pengujian untuk mengetahui tingkat penilaian panelis terhadap produk pangan dalam penelitian ini yaitu sosis BungKlor dengan menggunakan uji hedonik dan uji mutu hedonik. Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat penilaian panelis terhadap produk sosis BungKlor yang dinyatakan dalam skor kesukaan atau ketidaksukaan. Uji mutu hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat penilaian panelis

terhadap karakteristik produk sosis BungKlor yang dinyatakan dalam skor dengan parameter warna, rasa, aroma, tekstur, aftertaste, dan mouthfeel.. Hasil uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Hedonik Sosis BungKlor

Parameter	Rata-Rata Uji Hedonik			p-Value
	F1	F2	F3	
Warna	3,03 ± 0,85 <sup>a</sup>	2,67 ± 0,92 <sup>a</sup>	2,63 ± 0,85 <sup>a</sup>	0,18
Rasa	2,90 ± 0,71 <sup>a</sup>	2,70 ± 0,84 <sup>a</sup>	2,53 ± 0,86 <sup>a</sup>	0,16
Aroma	3,03 ± 0,96 <sup>a</sup>	3,07 ± 0,98 <sup>a</sup>	3,13 ± 0,90 <sup>a</sup>	0,93
Tekstur	3,10 ± 0,80 <sup>a</sup>	2,73 ± 0,64 <sup>a</sup>	2,97 ± 0,67 <sup>a</sup>	0,16
Aftertaste	2,67 ± 0,76 <sup>a</sup>	2,60 ± 0,72 <sup>a</sup>	2,37 ± 0,72 <sup>a</sup>	0,27
Mouthfeel	2,87 ± 0,97 <sup>a</sup>	2,70 ± 0,65 <sup>a</sup>	2,60 ± 0,56 <sup>a</sup>	0,46

Keterangan:

1 = Sangat Tidak Suka, 2 = Tidak Suka, 3 = Cukup Suka, 4 = Suka, 5 = Sangat Suka

<sup>a</sup>Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p>0,05$ ).

Berikut merupakan tabel hasil uji mutu hedonik sosis BungKlor:

Tabel 2. Hasil Uji Mutu Hedonik Sosis BungKlor

Parameter	Rata-Rata Uji Mutu Hedonik			p-Value
	F1	F2	F3	
Warna	2,50 ± 0,974 <sup>a</sup>	1,83 ± 0,834 <sup>b</sup>	1,63 ± 0,890 <sup>b</sup>	0,001
Rasa	2,93 ± 0,980 <sup>a</sup>	2,63 ± 0,718 <sup>a</sup>	2,67 ± 0,844 <sup>a</sup>	0,273
Aroma	2,97 ± 0,928 <sup>a</sup>	2,90 ± 0,712 <sup>a</sup>	3,03 ± 0,928 <sup>a</sup>	0,755
Tekstur	3,20 ± 0,664 <sup>a</sup>	2,63 ± 0,615 <sup>b</sup>	2,83 ± 0,913 <sup>ab</sup>	0,008
Aftertaste	2,70 ± 0,915 <sup>a</sup>	2,47 ± 0,681 <sup>a</sup>	2,53 ± 0,900 <sup>a</sup>	0,484
Mouthfeel	3,13 ± 0,681 <sup>a</sup>	2,67 ± 0,758 <sup>b</sup>	2,63 ± 0,809 <sup>b</sup>	0,026

Keterangan:

- Warna : 1 (hijau gelap), 2 (hijau keabuan), 3 (kehijauan), 4 (abu-abu tua), 5 (abu-abu muda)

- Rasa : 1 (sangat tidak enak), 2 (tidak enak), 3 (cukup enak), 4 (enak), 5 (sangat enak)

- Aroma : 1 (sangat amis), 2 (amis), 3 (cukup amis), 4 (tidak amis), 5 (sangat tidak amis)

- Tekstur : 1 (sangat keras), 2 (keras), 3 (cukup kenyal), 4 (kenyal), 5 (sangat kenyal)

- Aftertaste : 1 (sangat kuat), 2 (kuat), 3 (sedang), 4 (lemah), 5 (sangat lemah)

- Mouthfeel : 1 (sangat keras), 2 (keras), 3 (cukup kenyal), 4 (kenyal), 5 (sangat kenyal)

<sup>ab</sup> Nilai yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p<0,05$ ).

### Warna

Berdasarkan hasil uji organoleptik diketahui warna produk sosis BungKlor memiliki karakteristik hijau gelap, yang dipengaruhi oleh penggunaan tepung daun kelor. Dimana semakin banyak penambahan tepung daun kelor, maka semakin gelap pula warna sosis ikan kembung yang dihasilkan. Hal tersebut kemudian mempengaruhi tingkat kesukaan terhadap sosis BungKlor pada karakteristik warna menjadi tidak suka.

Hasil penilaian warna dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian Nurlaila, et al (2016), bahwa semakin banyak daun kelor yang dicampurkan ke dalam adonan, maka warna sosis akan semakin hijau (Nurlaila et al., 2016). Tepung daun kelor memiliki warna hijau cerah, beraroma langu khas daun kelor, dan memiliki tekstur yang lebih kasar dibandingkan dengan tepung terigu (Majid et al., 2017). Warna hijau pada tepung daun kelor disebabkan oleh adanya klorofil (Ellis, 2010). Kelor sendiri memiliki kandungan klorofil yang tinggi yaitu sebesar 6890 mg/kg yang 4 kali lebih banyak dibandingkan dengan *wheatgrass* (Moyiana, 2015).

Panelis lebih menyukai perlakuan F1 yang memiliki warna hijau keabuan. Menurut penelitian Augustyn, et al (2017) tentang biskuit dari tepung daun kelor dan tepung mocaf, diduga semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan menyebabkan penurunan tingkat penerimaan panelis terhadap warna biskuit yang dihasilkan.

Produk sosis ikan kembung yang telah dikukus kemudian melalui proses pemanggangan untuk selanjutnya dilakukan uji organoleptik. Pemanggangan

merupakan salah satu proses pengolahan pangan yang menggunakan media panas sebagai upaya pemasakan dan pengeringan bahan pangan, serta dapat memberikan efek pengawetan dan penurunan aktivitas air (Ridhani et al., 2021). Proses pemanggangan dapat menyebabkan perubahan warna, tekstur, aroma dan rasa dari bahan (Haryani et al., 2017).

Warna produk yang gelap berasal dari gula yang membentuk warna coklat karena adanya reaksi maillard dan karamelisasi selama pemanggangan (Saragih dan Bintoro, 2017). Reaksi maillard adalah reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat atau gelap yang disebut melanoidin (Nurrohman et al, 2022; Ridhani et al., 2021). Reaksi maillard ini banyak terjadi pada pemanasan daging terutama apabila kontak dengan bahan nabati (Ishak, 2012). Produk sosis BungKlor ini dilakukan pemanggangan selama  $\pm 5$  menit sebelum di uji organoleptik. Suhu dan waktu pemanasan saat pembuatan pangan dapat mempengaruhi reaksi maillard sebagai pembentuk warna, dimana semakin lama waktu pemanggangan dan suhu yang digunakan semakin tinggi maka dapat meningkatkan intensitas terjadinya reaksi maillard (Andragogi et al., 2018).

### Rasa

Berdasarkan hasil uji organoleptik diketahui produk sosis BungKlor memiliki karakteristik rasa tidak enak, yang dipengaruhi oleh penggunaan tepung daun kelor. Dimana semakin banyak

penambahan tepung daun kelor, maka semakin pahit pula rasa sosis ikan kembung yang dihasilkan. Hal tersebut kemudian mempengaruhi tingkat kesukaan terhadap sosis BungKlor pada karakteristik rasa menjadi tidak enak.

Hasil penilaian rasa dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian Nurlaila, *et al* (2016) bahwa semakin tinggi penambahan tepung daun kelor pada sosis maka semakin rendah pula tingkat kesukaan rasa terhadap sosis. Rasa khas yang dimiliki tepung daun kelor disebabkan karena adanya kandungan tanin dan saponin didalamnya (Aina dan Ismawanti, 2014). Menurut Lestary, *et al* (2015), bahwa senyawa tanin adalah senyawa astringent yang memiliki rasa pahit dari gugus polifenolnya yang dapat mengikat dan mengendapkan atau menyusutkan protein. Zat astringent dari tanin menyebabkan rasa kering dan pucker (kerutan) di dalam mulut (Medho dan Muhamad, 2021). Selain tanin, senyawa saponin juga dapat menyebabkan rasa pahit, memiliki karakteristik berupa buih, dan sangat mudah larut dalam air (Indriasari *et al*, 2019). Rasa pahit yang ditimbulkan oleh saponin pada tepung daun kelor mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen terhadap produk olahan pangan (Shuntang, 2018).

Ikan kembung memiliki rasa yang enak dan gurih karena kaya akan gizi di antaranya protein dan omega 3 (Ratnasari *et al*, 2021). Namun, seiring dengan penambahan tepung daun kelor pada setiap formulasi sosis ikan kembung, maka rasa gurih dari ikan kembung tidak terasa karena tergantikan dengan rasa khas dari tepung daun kelor tersebut.

Bahan lain yang dapat mempengaruhi rasa sosis BungKlor yaitu garam, jahe, merica, dan pala. Garam digunakan sebagai bumbu pelengkap yang dapat memberikan rasa gurih pada sosis (Putri *et al*, 2020). Jahe mampu menghasilkan cita rasa pedas dan gurih pada sosis (Robi *et al*, 2019). Merica berfungsi untuk menambahkan rasa yang sedikit pedas (Heriyati, 2017). Pala mempunyai flavour yang kuat sehingga dapat menghasilkan produk olahan yang memiliki rasa yang khas (Riza dan Yuliani, 2022).

### **Aroma**

Berdasarkan hasil uji organoleptik diketahui produk sosis BungKlor memiliki karakteristik amis, yang dipengaruhi oleh penggunaan daging ikan kembung. Hasil penilaian aroma dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian Handayani dan Kartikawati (2014), bahwa semakin banyak tepung ikan kembung yang ditambahkan, maka cenderung menghasilkan cookies yang beraroma amis (Nadimin *et al*, 2019).

Faktor lain yang mempengaruhi aroma pada sosis ikan kembung adalah penggunaan tepung daun kelor. Berdasarkan hasil rata-rata uji kesukaan, dinyatakan bahwa produk sosis BungKlor memiliki karakteristik aroma cukup suka, yang dipengaruhi oleh penggunaan tepung daun kelor. Semakin banyak tepung daun kelor yang digunakan, maka bau khas yang dikeluarkan tepung daun kelor akan semakin menyengat (Febriani *et al*, 2020). Sehingga aroma daun kelor tersebut akan menyamarkan aroma amis dari ikan kembung.

Daun kelor memiliki aroma yang khas dimana hal tersebut dapat mempengaruhi aroma pada produk yang diberi tambahan daun kelor atau tepung daun kelor (Cahyaningati dan Sulistiyati, 2020). Bau langu pada daun kelor dapat mempengaruhi daya terima panelis pada produk sehingga semakin banyak pemberian konsentrasi tepung daun kelor pada produk, maka aroma langu daun kelor pada produk semakin tercium (Rahmawati dan Adi, 2016). Aroma langu pada daun kelor disebabkan oleh adanya senyawa volatil yang menguap akibat pemanasan sehingga mengakibatkan aroma langu pada daun kelor semakin tajam (Dewi, 2018).

Aroma langu juga dapat berasal dari kandungan enzim lipoksidase yang terkandung pada daun kelor (Ilona dan Ismawati, 2015). Enzim lipoksidase terdapat pada sayuran hijau karena enzim ini menghidrolisis atau mengurai lemak menjadi senyawa-senyawa penyebab bau langu tersebut, yang tergolong pada kelompok heksanal dan heksanol (Apriliani et al., 2014).

Faktor lain yang dapat mempengaruhi aroma sosis BungKlor yaitu jahe, merica, dan pala. Jahe mampu menimbulkan aroma wangi yang khas serta dapat menghilangkan bau amis ikan (Apriliani et al., 2014). Merica berfungsi memberikan aroma pada sosis yang dibuat (Heriyati, 2017). Pala mempunyai flavour yang kuat yang dapat menghasilkan aroma yang khas pada produk sosis (Riza dan Yuliani, 2022).

### **Tekstur**

Berdasarkan hasil uji organoleptik diketahui produk sosis BungKlor memiliki karakteristik

tekstur keras, yang dipengaruhi oleh penggunaan tepung daun kelor. Dimana semakin banyak penambahan tepung daun kelor, maka semakin keras pula tekstur sosis ikan kembung yang dihasilkan. Hal tersebut kemudian mempengaruhi tingkat kesukaan terhadap sosis BungKlor pada karakteristik tekstur menjadi tidak suka. Hal ini sesuai dengan penelitian Cahyaningati dan Sulistiyati (2020), yang menyatakan bahwa semakin banyak penambahan tepung daun kelor akan menambah kepadatan dan kekenyalan dari bakso ikan patin. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor, maka semakin banyak air yang bereaksi dengan tepung dan membentuk gel yang akan menghasilkan tekstur keras pada produk (Hastuti et al., 2015). Sehingga semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan pada adonan, maka adonan semakin padat (Nurlaila et al., 2016).

Pada F1 diperoleh tekstur cukup kenyal, namun pada F2 dan F3 diperoleh tekstur yang keras. Hal ini disebabkan oleh penggunaan tepung tapioka yang berkurang pada setiap formulasi secara berturut-turut yaitu 20 g, 17,5 g, dan 15 g. Menurut Sihmawati dan Mumaizah (2021), menyatakan bahwa dengan penambahan tapioka menyebabkan tekstur sosis menjadi lebih kenyal dibandingkan dengan kontrol yang menggunakan tapioka paling sedikit dari formulasi lain. Sifat tapioka sebagai filler membuat sosis lebih kokoh dan kenyal sehingga lebih disukai oleh panelis. Semakin banyak tepung tapioka yang ditambahkan dalam adonan maka adonan akan semakin padat.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi tekstur sosis BungKlor adalah penggunaan bahan pendukung yaitu isolat protein kedelai. Hasil penilaian tekstur dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian Astuti, et al (2014), jika adonan ditambahkan isolat protein kedelai, maka isolat protein tersebut akan menyerap air dalam adonan sehingga bakso yang dihasilkan menjadi keras. Bahan lain yang dapat mempengaruhi tekstur sosis BungKlor adalah es batu. Fungsi es batu sebagai pembentuk tekstur sosis menjadi halus dan lebih kenyal (Ratnasari et al., 2021).

#### **Aftertaste**

Berdasarkan hasil uji organoleptik diketahui produk sosis BungKlor memiliki karakteristik aftertaste yang kuat, yang dipengaruhi oleh penggunaan tepung daun kelor. Dimana semakin banyak penambahan tepung daun kelor, maka semakin kuat pula aftertaste sosis ikan kembung yang dihasilkan. Hal tersebut kemudian mempengaruhi tingkat kesukaan terhadap sosis BungKlor pada karakteristik aftertaste menjadi tidak suka. Hal ini sesuai dengan penelitian Seveline (2023) yang menyatakan bahwa semakin banyak penambahan bubuk daun kelor maka tingkat kesukaan pada atribut aftertaste akan semakin menurun. Menurut penelitian Wetri, et al (2022), semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan pada produk maka akan meninggalkan aftertaste yang semakin kuat dilidah.

Sejalan dengan penelitian Arifin, et al (2023) yang menyatakan bahwa rasa dan aftertaste pahit khas daun kelor yang cukup kuat. Hal ini disebabkan oleh peningkatan

persentase tepung daun kelor yang memberikan rasa pahit dan menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa sosis. Rasa khas yang timbul dari penggunaan tepung daun kelor disebabkan oleh adanya kandungan tannin dalam daun kelor (Aina dan Ismawanti, 2014). Tanin dapat menyebabkan rasa sepat karena saat dikonsumsi akan terbentuk ikatan silang antara tanin dengan protein di rongga mulut sehingga menimbulkan perasaan kering dan berkerut (Dewi, 2015).

#### **Mouthfeel**

Berdasarkan hasil uji organoleptik diketahui produk sosis BungKlor memiliki karakteristik mouthfeel yang kuat, yang dipengaruhi oleh penggunaan tepung daun kelor. Dimana semakin banyak penambahan tepung daun kelor, maka semakin kuat pula mouthfeel sosis ikan kembung yang dihasilkan.

Pada F1 diperoleh tekstur cukup kenyal, namun pada F2 dan F3 diperoleh tekstur yang keras. Sejalan dengan penelitian Arifin, et al (2023) yang menyatakan bahwa semakin banyak tepung daun kelor yang digunakan, maka semakin keras tesktur sosis yang dihasilkan sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis. Semakin banyak penggunaan tepung daun kelor juga akan mengakibatkan daya ikat air semakin besar, sehingga kadar air akan berkurang. Rendahnya kadar air pada sosis, dapat menghasilkan tekstur yang kurang kenyal dan keras (Arifin et al., 2023).

Menurut Ismarani Dewi, et al (2015) tanin pada tepung daun kelor adalah senyawa astringent dari gugus polifenolnya dapat menyebabkan rasa kering dan sepat di dalam mulut setelah dikonsumsi. Faktor lain yang

dapat mempengaruhi mouthfeel sosis BungKlor adalah es batu. Es batu berfungsi untuk membantu melarutkan semua bahan agar terasa kenyal saat dimakan atau dikunyah (Ratnasari et al., 2021)

### Uji Kandungan Gizi

Berikut merupakan tabel hasil laboratorium kandungan gizi sosis BungKlor:

Tabel 3. Hasil Uji Kandungan Gizi

Parameter (%)	F1	F2	F3	P value	SNI
Kadar air	60,38 ± 0,03 <sup>a</sup>	56,86 ± 0,01 <sup>b</sup>	56,50 ± 0,02 <sup>c</sup>	0,00	Maks. 68%
Kadar abu	2,48 ± 0,01 <sup>a</sup>	3,27 ± 0,01 <sup>c</sup>	3,23 ± 0,03 <sup>b</sup>	0,00	Maks. 2,5%
Lemak	6,23 ± 0,26 <sup>a</sup>	8,20 ± 0,12 <sup>c</sup>	7,24 ± 0,23 <sup>b</sup>	0,00	Maks. 7,0%
Protein	16,10 ± 0,14 <sup>a</sup>	17,27 ± 0,06 <sup>b</sup>	16,20 ± 0,73 <sup>a</sup>	0,03	Min. 9,0%
Karbohidrat	14,95 ± 0,01 <sup>b</sup>	14,39 ± 0,07 <sup>a</sup>	16,32 ± 0,47 <sup>c</sup>	0,00	-

Keterangan : abc Nilai yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ).

SNI: Standar Nasional Indonesia

Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar air, kadar abu, lemak, protein, dan karbohidrat yang terkandung di dalam sosis ikan kembung ( $p < 0,05$ ).

### Kadar Air

Berdasarkan hasil rata-rata uji kadar air, jika dibandingkan pada setiap perlakuan formulasi yang telah dilakukan maka dapat dikatakan bahwa kadar air pada produk sosis BungKlor mengalami penurunan. Dimana semakin tinggi penambahan tepung daun kelor, maka kadar air pada sosis BungKlor akan semakin turun. Hal ini dikarenakan semakin banyaknya bahan kering yang digunakan, maka semakin banyak air yang terikat pada bahan kering sehingga menyebabkan semakin sedikitnya kadar air yang dihasilkan (Aina dan Ismawanti, 2014). Hasil

ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sinaga, et al (2019) yang menyatakan bahwa semakin banyak konsentrasi tepung daun kelor yang ditambahkan pada nugget tempe, maka kadar air yang dihasilkan akan semakin berkurang sehingga nugget tempe terlihat kering. Kadar air yang terkandung dalam 100 g tepung daun kelor sendiri yaitu sebesar 6,64% (Kurniawati et al., 2018). Faktor lain yang dapat mempengaruhi penurunan kadar air yaitu proses pemanasan yang dilalui berupa pengukusan. Pengukusan dilakukan dengan suhu 80-100°C selama 15-20 menit (Nalendrya et al., 2016). Menurut Suarti, et al (2015) selama waktu pemanasan kemungkinan bahan untuk kehilangan kadar airnya semakin besar.

Faktor lain yang mempengaruhi penurunan kadar air sosis BungKlor pada setiap formulasinya yaitu penggunaan tepung tapioka. Tepung tapioka memiliki kandungan utama berupa pati yang berasal dari ekstra umbi ketela pohon (Manihot utilissima Pohl) yang telah mengalami pencucian dan pengeringan (Bulkaini et al., 2020). Menurut Bulkaini, et al (2020) menyatakan bahwa tepung tapioka dapat berfungsi sebagai bahan perekat dan bahan pengisi adonan bakso atau sosis, sehingga jumlah bakso atau sosis yang dihasilkan menjadi meningkat.

Pada penelitian sosis BungKlor ini, tepung tapioka yang digunakan berkurang pada tiap formulasi yaitu F1 sebanyak 20 g, F2 sebanyak 17,5 g, dan F3 sebanyak 15 g. Penurunan kadar air ini sesuai dengan penelitian Bulkaini, et al (2020) yang menyatakan bahwa kadar air pada sosis daging ayam akan cenderung

meningkat setelah mendapatkan penambahan tepung tapioca. Sehingga penurunan kadar air akan terjadi apabila tepung tapioka yang digunakan semakin sedikit. Sejalan dengan Nubatonis, et al (2022) yang menyatakan bahwa tapioka lebih baik dalam mengikat air dibandingkan tepung talas. Tepung tapioka yang berpati dapat meningkatkan daya mengikat air karena memiliki kemampuan menahan air selama proses pengolahan dan pemasakan.

Kadar air pada semua perlakuan telah memenuhi syarat mutu sosis berdasarkan SNI 7755:2013 yaitu maksimal 68%, sehingga kadar air yang dihasilkan sosis BungKlor memenuhi persyaratan mutu dan keamanan bahan pangan. Menurut penelitian Nurlaila, et al (2016) kadar air sosis menentukan daya awet bahan pangan tersebut karena kadar air yang terlalu tinggi mengakibatkan mudahnya mikroorganisme untuk berkembang biak sehingga akan terjadi perubahan baik dari segi warna, aroma, rasa dan tekstur.

### **Kadar Abu**

Berdasarkan hasil rata-rata uji kadar abu, jika dibandingkan pada setiap perlakuan formulasi yang telah dilakukan maka dapat dikatakan bahwa kadar abu pada produk sosis BungKlor mengalami peningkatan dari F1 ke F2. Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan makanan olahan (Kaderi, 2022). Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sinaga, et al (2019) yang menyatakan bahwa peningkatan kadar abu disebabkan oleh tingginya kadar abu atau kandungan mineral (zat anorganik)

pada tepung daun kelor sehingga apabila persentase tepung kelor yang digunakan banyak maka kadar abu pada produk juga akan meningkat.

Pada 100 g ikan kembung terkandung kalium sebesar 64.391,16 mg dan kalsium sebesar 29.197,66 mg. Kandungan kalium dan kalsium pada ikan kembung lebih tinggi daripada ikan gabus. Hal tersebut disebabkan oleh habitat hidup ikan kembung yang berada di air laut memiliki kadar garam yang cukup tinggi, sehingga kadar kalium dan kalsiumnya lebih tinggi dari ikan gabus yang hidup di air tawar (Susanti et al., 2016).

Berdasarkan penelitian Kurniawati, et al (2018) kadar abu tepung daun kelor yaitu 11,67%, kadar zat besi 177,74 ppm, kadar kalsium 16.350,58 ppm, kadar natrium 1.206,54 dan kadar fosfor sebesar 290,65 mg/100gr. Kandungan mineral yang tinggi tersebut dipengaruhi oleh menurunnya kadar air dalam tepung daun kelor, sehingga mineral menjadi lebih pekat dan kadarnya meningkat.

Bahan pembuatan sosis BungKlor yang juga menyumbang mineral adalah garam. Menurut keputusan Presiden No.69 Tahun 1994, semua garam yang beredar di Indonesia harus mengandung iodium yaitu garam yang telah diperkaya dengan kalium iodat (KIO<sub>3</sub>) (Kapantow et al., 2013). Iodium merupakan mineral yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah relatif kecil, tetapi mempunyai peranan yang sangat penting untuk pembentukan hormon tiroksin yang berperan dalam metabolisme di dalam tubuh (Wihardika, 2015). Faktor lain yang dapat mempengaruhi peningkatan kadar abu yaitu adanya penurunan

kadar air dikarenakan penurunan kadar air dapat mempengaruhi peningkatan nilai gizi termasuk mineral (Kurniawati et al., 2018).

Kadar abu pada F2 ke F3 mengalami penurunan dari 3,27%, menjadi 3,23%. Pada penelitian sosis BungKlor ini, tepung tapioka yang digunakan berkurang pada tiap formulasi yaitu F1 sebanyak 20 g, F2 sebanyak 17,5 g, dan F3 sebanyak 15 g. Sejalan dengan penelitian Bulkaini, et al (2020) yang menyatakan bahwa penambahan tepung tapioka dalam pembuatan sosis menyebabkan kadar abunya meningkat. Peningkatan kadar abu kemungkinan disebabkan karena tepung tapioka ditinjau dari kandungan protein hanya sebesar 1,1% dengan kandungan karbohidrat tinggi yaitu sebesar 88,2%. Semakin rendah penambahan tepung tapioka maka semakin rendah pula kadar abu yang dihasilkan pada produk. Kadar abu pada semua perlakuan belum memenuhi syarat mutu sosis berdasarkan SNI 7755:2013 yaitu maksimal 2,5%, sehingga kadar abu yang dihasilkan sosis BungKlor belum memenuhi persyaratan mutu dan keamanan bahan pangan.

### **Kadar Lemak**

Berdasarkan hasil rata-rata uji kadar lemak, jika dibandingkan pada setiap perlakuan formulasi yang telah dilakukan maka dapat dikatakan bahwa kadar lemak pada produk sosis BungKlor mengalami grafik naik kemudian turun. Semakin banyak penambahan tepung daun kelor, maka kadar lemak yang dihasilkan pada sosis BungKlor akan semakin tinggi. Sejalan dengan penelitian Yanti, et al (2020) yang menyatakan bahwa semakin banyak penambahan tepung daun kelor

dalam donat, maka kadar lemak akan semakin tinggi. Kadar lemak pada 100 g tepung daun kelor yaitu sebesar 7,96% (Mazidah et al., 2018).

Selain tepung daun kelor yang dapat mempengaruhi kadar lemak dalam sosis, bahan lainnya adalah ikan kembung dan minyak kelapa sawit. Ikan kembung merupakan bahan pangan penting sebagai sumber zat gizi esensial lengkap, berprotein tinggi, rendah kandungan lemak jenuh yang lebih menyehatkan dibandingkan dengan protein hewani lain (Artiningsih et al., 2021). Semakin rendah kadar lemak, maka semakin baik bagi kesehatan karena kadar lemak yang melebihi kebutuhan dalam jangka waktu yang lama dapat memicu timbulnya obesitas (Permanasari dan Aditianti, 2017). Dalam 100 g ikan kembung mengandung kadar lemak sebesar 6,52% (Dini et al., 2020). Menurut Nalendrya, et al (2016) menyatakan bahwa penggunaan ikan kembung sebanyak 45% dari total adonan sosis mampu meningkatkan kadar protein, lemak, omega 3, dan memberikan kontribusi 20% dari AKG pada anak usia 7-9 tahun, lebih tinggi kontribusinya dibandingkan sosis komersial daging ayam.

Terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi kenaikan dan penurunan kadar lemak pada suatu produk. Menurut penelitian Augustyn, et al (2017) kadar lemak pada hasil akhir produk mengalami kenaikan disebabkan karena penambahan bahan lain yang kaya akan lemak seperti minyak kelapa sawit. Dalam 100 g minyak kelapa sawit, mengandung lemak sebanyak 100 g (Kemenkes RI, 2018). Hasil penelitian ini didukung oleh Hapsari, et al, yang menyatakan bahwa faktor

yang mempengaruhi bertambahnya jumlah kadar lemak diduga karena adanya kadar lemak yang terkandung pada komposisi bahan yang digunakan (Hapsari et al., 2022).

Berbanding terbalik dengan hasil penelitian Nurlaila, et al (2016) tepung daun kelor tidak menyumbangkan lemak secara signifikan pada produk sosis fungsional berbahan dasar ikan tenggiri dan tepung daun kelor. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, persentasi kadar lemak yang dihasilkan menunjukkan bahwa dengan penambahan tepung kelor, kandungan lemak yang dihasilkan pada sosis fungsional akan semakin rendah.

Faktor lain yang mempengaruhi penurunan kadar lemak pada sosis BungKlor ini adalah tepung tapioka. Menurut Koni, et al (2021) yang menyatakan bahwa kadar tapioka dapat menurunkan kadar lemak kasar pada silase kulit pisang kapok. Hal ini dikarenakan kandungan lemak kasar tapioka yang rendah. Oboh and Elusiyani (2007) menyatakan bahwa tapioka memiliki kadar protein kasar 6,4%, serat kasar 3,6%, lemak kasar 2,9% dan karbohidrat 85,5%. Semakin rendah penambahan tepung tapioka, maka semakin rendah pula kadar lemak yang dihasilkan.

Kadar lemak pada produk sosis BungKlor untuk F1 sebesar 6,23% telah memenuhi syarat kadar lemak berdasarkan SNI 7755:2013 yaitu maksimal 7%. Sementara kadar lemak pada F2 sebesar 8,20% dan F3 sebesar 7,24% belum memenuhi syarat kadar lemak berdasarkan SNI 7755:2013.

### **Kadar Protein**

Pada 100 g tepung daun kelor terdapat kandungan protein sebesar

28,25% yang memiliki potensi terapi dan makanan tambahan untuk anak-anak yang kekurangan gizi (Suhartini et al., 2018; Yanti et al., 2020). Penambahan daun kelor pada makanan harian anak-anak mampu melakukan recovery secara cepat karena mengandung 40 zat gizi esensial (Zakaria et al., 2013). Berdasarkan hasil penelitian Zakaria, et al (2012) menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor 3-5 gram per hari pada makanan anak balita gizi kurang dapat meningkatkan nafsu makan anak dan berat badan anak pada umumnya naik setiap bulan.

Berdasarkan hasil rata-rata uji kadar protein, jika dibandingkan pada setiap perlakuan formulasi yang telah dilakukan maka dapat dikatakan bahwa kadar protein pada produk sosis BungKlor mengalami grafik naik dan turun. Ikan kembung merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi (Artiningsih et al., 2021). Pada 100 g ikan kembung mengandung kadar protein sebesar 18,93% (Dini et al., 2020). Hal ini sesuai dengan pernyataan Nalendrya, et al (2016) yang menyatakan bahwa pemakaian bahan baku yaitu ikan kembung menyebabkan kadar protein sosis ikan kembung lebih tinggi dari sosis ayam komersial. Tingginya kadar protein pada sosis ikan kembung disebabkan karena kadar protein yang terkandung dalam bahan baku ikan kembung (19,4%) relatif lebih tinggi dari ayam (18,2%).

Isolat protein kedelai merupakan bahan pendukung yang juga berpengaruh terhadap kadar protein pada sosis BungKlor. Sejalan dengan hasil penelitian Ilma, et al (2019) yang menyatakan bahwa semakin

tinggi penambahan isolat protein kedelai maka kadar protein juga akan meningkat karena kadar protein pada isolat protein kedelai mencapai 90-95%.

Pada perlakuan F2 ke perlakuan F3, terjadi penurunan dari 17,27% menjadi 16,20%. Hasil penelitian Augustyn, *et al* (2017) menyatakan bahwa kadar protein biskuit mocaf dan tepung daun kelor mengalami penurunan yang disebabkan oleh proses pengolahan sehingga mengakibatkan terjadinya denaturasi karena tidak tahan terhadap panas. Penurunan yang terjadi pada kandungan protein disebabkan karena pada saat proses pengukusan yang diakibatkan oleh suhu tinggi (Sundari *et al.*, 2015). Pada penelitian ini, terjadi proses pengukusan yang dilakukan dengan suhu 80-100°C selama 15-20 menit (Nalendrya *et al.*, 2016). Selain itu, penurunan kadar protein dapat disebabkan karena terjadinya interaksi antara protein dengan lipid teroksidasi, yang seringkali tidak diperhatikan dalam proses pengolahan pangan (Palupi *et al*, 2007).

Menurut Multazam, *et al* (2023) yang menyatakan bahwa kadar protein pada kerupuk tanpa substitusi tepung udang rebon memiliki kadar protein paling rendah, dikarenakan hanya menggunakan tepung tapioka. Menurut Kemenkes RI (2018), bahwa kandungan gizi tepung tapioka per 100 g sampel adalah 362 kal dan protein 0,59% .

Menurut Pratama, *et al* (2014) peningkatan atau penurunan kadar protein disebabkan oleh hilangnya kandungan air dari bahan. Besarnya kandungan air yang hilang akan menyebabkan peningkatan nilai protein. Faktor lain yang dapat

menyebabkan penurunan kadar air adalah proses pengukusan. Hal ini terjadi karena protein mengalami denaturasi selama pengukusan (Tsaniyatul dan Titik, 2013).

Kadar protein terhadap semua perlakuan telah memenuhi syarat mutu sosis berdasarkan SNI 7755:2013 yang menyatakan bahwa nilai kadar protein sosis minimal 9%, sehingga kadar protein yang dihasilkan sosis BungKlor memenuhi persyaratan mutu dan keamanan bahan pangan.

### **Kadar Karbohidrat**

Kadar karbohidrat sosis ikan kembung dianalisis menggunakan metode *by different*, yaitu hasil pengurangan dari 100 % dengan kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak sehingga kadar karbohidrat tergantung pada faktor pengurangan. Hal ini karena karbohidrat sangat berpengaruh kepada zat gizi lainnya (Budiarti *et al.*, 2016).

Pada perlakuan F1 ke perlakuan F2, terjadi penurunan kadar karbohidrat dari 14,95% menjadi 14,39%. Salah satu faktor penurunan kadar karbohidrat adalah penggunaan tepung tapioka yang menurun pada setiap formulasi sosis BungKlor. Tepung tapioka merupakan tepung yang tinggi karbohidrat (Wariso *et al.*, 2021). Karbohidrat yang terkandung dalam 100 g tepung tapioka sebesar 88,2 g (Hapsari *et al.*, 2022). Sejalan dengan penelitian Lekahena, yang menyatakan bahwa semakin besar konsentrasi tepung tapioka yang digunakan dalam pembuatan nugget maka akan meningkatkan kadar karbohidrat nugget ikan, begitupun sebaliknya (Lekahena, 2016). Semakin sedikit penambahan tepung tapioka, maka

semakin rendah pula kadar karbohidrat pada produk.

Penurunan kadar karbohidrat pada F1 ke F2 dan kemudian naik pada F3 juga dapat disebabkan karena pada penelitian ini menggunakan metode by different atau biasa disebut metode pengurangan (Anggo, 2017). Perhitungan karbohidrat by different adalah penghitungan jumlah karbohidrat dalam bahan makanan secara kasar (Fertiasari dan Asta, 2018). Metode by different merupakan perhitungan yang melibatkan kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak. Prinsip metode by different yaitu kadar karbohidrat diperoleh dengan cara mengurangi 100% dengan kadar protein, air, abu dan lemak (Lestari et al., 2021). Namun, metode ini memiliki kelemahan, dimana menurut Nurjanah, et al (2018) kelemahan metode by different ini kurang akurat. Metode by different memiliki kesalahan positif karena tidak dapat membedakan komponen non karbohidrat, diantaranya asam organik, tanin, dan lignin, sehingga komponen tersebut ikut terhitung sebagai karbohidrat.

### Formulasi Terpilih

Penentuan formulasi terpilih pada penelitian sosis BungKlor ini menggunakan metode modifikasi dari penelitian Muhlshoh, et al (2021). Penentuan formulasi terpilih ditentukan dengan cara nilai tertinggi dari hasil pemberian skor berdasarkan uji yang dilakukan yaitu berupa uji organoleptik (hedonik dan mutu hedonik) dan uji kandungan gizi dengan perbandingan 1 : 1. Formulasi terpilih dari sosis BungKlor dapat dilihat dalam tabel 4 berikut :

Tabel 4. Formulasi Terpilih

Variabel	F1	F2	F3
<b>Uji Kandungan Gizi</b>			
Kadar air (%)	60,38	56,86	56,51
Kadar abu (%)	2,48	3,27	3,24
Lemak (%)	6,23	8,2	7,24
Protein (%)	16,1	17,28	16,2
Karbohidrat (%)	14,95	14,4	16,32
<b>Total skor 1</b>	<b>100,14</b>	<b>100,01</b>	<b>99,51</b>
<b>Uji Hedonik</b>			
Warna	3,03	2,67	2,63
Rasa	2,9	2,7	2,53
Aroma	3,03	3,07	3,13
Tekstur	3,1	2,73	2,97
<i>Aftertaste</i>	2,67	2,6	2,37
<i>Mouthfeel</i>	2,87	2,7	2,6
<b>Uji Mutu Hedonik</b>			
Warna	2,5	1,83	1,63
Rasa	2,93	2,63	2,67
Aroma	2,97	2,9	3,03
Tekstur	3,2	2,63	2,83
<i>Aftertaste</i>	2,7	2,47	2,53
<i>Mouthfeel</i>	3,13	2,67	2,63
Proporsi skor 1 (50%)	<b>50,07</b>	<b>50,01</b>	<b>49,76</b>
Proporsi skor 2 (50%)	<b>17,52</b>	<b>15,8</b>	<b>15,78</b>
<b>Total skor 1 + 2</b>	<b>67,59</b>	<b>65,81</b>	<b>65,54</b>

Formulasi terpilih ditentukan dengan cara pembobotan menggunakan parameter kandungan gizi, uji hedonik, dan uji mutu hedonik. Formulasi terpilih adalah F1 yang memiliki kandungan energi per 100 g sosis sebesar 180,27 kkal, protein sebesar 6,23 g, lemak sebesar 16,1 g, dan karbohidrat sebesar 14,95 g. Formulasi terpilih sosis BungKlor per takaran saji 1 potong (50 g) memiliki kandungan energi sebesar 90,14 kkal, protein sebesar 3,12 g, lemak sebesar 8,05 g, dan karbohidrat 7,48 g. Hasil uji hedonik

F1 dengan rata-rata warna (cukup suka), aroma (cukup suka), rasa (tidak suka), tekstur (cukup suka), aftertaste (tidak suka), dan mouthfeel (tidak suka). Hasil uji mutu hedonik sosis BungKlor F1 memiliki warna hijau keabuan, aroma cukup amis, rasa tidak enak, tekstur cukup kenyal, aftertaste kuat, dan mouthfeel cukup kenyal.

### Kontribusi terhadap AKG anak usia Sekolah Dasar dan ALG Pangan Olahhan

Tabel 5. Kontribusi Formulasi Terpilih Terhadap AKG Anak Usia Sekolah Dasar dan ALG Pangan Olahhan

Komposisi	Kandungan Gizi/takaran saji (1 potong =100 g)	AKG Anak				% AKG Anak	
		LK		P		LK	
		7-9 th	10-12 th	10-12 th	7-9 th	10-12 th	10
Energi (kkal)	180,27	1650	2000	1900	10,92	9,01	9,4
Lemak (g)	6,23	40	50	55	15,57	12,46	11,
Protein (g)	16,1	55	65	65	29,27	24,77	24,
Karbohidrat (g)	14,95	250	300	280	5,98	4,98	5,3

Keterangan :

LK = Laki-laki

P = Perempuan

Menurut BPOM (2016) pangan jajanan anak sekolah harus menyumbang 27,4% protein, sehingga dapat disimpulkan sosis BungKlor untuk anak sekolah dasar usia 7-9 telah “memenuhi”, namun pada usia 10-12 tahun (laki-laki atau perempuan) “belum memenuhi” syarat BPOM.

Syarat BPOM No. 9 Tahun 2016 tentang Acuan Label Gizi untuk kategori usia umum meliputi kebutuhan energi 2150 kkal, lemak 67 g, protein 60 g, dan karbohidrat 325 g. Menurut BPOM No. 13 Tahun 2016 tentang syarat klaim pada label gizi untuk pangan olahhan dalam

takaran saji untuk protein dinyatakan sumber apabila dalam 100 g pangan olahhan mengandung 20% ALG atau sebesar 12 g dan dinyatakan tinggi apabila mengandung 35% atau sebesar 21 g. Berdasarkan hasil analisis dalam 100 g sosis BungKlor menyumbang protein 26,83% ALG umum sehingga dapat dinyatakan klaim sebagai “sumber protein”.

### Keterbatasan penelitian

Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa meskipun secara kandungan gizi sosis BungKlor telah memenuhi syarat mutu PJAS dan mencapai klaim “sumber protein”, namun secara organoleptik yaitu aroma, rasa dan aftertase yang masih perlu dilakukan perbaikan agar dapat diterima oleh panelis.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Formulasi sosis BungKlor berpengaruh nyata terhadap kandungan gizi makro dan uji mutu hedonik dari segi warna, tekstur, dan mouthfeel. Namun tidak berpengaruh nyata pada uji hedonik dari segi rasa, aroma, warna, tekstur, aftertaste, dan mouthfeel; dan uji mutu hedonik dari segi rasa, aroma, dan aftertaste. Formulasi terpilih yaitu F1 dengan hasil organoleptik warna hijau keabuan, aroma amis, tekstur cukup kenyal, rasa tidak enak, aftertaste kuat, dan mouthfeel cukup kenyal. F1 telah memenuhi AKG pada anak usia sekolah dasar (7-12 tahun) dan memenuhi klaim sebagai sumber protein.

Disarankan untuk memperbaiki organoleptik terutama pada rasa, aroma, dan aftertaste sosis BungKlor, agar produk dapat dikembangkan pada kalangan anak usia sekolah dasar sebagai jajanan sehat sumber protein..

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A.C., 2017. Pengaruh substitusi tempe dan penambahan isolated soy protein terhadap mutu organoleptik dan kandungan protein sosis ayam. *Media Gizi Indonesia*, 12(1), pp.80-87.
- Adriani, M & Wirjatmadi, B. 2013. Peranan Gizi Dalam Siklus Kehidupan. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Alwi, N.H., 2024. *Karakteristik Bipang Sorgum (Sorgum Bicolor) Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) Sebagai Bentuk Diversifikasi Pangan= Characteristics of Bipang Sorgum (Sorgum bicolor) with Addition of Moringa Oleifera Flour (Moringa oleifera) to Support Food Diversification* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Andragogi, V., Bintoro, V.P. and Susanti, S., 2018. Pengaruh berbagai jenis gula terhadap sifat sensori dan nilai gizi roti manis. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2), pp.163-167.
- Anggo, S., 2017. Analisis Fisika Kimia Dari Kerang Dara (Anadara Granosa) Yang Berasal Dari Kayutanyo Kab. Banggai the Analysis of Physical Chemical From Dara Shells (Anadara Granosa) Origin From Kayutanyo, Kab. Banggai. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 2(2), p.259883.
- Arifin, E.B., Setiawan, B. and Nasution, Z., 2023. Pengembangan sosis ikan kembung dengan substitusi tepung daun kelor sebagai sumber protein dan zat besi untuk ibu hamil.
- Artiningsih, N.K., Nursini, N.W. and Kusumaningsih, P., 2021. Kualitas sosis daging ikan kembung (rastrelliger kanagurt l.) Dengan penambahan puree bit (beta vulgaris l.). *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*, 5(1), pp.92-104.
- Asvelia, V., 2023. Formulasi kukis substitusi tepung ubi ungu (Ipomoea batatas L.) dengan jahe merah dan daun kelor. *Jurnal Bioindustri (Journal Of Bioindustry)*, 5(2), pp.131-145.
- Augustyn, G.H., Tuhumury, H.C.D. and Dahoklory, M., 2017. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (Moringa oleifera) terhadap karakteristik organoleptik dan kimia biskuit mocaf (modified cassava flour). *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), pp.52-58.
- Aulia, A.F., Bahar, A., Ruhana, A. and Mayasari, N.R., 2024. Daya Terima Cookies Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah Dan Penambahan Tepung Daun Kelor Sebagai Snack Sehat Untuk Remaja Putri Anemia Defisiensi Besi. *Jurnal Ilmu Kesehatan dan Gizi*, 2(3), pp.146-163.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM). Pedoman Pangan Jajanan Anak Sekolah Untuk Pencapaian Gizi Seimbang. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. 2021
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM). Keamanan Pangan Jajanan Anak Usia Sekolah Merupakan Tanggung Jawab Bersama,
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM). 2016. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2016 Tentang Acuan Label Gizi. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan RI.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM). 2016. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2016 Tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan RI.
- Budiarti, I.D.S., Swastawati, F. and Rianingsih, L., 2016. Pengaruh perbedaan lama perendaman dalam asap cair terhadap perubahan komposisi asam lemak dan kolesterol belut (Monopterus albus) asap. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1), pp.125-135.
- Bulkaini, B., Kisworo, D., Sukirno, S., Wulandani, R. and Maskur, M., 2020. Kualitas sosis daging ayam dengan penambahan tepung tapioka. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia (JITPI) Indonesian Journal of Animal Science and Technology*, 6(1), pp.10-15.
- Cahyaningati, O. and Sulistiyati, T.D., 2020. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (Moringa oleifera Lamk) terhadap kadar  $\beta$ -karoten dan organoleptik bakso ikan patin (Pangasius pangasius). *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), pp.345-351.

- Dewi, DP, 2018. Substitusi tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L) pada cookies terhadap sifat fisik, sifat organoleptik, kadar proksimat dan kadar Fe. *Ilmu Gizi Indonesia*, 1(2), pp.104-14.
- Dini, B.M., Darmayanti, L.P.T. and Suter, I.K., 2020. Pengaruh perbandingan ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) dengan sayur gonda (*Sphenoclea zeylanica* Gaertner) terhadap karakteristik bakso. *Jurnal Itepa*, 9(4), pp.426-437.
- Evan, A.S. and Masyhura, M., 2015. Penambahan Tepung Daun Kelor Dan Lama Pemanggangan Terhadap Biscuit Dari Mocas (Modified Cassava Flour). *Jurnal Agrium*, 19.
- Febriana, W., Sutanto, A., & Zen, S. 2020. Pengaruh Variasi Campuran Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) Dan Bekatul Terhadap Pertumbuhan Ayam Kampung (*Gallus gallus domesticus*. Var. Ayam Joper) Sebagai Sumber Belajar Biologi. Bioedukasi: *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11 (2).
- Fertiasari, R.A.H., 2018. IbM Pengolahan Functional Food Berkonsep Zero waste di Desa Sebayan, Kecamatan Sambas, Kabupaten Sambas.
- Fertiasari, R. and Asta, H., 2021. Olahan pangan fungsional berbasis nanas sebagai potensi lokal di desa kartiasa kabupaten sambas. *Agrofood*, 3(2), pp.15-21.
- Hapsari, K.A.P., Sugitha, I.M. and Suparhana, I.P., 2022. Pengaruh penambahan puree daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) terhadap karakteristik nugget ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*). *Itepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 11(1), pp.123-133.
- Handayani, D.I.W. and Kartikawati, D., 2015. Stiklele alternatif diversifikasi olahan lele (*Clarias SP*) tanpa limbah berkalsium tinggi. *Serat Acitya*, 4(1), p.109.
- Haryani, K., Hargono, H., Handayani, N.A., Ramadani, P. and Rezekia, D., 2017. Substitusi terigu dengan pati sorgum terfermentasi pada pembuatan roti tawar: Studi suhu pemanggangan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(2), pp.61-64.
- Hastuti, S., Suryawati, S. and Maflahah, I., 2015. Pengujian sensoris nugget ayam fortifikasi daun kelor. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 9(1), pp.71-75.
- Heriyati, E., 2017. Analisis tingkat penerimaan konsumen terhadap naget ikan tuna di Sangatta. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 5(1), pp.25-34.
- Holban, A.M. and Grumezescu, A.M. eds., 2018. *Microbial contamination and food degradation* (Vol. 10). London, United Kingdom: Academic Press.
- Iklima, N., 2017. Gambaran pemilihan makanan jajanan pada anak usia sekolah dasar. *Jurnal Keperawatan BSI*, 5(1).
- Ilma, P.R.A., Nocianitri, K.A. and Hapsari, N.M.I., 2019. Pengaruh penambahan isolat protein kedelai terhadap karakteristik kamaboko Ikan Barramundi (*Lates calcalifer*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(3), pp.313-322.
- Ilona, A.D., 2015. Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan waktu inkubasi terhadap sifat organoleptik yoghurt. *Jurnal Tata Boga*, 4(3).
- Indriasari, Y., Basrin, F. and Salam, M.B.H.B., 2019. Analisis penerimaan konsumen Moringa Biscuit (biskuit kelor) diperkaya tepung daun kelor (*Moringa oleifera*). *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 26(3), pp.221-229.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2022. Pengolahan Data Produksi Kelautan dan Perikanan
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2003. Pedoman Persyaratan Hygiene Sanitas Makanan Jajanan. Nomor 942/MENKES/SK/VII/2003. Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Khotimah, D.K., Salam, A., Chandradewi, A.A.S.P. and Irianto, I., 2019. Pengembangan Sosis Gasuhiru Berbasis Pangan Lokal Ikan Gabus "Tokok" Dan Tepung Komposit Terhadap Sifat Organoleptik, Kadar Zat Gizi Dan Daya Terima Sosis Gasuhiru. *Jurnal Gizi Prima (Prime Nutrition Journal)*, 4(1), pp.24-30.
- Koni, T.N.I., Foenay, T.A.Y. and Chrysostomus, H.Y., 2021. Level tapioka dan lama fermentasi terhadap kandungan nutrisi silase kulit pisang kepok. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 23(2), pp.94-101.

- Kurniawati, I., Fitriyya, M. and Wijayanti, W., 2018. Karakteristik tepung daun kelor dengan metode pengeringan sinar matahari. In *Prosiding Seminar Nasional Unimus* (Vol. 1).
- Lekahena, V.N.J., 2016. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tapioka terhadap komposisi gizi dan evaluasi sensori nugget daging merah ikan madidihang. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 9(1), pp.1-8.
- Lestari, W.N., Wulandari, Y.W., Widanti, Y.A. and Nuraini, V., 2021. Perubahan Tingkat Kesukaan Konsumen Berdasarkan Parameter Sensoris Pada Produk Intip yang Disimpan dengan Perbedaan Suhu dan Lama Penyimpanan. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*, 6(2), pp.64-74.
- Majid, F.R., Hidayat, N. and Waluyo, W., 2017. Variasi Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) pada Pembuatan Flakes Ditinjau dari Sifat Fisik, Sifat Organoleptik dan Kadar Kalsium. *Jurnal Nutrisia*, 19(1), pp.31-35.
- Manalu, H.S.P. and Suudi, A., 2016. Kajian implementasi pembinaan pangan jajanan anak sekolah (PJAS) untuk meningkatkan keamanan pangan: peran dinas pendidikan dan dinas kesehatan kota. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 26(4), pp.249-256.
- Mazidah, Y.F., Kusumaningrum, I. and Safitri, D.E., 2018. Penggunaan tepung daun kelor pada pembuatan crackers sumber kalsium. *ARGIPA (Arsip Gizi dan Pangan)*, 3(2), pp.67-79.
- Medho, M. S and Mohamad, E.V., 2021. Penerimaan sensori roti jagung yang difortifikasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*). *Partner*, 26(1), pp.1468-1480.
- Mitasari, L., 2018. Pengaruh Proporsi Puree Wortel (*Daucus Carota* L.) Dan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk) Terhadap Sifat Organoleptik Sosis Sapi. *Jurnal Tata Boga*, 7(2).
- Moviana, R., 2015. Pembuatan nugget dengan penambahan daun kelor sebagai makanan alternatif makanan tinggi zat besi. *Jurnal kesehatan umus Brebes*, 1(1), pp.96-107.
- Muhlishoh, A., Setyaningsih, A. and Ismawanti, Z., 2021. Kandungan Gizi dan Organoleptik Biskuit dengan Substitusi Tepung Sukun dan Stevia: Nutritional and Organoleptic Content of Biscuits with Breadfruit Flour and Stevia Substitution. *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 13(2), pp.136-145.
- Multazam, F., Kurniasih, R.A. and Anggo, A.D., 2023. Pengaruh Rasio Tepung Udang Rebon (*Acetes* Sp.) Dan Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Sensori, Fisik Dan Kimia Kerupuk. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 5(1), pp.10-18.
- Muntikah, M. and Wahyuningsih, P., 2016. Pengaruh Penambahan Berbagai Ekstrak Bahan Pewarna Alami terhadap Daya Terima Sosis Ikan Lele (*Clarias batrachus*). *Jurnal Kesehatan*, 7(3), pp.433-439.
- Nadimin, S. and Fitriani, N., 2019. Mutu organoleptik cookies dengan penambahan tepung bekatul dan ikan kembung. *Media Gizi Pangan*, 26(1), pp.8-15.
- Nalendrya, I., Ilmi, I.M.B. and Arini, F.A., 2016. Sosis ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta* L.) sebagai pangan sumber omega 3. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(3).
- Nubatonis, C.R., Malelak, G.E., Armadianto, H., Zainal, T.R. and Kale, P.R., 2022. Penggunaan Tepung Talas Sebagai Substitusi Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Bakso Domba (Using of taro flour as a substitute of tapioca flour on physicochemistry and organoleptic characteristics of lamb meatballs). *Jurnal Nukleus Peternakan*, 9(2), pp.193-200.
- Nurjanah, N., Jacob, A.M., Hidayat, T. and Chrystiawan, R., 2018. The change in fiber components of *Caulerpa* sp. seaweeds (from tual of Maluku) due to boiling process. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), pp.35-48.
- Nurlaila, N., Sukainah, A. and Amiruddin, A., 2016. Pengembangan produk sosis fungsional berbahan dasar ikan tenggiri (*Scomberomorus* sp.) dan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2(2), pp.105-113.
- Nurrohman, R., Karyantina, M. and Widanti, Y.A., 2022. Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Tortilla Chips Serbuk Biji Ketapang (*Terminalia catappa*) dan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *JITIPARI (Jurnal Ilmiah*

- Teknologi dan Industri Pangan UNISRI*), 7(1), pp.1-11.
- Pandiangan, J.F.E., Putra, I.N.K. and Pratiwi, I.D.P.K., 2019. Pemanfaatan angkak sebagai pewarna alami dan antioksidan pada sosis ikan kembung (Rastrelliger kanagurta L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(2), pp.197-206.
- Permanasari, Y. and Aditianti, A., 2017. Konsumsi makanan tinggi kalori dan lemak tetapi rendah serat dan aktivitas fisik kaitannya dengan kegemukan pada anak usia 5–18 tahun di Indonesia. *Penelitian Gizi Dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*, 40(2), pp.95-104.
- Purnamasari, C.D., 2022. Studi Pembuatan Sosis Jamur Tiram Dan Tempe Dengan Penambahan Kenikir Dan Tepung Ubi Kuning. *Garina*, 14(1), pp.29-42.
- Putri, R.D., Destryana, R.A. and Santosa, R., 2020. Pemanfaatan garam krosok sebagai kreatif bisnis masyarakat pesisir. *Journal of Food Technology and Agroindustry*, 2(1), pp.15-19.
- Rahmawita, R., Putri, D.H. and Advinda, L., 2018. Kualitas Jajanan Anak Sekolah Dasar Secara Mikrobiologi Di Kecamatan Koto Tangah Padang Sumatera Barat. *Biomedika*, 10(2), pp.102-106.
- Rahmawati, P.S. and Adi, A.C., 2016. Daya terima dan zat gizi permen jeli dengan penambahan bubuk daun kelor (*Moringa oleifera*). *Media Gizi Indonesia*, 11(1), pp.86-93.
- Ratnasari, D., Wening, D.K., Dewi, Y. and Qomariyah, R.N., 2021. Bakso sapi ikan kembung sebagai alternatif jajanan sehat tinggi protein untuk anak sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Gizi Kesehatan (JIGK)*, 3(01), pp.9-16.
- Ridhani, M.A. and Aini, N., 2021. Potensi penambahan berbagai jenis gula terhadap sifat sensori dan fisikokimia roti manis. *Pasundan Food Technology Journal*, 8(3), pp.61-68.
- Riza, C.L. and Yuliani, H., 2022. Pengembangan Produk Pangan Olahan dari Pala di Desa Pasie Kuala Asahan. *Jurnal sosial dan sains*, 2(4), pp.511-517.
- Robi, Y. and Kartikawati, S.M., 2019. Etnobotani rempah tradisional di desa empoto kabupaten sanggau kalimantan barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(1).
- Rosadi, D., Rahayuh, A., Yulidasari, F., Putri, A.O. and Rahman, F., 2016. Faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian pendek pada anak usia 6-24 bulan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(2), pp.233-240.
- Saragih, D.M., Nurwantoro, N. and Bintoro, V.P., 2017. Substitusi Sukrosa dengan Fruktosa pada Proses Pembuatan Roti Berbahan Dasar Tepung Terhadap Sifat Fisikokimia. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3).
- Setyawati, B. and Irawati, A., 2016. Besaran Defisit Energi dan Protein pada Anak Usia Sekolah (6-12 Tahun) untuk Perencanaan Program Gizi (Pmtas) di Delapan Wilayah Indonesia (Laporan Analisis Lanjut Tahun 2014). *Penelitian Gizi dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*, 39(2), pp.111-118.
- Shuntang, G., 2018. Current topics in saponins and the bitter taste. *Research in Medical & Engineering Sciences*, 5(1), pp.390-391.
- Sihmawati, R.R. and Mumaizah, S., 2021. Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Sosis Ikan Tuna Dengan Penambahan Labu Madu Dan Tepung Tapioka. *Jurnal Eksekutif*, 18(1).
- Sinaga, Tiurma. 2016. Ilmu Gizi Teori & Aplikasi. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Siswanti, S. and Agnesia, P.Y., 2017. Pemanfaatan daging dan tulang ikan kembung (Rastrelliger kanagurta) dalam pembuatan camilan stik. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 10(1), pp.41-49.
- Suhartini, T., Zakaria, Z., Pakhri, A. and Mustamin, M., 2018. Kandungan Protein dan Kalsium Pada Biskuit Formula Tempe dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI). *Media Gizi Pangan*, 25(1), pp.64-68.
- Susanti, N.N., Sukmawardani, Y. and Musfiroh, I., 2016. Analisis kalium dan kalsium pada ikan kembung dan ikan gabus. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 3(1), p.26.
- Utari, L.D., Ernalina, Y. and Suyanto, S., 2016. Gambaran status gizi dan asupan zat gizi pada siswa sekolah dasar Kecamatan Sungai Sembilan Kota

- Dumai* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Wariso, J.K., Sipahelut, G.M. and Sabtu, B., 2021. Karakteristik Bakso Daging Sapi Yang Ditambahkan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L) Sebagai Substitusi Sebagian Tepung Tapioka: Characteristics Of Beef Meatball Added Red Bean Flour (*Phaseolus vulgaris* L) As A Substitution Of Tapioca Flour. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 3(1), pp.1285-1291.
- Wetri, H., Elvandari, M. and Sefrina, L.R., 2022. Mutu Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L) Pada Abon Lele Sebagai Makanan Alternatif Pencegah Anemia. *Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 6(1), pp.120-127.
- Wihardika, L., 2017. Pengaruh Lama Pendidihan Terhadap Kadar Kio3 Pada Garam Beryodium Merk "X". *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains dan Kesehatan*, 2(2), pp.146-150.
- Wulandari, S., Aji, R.I., Izzah, N. and Permanasari, D.E., 2022. Perancangan e-booklet Tentang Pangan jajanan anak sekolah (PJAS) Berbahaya Untuk siswa SD. *Ars: Jurnal Seni Rupa dan Desain*, 25(1), pp.71-78.
- Yanti, S., 2020. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*moringa oleifera*) terhadap karakteristik organoleptik produk donat. *Food and Agro-Industry Journal*, 1(1), pp.1-9.
- Zakaria, A.T. and Sirajuddin, R.H., 2012. Penambahan tepung daun kelor pada menu makanan sehari-hari dalam Upaya penanggulangan gizi kurang pada anak balita. *Media Gizi Pangan*, 13(1), pp.41-47.
- Zakaria, Z., Lestari, R. and Hartono, R., 2013. Pemanfaatan Tepung Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Formulasi Pembuatan Makanan Tambahan untuk Balita Gizi Kurang. *Media Gizi Pangan*, 15(1), pp.1-7.