

## Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Karakteristik Sensori dan Kimia Nugget Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Mutiara Syadza Putri, Yosi Syafitri\*, Zada Agna Talitha

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Sumatera,  
Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Lampung Selatan, Indonesia  
Email: yosi.syafitri@tp.itera.ac.id

### Abstrak

Nugget adalah produk olahan daging giling yang telah ditambahkan bumbu dan dilakukan pencetakan, pemasakan, pelapisan dengan telur dan tepung roti, pembekuan serta penggorengan. Nugget pada penelitian menggunakan bahan baku ikan nila yang termasuk ke dalam sumber vitamin, sumber mineral serta sumber pangan rendah lemak. Nugget ikan memiliki kandungan serat yang rendah, sehingga salah satu cara peningkatan tersebut dengan ditambahkan tepung daun kelor. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap sensori serta kimia (kadar air, kadar abu, kadar serat kasar, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat) nugget ikan nila. Penelitian ini menggunakan 100 g ikan nila pada masing-masing formulasi dan tepung daun kelor (0 g, 5 g, 10 g, 15 g, 20 g). Analisis data menggunakan One-Way Anova dengan signifikansi 5% dan dilanjutkan uji DMRT apabila berbeda nyata. Hasil penelitian menunjukkan penambahan tepung daun kelor berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar abu dengan rentang 4,68%-4,78%, kadar lemak rentang 1,79%-2,77%, kadar protein rentang 22,49%-24,31% dan kadar karbohidrat rentang 12,68%-12,96%.

**Kata kunci :** Nugget, Ikan Nila, Daun kelor.

### Abstract

#### ***The Effect of addition Moringa Leaf Flour (*Moringa oleifera*) on Sensory and Chemical Characteristics of Tilapia Nuggets (*Oreochromis niloticus*)***

Nugget is a processed ground meat product that has been added with spices and has been molded, cooked, coated with egg and breadcrumbs, frozen and fried. The research used tilapia as a raw material, which is a source of vitamins, minerals, and a low-fat food source. Fish nuggets have a low fiber content, so one way to increase this is by adding Moringa leaf flour. This research aimed to analyze the effect of adding Moringa leaf flour on the sensory and chemical properties (moisture content, ash content, crude fiber content, protein content, fat content, and carbohydrate content) of tilapia fish nuggets. This research used 100 g of tilapia in each formulation and varying amounts of Moringa leaf flour (0 g, 5 g, 10 g, 15 g, 20 g). Data analysis employed one-way ANOVA with a significance level of 5% and continued with the DMRT test if the difference was significant. The research results showed that the addition of Moringa leaf flour had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on ash content in the range of 4.68%-4.78%, fat content in the range of 1.79%-2.77%, protein content in the range of 22.49%-24.31 %, and carbohydrate levels in the range of 12.68%-12.96%.

**Keywords:** Nugget, Tilapia, Moringa leaf.

### PENDAHULUAN

Nugget adalah salah satu jenis olahan daging

restrukturisasi, yakni gilingan daging yang telah diberi bumbu, dicetak, dimasak, dilapisi perekat tepung, pelumuran tepung roti (*breadcrumbing*) serta

pembekuan dengan tujuan menjaga mutu selama proses penyimpanan (Wulandari *et al.*, 2016). Berdasarkan data riset BPS (Badan Pusat Statistik) 2022 provinsi Lampung mengalami peningkatan pada tingkat konsumsi pangan olahan daging matang pada tahun 2018-2022, tahun 2018 sebesar 0,414 kg/kapita/minggu dan tahun 2022 sebesar 0,603 kg/kapita/minggu. Kandungan gizi ikan yang tinggi khususnya protein sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, nilai kandungan protein yang dimiliki oleh ikan berkisar 18-20% (Jeane Damongilala, 2021). Kandungan lemak dan kolesterol pada ikan juga lebih rendah dibandingkan daging ayam, sehingga lebih aman untuk dikonsumsi (Endar *et al.*, 2020).

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan air tawar dan banyak dijumpai di berbagai daerah di Indonesia. Hasil data Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (DJPB) produksi ikan nila mengalami peningkatan dari tahun 2016-2021. Produksi ikan nila pada tahun 2016 yaitu sebesar 1.114.156 ton dan tahun 2021 meningkat menjadi 1.348.946 ton (DJPB, 2021). Kandungan gizi ikan nila termasuk ke dalam sumber pangan rendah lemak, sumber vitamin serta mineral yang baik bagi tubuh manusia (Indriyani *et al.*, 2021). Protein yang terkandung dalam 100 g ikan nila adalah 18,7 g protein dan kandungan lemak 1 g (Carin, A.A. & Sund & Bhriku K Lahkar, 2011).

Kandungan serat yang rendah pada produk nugget dapat ditingkatkan dengan penambahan bahan nabati, dikarenakan kandungan serat dibutuhkan oleh tubuh untuk proses pencernaan yang baik (Pratiwi, 2019). Asupan serat yang telah dianjurkan oleh World Health Organization (WHO) berkisar 25-30 g/hari menyesuaikan umur dan berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) masyarakat Indonesia telah dianjurkan antara 29-37 g/hari menyesuaikan umur serta jenis kelamin (Prasetyo *et al.*, 2021).

Kelor (*Moringa oleifera*) termasuk tanaman yang banyak tumbuh pada daerah tropis dan sering disebut sebagai "*Moringa the miracle tree*" dikarenakan memiliki sifat multifungsi bagi manusia (Augustyn *et al.*, 2017). Kandungan daun kelor segar dalam 100 g yakni 6,7 g protein, 6,8 mg vitamin A serta serat 7,92 g, sedangkan pada tepung daun kelor setiap 100 g memiliki kandungan 27,1 g protein, 16,3 mg vitamin A dan 19,2 g serat (Meiyana *et al.*, 2018). Kelor

diperkenalkan oleh WHO menjadi salah satu pangan alternatif yang dapat mengatasi masalah gizi (malnutrisi) (Sarpumpwain *et al.*, 2023). Penambahan daun kelor dalam pembuatan nugget pada penelitian ini dapat menjadi langkah strategis dan solusi yang inovatif dalam meningkatkan asupan nutrisi dikarenakan memiliki kandungan gizi tinggi (Pareek *et al.*, 2023). Penelitian terdahulu diperoleh hasil bahwa daun kelor dapat digunakan dalam meningkatkan asupan gizi pada balita yang diberikan kudapan kue kering dengan tambahan serbuk daun kelor 100 mg per hari dalam 3 minggu secara signifikan dapat meningkatkan berat badan balita (Aboagye *et al.*, 2022). Selain itu, penambahan tepung daun kelor dilakukan dalam memenuhi kandungan serat dikarenakan kandungan seratnya tinggi dapat menjadi alternatif potensial yang sangat baik dalam bahan pangan konvensional pada nugget ikan nila. Penelitian nugget ayam dengan penambahan tepung daun kelor 5% menghasilkan kandungan serat sebesar 32% serat dan menunjukkan peningkatan seiring bertambahnya pemberian 15% tepung daun kelor, kandungan serat menjadi 72% serat (Andiana & Ansokawati, 2022). Hal ini menunjukkan adanya penambahan kandungan serat seiring semakin tinggi konsentrasi daun kelor yang ditambahkan.

Penambahan tepung daun kelor dalam nugget ikan nila termasuk salah satu inovasi yang bertujuan dalam meningkatkan nilai gizi nugget ikan nila. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan rancangan terbaik dalam penerimaan serta mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kelor pada nugget ikan nila terhadap karakteristik sensori dan kimia. Sehingga, diharapkan dalam penelitian ini tidak hanya dapat meningkatkan nilai gizi pada nugget ikan nila penambahan tepung daun kelor, tetapi dapat juga meningkatkan penerimaan oleh konsumen.

## METODOLOGI

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi empat bagian, bahan baku, bahan pendukung, bahan analisis organoleptik dan bahan analisis kimia. Pertama, bahan baku pada penelitian ini adalah ikan nila yang diperoleh dari pasar Way Dadi, Bandar Lampung serta tepung daun kelor yang diperoleh dari *E-commerce (shopee : Margo Rajendra)*. Kedua,

bahan pendukung tepung tapioka (Cap Pak Tani Gunung) 20 g, tepung terigu (Segitiga Biru) 40 g, tepung panir 130 g, telur ayam 150 g, kaldu bubuk (Royco ayam) 4 g, lada bubuk (Ladaku) 1 g, bawang putih 7 g dan bawang merah 7 g halus, gula pasir (GMP) 2 g serta garam halus (Refina) 4 g. Adapun perbedaan pada setiap formulasi hanya dilakukan perbedaan pada jumlah tepung daun kelor pada setiap formulasi. Ketiga, bahan analisis sensori penelitian ini adalah Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Keempat, bahan analisis kimia penelitian ini adalah  $H_2SO_4$  (merck), aquades, etanol 96% (merck),  $K_2SO_4$  (merck), NaOH 45% (merck), HCl 0,1 N (merck), indikator PhenolPtaelin 1% serta heksana (merck).

Alat-alat utama yang digunakan dalam penelitian ini merupakan timbangan digital D2B (Joil) akurasi 0,01 g, *chopper* blender, panci pengukusan, gelas ukur volume 1 L, loyang persegi ukuran 20x10x4, oven (*memmert*), lemari pendingin, desikator (*glass marhern*)  $d=40$  cm, desikator (*Velp*), digester (Buchi), *soxhlet* (Buchi 815) serta labu kjeldahl.

### Tahapan Penelitian

Tahapan awal pada penelitian ini adalah persiapan bahan baku utama pembuatan nugget berupa filet ikan nila serta tepung daun kelor. Ikan nila dibuang kotoran dalam perutnya lalu dicuci, difilet dan dihaluskan bersama es batu. Pembuatan adonan nugget ikan dilakukan dengan lima perlakuan tepung daun kelor, proses pembuatan terdiri dari (1) penghalusan ikan fillet ikan nila 100 g, menggunakan *chopper* selama 4 menit dengan penambahan es batu 60 g (2) pencampuran bahan baku seperti ikan nila halus, tepung daun kelor, tepung terigu dan tepung tapioka dalam satu wadah, (3) penambahan bumbu-bumbu pelengkap serta telur, (4) pengukusan dengan loyang 20x10x4 cm dengan ketebalan 1 cm selama 30 menit dengan suhu  $60^{\circ}C$ , (5) pencetakan dengan potongan 1x1x3 cm, (6) *battering*, pelumuran telur lalu pelumuran dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan, pembaluran tepung roti, sebelumnya haluskan tepung roti sehingga memiliki partikel yang seragam dan lebih mudah menempel, (7) pembekuan dalam lemari pendingin (*freezer*) selama 24 jam, (8) penggorengan dengan suhu  $170^{\circ}C$  selama 3 menit hingga warna keemasan.

### Rancangan Percobaan

Penggunaan rancang acak lengkap (RAL) pada penelitian ini memiliki lima perlakuan yaitu AR0 (100 g ikan nila/kontrol), AR1 (100 g ikan nila : 5 g tepung daun kelor), AR2 (100 g ikan nila : 10 g tepung daun kelor), AR3 (100 g ikan nila : 15 g tepung daun kelor) serta AR4 (100 g ikan nila : 20 g tepung daun kelor). Perlakuan dilakukan pengulangan berjumlah 2 kali dengan pengujian secara duplo.

### Metode Analisis

Penelitian ini dilakukan beberapa pengujian, pada pengujian diawal bertujuan mendapatkan 3 sampel terbaik yaitu analisis uji hedonik serta uji ranking kesukaan dengan panelis yaitu mahasiswa aktif Institut Teknologi Sumatera serta uji kadar abu dan kadar air AOAC (2005). Setelah mendapat 3 sampel terbaik dilakukan analisis uji proksimat yaitu kadar protein, kadar lemak serta serat kasar dan kadar karbohidrat *metode by difference* dengan pedoman AOAC 2005 (AOAC,2005).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai warna pada Gambar 1 diperoleh bahwa parameter warna tertinggi berada pada sampel kontrol rata-rata sebesar 4,66 dan nilai terendah sampel 20 g tepung daun kelor rata-rata sebesar 3,30. Hal ini menunjukkan semakin meningkatnya penambahan jumlah tepung daun kelor akan menurunkan nilai kesukaan terhadap parameter warna.

Penurunan nilai warna nugget ikan nila tepung daun kelor terjadi dikarenakan semakin meningkatnya jumlah tepung daun kelor menyebabkan warna nugget semakin hijau kehitaman sehingga menghasilkan warna nugget kurang menarik. Warna hijau pada daun kelor dihasilkan oleh kandungan klorofil yang terkandung dengan konsentrasi tinggi sebesar 6890 mg/kg bahan kering (Winnarko & Mulyani, 2020). Panelis cenderung menyukai nugget berwarna kuning keputihan dan hijau muda. Warna pada makanan memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap nilai kesukaan konsumen (Alfariqi & Purdiyanto., 2023).

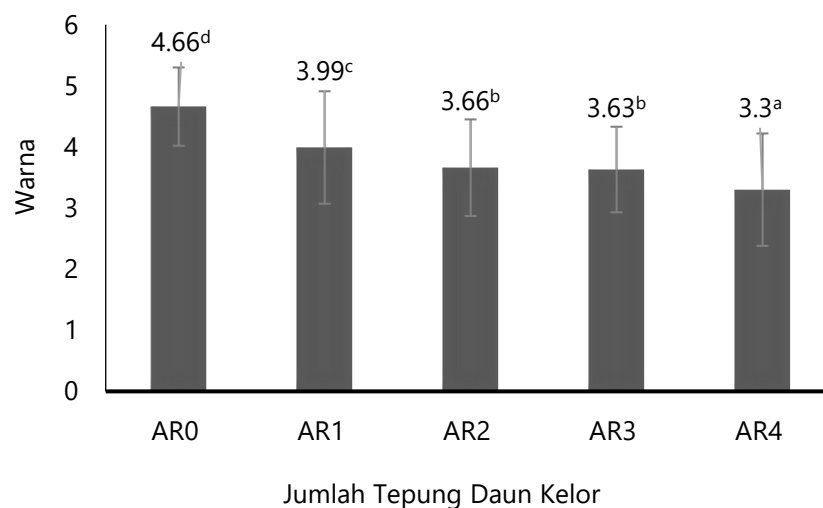
Aroma nugget ikan nila tepung daun kelor tertinggi berada pada sampel kontrol rata-rata sebesar 4,25 dan terendah pada sampel 20 g

tepung daun kelor rata-rata sebesar 3,39. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2 bahwa semakin meningkatnya penambahan jumlah tepung daun kelor akan menurunkan nilai kesukaan terhadap parameter aroma.

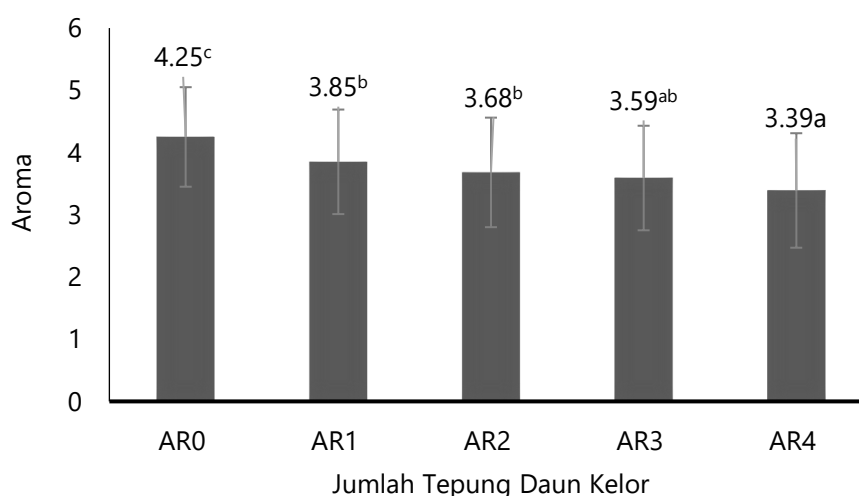
Nilai aroma terjadi penurunan dikarenakan penambahan jumlah tepung kelor yang semakin meningkat, disebabkan *off flavor* yang dihasilkan oleh tepung daun kelor. *Off flavor* yang terkandung dalam tepung daun kelor disebabkan oleh kandungan enzim lipoksidase yang memiliki bau langu khas (Pramono *et al.*, 2021). Enzim lipoksidase bekerja dengan menguraikan atau menghidrolisis asam lemak tak jenuh ganda (*linoleat dan  $\alpha$ -linonenat*) menjadi senyawa volatil

sehingga menghasilkan bau langu yang tergolong dalam kelompok heksanal 7 dan heksanol yang akan menguap saat terjadinya proses pemanasan (Angelina *et al.*, 2021). Aroma heksanal digambarkan sama seperti rumput yang baru dipotong dan buah mentah yang dihancurkan (Lee *et al.*, 2013).

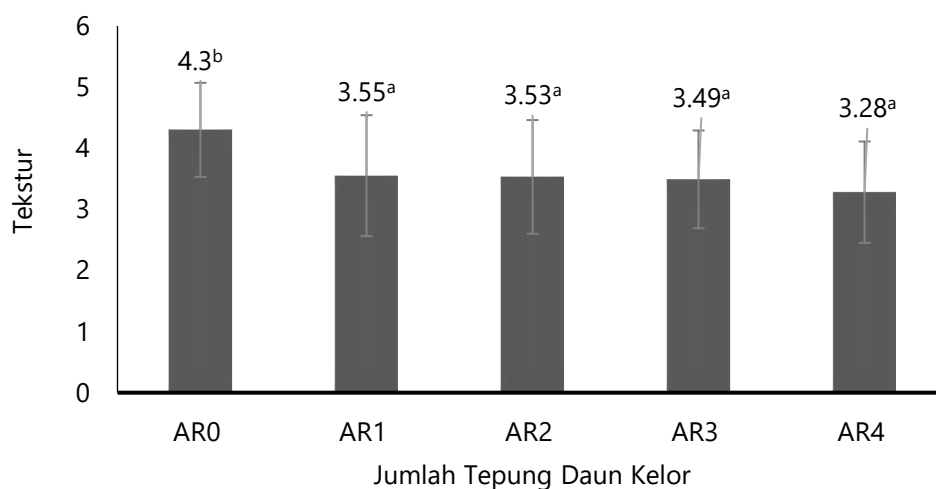
Nilai tekstur pada Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai tekstur tertinggi berada pada sampel kontrol rata-rata sebesar 4,30 dan nilai tekstur terhadap nugget ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor menghasilkan nilai yang menurun. Hal ini menunjukkan semakin meningkatnya penambahan jumlah tepung daun kelor menurunkan nilai tekstur.



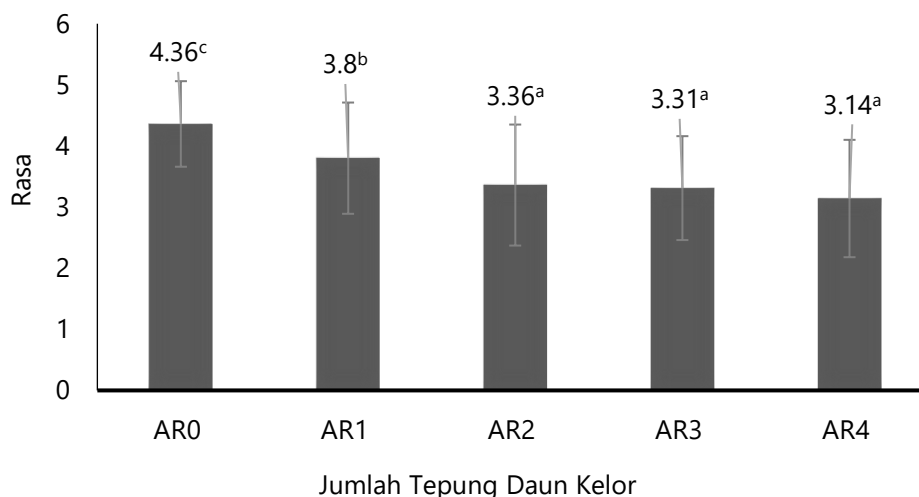
**Gambar 1.** Diagram parameter warna nugget ikan nila tepung daun kelor



**Gambar 2.** Nilai aroma nugget ikan nila tepung daun kelor



**Gambar 3.** Nilai tekstur nuget ikan nila tepung daun kelor



**Gambar 4.** Nilai rasa nuget ikan nila tepung daun kelor

Tekstur nuget dengan penambahan tepung daun kelor yang meningkat akan menghasilkan tekstur semakin padat. Kadar air yang semakin meningkat menghasilkan tekstur nuget semakin lunak, dapat dilihat pada Gambar 7 bahwa semakin banyak jumlah tepung daun kelor menurunkan nilai kadar air pada nuget (Pawiwara *et al.*, 2023). Penurunan kadar air dapat disebabkan kandungan serat yang dimiliki oleh tepung daun kelor yang cukup tinggi yaitu 19,2 g per 100 g tepung daun kelor (Rahmi *et al.*, 2019). Kandungan serat yang semakin tinggi membuat kandungan air pada nuget secara kimiawi akan terikat oleh serat-serat yang berada pada gugus hidrofilik bebas yang bersifat polar dan akan menurunkan nilai kadar air

pada nuget (Viani *et al.*, 2023). Pada umumnya tekstur nuget berbentuk serat-serat halus yang tidak kasar dan tekstur nuget dapat dipengaruhi juga oleh proses pemasakan.

Nilai rasa tertinggi berada pada sampel kontrol rata-rata sebesar 4,36 dan nilai rasa terendah sampel 20 g tepung daun kelor rata-rata sebesar 3,14. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4 bahwa semakin penambahan jumlah tepung daun kelor meningkat akan menurunkan nilai rasa nuget ikan nila tepung daun kelor.

Nilai rasa nuget ikan nila tepung daun kelor yang menurun disebabkan daun kelor memiliki kandungan tanin yang dapat menghasilkan rasa sepat dikarenakan penggumpalan protein yang

melapisi lidah serta rongga mulut atau terjadinya penyamakan dalam lapisan mukosa mulut sehingga menghasilkan rasa sepat (Hamidiyah *et al.*, 2019). Kandungan tanin pada daun kelor yaitu sebesar 8,22% (Rossida *et al.*, 2019). Rasa sepat pada daun kelor saat dikonsumsi menghasilkan ikatan silang antara protein atau glikoprotein dan tanin dalam rongga mulut, sehingga memiliki perasaan akhir kering dan berkerut atau rasa sepat (Wijayanti & Ismawati, 2016). Rasa termasuk parameter sangat penting, produk makanan yang memiliki nilai gizi tinggi serta *hygiene* tidak akan dapat diterima, apabila rasa yang dimiliki tidak enak pada saat dikonsumsi (Pramono *et al.*, 2021).

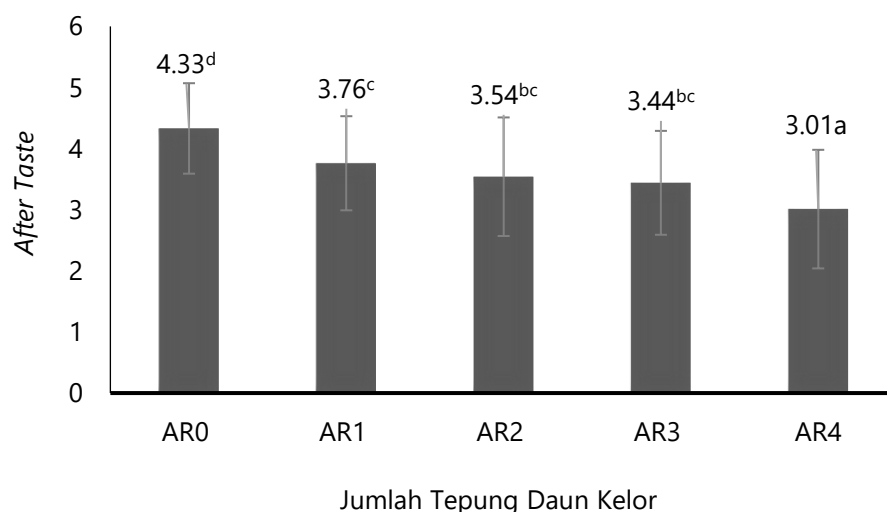
*After taste* pada nugget ikan nila tepung daun kelor menunjukkan bahwa nilai *after taste* tertinggi berada pada sampel kontrol rata-rata sebesar 4,33 dan nilai *after taste* terendah sampel 20 g tepung daun kelor rata-rata sebesar 3,01. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 5 bahwa semakin meningkatnya penambahan jumlah tepung daun kelor akan menurunkan nilai *after taste* pada nugget.

Penurunan nilai *after taste* nugget disebabkan semakin banyak jumlah tepung daun kelor yang ditambahkan akan memberikan *after taste* semakin kuat pada lidah atau rongga mulut. Hal ini sejalan dengan penelitian mutu penambahan tepung daun kelor pada abon lele menyatakan abon lele dengan penambahan tepung daun kelor semakin tinggi menghasilkan nilai kesukaan parameter *after taste* semakin menurun (Wetri *et al.*, 2022). *After taste* yang dihasilkan pada nugget ini juga dapat disebabkan daun kelor yang memiliki kandungan

tanin dapat menghasilkan rasa sepat dikarenakan penggumpalan protein yang melapisi lidah serta rongga mulut atau terjadinya penyamakan dalam lapisan mukosa mulut sehingga menghasilkan rasa sepat (Hamidiyah *et al.*, 2019).

Nilai *over all* pada Gambar 6 diperoleh bahwa nilai *over all* tertinggi berada pada sampel kontrol rata-rata sebesar 4,55 dan nilai parameter *over all* terendah pada sampel 20 g tepung daun kelor rata-rata sebesar 3,29. Hal ini menunjukkan bahwa semakin jumlah tepung daun kelor yang ditambahkan meningkat dalam nugget akan menurunkan nilai *over all*.

Penurunan nilai setelah penambahan jumlah tepung daun kelor dalam nugget dapat disimpulkan bahwa rata-rata panelis semakin tidak menyukai nugget dengan jumlah tepung daun kelor yang semakin meningkat. Nilai ranking pada Tabel 1 didapat bahwa ranking tertinggi berada pada sampel kontrol (AR0) sebanyak 52 panelis memberikan ranking 1 dan terendah berada pada sampel 20 g tepung daun kelor (AR4) sebanyak 33 panelis memberikan ranking 5. Hal ini menunjukkan semakin tinggi penambahan jumlah tepung daun kelor maka akan menyebabkan nilai ranking yang menurun oleh 80 panelis. Hal ini sesuai dengan penilaian pada uji hedonik dengan beberapa parameter tertentu semakin tinggi jumlah tepung daun kelor yang ditambahkan semakin menurun nilai kesukaan panelis terhadap sampel. Panelis memberikan pendapat pada keterangan bahwasannya nugget dengan jumlah tepung daun kelor yang semakin meningkat



**Gambar 5.** Nilai *after taste* nugget ikan nila tepung daun kelor

membuat nugget ikan nila memiliki bau langu yang menyengat, tekstur sedikit keras dan warna semakin pekat.

### Karakteristik Kimia Nugget Ikan Nila Tepung Daun Kelor Kadar Air

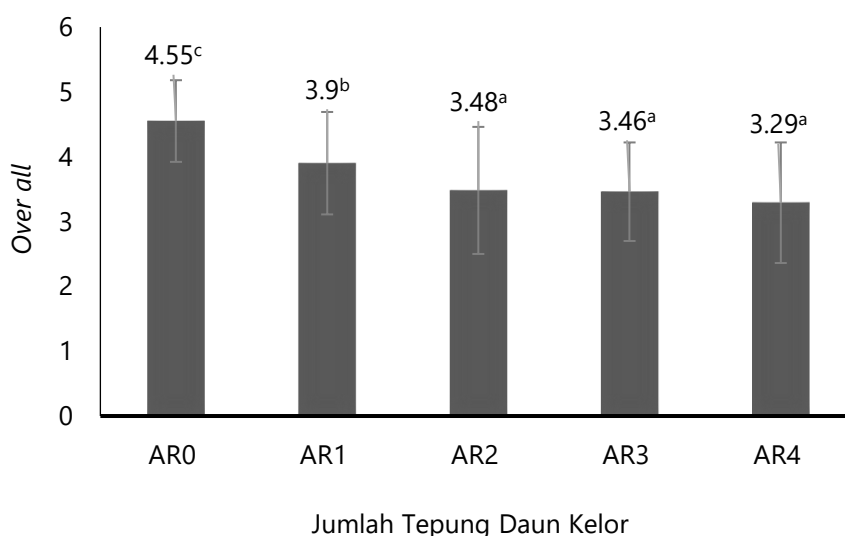
Kadar air pada Gambar 7 menjelaskan bahwa kadar air tertinggi berada pada sampel kontrol sebesar 58,07% dan kadar air terendah terdapat pada sampel 20 g tepung daun kelor sebesar 52,12%. Semakin meningkatnya penambahan jumlah tepung daun kelor pada nugget ikan nila akan menurunkan nilai kadar air nugget.

Penurunan kadar air dapat disebabkan kandungan serat yang dimiliki oleh tepung daun kelor yang cukup tinggi yaitu 19,2 g per 100 g tepung daun kelor (Rahmi *et al.*, 2019). Semakin jumlah tepung daun kelor meningkat kandungan serat semakin tinggi, sehingga kandungan air pada

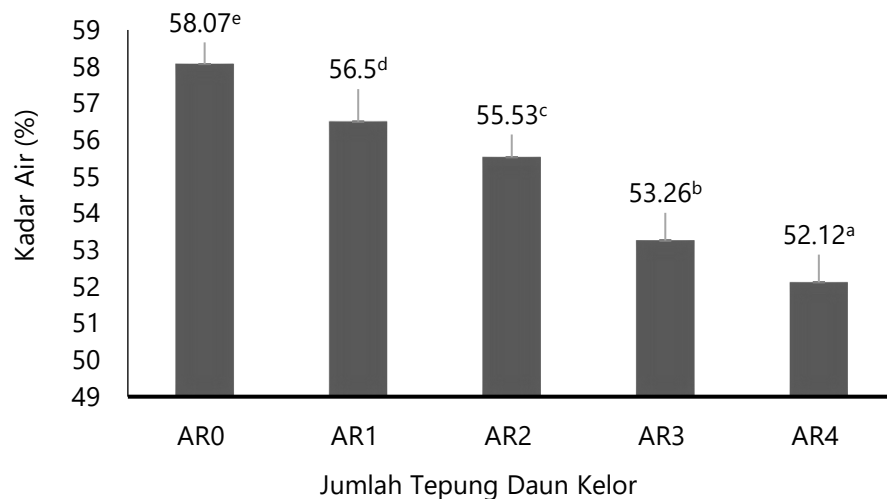
nugget secara kimiawi akan terikat oleh serat-serat yang berada pada gugus hidrofilik bebas yang bersifat polar dan akan menurunkan kadar air pada nugget (Pawiwara *et al.*, 2023). Air terikat pada gugusan hidrofilik secara kimiawi sulit dihilangkan selama proses pengeringan, sehingga molekul air bebas yang dapat diuapkan semakin sedikit (Rismaya *et al.*, 2018). Menurut penelitian sebelumnya mengenai pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap sifat organoleptik dan kimia nugget tempe penurunan kadar air pada nugget dapat disebabkan semakin tinggi penambahan konsentrasi tepung daun kelor (Sinaga *et al.*, 2022.). Nilai kadar abu menunjukkan bahwa kadar abu pada nugget ikan nila tepung daun kelor diperoleh rentang 4,68% hingga 4,78%. Hasil data pada Gambar 8 diperoleh semakin meningkatnya jumlah tepung daun kelor yang ditambahkan tidak berpengaruh nyata pada nilai kadar abu yang dihasilkan.

**Tabel 1.** Nilai rangking nugget ikan nila tepung daun kelor

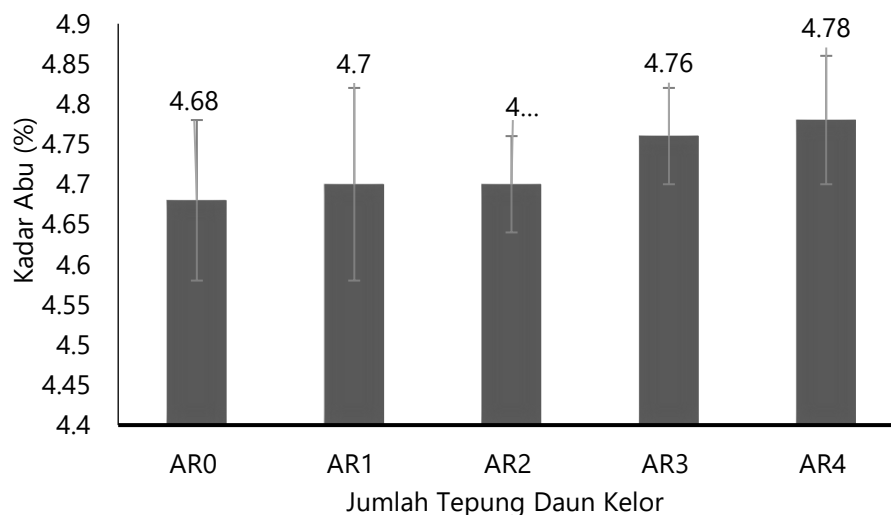
| Ranking | AR0 | AR1 | AR2 | AR3 | AR4 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1       | 52  | 12  | 6   | 4   | 6   |
| 2       | 21  | 34  | 14  | 7   | 4   |
| 3       | 5   | 16  | 23  | 24  | 12  |
| 4       | 2   | 12  | 16  | 25  | 25  |
| 5       | 0   | 6   | 21  | 20  | 33  |
|         | 80  | 80  | 80  | 80  | 80  |



**Gambar 6.** Nilai *overall* nugget ikan nila tepung daun kelor



**Gambar 7.** Nilai kadar air nuget ikan nila tepung daun kelor



**Gambar 8.** Nilai kadar abu nuget ikan nila tepung daun kelor

Hal ini dapat disebabkan karena kandungan mineral pada tepung daun kelor 10,18% (Desi & Azara, 2021). Tepung daun kelor memiliki beberapa kandungan senyawa mineral seperti selanium, sulphur, zat besi, magnesium, kalium, kalsium, zinc, dan tembaga (Sinaga *et al.*, 2019). Kandungan kadar abu pada ikan nila segar sebesar 0,46% per 50 g ikan nila segar (Premarathna, 2018).

Kadar lemak pada Gambar 9 diperoleh kadar lemak dengan rentang 1,79% hingga 2,77% kelor. Hal ini menunjukkan semakin meningkatnya penambahan jumlah tepung daun kelor terhadap nuget kadar lemak yang terkandung pada tepung daun kelor tidak berpengaruh nyata.

Hal ini dapat disebabkan karena nilai kadar lemak pada tepung daun kelor hanya sebesar 2,30 g per 100 g tepung daun kelor sehingga semakin bertambahnya jumlah tepung daun kelorditambahkan (AR0, AR1 dan AR2) tidak berpengaruh nyata pada kadar lemak pada nuget ikan. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, bahwa substitusi daun kelor sebanyak 0-15% tidak mempengaruhi kadar lemak pada mie basah. (Rahmi *et al.*, 2019).

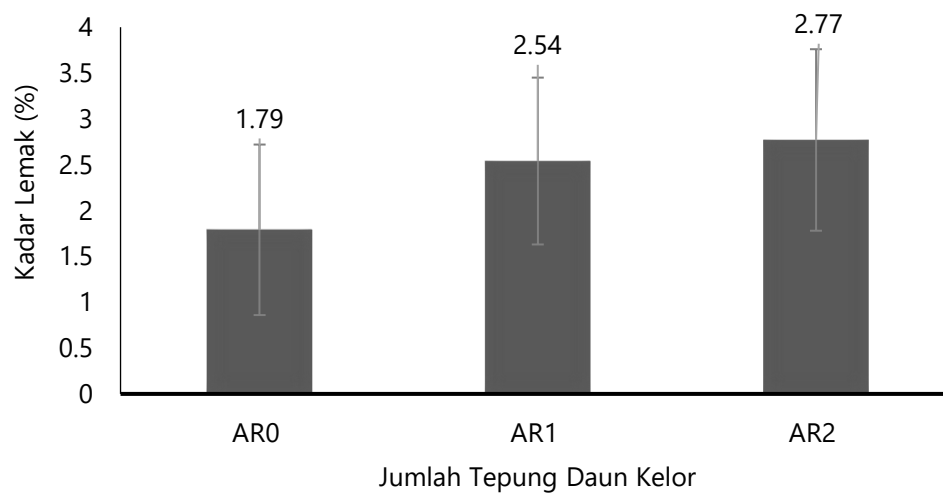
Kadar serat kasar pada Gambar 10 didapat bahwa kadar serat kasar tertinggi berada pada sampel 10 g tepung daun kelor dengan nilai 0,85% dan serat kasar terendah berada pada sampel kontrol 0,74%. Hal ini menunjukkan semakin

meningkatnya penambahan jumlah tepung daun kelor terhadap nuget akan meningkatkan nilai kadar serat kasar yang terkandung pada nuget. Serat kasar diketahui mampu berikatan dengan molekul air sehingga mempengaruhi kekenyalan dan kadar air produk (Viani *et al.*, 2023).

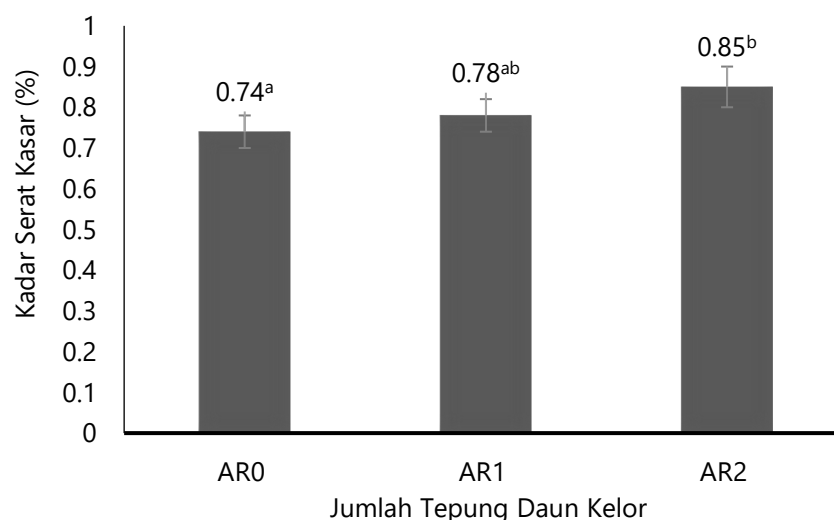
Hal ini dapat disebabkan kandungan serat pada tepung daun kelor tinggi yaitu sebesar 19,2 g per 100 g tepung daun kelor sehingga menghasilkan peningkatan kadar serat kasar dengan semakin bertambahnya jumlah yang digunakan (Kantja *et al.*, 2022). Serat kasar termasuk dalam sisa bahan makanan yang terdiri

dari lignin dan selulosa (Pawiwara *et al.*, 2023).

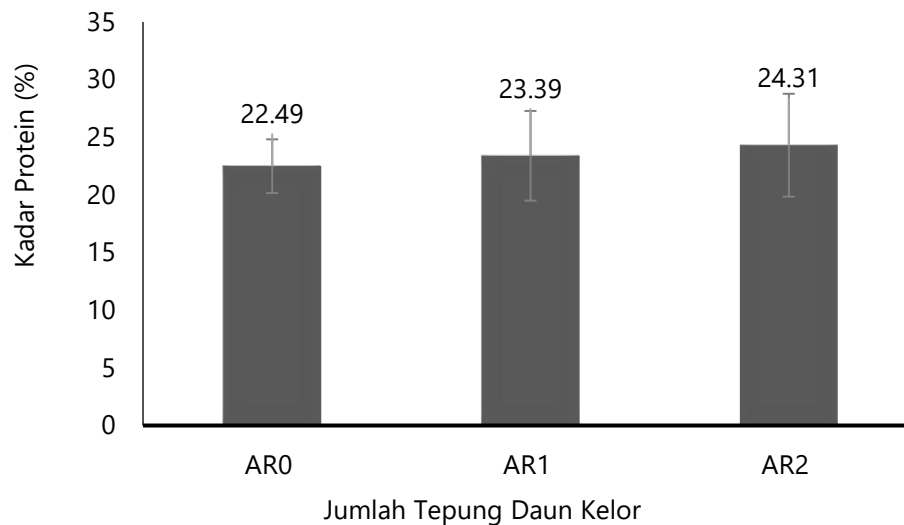
Kadar protein nuget ikan nila tepung daun kelor pada Gambar 11 menunjukkan bahwa kadar protein diperoleh dalam rentang 22,49% hingga 24,31%. Hal ini menunjukkan semakin bertambahnya tepung daun kelor, kadar protein nuget tidak berpengaruh nyata. Hal ini diduga dikarenakan penambahan daun kelor pada AR0, AR1 dan AR2 memiliki *range* yang tidak terlalu tinggi, sehingga tidak mempengaruhi secara signifikan. Kadarprotein pada tepung daun kelor yaitu 27,1 g per 100 g tepung daun kelor (Meiyana *et al.*, 2018).



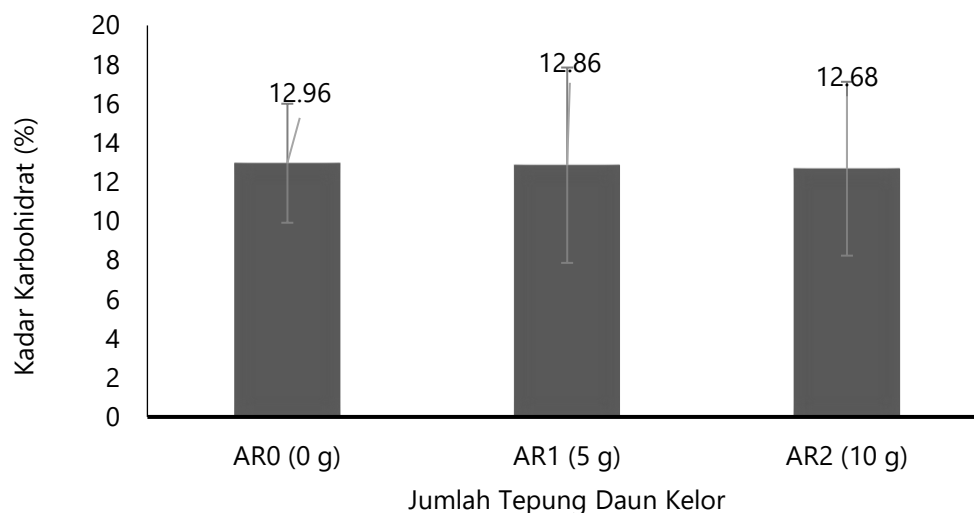
**Gambar 9.** Nilai kadar lemak nuget ikan nila tepung daun kelor



**Gambar 10.** Nilai kadar serat kasar nuget ikan nila tepung daun kelor



**Gambar 11.** Nilai kadar protein nugget ikan nila tepung daun kelor



**Gambar 12.** Nilai kadar karbohidrat nugget ikan nila tepung daun kelor

Nilai karbohidrat pada Gambar 12 menjelaskan bahwa kadar karbohidrat diperoleh dalam rentang 12,68% hingga 12,96%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya penambahan tepung daun kelor terhadap nugget ikan nila cenderung tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat yang terkandung pada nugget.

Kadar karbohidrat pada 100 g tepung daun kelor sebesar 38,2% (Rahmi *et al.*, 2019). Kadar karbohidrat penelitian ini menggunakan perhitungan metode *carbohydrate by difference* sehingga nilai yang dihasilkan bergantung dengan nilai komponen zat gizi lain seperti kadar air, abu,

protein serta lemak. Semakin tinggi nilai komponen lain semakin rendah nilai karbohidrat dan sebaliknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan semakin tinggi zat gizi lain maka kadar karbohidrat semakin menurun pada biskuit pendamping ASI dengan penambahan tepung daun kelor dan tepung ikan teri (Virera *et al.*, 2018).

## KESIMPULAN

Penambahan tepung daun kelor yang berbeda pada nugget berpengaruh pada penilaian sensori panelis. Semakin jumlah tepung daun kelor meningkat konsentrasinya panelis cenderung

semakin tidak menyukai nuget ikan nila tepung daun kelor. Penambahan tepung daun kelor yang berbeda pada nuget berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia meliputi kadar air dengan nilai tertinggi 58,07% pada sampel kontrol dan kadar serat kasar dengan nilai tertinggi 0,85% pada sampel 10 g tepung daun kelor, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu dengan rentang 4,68%-4,78%, kadar lemak dengan rentang 1,79%-2,77%, kadar protein dengan rentang 22,49%-24,31% dan kadar karbohidrat dengan rentang 12,68%-12,96%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aboagye, R.G., Kugbey, N., Ahinkorah, B. O., Seidu, A.A., Cadri, A., Bosoka, S.A., Akonor, P.Y., & Takase, M. 2022. Nutritional Status Of School Children In The South Tongu District, Ghana. *Plos One*, 17(8): 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269718>
- Andiana, A.A., & Ansokawati, A.P. 2022. Analisis Kadar Serat Pangan Pada Nugget Ayam Yang Ditambahkan Serbuk Daun Kelor. (Doctoral dissertation, Universitas Aisyiyah Yogyakarta).
- Angelina, C., Swasti, Y.R., & Sinung, P.F. 2021. Peningkatan Nilai Gizi Produk Pangan Dengan Penambahan Bubuk Daun Kelor (Moringa Oleifera): REVIEW Increased Nutritional Value Of Food Products With The Addition Of Moringa Leaf Powder: A Review. *Jurnal Agroteknologi*, 15(01): 79–93.
- AOAC. 2005. *Official Method Of Analysis*.
- Augustyn, G.H., Tuhumury, H.C.D., & Dahoklory, M. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Karakteristik Organoleptik Dan Kimia Biskuit Mocaf (Modified Cassava Flour). *Agritekno, Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2): 52–58. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.2.52>
- Desi, D.U., & Azara, R. 2021. The Effect Of Moringa Oleifera (Moringa Oleifera) Leaf Flour Concentration And Duration Of Steaming On The Characteristics Of Instant Noodles. *Journal Of Tropical Food And Agroindustrial Technology*, 2(01): 1–8. <https://doi.org/10.21070/jtfat.v2i01.1537>
- DJPB. 2021. Produksi Ikan Nila. Jakarta.
- Endar, H.V., Dian, S.L., & Zulfa J.A. 2020. Penguatan Komoditi Unggulan Masyarakat Melalui Diversifikasi Produk Olahan Ikan Di Desa Asinan Kecamatan Bawen Kabupaten Semarang. *Jurnal Pasopati*, 2(4): 216–221.
- Hamidiyah, A., Ningsih, D. A., & Fitria, L. 2019. Pengaruh Fortifikasi Kelor Terhadap Organoleptik Nugget. *Conference On Innovation And Application Of Science And Technology*, 2: 151–158.
- Indriyani, I., Rahmi, S. L., Wulansari, D., Mursyid, M., & Rahmayani, I. 2021. Pemanfaatan Hasil Perikanan Dalam Bentuk Olahan Daging Ikan Nila Menjadi Nugget Dalam Rangka Diversifikasi Pangan Pada Warga RT 07 Desa Kedotan, Kecamatan Sekernan, Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, 4(3): 536–538. <https://doi.org/10.22437/jkam.v4i3.11573>
- Jeane Damongilala, L. 2021. Kandungan Gizi Pangan Ikani. Cv. Patra Media Grafindo Bandung.
- Lee, J., Chambers, D.H., IV, E.C., Adhikari, K. & Yoon, Y., 2013. Volatile aroma compounds in various brewed green teas. *Molecules*, 18(8): 10024–10041. <https://doi.org/10.3390/molecules180810024>
- Kantja, I.N., Nopriani, U. and Pangli, M., 2022. Uji kandungan nutrisi tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L) sebagai pakan ternak. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Hewani*, 1(1): 1–7. <https://doi.org/10.55606/jurrih.v1i1.145>
- Meiyana, K.T., Dewi, D.P., & Kadaryati, S. 2018. Kajian Sifat Fisik Dan Serat Pangan Pada Gèblek Substitusi Daun Kelor. *Ilmu Gizi Indonesia*, 1(02): 127–133.
- Pareek, A., Pant, M., Gupta, M. M., Kashania, P., Ratan, Y., Jain, V., Pareek, A., & Chuturgoon, A. A. 2023. Moringa Oleifera: An Updated Comprehensive Review Of Its Pharmacological Activities, Ethnomedicinal, Phytopharmaceutical Formulation, Clinical, Phytochemical, And Toxicological Aspects. *International Journal Of Molecular Sciences*, 24(3): p.2098. <https://doi.org/10.3390/ijms24032098>
- Pawiwara, I., Triastuti, D. & Baharta, R., 2023. Karakteristik roti tawar substitusi tepung bekatul dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*, 6(1): 1–8.
- Pramono, M.A., Ningtyas, F.W., Rohmawati, N., & Aryatika, K. 2021. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor [*Moringa Oleifera*]

- Terhadap Kadar Protein, Kalsium, Dan Daya Terima Nugget Ikan Lemuru [Sardinella Lemuru]. *Nutrition And Food Research*, 44(1): 29–40.
- Prasetio, P.O., Puspita, I.D. & Fatmawati, I., 2021. Kadar Serat Pangan Dan Organoleptik Crackers Bekatul Jagung Dengan Penambahan Tepung Kacang Bambara. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 20(2): 130-138.
- Pratiwi, A.C. 2019. Peningkatan Serat Pangan Total, Larut Dan Tidak Larut Bakso Ikan Patin (Pangasius Pangasius) Dengan Penambahan Karagenan. Universitas Brawijaya.
- Premarathna, D.A. 2018. Proximate Analyses Of Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus) And Black Tiger Prawn (Penaeus Monodon) From Sri Lankah. *Oceanography & Fisheries Open Access Journal*, 7(5): 3–7. <https://doi.org/10.19080/foaj.2018.07.555723>
- Rahmi, Y., Wani, Y. A., Kusuma, T. S., Yuliani, S. C., Rafidah, G., & Azizah, T. A. 2019. Profil Mutu Gizi, Fisik, Dan Organoleptik Mie Basah Dengan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera). *Indonesian Journal Of Human Nutrition*, 6(1): 10–21. <https://doi.org/10.21776/ub.ijhn.2019.006.01.2>
- Rismaya, R., Syamsir, E., & Nurtama, B. 2018. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning Terhadap Serat Pangan, Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Muffin. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 29(1): 58–68. <https://doi.org/10.6066/jtip.2018.29.1.58>
- Rossida, K.F.P., Sunarno, S., Kasiyati, K. & Djaelani, M.A., 2019. Pengaruh imbuhan tepung daun kelor (Moringa oleifera Lam.) dalam pakan pada kandungan protein dan kolesterol telur itik pengging (Anas platyrhynchos domesticus L.). *Jurnal Biologi Tropika*, 2(2): 41-47.
- Sarpumpwain, A., Antariksawati, R., Deda, Margaretha O, & Kadiwaru, S. 2023. Pembuatan Mie Kering Menggunakan Tepung Ikan Tenggiri Dan Tepung Daun Kelor Di Kampung Meukisi. *Community Development Journal*, 4(1): 909–917.
- Sinaga, E.F., Langi, T.M., & Koapaha, T. 2022. Effect Of Additional Flour Of Moringa Oleifera (Moringa oleifera) On Organoleptic And Chemical Properties Of Tempe Nugget. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(2): 205-212.
- Sinaga, H., Purba, R.A., & Nurminah, M. 2019. Effect Of Moringa Leaves Flour (Moringa Oleifera) Addition In Making Cake Onde-Onde Using Mocaf Flour. *Journal Of Food And Life Sciences*, 3(1): 29–37.
- Viani, T.O., Rizal, S., Nurdjanah, S., & Nawansih, O. 2023. Formulasi Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera L.) Dan Tepung Terigu Terhadap Mutu Sensori , Fisik , Dan Tepung Terigu Terhadap Mutu Sensori, Fisik, Dan Kimia Cupcake. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. 2(1): 147–160.
- Virera, J.I., Tamrin, Dan Isamu, K.T. 2018. Pengaruh Formulasi Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) Dan Tepung Ikan Teri (Stolephorus Sp.) Terhadap Penilaian Sensoris, Kimia Dan Angka Kecukupan Gizi (AKG) Biskuit Pendamping ASI. *Sains Dan Teknologi Pangan*, 3(5): 1588–1600.
- Wetri, H., Elvandari, M., & 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): 120–127. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v6i1.506>
- Wijayanti, S.S., & Ismawati, R. 2016. Pengaruh Jumlah Susu Skim Dan Daun Kelor (Moringa Oleifera) Terhadap Sifat Organoleptik Dan Kecepatan Meleleh Es Krim. *Jurnal Tata Boga*, 5(3): 101–109.
- Winnarko, H., & Mulyani, Y. 2020. Uji Coba Produk Nugget Berbahan Dasar Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis) Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera L). *Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 4(1): 13–20. <https://doi.org/10.32487/jshp.v4i1.776>
- Wulandari, E., Suryaningsih, L., Pratama, A., & Putra, D.S. 2016. Karakteristik Fisik , Kimia Dan Nilai Kesukaan Nugget Ayam Dengan Penambahan Pasta Tomat. *Jurnal Ilmu Ternak*, 16(2), 95–99.