

# PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa Oleifera L.*) TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN SENSORI SIOMAY IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

## EFFECT OF ADDING MORINGA LEAF FLOUR (*Moringa Oleifera L.*) ON THE PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF TILAPIA FISH (*Oreochromis niloticus*) DUMPLINGS

Siti Murdila Arni, Dyah Koesoemawardani\*, Lathifa Indraningtyas, Ahmad Sapta Zuidar  
Teknologi Industri Pertanian/Teknologi Hasil Pertanian, Pertanian, Universitas Lampung  
email korespondensi: dyahtp@gmail.com

Tanggal masuk: 10-07-2024

Tanggal diterima: 03-08-2024

### Abstract

Processed fishery products in the form of dumpling are high in carbohydrates and protein, because they are made from at least 30% minced meat mixed with flour and other ingredients. However, dumpling is low in fiber and needs to be supplemented with high fiber ingredients, such as Moringa leaf flour. The aim of this research is to determine the effect of adding Moringa leaf flour on the physical, chemical and sensory characteristics of tilapia dumpling, as well as to establish the proportion of Moringa leaf flour addition that produces the best tilapia dumpling in accordance with SNI 7756:2013. The research was conducted using a Complete Randomized Block Design (RAKL) with one factor and four replications consisting of 6 levels, namely the concentration of Moringa leaf flour addition of 0% (P1), 1% (P2), 2% (P3), 3% (P4), 4% (P5) and 5% (P6). The best treatment is determined using the star method. The research findings indicated that the addition of Moringa leaf flour had influenced the physical, chemical, and sensory characteristics of tilapia fish dumpling. The best treatment for tilapia dumpling was treatment P6 (5%) with a gel strength value of 122.37g, water content of 58.97%, texture of 3.24 (chewy), taste of 4.54 (very characteristic of Moringa), aroma of 4.75 (very characteristic of Moringa) color of 4.87 (dark green), ash content of 2.24%, crude fiber content of 12.53%, fat content of 1.97%, protein content of 12.19% and antioxidant activity of 4087.90 ppm.

**Keywords:** fish dumpling, moringa leaf flour, tilapia fish, fiber

### Abstrak

Produk olahan hasil perikanan berupa siomay, tinggi akan karbohidrat dan protein, karena terbuat dari lumatan daging minimal 30% dengan campuran tepung dan bahan-bahan lainnya. Akan tetapi, siomay rendah serat dan perlu ditambahkan bahan tambahan yang tinggi serat, yaitu berupa tepung daun kelor. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensori siomay ikan nila serta menentukan porsi penambahan tepung daun kelor yang menghasilkan siomay ikan nila terbaik dan sesuai SNI 7756:2013. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan satu faktor dan empat kali ulangan yang terdiri dari 6 taraf yaitu konsentrasi penambahan tepung daun kelor sebesar 0% (P1), 1% (P2), 2% (P3), 3% (4), 4% (P5) dan 5% (P6). Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan metode bintang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor berpengaruh terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensori siomay ikan nila. Siomay ikan nila perlakuan terbaik adalah perlakuan P6 (5%) dengan nilai kekuatan gel 122,37g, kadar air 58,97%, tekstur 3,24 (kenyal), rasa 4,54 (sangat khas kelor), aroma 4,75 (sangat khas kelor) warna 4,87 (hijau gelap pekat), kadar abu 2,24%, kadar serat kasar 12,53%, kadar lemak 1,97%, kadar protein 12,19% dan aktivitas antioksidan 4087,90 ppm.

**Kata kunci :** siomay ikan, tepung daun kelor, ikan nila, serat

### PENDAHULUAN

Siomay merupakan salah satu jenis makanan ringan asal China yang terbuat dari daging giling dengan campuran bahan lainnya. Siomay banyak digemari

oleh masyarakat Indonesia dari semua kalangan, khususnya siomay ikan (Tumpuan, 2020). Berdasarkan penelitian Prihartanti dan Pradhana (2020), dari 100 responden terdapat 75 orang yang

mengonsumsi siomay ikan lebih dari dua kali dalam seminggu, data tersebut menunjukkan bahwa siomay ikan memiliki tingkat popularitas yang tinggi dengan konsumen yang cenderung mengkonsumsinya hampir setiap hari. Hal ini dapat mendukung pemerintah untuk meningkatkan angka konsumsi ikan menuju target sekitar 62,5 kg per orang di tahun 2024 yaitu dengan Gerakan Memasyarakatkan Makan Ikan (GEMARIKAN) di seluruh provinsi di Indonesia (Kenconoati dan Nisa, 2023).

Bahan penyusun siomay terdiri dari bahan baku, bahan pengisi dan bahan tambahan. Bahan baku yang digunakan adalah ikan giling yang umumnya menggunakan ikan tenggiri, karena memiliki rasa yang gurih, tekstur rapat, sedikit kenyal, dan mampu menimbulkan aroma yang tajam. Namun, ikan tenggiri memiliki kelemahan yaitu tidak dapat dibudidayakan, sehingga ketersediaan ikan ini cukup langka dan mengakibatkan harga jual yang terbilang mahal. Oleh karenanya, perlu dilakukan modifikasi dengan menggunakan jenis ikan yang mudah didapatkan, seperti siomay ikan gabus (Wardhani dan Indrawati, 2016), siomay ikan lele (Jannah dan Suwita, 2014), dan siomay ikan nila (Ulfa, 2018).

Ikan yang digunakan dalam pembuatan siomay pada penelitian ini adalah ikan nila. Ikan nila dapat diolah menjadi siomay karena memiliki karakteristik daging yang tebal, berwarna putih, bertekstur lembut dan tidak mengandung duri kecil dalam dagingnya (Handayani *et al.*, 2019). Keunggulan ikan nila yaitu memiliki kandungan gizi yang tinggi, diantaranya protein (43,76%), lemak (7,01%) dan abu (6,80%) (Safitri dkk., 2023), serta mengandung kalsium, fosfor dan zat besi (Ramlah dkk., 2016).

Protein pada ikan nila lebih tinggi dibandingkan jenis ikan tawar lainnya dan telah memenuhi standar sebagai sumber protein karena telah mengandung protein minimal 20% dalam bentuk padat (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Protein pada ikan nila akan mempengaruhi kualitas siomay, dengan membentuk gelasi yang menghasilkan cita rasa, aroma, dan warna yang menarik pada siomay serta membantu pembentukan tekstur siomay (Fillaili dan Sulistiyani, 2020). Keunggulan lain dari ikan nila yaitu memiliki aroma yang tidak terlalu amis bila dibandingkan dengan aroma ikan laut seperti ikan tenggiri (Fauziyah dkk., 2022)

Selain ikan, kualitas siomay juga dipengaruhi oleh bahan pengisi dan bahan tambahan. Menurut Komansilan (2018) bahan pengisi yang biasa digunakan adalah tepung tapioka yang berfungsi mengikat air pada bahan, meningkatkan elastisitas serta memperbaiki tekstur siomay. Pada penelitian ini ditambahkan tepung tapioka sebagai bahan pengisi dan tepung daun kelor sebagai bahan tambahan. Tepung daun kelor memiliki keunggulan berupa nutrisi yang tinggi, yaitu dalam 100 g terdapat 27,1 g protein, 38,2 g karbohidrat, 2,3 g lemak dan serat sebesar 19,2 g yang lebih tinggi dibandingkan dengan daun kelor segar 7,92 g dan pure daun kelor 6,40 g (Aminah dkk., 2015). Penambahan tepung daun kelor diharapkan tidak hanya dapat memperkaya nutrisi siomay, tetapi juga dapat memperbaiki tekstur siomay dengan kandungan serat di dalamnya. Berdasarkan penelitian Ulfa (2018), siomay ikan nila tanpa tepung daun kelor dalam satu porsi siomay (170 g) yaitu total kalori 162 kkal, memiliki

nutrisi berupa protein 7,5 g, lemak 3,8 g, karbohidrat 24,4 g, kalsium 3,56 mg dan zat besi 2,41 mg. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan nutrisi siomay ikan nila hanya unggul pada karbohidrat dan protein, tetapi rendah serat, sehingga perlu ditambahkan tepung daun kelor yang tinggi akan serat. Serat pada tepung daun kelor juga berfungsi mengikat air pada bahan sehingga dapat membantu memperbaiki tekstur dari siomay. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensori siomay ikan nila.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan penambahan tepung daun kelor sebanyak 6 perlakuan terdiri dari P1 (100% : 0%), P2 (99% : 1%), P3 (98% : 2%), P4 (97% : 3%), P5 (96% : 4%), dan P6 (95% : 5%). Kesamaan ragam dilakukan pengujian dengan menggunakan uji Barlett dan kementerian data diuji dengan uji Tuckey. Data lalu dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Data kemudian dilanjutkan melalui proses uji lanjut BNT pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1993). Pengamatan yang dilakukan berupa uji kadar air, uji kekuatan gel dan uji sensori yang sesuai dengan SNI 7756:2013 untuk memperoleh perlakuan terbaik. Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan metode bintang kemudian dilakukan analisis

kimia berupa kadar abu, kadar serat kasar, kadar lemak, kadar protein dan aktivitas antioksidan.

### Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan pembuatan tepung daun kelor (Ardianto dkk., 2020), persiapan ikan nila (Saputra, 2018) dan pembuatan siomay ikan nila (Handayani dkk., 2019).

### Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan dilakukan dengan mengamati sifat kimia yaitu kadar air, sifat fisik kekuatan gel dan sifat sensori (tekstur, rasa, aroma dan warna) dengan uji skoring. Siomay ikan nila dengan hasil terbaik kemudian dilakukan pengujian kimia berupa kadar abu, kadar serat kasar, kadar lemak, kadar protein dan aktivitas antioksidan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kadar Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung daun kelor dengan berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap kadar air siomay ikan nila. Kadar air pada siomay ikan nila berkisar 58,92% hingga 60,69%. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% terhadap kadar air ditunjukkan Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji lanjut BNT 5% kadar air siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor

Perlakuan Penambahan Tepung Daun Kelor	Rata-rata Kadar Air
P1 (0%)	60,69 <sup>a</sup>
P2 (1%)	60,21 <sup>ab</sup>
P3 (2%)	59,87 <sup>abc</sup>
P4 (3%)	59,86 <sup>bc</sup>
P5 (4%)	59,66 <sup>bc</sup>
P6 (5%)	58,92 <sup>c</sup>

BNT<sub>(0,05)</sub> = 1,034

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf sama memiliki arti tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 6, diperoleh hasil bahwa nilai kadar air terendah pada siomay ikan nila terdapat pada perlakuan P6 (5%), akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3, P4 dan P5, namun berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P2. Penambahan tepung daun kelor pada siomay ikan nila menghasilkan kadar air yang lebih rendah dibandingkan tanpa penambahan tepung daun kelor. Hal ini dikarenakan tepung daun kelor mengandung serat yang tinggi.

Serat memiliki banyak gugus hidroksil yang dapat berikatan dengan air secara kuat, baik melalui proses adsorpsi (air menempel pada permukaan serat) maupun absorpsi (air ditahan dalam struktur serat), yang menyebabkan berkurangnya jumlah air bebas dalam siomay. Selain itu, serat juga berinteraksi dengan protein dalam siomay untuk membentuk jaringan gel yang mengikat air, sehingga mengurangi kadar air total pada produk akhir (Damayanti dkk., 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian Setiaboma dkk (2021) yaitu penambahan tepung daun kelor sebanyak 10% pada bakso ikan manyung menghasilkan kadar air sebesar 69,38% yang lebih rendah dibandingkan dengan kadar air bakso kontrol atau tanpa penambahan tepung daun kelor yaitu sebesar 79,28%. Nilai kadar air pada siomay ikan nila yang memenuhi syarat mutu SNI 7756:2013 pada penelitian ini yaitu terdapat pada perlakuan P3, P4, P5 dan P6 dengan skor kurang dari 60%.

## 2. Kekuatan Gel

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung daun kelor dengan berbagai konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap

kekuatan gel siomay ikan nila. Kekuatan gel pada siomay berkisar 116,40 g hingga 122,57 g. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% terhadap kekuatan gel siomay ikan nila dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji lanjut BNT 5% kekuatan gel siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.

Perlakuan Penambahan Tepung Daun Kelor	Rata-rata Kekuatan Gel
P5 (4%)	122,57 <sup>a</sup>
P6 (5%)	122,27 <sup>a</sup>
P4 (3%)	118,87 <sup>b</sup>
P1 (0%)	117,50 <sup>bc</sup>
P2 (1%)	117,27 <sup>bc</sup>
P3 (2%)	116,40 <sup>c</sup>

BNT<sub>(0,05)</sub> = 1,766

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf sama memiliki arti tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh hasil bahwa nilai kekuatan gel tertinggi pada siomay ikan nila terdapat pada perlakuan P5 (4%), akan tetapi tidak berbeda nyata P6, namun berbeda nyata dengan perlakuan P4, P1, P2 dan P3. Kekuatan gel atau *hardness* merupakan parameter yang menunjukkan adanya kekuatan untuk menggigit atau memecah sampel hingga terjadi pemutusan. Nilai kekuatan gel siomay yang tinggi diasumsikan menghasilkan siomay dengan kekuatan gel tinggi atau padat dan kenyal yang mudah dipotong, sedangkan nilai kekuatan gel yang rendah diasumsikan menghasilkan siomay dengan kekuatan gel rendah atau kurang padat dan kurang kenyal yang susah dipotong.

Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi kekuatan gel siomay ikan nila dicapai melalui penambahan tepung daun kelor hingga sebesar 5% dengan hasil yang diharapkan adalah padat, kenyal, dan mudah digigit. Hal ini berarti bahwa meningkatnya kekuatan gel

pada siomay ikan nila dikarenakan peningkatan konsentrasi tepung daun kelor yang ditambahkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Laki dan Ilminingtyas (2022) yang menemukan bahwa penambahan tepung daun kelor hingga 9% meningkatkan kekuatan gel sosis ikan bandeng menjadi 0,52. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan 3% dan 6% tepung daun kelor yang menghasilkan kekuatan gel masing-masing sebesar 0,50 dan 0,38.

Peningkatan kekuatan gel pada siomay ikan nila yang dikarenakan peningkatan konsentrasi tepung daun kelor yang ditambahkan disebabkan oleh interaksi serat, protein dan kadar air pada tepung daun kelor. Serat dapat berperan sebagai agen pengikat air dan memberikan struktur tambahan pada adonan siomay, sedangkan protein dapat berinteraksi dengan protein ikan selama proses pemasakan, yang membentuk jaringan gel lebih kuat, karena adanya pembentukan ikatan hidrogen dan ikatan kovalen disulfida antara molekul-molekul protein (Nurlailad dkk., 2018). Kadar air yang tepat sangat penting untuk pembentukan kekuatan gel, hal ini dikarenakan air adalah komponen penting untuk hidrasi protein yang akan membentuk jaringan gel yang kuat ketika dipanaskan (Setiaboma dkk., 2021).

### 3. Uji Sensori Tekstur

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung daun kelor dengan berbagai konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur siomay ikan nila. Skor tekstur siomay ikan nila berkisar 3,00 (kenyal) hingga 4,20 (sangat kenyal). Hasil uji

lanjut BNT pada taraf 5% terhadap skor tekstur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji lanjut BNT 5% tekstur siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.

Perlakuan Penambahan Tepung Daun Kelor	Rata-rata Skor Tekstur
P1 (0%)	4,20 <sup>a</sup>
P2 (1%)	4,04 <sup>b</sup>
P3 (2%)	3,95 <sup>c</sup>
P4 (3%)	3,75 <sup>d</sup>
P5 (4%)	3,25 <sup>e</sup>
P6 (5%)	3,00 <sup>f</sup>

$BNT_{(0,05)} = 0,147$

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf sama memiliki arti tidak berbeda nyata. Skor (5) sangat kenyal, (3) kenyal, (1) tidak kenyal.

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh hasil bahwa skor rata-rata tekstur siomay ikan nila terendah terdapat pada perlakuan P6 (5%) yang berbeda nyata dengan perlakuan P5, P4, P3 dan P2. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor dalam jumlah tinggi menghasilkan siomay dengan tekstur yang kenyal sesuai dengan penjelasan pada parameter kekuatan gel. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, tekstur yang diharapkan adalah kenyal yang diasumsikan mudah dipotong, bukan sangat kenyal karna diasumsikan sulit dipotong. Hal ini sejalan dengan penelitian Jannah dkk (2018), yang menyatakan bahwa nilai karakteristik tekstur yang disukai panelis pada pembuatan siomay ikan lele yaitu pada penambahan tepung daun kelor 10% dengan hasil tekstur kenyal dan mudah dipotong.

Perbedaan tekstur siomay ikan nila yang dihasilkan dapat terjadi karena penggunaan penggunaan tepung daun kelor yang tinggi akan serat. Daun kelor mengandung serat lima kali lebih banyak

dibandingkan sayur lainnya (Ulfa, 2016). Tepung daun kelor memiliki senyawa non polisakarida yang berperan dalam pembentukan struktur jaringan, yang dapat menyebabkan tekstur siomay menjadi padat (Setiaboma dkk., 2021). Serat dalam tepung daun kelor berfungsi untuk meningkatkan viskositas adonan, membantu membentuk struktur yang lebih kokoh, dan menahan air dalam adonan sehingga mempengaruhi kadar air dan kekuatan gel (Reni dkk., 2019).

### Rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung daun kelor dengan berbagai konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap rasa siomay ikan nila. Skor rasa siomay ikan nila berkisar 1,33 (tidak khas kelor) hingga 4,54 (sangat khas kelor). Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% terhadap skor rasa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji lanjut BNT 5% rasa siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.

Perlakuan Penambahan Tepung Daun Kelor	Rata-rata Skor Rasa
P1 (0%)	4,20 <sup>a</sup>
P2 (1%)	4,04 <sup>b</sup>
P3 (2%)	3,95 <sup>c</sup>
P4 (3%)	3,75 <sup>d</sup>
P5 (4%)	3,25 <sup>e</sup>
P6 (5%)	3,00 <sup>f</sup>

BNT<sub>(0,05)</sub> = 0,142

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf sama memiliki arti tidak berbeda nyata. Skor (5) sangat khas kelor, (3) khas kelor, (1) tidak khas kelor.

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh hasil bahwa skor rata-rata rasa siomay ikan nila tertinggi terdapat pada perlakuan P6 (5%) yang berbeda nyata dengan perlakuan P5, P4, P3, P2 dan P1. Penambahan tepung daun kelor hingga

5% mempengaruhi rasa pada siomay ikan nila dengan hasil rasa sangat khas kelor, dikarenakan tepung daun kelor memiliki rasa khas yang berasal dari tanin. Tanin yang terdapat pada tepung daun kelor berperan sebagai *flavor* yang memberikan rasa pahit dan sepat, yang saat dikonsumsi gugus hidroksil dan karboksil pada senyawa tanin akan membentuk ikatan silang antara tanin dengan protein atau glikoprotein di rongga mulut, yang dapat menutupi rasa gurih dari asam amino pada ikan (Jannah dkk., 2018).

Penelitian Hasniar dkk (2019) menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor hingga 10% menghasilkan rasa bakso tempe menjadi pahit. Rasa pahit dari tepung daun kelor ini dikarenakan terdapat senyawa fenol dan alkaloid, sehingga semakin banyak penambahan tepung daun kelor, maka akan menimbulkan rasa pahit yang semakin kuat. Rasa siomay ikan nila yang dihasilkan juga berkaitan dengan kekuatan gel dari siomay. Hal ini dikarenakan kekuatan gel yang baik akan mendistribusikan bahan dan bumbu secara merata dalam adonan siomay. Kekuatan gel yang optimal akan membantu mempertahankan rasa di seluruh bagian siomay, sehingga setiap gigitan memberikan rasa yang konsisten. Jika kekuatan gel terlalu lemah, maka bumbu atau bahan tambahan lain bisa tidak terdistribusi dengan baik, sehingga menyebabkan rasa yang dihasilkan tidak diinginkan (Laki dan Ilminingtyas, 2022).

### Aroma

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung daun kelor dengan berbagai konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap

aroma siamay ikan nila. Skor aroma siamay ikan nila berkisar 1,12 (tidak khas kelor) hingga 4,83 (sangat khas kelor). Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% terhadap skor aroma dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji lanjut BNT 5% aroma siamay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.

Perlakuan Penambahan Tepung Daun Kelor	Rata-rata Skor Aroma
P5 (4%)	4,83 <sup>a</sup>
P6 (5%)	4,79 <sup>a</sup>
P4 (3%)	3,87 <sup>b</sup>
P3 (2%)	3,12 <sup>c</sup>
P2 (1%)	2,58 <sup>d</sup>
P1 (0%)	1,12 <sup>e</sup>

BNT<sub>(0,05)</sub> = 0,124

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf sama memiliki arti tidak berbeda nyata. Skor (5) sangat khas kelor, (3) khas kelor, (1) tidak khas kelor.

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh hasil bahwa skor rata-rata aroma siamay ikan nila tertinggi terdapat pada perlakuan P5 (4%) akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P6, namun berbeda nyata dengan perlakuan P4, P3, P2 dan P1. Penambahan tepung daun kelor dalam jumlah tinggi menghasilkan siamay ikan nila dengan aroma yang sangat khas kelor. Hal ini sejalan dengan penelitian Cahyaningati dan Sulistiyati (2020), bahwa penambahan tepung daun kelor hingga 10% pada bakso ikan patin, menghasilkan aroma yang khas daun kelor.

Daun kelor memiliki minyak atsiri dan enzim lipoksidase yang menyebabkan aroma langu. Semakin banyak jumlah daun kelor yang ditambahkan maka aromanya semakin tajam atau langu. Hal ini disebabkan oleh senyawa-senyawa dalam daun kelor seperti glukosinolat, fenolik, dan saponin (Isnani dan

Nurhaedah, 2017). Meskipun proses *blanching* dan pengeringan dalam pembuatan tepung daun kelor dapat mengurangi intensitas senyawa-senyawa ini, namun mereka tetap ada dalam tepung (Pramono dkk., 2021). Oleh karena itu, ketika tepung daun kelor ditambahkan ke dalam produk makanan, aroma langu masih dapat terdeteksi, meskipun tidak sekuat jika dibandingkan dengan penggunaan daun kelor segar (Ilona dan Ismawati, 2015).

### Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung daun kelor dengan berbagai konsentrasi berpengaruh sangat nyata terhadap warna siamay ikan nila. Skor warna siamay berkisar 1,25 (putih) hingga 4,93 (hijau gelap pekat). Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% terhadap skor warna dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji lanjut BNT 5% warna siamay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor.

Perlakuan Penambahan Tepung Daun Kelor	Rata-rata Skor Warna
P5 (4%)	4,93 <sup>a</sup>
P6 (5%)	4,91 <sup>a</sup>
P4 (3%)	4,29 <sup>b</sup>
P3 (2%)	3,54 <sup>c</sup>
P2 (1%)	2,87 <sup>d</sup>
P1 (0%)	1,25 <sup>e</sup>

BNT<sub>(0,05)</sub> = 0,139

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf sama memiliki arti tidak berbeda nyata. Skor (5) hijau gelap pekat, (3) hijau muda terang, (1) putih.

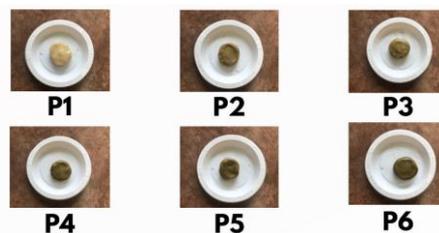
Berdasarkan Tabel 6, diperoleh hasil bahwa skor rata-rata warna siamay ikan nila tertinggi terdapat pada perlakuan P5 (4%), akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P6, namun berbeda nyata dengan perlakuan P4, P3, P2 dan

P1. Penambahan tepung daun kelor pada pembuatan siomay mempengaruhi warna siomay yang semula berwarna putih menjadi hijau seiring dengan banyaknya jumlah tepung daun kelor yang ditambahkan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Indraswari dan Kurniasari, 2022) yang menambahkan tepung daun kelor pada bakso ikan kembung sebanyak 5 g, 10 g dan 15 g dengan hasil semakin banyak konsentrasi tepung daun kelor yang ditambahkan maka warna bakso ikan kembung akan semakin hijau pekat.

Berdasarkan karakteristiknya, tepung daun kelor memiliki warna dasar yaitu hijau yang berasal dari senyawa klorofil (Nurlaila dkk., 2018). Pigmen klorofil dalam tepung daun kelor memberikan warna hijau alami yang dapat meningkatkan daya tarik visual produk. Warna hijau dalam tepung daun kelor akan sedikit berubah selama proses pemasakan, karena pemanasan dapat merubah klorofil menjadi pheophytin yang memiliki warna hijau kecoklatan (Faidah dkk., 2022).

**4. Penentuan Perlakuan Terbaik**

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode bintang. Pemilihan hasil terbaik siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor didasari oleh keseluruhan pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian kimia berupa kadar air, pengujian fisik yaitu kekuatan gel, serta pengujian sensori berupa tekstur, rasa, aroma dan warna. Berdasarkan hasil data yang diperoleh pada seluruh perlakuan didapatkan perlakuan terbaik pada perlakuan P6 (penambahan tepung daun kelor 5%). Hasil penelitian siomay ikan nila dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Slomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor

**5. Analisis Kimia Perlakuan Terbaik**

Berdasarkan hasil pengujian kadar air, kekuatan gel dan uji sensori diperoleh siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor 5% atau P6 sebagai perlakuan terbaik. Perlakuan terbaik kemudian dilakukan pengujian berupa kadar abu, serat kasar, lemak, protein dan aktivitas antioksidan. Hasil siomay ikan nila dengan penambahan tepung kelor kelor 5% dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil analisis perlakuan terbaik siomay ikan nila dengan penambahantepung daun kelor 5%.

Pengujian	Nilai P6 (5%)	SNI 7756:2013
Kadar abu	2,24%	Maks 2,5%
Kadar serat kasar	12,53%	-
Kadar lemak	1,97%	Maks 20%
Kadar protein	12,19%	Min 5%
Aktivitas antioksidan	4087,90ppm	-

**Kadar abu**

Hasil analisis kadar abu siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor 5% (P6) yaitu sebesar 2,24%. Berdasarkan SNI 7756:2013 nilai kadar abu siomay ikan maksimal 2,5%, sehingga kadar abu yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan mutu. Kadar abu merupakan residu dari suatu bahan makanan yang dibakar sampai bebas karbon, residu merupakan mineral yang

berasal dari komponen anorganik dalam bahan makanan (Kencana dan Sumardianto, 2018). Kadar abu merupakan campuran antara komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada fosfor, kalsium, selenium zat besi, iodium, magnesium dan natrium (Isnand dan Nurhaedah, 2017). Tingginya mineral yang terdapat pada tepung daun kelor meningkatkan kadar abu pada siomay ikan nila.

### Kadar serat kasar

Tingginya kadar serat pada siomay ikan nila dikarenakan tepung daun kelor kaya akan serat yaitu sebanyak 19,2 g (Rahmi dkk., 2019). Kandungan serat kasar pada siomay ikan nila mengalami peningkatan seiring dengan penambahan tepung daun kelor. Kandungan serat pada tepung daun kelor juga berpengaruh terhadap tekstur siomay ikan nila, yaitu menghasilkan tekstur siomay yang padat dan kenyal yang telah sesuai dengan SNI 7756:2013. Serat kasar dalam tepung daun kelor berfungsi sebagai agen pengikat yang membantu mempertahankan kelembapan dan meningkatkan kekenyalan siomay (Setiaboma dkk., 2021).

### Kadar lemak

Hasil analisis kadar lemak pada siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor 5% (P6) yaitu sebesar 1,97%. Penambahan tepung daun kelor pada siomay ikan nila meningkatkan total lemak dikarenakan tepung daun kelor mengandung lemak tak jenuh, seperti asam oleat dan asam linoleat (Isnand dan Nurhaedah, 2017). Lemak adalah suatu ester asam lemak dengan gliserol yang berbentuk padat dalam suhu kamar, tidak mempunyai ikatan rangkap sehingga mempunyai titik lebur yang tinggi

(Winarno, 2014). Mengacu pada BPOM (2016) suatu makanan dikatakan rendah lemak jika terdapat 3 g dalam 100 g, dan dikatakan bebas lemak jika terdapat 0,5 g dalam 100 g, sehingga siomay ikan nila ini tergolong pangan rendah lemak

### Kadar protein

Hasil analisis kadar protein pada siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor 5% (P6) yaitu sebesar 12,19%. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan siomay ikan nila tanpa penambahan tepung daun kelor yaitu sebesar 8,5% (Ulfa, 2018). Tingginya kadar protein pada siomay ikan nila dikarenakan penambahan tepung daun kelor, karena tepung daun kelor mengandung protein yang tinggi yaitu sebesar 27,10% (Rahmi dkk., 2019). Nilai kadar protein juga dipengaruhi dari penggunaan ikan nila sebagai bahan dasar yang memiliki protein sebesar 43,76% (Safitri dkk., 2023).

### Aktivitas antioksidan

Analisis aktivitas antioksidan pada sampel menggunakan metode DPPH dengan *microplate* pada panjang gelombang 517 nm. Persen inhibisi siomay ikan nila dengan perlakuan P6 (5%) dapat dilihat pada Tabel 8. dan inhibisi siomay ikan nila tanpa perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Persen inhibisi siomay ikan nila perlakuan P6

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC <sub>50</sub> (µG /mL)
100	1,2120	25,37	4087,90
200	1,2050	25,80	
300	1,1940	26,48	
400	1,1850	27,03	
500	1,1720	27,83	

Tabel . Persen inhibisi siomay ikan nila tanpa perlakuan

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC <sub>50</sub> (µG /mL)
100	1,2170	25,20	5263,96
200	1,2090	25,69	
300	1,2010	26,18	
400	1,1930	26,67	
500	1,1860	27,11	

Nilai IC<sub>50</sub> yang rendah menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin kuat. Sifat antioksidan berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> menurut Molyneux (2004) dibagi menjadi beberapa sifat, yaitu <50 ppm memiliki sifat antioksidan sangat kuat, 50 ppm – 100 ppm memiliki sifat antioksidan kuat, 100 ppm – 150 ppm memiliki sifat antioksidan sedang dan 150 ppm – 200 ppm memiliki sifat antioksidan lemah. Berdasarkan tabel 14 dan 15, aktivitas antioksidan siomay ikan nila dengan penambahan tepung daun kelor 5% (P6) didapatkan hasil IC<sub>50</sub> sebesar 4087,90 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan aktivitas antioksidan pada siomay ikan nila termasuk kedalam golongan sifat yang lemah. Akan tetapi, jika dibandingkan dengan siomay ikan nila tanpa penambahan tepung daun kelor yang memperoleh hasil IC<sub>50</sub> sebesar 5263,96 ppm, maka aktivitas antioksidan pada siomay ikan nila mengalami peningkatan sebesar 22,34%. Hal ini dikarenakan tepung daun kelor mengandung antioksidan seperti flavonoid, polifenol, vitamin C, dan karotenoid (Isnain dan Nurhaedah, 2017). Sehingga penambahan tepung daun kelor pada siomay ikan nila dapat meningkatkan kandungan aktivitas antioksidan.

## KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan, bahwa penambahan tepung daun kelor dengan berbagai konsentrasi pada siomay ikan nila memiliki pengaruh nyata terhadap karakteristik fisik berupa kekuatan gel, kimia berupa kadar air serta sensori yang meliputi tekstur, rasa, aroma dan warna siomay ikan nila yang dihasilkan. Penambahan tepung daun kelor yang terbaik yang sesuai dengan SNI 7756:2013 yaitu pada perlakuan P6 dengan penambahan tepung daun kelor sebanyak 5% dengan skor uji skoring yang meliputi tekstur 3,24 (kenyal), rasa 4,54 (sangat khas kelor), aroma 4,75 (sangat khas kelor) dan warna 4,87 (hijau gelap pekat), kadar air sebesar 58,97%, kekuatan gel 122,37g, kadar abu 2,24%, kadar serat kasar 12,53%, kadar lemak 1,97%, kadar protein 12,19% dan aktivitas antioksidan yang meningkat sebesar 22,34% dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 4087,90 ppm .

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., Ramdhan, T., dan Yanis, M. 2015. Kandungan nutrisi dan sifat fungsional tanaman kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*. 5(2): 35-44.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. Siomay Ikan. SNI 7756:2013. Standar Nasional Indonesia, Jakarta. 15 hlm.
- Cahyaningati, O., dan Sulistiyati, T. D. 2020. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera Lamk*) terhadap Kadar β-Karoten dan Organoleptik Bakso Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Journal of Fisheries and Marine Research*. 4(3): 345-351.

- Damayanti, S., Bintoro, V. P., dan Setiani, B. E. 2020. Pengaruh penambahan tepung komposit terigu, bekatul dan kacang merah terhadap sifat fisik cookies. *Journal of Nutrition College*. 9(3): 180-186.
- Faidah, S. N., Sulistiyani, S., dan Rohmawati, N. 2022. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap daya terima sosis ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*. 6(2): 1-8.
- Fauziyah, L. N., Yulia, C., dan Nikmawati, E. E. 2022. Daya Terima bakso ikan nila dengan substitusi tepung talas. *Jurnal Ilmu Gizi dan Dietetik*. 1(3): 210-215.
- Fillaili, S., dan Sulistiyani, S. 2020. Pengaruh penambahan tepung ampas tahu terhadap kadar protein, kadar serat, kadar air dan daya terima bakso ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*. 23(4): 215-227.
- Handayani, E., Swastawati, F., dan Rianingsih, L. 2019. Shelf life of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) dumplings with addition of bagasse liquid smoke during storage at chilling temperature ( $\pm 5$  C). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 21(2): 111-118.
- Hasniar, Rais M., dan Ratnawaty F. 2019. Analisis kandungan gizi dan uji organoleptik pada bakso tempe dengan penambahan daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 5(3): 189–200.
- Ilona, A. D dan R. Ismawati. 2015. Pengaruh penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dan waktu inkubasi terhadap sifat organoleptik yoghurt. *E-Journal Boga*. 4(3): 151-159.
- Indraswari, S., dan Kurniasari, R. 2022. Karakteristik organoleptik dan kandungan gizi bakso ikan kembung dengan substitusi tepung daun kelor. *Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan*. 6(1): 94-104.
- Isnani, W., dan Muin, N. 2017. Ragam manfaat tanaman kelor (*Moringa oleifera Lamk.*) bagi masyarakat. *Buletin Eboni*. 14(1): 63-75.
- Jannah, M. R., dan Suwita, I. K. 2014. Substitusi ikan lele (*Clarias Sp.*) dan daun kelor (*Moringa oleifera*) pada siomay ikan tenggiri sebagai pemberian makanan tambahan (PMT) balita gizi kurang. *J Ilm Vidya*. 26: 41.
- Kencana, I. P., dan Sumardianto, S. 2018. Pengaruh penambahan lumatan daging ikan kembung (*Rastrelliger sp.*), nila (*Oreochromis niloticus*), dan bandeng (*Chanos chanos forsk*) terhadap karakteristik mie kering tersubstitusi mocaf. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. 2(1): 53–62.
- Kenconoajati, H., dan Nisa, C. 2023. *Prosiding Konferensi Nasional Perikanan (KONASKAN)-Bioteknologi Terapan untuk Meningkatkan Produktivitas dan Daya Saing Sektor Perikanan*. Airlangga University Press.
- Komansilan, S. dan Sakul, S. 2018. Pengaruh penggunaan beberapa jenis filler terhadap sifat kimia chicken nugget ayam petelur afkir. *Zootec*. 38(2): 357 – 367.

- Laki, L., dan Ilminingtyas, D. 2022. Pengolahan sosis ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan penambahan serbuk daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*) untuk meningkatkan kandungan serat. *Jurnal Agrifoodtech.* 1(2): 50-67.
- Nurlaila, N., Sukainah, A., dan Amiruddin, A. 2018. Pengembangan produk sosis fungsional berbahan dasar ikan tenggiri (*Scomberomorus Sp.*) dan tepung daun kelor (*Moringa Oleifera L.*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian.* 2(2): 105.
- Pramono, M. A., Ningtyias, F. W., Rohmawati, N., dan Aryatika, K. 2021. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kadar protein, kalsium, dan daya terima nugget ikan lemuru [*Sardinella lemuru*]. *Penelitian Gizi dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research).* 44(1): 1-10.
- Prihartanti, D. D., dan Pradhanawati, A. 2020. Strategi pemasaran dalam meningkatkan daya saing pada siomay dan batagor si boss semarang. *Jurnal Ilmu Administrasi Bisnis.* 9(3): 318-328.
- Rahmi, Y., Wani, Y. A., Kusuma, T. S., Yuliani, S. C., Rafidah, G., dan 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.
- Ramlah, R., Soekendarsi, E., Hasyim, Z., dan Hassan, M. S. 2016. Perbandingan kandungan gizi ikan nila *Oreochromis niloticus* asal danau mawang Kabupaten Gowa dan danau Universitas Hasanuddin Kota Makassar. *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar.* 1(1): 11-19.
- Reni, D. A., Noor, T., dan Agus, W. 2019. *Variasi Pencampuran Tepung Daun Kelor Dalam Pembuatan Mie Ditinjau Dari Sifat Fisik, Sifat Organoleptik Dan Kadar Serat Pangan* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Safitri, E., Anggo, A. D., dan Rianingsih, L. 2023. Pengaruh penambahan tepung ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap kualitas dan daya terima fish flakes. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan.* 5(1): 52-61.
- Setiaboma, W., Desnilasari, D., Iwansyah, A. C., Putri, D. P., Agustina, W., Sholichah, E., dan Herminiati, A. 2021. karakterisasi kimia dan uji organoleptik bakso ikan manyung (*Arius Thalassinus, Ruppell*) dengan penambahan daun kelor (*Moringa Oleifera lam*) segar dan kukus. *JIP.* 12(1), 9-18.
- Steel, R. G. D. dan Torrie, J. H. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika suatu Pendekatan Biometrik. Jakarta, Indonesia: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Tumpuan, A. T. 2020. Uji hedonik pemanfaatan siput gonggong sebagai bahan dasar pembuatan siomay. *Jurnal Media Pendidikan, Gizi, dan Kuliner.* 9(2).
- Ulfa, A. 2018. Komposisi zat gizi dan penggunaan bahan tambahan pangan yang dilarang pada siomay yang dijual di Kampus Universitas SumateraUtara dan sekitarnya. *Skripsi.* Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatra Utara. Medan. Dipublikasikan.725.