



## Pengolahan Sosis Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dengan Penambahan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) untuk Meningkatkan Kandungan Serat

### *Processing Of Milkfish Sausage (Chanos chanos) with Addition of (Moringa oleifera Lamk) Leaf Powder to Increase Fiber Content*

Laurentinus Laki<sup>1</sup>, Dyah Ilminingtyas WH.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

\* Korespondensi: mining89@gmail.com

#### ABSTRAK

Sosis merupakan produk olahan daging yang mempunyai nilai gizi yang tinggi. Penelitian pengolahan sosis menggunakan bahan baku ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor. Tujuan penelitian untuk mengetahui sifat fisik, kimia dan sensoris sosis ikan bandeng. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada sosis ikan bandeng dengan 4 perlakuan penambahan serbuk daun kelor yaitu kontrol: 0%, 3%, 6% dan 9% serta diulang 3 kali. Hasil uji sifat fisik yang terbaik: kekerasan (0%=1723,52 g), kekuatan gel (3%=0,52), kekenyalan (0%=9,13), daya lengket (0%=0,18). Hasil uji warna yang terbaik: kecerahan-hitam L\*(0%=60,71), warna hijau-merah a\* (9%=-5,68), warna kuning-biru b\*(9%=22,38). Hasil uji sifat kimia yang terbaik menurut SNI 101-3820-1995: kadar air (0%=72,32%), abu (9%=1,65%), protein (9%=14,19%), lemak (9%=4,10%) dan serat kasar (9%=2%). Hasil uji sensoris yang terbaik: aroma (0%=5,40 “agak suka”), rasa (0%=6,04 “suka”), tekstur (0%=5,56 “agak suka”), warna (0%=5,50 “agak suka”). Kesimpulan penelitian ini yaitu penambahan serbuk daun kelor dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap sifat fisik meliputi kekerasan dan kekuatan gel tetapi tidak berpengaruh terhadap kekenyalan dan daya lengket sosis ikan bandeng. Juga berpengaruh terhadap warna meliputi tingkat kecerahan-hitam (L\*), kecenderungan kewarna hijau-merah (a\*) dan warna kuning-biru (b\*). Pada sifat kimia mampu meningkatkan kadar serat kasar, berpengaruh terhadap kadar air tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar abu, protein dan lemak. Hasil uji sifat sensoris berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis meliputi aroma, rasa, tekstur dan warna sosis ikan bandeng.

Kata kunci : sosis, ikan bandeng, serbuk daun kelor

#### ABSTRACT

Sausage is a processed meat product that has high nutritional value. Sausage processing research using milkfish as raw material with the addition of moringa leaf powder. The aim of the research was to determine the physical, chemical and sensory properties of milkfish sosis. The research method used a completely randomized design (CRD) on milkfish sausage with 4 treatments of adding moringa leaf powder, namely control: 0%, 3%, 6% and 9% and repeated 3 times. The best physical property test results: hardness (0%=1723.52 g), gel strength (3%=0.52), elasticity (0%=9.13), stickiness (0%=0.18). The best color test results: black-brightness L\*(0%=60.71), green-red a\* (9%=-5.68),



*yellow-blue  $b^*$  (9%=22.38) . The best chemical property test results according to SNI 101-3820-1995: water content (0%=72.32%), ash (9%=1.65%), protein (9%=14.19%), fat ( 9%=4.10%) and crude fiber (9%=2%). The best sensory test results: aroma (0%=5.40 “rather like”), taste (0%=6.04 “like”), texture (0%=5.56 “rather like”), color (0 %=5.50 “rather like”). The conclusion of this study is that the addition of moringa leaf powder with various concentrations has an effect on physical properties including hardness and gel strength but does not affect the elasticity and stickiness of milkfish sausage. Also affecting color include the level of brightness-black ( $L^*$ ), the tendency to green-red ( $a^*$ ) and yellow-blue ( $b^*$ ). In terms of chemical properties, it can increase the crude fiber content, affect the water content but does not affect the ash, protein and fat content. The results of the sensory properties test affected the panelists' preference level including aroma, taste, texture and color of milkfish sausage.*

*Keywords: Sausage, Milkfish, Moringa Leaf Powder*

## **PENDAHULUAN**

Potensi wilayah perairan Indonesia memiliki jenis ikan sekitar 3.000 (Bahar, 2000). Ikan berfungsi sebagai sumber protein, lemak, mineral dan vitamin. Ikan bandeng memiliki beberapa keunggulan yaitu memiliki daging berwarna putih, rasa enak, gurih, tidak mudah hancur jika dimasak, harga yang terjangkau dan memiliki kelemahan yaitu banyak duri pada dagingnya (Susanto, 2010).

Menurut USDA (2009) ikan bandeng mengandung 20,53% protein dan 6,73% lemak sehingga digolongkan ikan protein tinggi dan berlemak. Lemak pada ikan merupakan sumber asam lemak tak jenuh (Agustini, *et al.*, 2010). Diversifikasi olahan ikan bandeng menjadi sosis merupakan salah satu cara pemanfaatan hasil perikanan agar mempunyai nilai ekonomis yang lebih tinggi, selain itu bertujuan untuk memperpanjang daya simpan.

Berbagai upaya perlu dilakukan untuk meningkatkan konsumsi ikan salah satunya dengan pembuatan sosis ikan bandeng. Sosis adalah daging lumat yang dicampur dengan bumbu dan rempah-rempah, kemudian dimasukan dan dibentuk dalam pembungkus atau *casing* (Sutrisno, 2010). Sosis dikenal sebagai bahan makanan yang memiliki rasa gurih, tekstur yang kenyal dan padat, serta berbentuk bulat memanjang. Rasa sosis yang gurih banyak disukai oleh anak-anak maupun dewasa.

Berdasarkan hasil penelitian Handayani, (2013) mengungkapkan bahwa sosis merupakan salah satu makanan instan yang disukai oleh anak-anak dengan tingkat kesukaan mencapai 20,90%, ini lebih tinggi dari pada bubur instan (4,10%) dan minuman sereal instan (11,47%). Kelebihan dari sosis adalah dapat dimakan setiap saat, tetapi ada juga yang harus diolah terlebih dahulu. Ditinjau dari segi ekonomi, harganya juga relatif murah sehingga dapat dijangkau oleh semua lapisan masyarakat. Salah satu sosis yang disukai adalah sosis ikan antara lain dari ikan bandeng.

Ikan bandeng sebagai salah satu sumber protein hewani yang mengandung semua jenis asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh manusia (Suhartini & Hidayat, 2005). Pemanfaatan ikan bandeng pada umumnya yang kita ketahui seperti: bandeng presto, otak-otak, kerupuk, bandeng tanpa



duri dan sosis. Pengolahan ikan bandeng menjadi sosis belum banyak dilakukan. Sosis ikan bandeng mengandung protein yang baik untuk tubuh, tetapi rendah serat. Salah satu cara untuk meningkatkan kandungan serat pada sosis ikan bandeng dengan menambahkan serbuk daun kelor.

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk) adalah tanaman yang banyak dijumpai di daerah tropis dan subtropis seperti Indonesia. Peranannya yaitu untuk pencegahan penyakit metabolik dan beberapa penyakit infeksi. Potensinya sebagai sumber gizi dan elemen terapeutik, sebagai anti inflamasi, antibiotik dan memacu sistem imun tubuh. Kandungan gizi lain yaitu zat besi dan protein yang cukup tinggi (6,70%) serta memiliki potensi sebagai terapi suplementasi untuk anak-anak malnutrisi (Fuglie, 2001). Penambahan daun kelor pada pengolahan sosis ikan bandeng perlu dikaji untuk mendapatkan produk olahan sosis yang memiliki kandungan nutrisi dan kadar serat yang tinggi.

Serbuk daun kelor memiliki kandungan protein 27,10% yang tiga kali lebih tinggi dibandingkan susu bubuk *fullcream* dan memiliki kandungan serat 19,20% (Hadi & Kholis, 2010), menyebabkan kelor disebut sebagai *Mother's Best Friend* dan *Miracle Tree*. Di Indonesia, pemanfaatan kelor masih belum banyak diketahui, umumnya hanya dikenal sebagai salah satu menu sayuran. Selain dikonsumsi langsung dalam bentuk segar, kelor juga dapat diolah menjadi bentuk tepung yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk mencukupi gizi pada berbagai produk pangan, seperti pada olahan pudding, *cake*, *nutget*, biskuit, cracker serta olahan lainnya.

Serat adalah berbentuk karbohidrat kompleks yang banyak terdapat pada dinding sel tanaman. Bahan pangan nabati selain mengandung zat gizi yang berguna untuk proses pertumbuhan dan perkembangan yang memiliki komponen penting untuk kesehatan yang dikenal dengan zat non gizi (Nielsen, 2010). Serat dalam makanan (*Dietary fiber*) merupakan bahan tanaman yang tidak dapat dicerna oleh enzim di dalam saluran pencernaan manusia.

Pengolahan sosis ikan bandeng yang ditambahkan dengan serbuk daun kelor selama ini belum pernah ada di pasaran. Sehingga penelitian ini merupakan inovasi pengolahan sosis ikan bandeng terutama untuk meningkatkan kadar serat kasar.

Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji pengaruh penambahan serbuk daun kelor dengan berbagai konsentrasi terhadap sifat fisik sosis ikan bandeng meliputi tekstur (kekerasan, kekuatan gel, kekenyalan dan daya lengket) dan warna ( $L^* a^* b^*$ ). Mengkaji pengaruh penambahan serbuk daun kelor dengan berbagai konsentrasi terhadap sifat kimia yaitu kadar proksimat dan serat kasar sosis ikan bandeng. Serta mengkaji pengaruh penambahan serbuk daun kelor dengan berbagai konsentrasi terhadap sifat sensoris (aroma, rasa, tekstur dan warna) sosis ikan bandeng.

## METODE PENELITIAN

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan penambahan serbuk daun kelor : (1) tanpa penambahan serbuk daun kelor (kontrol/ K0); (2) penambahan serbuk daun kelor 3% (K1), penambahan serbuk daun kelor 6% (K2); dan penambahan serbuk daun kelor 9% (K3) dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Data yang diperoleh hasil analisis akan diuji menggunakan *Analysis of Varian* (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan maka untuk mengetahui mana yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Data diolah menggunakan program SPSS versi 26.

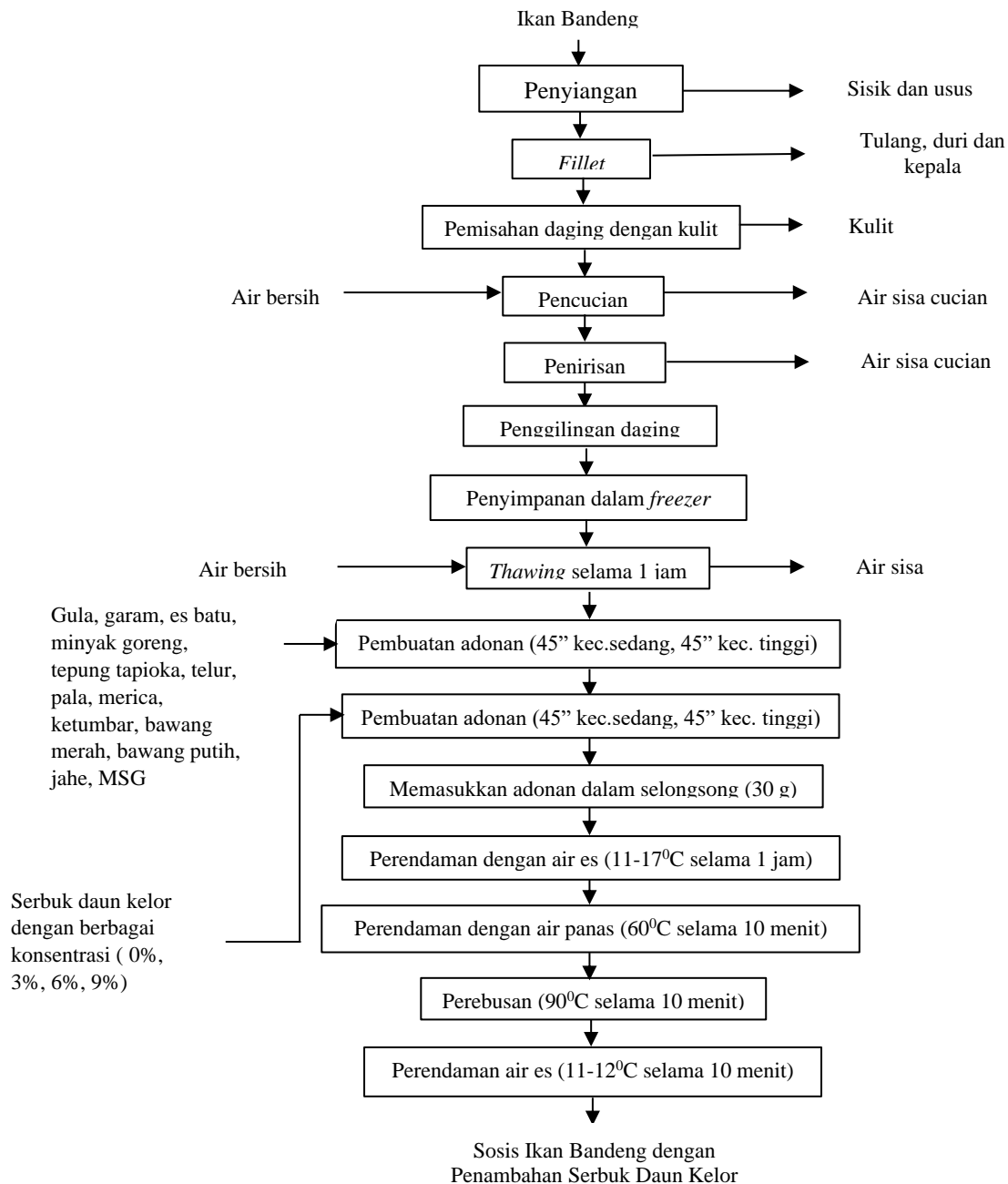
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan bandeng yang dibeli di Pasar Kobong pasar ikan yang terletak di Kota Semarang, serbuk daun kelor diperoleh dari PT. MORINGA ORGANIK INDONESIA yang berada Kabupaten Blora Jawa Tengah, gula halus, minyak goreng, *monosodium glutamat* (MSG), pala bubuk, ketumbar bubuk, jahe bubuk, merica bubuk, bawang merah, bawang putih, benang, selonsong (*casing*) dan tepung tapioka, es batu, air. Bahan yang digunakan dalam analisis kimia adalah kertas saring (whatman no 41), benang, kapas, aquades, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat (pa), NaOH (pa), HCl 0,02 N (pa), K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat (pa), alkohol 95% (pa), H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (pa), BCR-MR (pa), Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> (pa), HgO (pa), H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (pa), dan petroleum eter (pa).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau (*stainless*), talenan, timbangan analitik (SF-400), panci (*stainless*), *chopper* (cosmos), *stuffer*, kompor (rinnai), label, sendok, termometer, saringan, baskom (*stainless*), solet, mangkok kecil, penggiling daging (*stainless*), cobek, gunting, benang dan penjepit (*stainless*). Alat yang digunakan untuk analisis sifat fisik adalah *Texture Profile Analyzer* (TA-XT Plus) dan colorimeter (AMT-501) untuk uji warna. Alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah label, timbangan analitik (ABJ-NM/ABS-N), mortar (10 cm), spatula (*stainless* 16 cm), erlenmeyer (*pyrex* 250 ml), penjepit (*stainless* 30 cm), labu kjeldahl (*pyrex* 250 ml), oven binder, alat pemanas (thru M.E.D), desikator (vakumtest 200 mm), soxhlet (*pyrex* 250 ml), cawan porselen (15 ml) dan tanur (neycraft). Alat yang digunakan dalam uji sensoris adalah formulir uji sensoris, alat tulis dan label.

### Jalannya Penelitian

Perlakuan penambahan serbuk daun kelor dengan berbagai konsentrasi pada penelitian utama dengan perhitungan berat total 100% daging ikan bandeng adalah sebagai berikut: Perlakuan K0 (kontrol): daging ikan bandeng 200 g dengan penambahan serbuk daun kelor 0%; perlakuan K1: daging ikan bandeng 200 g dengan penambahan serbuk daun kelor 3%; perlakuan K2: daging ikan bandeng 200 g dengan penambahan serbuk daun kelor 6% dan perlakuan K3: daging ikan bandeng 200 g dengan

penambahan serbuk daun kelor sebanyak 9%. Diagram alir pengolahan sosis ikan bandeng disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pengolahan Sosis Ikan Bandeng Dengan penambahan Serbuk Daun Kelor

### Parameter Penelitian

Parameter yang diamati adalah sifat fisik meliputi tekstur menggunakan alat *tekstur analyzer* dan warna Menggunakan alat *colorimeter* AMT-501. Sifat Kimia meliputi kadar air menggunakan

metode gravimetri (AOAC, 2005), kadar abu menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2005), kadar protein menggunakan metode kjeldahl (AOAC, 2005), kadar lemak menggunakan metode soxhlet (AOAC, 2005), kadar serat kasar menggunakan metode gravimetri (Sudarmaji, 2007). Sifat Sensoris meliputi aroma, rasa, tekstur dan warna

Uji sensoris ini dilakukan pada sosis ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor yang siap dikonsumsi, berdasarkan tingkat kesukaan panelis. Menggunakan 25 orang panelis semi terlatih untuk memberikan penilaian terhadap sampel yang diberikan. Skala (skor) yang digunakan adalah (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak tidak suka, (4) netral, (5) agak suka, (6) suka, (7) sangat suka.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Sifat Fisik terhadap tekstur sosis ikan bandeng yang ditambah serbuk daun kelor disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Hasil Uji Tekstur Sosis Ikan Bandeng yang Ditambah Serbuk Daun Kelor

Parameter	K0	K1	K2	K3
Kekerasan	1773,52 <sup>a</sup>	1486,85 <sup>ab</sup>	1202,15 <sup>b</sup>	711,42 <sup>c</sup>
Kekuatan Gel	0,49 <sup>a</sup>	0,52 <sup>a</sup>	0,50 <sup>a</sup>	0,38 <sup>b</sup>
Kekenyalan	9,13 <sup>a</sup>	9,00 <sup>a</sup>	8,70 <sup>a</sup>	8,13 <sup>a</sup>
Daya Lengket	0,18 <sup>a</sup>	0,14 <sup>a</sup>	0,07 <sup>a</sup>	0,09 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka pada baris yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada uji beda nyata terkecil (DMRT 0.05)

### Kekerasan

Kekerasan merupakan salah satu parameter mutu tekstur sosis. Menurut Ranggana (1986), kekerasan didefinisikan sebagai gaya yang dibutuhkan untuk menekan suatu bahan atau produk sehingga terjadi perubahan produk yang diinginkan. Hasil analisis kekerasan sosis ikan bandeng menunjukkan bahwa rata-rata kekerasan sosis ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor berkisar antara 711,42-1773,52 g. Kekerasan sosis ikan bandeng pada perlakuan tanpa penambahan serbuk daun kelor 0% sebesar 1773,52 g. Perlakuan penambahan serbuk daun kelor 3% sebesar 1486,85 g. Perlakuan penambahan serbuk daun kelor 6% sebesar 1202,15 g. Perlakuan penambahan serbuk daun kelor 9% sebesar 711,42 g. Hasil uji statistik yang diperoleh terdapat perbedaan nyata terhadap kekerasan sosis ikan bandeng. Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan* perlakuan 0% berbeda nyata terhadap perlakuan 3%, 6% dan 9%. Perlakuan 3% berbeda nyata terhadap perlakuan 0%, 3% dan 9%.

Hasil analisis tingkat kekerasan sosis ikan bandeng yang diperoleh semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor pada sosis ikan maka tingkat kekerasan sosis ikan bandeng cenderung menurun. Hal ini disebabkan penambahan serbuk daun kelor semakin tinggi dapat meningkatkan penyerapan air. Hasil ini didukung oleh penelitian Asfi *et al.*, (2017), menyatakan tingginya kadar air akan dipengaruhi

oleh kadar serat kasar yang memiliki kemampuan untuk mengikat air. Dalam penelitian ini semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor, kadar air dan kadar serat akan semakin meningkat. Hal tersebut berakibat pada tingkat kekerasan sosis ikan bandeng menurun.

### **Kekuatan Gel**

Hasil analisis kekuatan gel sosis ikan bandeng menunjukkan bahwa rata-rata kekuatan gel sosis ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor berkisar antara 0,38-0,52. Kekuatan gel sosis ikan bandeng pada perlakuan tanpa penambahan serbuk daun kelor 0% sebesar 0,49. Perlakuan penambahan serbuk daun kelor 3% sebesar 0,52. Perlakuan penambahan serbuk daun kelor 6% sebesar 0,50. Perlakuan penambahan serbuk daun kelor 9% sebesar 0,38. Hasil uji statistik yang diperoleh terdapat perbedaan nyata terhadap kekuatan gel sosis ikan bandeng. Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan* perlakuan 0%, 3% dan 6% tidak berbeda nyata. Perlakuan 9% berbeda nyata terhadap perlakuan 0%, 3% dan 6%.

Semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor maka tingkat kekuatan gel sosis ikan bandeng semakin menurun. Hasil ini didukung oleh penelitian Prijambodo (2014), mengemukakan kekuatan gel sosis ditentukan oleh kemampuan matriks pati-protein dalam mempertahankan strukturnya. Sosis ayam yang dihasilkan pada penelitian ini kurang kompak karena level gelatinasi pati kacang merah yang mengisi ruang kosong matriks protein daging rendah, sehingga matriks protein tidak dapat mempertahankan strukturnya. Dalam penelitian ini semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor maka akan mengganggu terbentuknya matriks pati-protein antara daging dan protein dalam mempertahankan strukturnya. Sehingga tingkat kekuatan gel sosis ikan bandeng menurun.

### **Kekenyalan**

Kekenyalan merupakan sifat reologi yang menggambarkan daya tahan produk untuk lepas atau pecah oleh adanya gaya tekanan (Soekarto,1990). Hasil analisis kekenyalan sosis ikan bandeng menunjukkan bahwa rata-rata kekenyalan sosis ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor berkisar antara 8,13-9,13. Kekenyalan sosis ikan bandeng pada perlakuan tanpa penambahan serbuk daun kelor 0% sebesar 9,13. Perlakuan penambahan serbuk daun kelor 3% sebesar 9,00. Perlakuan penambahan serbuk daun kelor 6% sebesar 8,70. Perlakuan penambahan serbuk daun kelor 9% sebesar 8,13. Hasil uji statistik yang diperoleh tidak terdapat perbedaan nyata terhadap kekenyalan sosis ikan bandeng.

Semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor pada sosis ikan bandeng maka tingkat kekenyalan sosis ikan bandeng cenderung menurun. Hal ini didukung oleh penelitian Khusna (2015), menyatakan semakin banyak pencampuran tepung daun kelor akan mengakibatkan penurunan kekenyalan tekstur geblek. Pendapat Winarno (1993), kekenyalan suatu produk erat kaitannya dengan kadar air. Meningkatnya kadar air berbanding terbalik dengan kekenyalan artinya semakin tinggi kadar



air maka kekenyalan suatu produk semakin menurun (Susanto, 2003). Pernyataan Asfi *et al.*, (2017), tingginya kadar air yang dihasilkan serta kadar serat yang tinggi sehingga mempengaruhi kekenyalan sosis ikan bandeng dan terjadi penurunan tingkat kekenyalan. Selain itu, pembentukan sosis yang kurang padat dan tidak kompak dapat mengakibatkan kekenyalan sosis ikan bandeng menurun.

### Daya Lengket

Daya lengket adalah menggambarkan sifat lengkat di dalam produk yang ditentukan oleh komponen penyusun dalam bahan. Hasil analisis daya lengket sosis ikan bandeng menunjukkan bahwa rata-rata daya lengkat sosis ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor berkisar antara 0,07-0,18. Daya lengket sosis ikan bandeng pada perlakuan tanpa penambahan serbuk daun kelor 0% sebesar 0,18. Perlakuan penambahan serbuk daun kelor 3% sebesar 0,14. Perlakuan penambahan serbuk daun kelor 6% sebesar 0,07. Perlakuan penambahan serbuk daun kelor 9% sebesar 0,09. Hasil uji statistik yang diperoleh tidak terdapat perbedaan nyata terhadap daya lengket sosis ikan bandeng.

Semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor tidak mempengaruhi daya lengket sosis ikan bandeng. Daya lengket sosis ikan bandeng berhubungan dengan kekerasan, kekuatan gel dan kekenyalan disebabkan adanya kandungan serat yang tinggi sehingga terjadi penurunan daya lengket sosis ikan bandeng.

Hasil Uji Sifat Fisik Warna Sosis Ikan Bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Warna Sosis Ikan Bandeng dengan Penambahan Serbuk Daun Kelor

Parameter	K0	K1	K2	K3
L (Kecerahan)	60,71 <sup>a</sup>	46,23 <sup>b</sup>	40,74 <sup>c</sup>	36,87 <sup>c</sup>
a (hijau-merah)	0,06 <sup>a</sup>	-4,65 <sup>b</sup>	-5,68 <sup>b</sup>	-5,68 <sup>b</sup>
b (kuning-biru)	9,92 <sup>b</sup>	20,45 <sup>a</sup>	21,57 <sup>a</sup>	22,38 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka pada baris yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada uji beda nyata terkecil (DMRT 0.05)

### Nilai L\* Kecerahan (Hitam-Putih) Sosis Ikan Bandeng

Prinsip pengukuran kecerahan dengan *color reader* adalah banyak sedikitnya sinar yang diserap. Nilai warna L\* (kecerahan) menyatakan tingkat terang atau gelap dengan kisaran 0-100 dimana nilai 0 (nol) menyatakan hitam dan nilai 100 menyatakan warna putih (Kristantina, 2010). Hasil analisis kecerahan sosis ikan bandeng menunjukkan bahwa rata-rata kecerahan sosis ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor berkisar antara 36,87-60,71. Kecerahan sosis ikan bandeng pada perlakuan tanpa penambahan serbuk daun kelor 0% sebesar 60,71. Sedangkan pada perlakuan penambahan serbuk daun kelor 9% sebesar 36,87. Hasil uji statistik yang diperoleh terdapat perbedaan sangat nyata terhadap kecerahan sosis ikan bandeng. Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan* perlakuan



0% memiliki perbedaan nyata terhadap perlakuan 3%, 6% dan 9%. Perlakuan 6% dan 9% tidak berbeda nyata.

Hasil yang diperoleh semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor maka tingkat kecerahan sosis ikan bandeng semakin menurun. Hasil ini didukung oleh penelitian Trisnawati & Nisa (2015), menyatakan adanya proses pemasakan akan menyebabkan terjadinya reaksi *maillard* yang terjadi akibat adanya interaksi antara pati dan protein atau gugus asam amino sehingga menurunkan kecerahan warna pada mie kelor yang dihasilkan. Muchtadi (2011), mengemukakan sayuran hijau banyak mengandung pigmen klorofil, bersifat non polar yang tidak larut dalam air akan tetapi larut dalam pelarut organik. Pendapat Krisnadi (2013), daun kelor mengandung klorofil atau pigmen hijau yang terdapat dalam sayuran hijau.

#### **Nilai a\* Warna (Hijau-Merah) Sosis Ikan Bandeng**

Warna makanan memiliki peranan utama dalam penampilan makanan, meskipun makanan tersebut lezat, tetapi bila penampilan tidak menarik waktu disajikan akan mengakibatkan selera orang akan memakannya menjadi hilang (Putri, 2009). Intensitas warna merah (a\*) mempunyai kisaran antara -60 sampai +60. Nilai -a menyatakan warna hijau dan +a menyatakan warna merah (Kristantina, 2010). Hasil analisis warna hijau sosis ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor menunjukkan rata-rata berkisar antara 0,06-(-5,68). Warna hijau sosis ikan bandeng pada perlakuan tanpa penambahan serbuk daun kelor 0% sebesar 0,06. Sedangkan pada perlakuan penambahan serbuk daun kelor 9% sebesar -5,68. Hasil uji statistik yang diperoleh terdapat perbedaan nyata terhadap warna hijau sosis ikan bandeng. Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan* perlakuan 0% berbeda nyata terhadap perlakuan 3%, 6% dan 9%. Perlakuan 3%, 6% dan 9% tidak berbeda nyata.

Rata-rata warna hijau sosis ikan bandeng berkisar antara -5,68-0,06. Perlakuan penambahan serbuk daun kelor 0% memiliki nilai rata-rata 0,06. Sedangkan perlakuan 9% memiliki nilai rata-rata -5,86. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan serbuk daun kelor yang dicampurkan ke dalam adonan, maka warna sosis ikan bandeng akan semakin hijau. Hasil ini didukung oleh penelitian Hasanah (2015), mengemukakan daun kelor mengandung klorofil yang merupakan zat hijau. Substitusi tepung daun kelor pada mie akan mempengaruhi warna mie, yaitu semakin tinggi konsentrasi substitusi tepung daun kelor maka warna hijau pada mie akan semakin pekat (Zakaria *et al.*, 2016).

#### **Nilai b\* Warna (Kuning-Biru) Sosis Ikan Bandeng**

Intensitas warna kuning (b\*) mempunyai kisaran antara -60 sampai +60. Nilai -b menyatakan warna biru dan +b menyatakan warna kuning (Kristantina, 2010). Hasil analisis warna kuning sosis ikan bandeng menunjukkan bahwa rata-rata warna kuning sosis ikan bandeng dengan penambahan

serbuk daun kelor berkisar antara 9,92-22,38. Warna kuning sosis ikan bandeng pada perlakuan tanpa penambahan serbuk daun kelor 0% sebesar 9,92. Sedangkan pada perlakuan penambahan serbuk daun kelor 9% sebesar 22,38. Hasil uji statistik yang diperoleh terdapat perbedaan nyata terhadap warna kuning sosis ikan bandeng. Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan* perlakuan 0% berbeda nyata terhadap perlakuan 3%, 6% dan 9%. Perlakuan 3%, 6% dan 9% tidak berbeda nyata.

Hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan serbuk daun kelor yang dicampurkan ke dalam adonan, maka warna kuning sosis ikan bandeng akan semakin meningkat. Pendapat Gross (1991), perubahan warna klorofil dapat terdegradasi secara kimia yang meliputi, feofitinisasi, reaksi pembetukan klorofilid dan reaksi oksidasi. Pernyataan ini didukung oleh Fennema (1996), bahwa adanya penerapan panas akan mempercepat pembentukan feofitin yang memiliki warna hijau kekuningan. Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa pernyataan di atas, sehingga menghasilkan sosis ikan bandeng menjadi agak kekuningan.

Hasil Analisis sifat kimia sosis ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Sifat Kimia Sosis Ikan Bandeng (%)

Parameter	K0	K1	K2	K3
Kadar Air	72,32 <sup>b</sup>	73,38 <sup>ab</sup>	73,52 <sup>a</sup>	74,38 <sup>a</sup>
Kadar Abu	1,32 <sup>a</sup>	1,33 <sup>a</sup>	1,47 <sup>a</sup>	1,65 <sup>a</sup>
Kadar Lemak	3,63 <sup>a</sup>	3,73 <sup>a</sup>	3,95 <sup>a</sup>	4,10 <sup>a</sup>
Kadar Protein	13,97 <sup>a</sup>	14,04 <sup>a</sup>	14,10 <sup>a</sup>	14,19 <sup>a</sup>
Kadar Serat	1,00 <sup>c</sup>	1,33 <sup>b</sup>	1,50 <sup>b</sup>	2,00 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka pada baris yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada uji beda nyata terkecil (DMRT 0.05)

### **Kadar Air**

Hasil analisis kadar air sosis ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor menunjukkan persentase (%) kadar air terdapat dalam sosis ikan bandeng. Rata-rata kadar air berkisar antara 72,32-74,38%. Perlakuan 0% memiliki persentase kadar air sebesar 72,32%. Perlakuan 3% memiliki persentase kadar air sebesar 73,38%, Perlakuan 6% memiliki persentase kadar air sebesar 73,52%, kemudian perlakuan 9% memiliki persentase kadar air sebesar 74,32%. Hasil uji statistik yang diperoleh terdapat perbedaan nyata terhadap kadar air sosis ikan bandeng. Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan* perlakuan 0% berbeda nyata terhadap perlakuan 3%, 6% dan 9%. Perlakuan 3% berbeda nyata terhadap perlakuan 6% dan 9%. Perlakuan 6% tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 9%.



Rata-rata kadar air sosis ikan bandeng menunjukkan bawah penambahan serbuk daun kelor meningkatkan kadar air berkisar antara 72,32-74,38%. Berdasarkan syarat mutu sosis SNI 101-320-1995 bahwa kadar air yang terkandung dalam sosis maksimal 67%. Hasil analisis kadar air sosis ikan bandeng belum memenuhi syarat mutu. Kadar air dalam serbuk daun kelor adalah 6,56%. Hasil ini menunjukkan semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor maka kadar air semakin meningkat. Hasil ini didukung oleh penelitian Asfi *et al.*, (2017), menyatakan tingginya kadar air yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh kadar serat kasar yang memiliki kemampuan untuk mengikat air. Hasil penelitian ini berhubungan dengan tingkat kekerasan sosis ikan bandeng semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor maka kekerasan sosis ikan bandeng cenderung menurun. Hasil penelitian ini menunjukkan kadar air sosis ikan bandeng melebihi standar SNI disebabkan adanya proses perebusan sehingga kadar air meningkat.

### **Kadar Abu**

Hasil analisis kadar abu sosis ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor menunjukkan persentase (%) kadar abu sosis ikan bandeng. Rata-rata kadar abu berkisar antara 1,32-1,65%. Perlakuan 0% memiliki persentase kadar abu sebesar 1,32%. Perlakuan 3% memiliki persentase kadar abu sebesar 1,33%. Perlakuan 6% memiliki persentase kadar abu sebesar 1,47%, kemudian perlakuan 9% memiliki persentase kadar abu sebesar 1,65%. Hasil uji statistik yang diperoleh tidak terdapat perbedaan nyata terhadap kadar abu sosis ikan bandeng.

Hasil analisis kadar abu menunjukkan rata-rata kadar abu berkisar antara 1,32-1,65%. Semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor pada sosis ikan bandeng maka kadar abu cenderung meningkat. Hal ini karena kadar abu dalam serbuk daun kelor yang cukup tinggi yaitu 9,17%.

Berdasarkan syarat mutu sosis SNI 101-3820-1995 bahwa kadar abu yang terkandung dalam sosis maksimal 3%. Hasil analisis kadar abu sosis ikan bandeng berkisar antara 1,32-1,65% sehingga masih memenuhi syarat mutu. Saputra (2008), menyatakan bahwa kadar abu merupakan unsur mineral tertinggal setelah bahan dibakar sampai bebas unsur karbon. Kadar abu juga dapat diartikan sebagai komponen yang tidak mudah menguap, tetapi tertinggal dalam pembakaran dan pemijaran senyawa organik. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor maka kadar abu sosis ikan bandeng semakin meningkat.

### **Kadar Lemak**

Hasil analisis kadar lemak sosis ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor menunjukkan persentase (%) kadar lemak terdapat dalam sosis ikan bandeng. Rata-rata kadar lemak berkisar antara 3,63-4,10%. Perlakuan 0% memiliki persentase kadar lemak sebesar 3,63%. Perlakuan 3% memiliki persentase kadar lemak sebesar 3,73%. Perlakuan 6% memiliki persentase kadar lemak

sebesar 3,95%. Perlakuan 9% memiliki persentase kadar lemak sebesar 4,10%. Hasil uji statistik yang diperoleh tidak terdapat perbedaan nyata terhadap kadar lemak sosis ikan bandeng.

Rata-rata kadar lemak sosis berkisar antara 3,63-4,10%. Berdasarkan syarat mutu sosis SNI 101-3820-1995 bahwa kadar lemak yang terkandung dalam sosis maksimal 25%. Hasil analisis kadar lemak sosis sudah memenuhi syarat mutu. Kadar lemak serbuk daun kelor 2,30% dan ikan bandeng 4,80%. Hasil ini menunjukkan semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor maka kandungan lemak sosis ikan bandeng semakin meningkat. Proses perebusan mengakibatkan keluarnya lemak dari sosis ikan barakuda dengan penambahan brokoli organik (Doendoe, 2015). Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan kadar lemak pada sosis ikan bandeng. Lemak yang terkandung dalam sosis tidak hanya berasal dari ikan bandeng dan serbuk daun kelor, juga diperoleh dari penambahan minyak goreng, sehingga menyebabkan meningkatnya kadar lemak pada sosis ikan bandeng.

### **Kadar Protein**

Hasil analisis kadar protein sosis ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor menunjukkan persentase (%) kadar protein sosis ikan bandeng. Rata-rata kadar protein berkisar antara 13,97-14,19%. Perlakuan 0% memiliki persentase kadar protein sebesar 13,97%. Perlakuan 3% memiliki persentase kadar protein sebesar 14,04%. Perlakuan 6% memiliki persentase kadar protein sebesar 14,10%. Perlakuan 9% memiliki persentase kadar protein sebesar 14,19%. Hasil uji statistik yang diperoleh tidak terdapat perbedaan nyata terhadap kadar protein sosis ikan bandeng.

Rata-rata kadar protein sosis ikan bandeng menunjukkan penambahan serbuk daun kelor ada peningkatan terhadap kadar protein sosis ikan bandeng. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein sosis ikan bandeng. Rata-rata kadar protein berkisar antara 13,97-14,19%. Berdasarkan syarat mutu sosis SNI 101-3820-1995 bahwa kadar protein yang terkandung dalam sosis minimal 12%. Hasil analisis kadar protein sosis ikan bandeng sudah memenuhi syarat mutu. Kadar protein dalam serbuk daun kelor adalah 27,10%. Hasil ini menunjukkan semakin banyak penambahan serbuk daun kelor pada sosis ikan badeng maka kandungan protein sosis ikan bandeng semakin meningkat. Hasil ini didukung oleh penelitian Isnaini & Nurhaedah (2017), yang menyatakan serbuk daun kelor memiliki kandungan protein sebesar 27,10%. Sehingga semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor maka kandungan protein yang dihasilkan mengalami peningkatan.

### **Kadar Serat Kasar**

Hasil analisis kadar serat sosis ikan bandeng dengan penambahan serbuk daun kelor menunjukkan persentase (%) kadar serat sosis ikan bandeng. Rata-rata kadar serat berkisar antara 1-2%. Perlakuan 0% memiliki persentase kadar serat sebesar 1,00%. Perlakuan 3% memiliki persentase kadar serat sebesar 1,33%. Perlakuan 6% memiliki persentase kadar serat sebesar 1,50%. Perlakuan 9%

memiliki persentase kadar serat sebesar 2,00%. Hasil uji statistik yang diperoleh terdapat perbedaan nyata terhadap kadar serat sosis ikan bandeng. Berdasarkan uji *Duncan* perlakuan 0% berbeda nyata terhadap perlakuan 3%, 6% dan 9%. Perlakuan 3% dan 6% tidak berbeda nyata.

Rata-rata kadar serat sosis berkisar antara 1-2%. Kadar serat serbuk daun kelor adalah 19,20%. Hasil ini menunjukkan semakin banyak penambahan serbuk daun kelor pada sosis ikan bandeng maka kandungan serat akan meningkat. Hasil ini didukung oleh penelitian Andrasari *et al.*, (2019), menyatakan serat memiliki kemampuan untuk mengikat air secara cepat dalam jumlah yang banyak. Sehingga semakin banyak penambahan serbuk daun kelor maka kandungan serat yang dihasilkan juga akan ikut meningkat. Serat memiliki manfaat bagi kesehatan tubuh manusia untuk melancarkan pencernaan, menurunkan kadar kolesterol, membantu mengontrol gula darah, membantu menjaga berat badan, mempercepat pengosongan lambung, memelihara kesehatan usus.

Hasil Analisis Uji organoleptik sosis ikan bandeng disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Hasil Uji Organoleptik Sosis Ikan Bandeng

Parameter	K0	K1	K2	K3
Rasa	6,04 <sup>a</sup>	5,12 <sup>b</sup>	3,76 <sup>c</sup>	3,04 <sup>c</sup>
Aroma	5,40 <sup>a</sup>	4,80 <sup>ab</sup>	3,76 <sup>c</sup>	4,12 <sup>bc</sup>
Warna	5,52 <sup>a</sup>	5,20 <sup>ab</sup>	4,64 <sup>bc</sup>	3,92 <sup>c</sup>
Tekstur	5,56 <sup>a</sup>	4,96 <sup>ab</sup>	4,20 <sup>bc</sup>	3,68 <sup>c</sup>

Keterangan : Angka pada baris yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan beda nyata pada uji beda nyata terkecil (DMRT 0.05)

### **Rasa**

Hasil uji statistik yang diperoleh terdapat perbedaan sangat nyata terhadap aroma sosis ikan bandeng. Berdasarkan uji *Duncan* perlakuan 0% berbeda sangat nyata terhadap perlakuan 3%, 6% dan 9%. Perlakuan 3% berbeda sangat nyata terhadap perlakuan 6% dan 9%. Perlakuan 6% dan 9% tidak berbeda nyata.

Rata-rata rasa sosis ikan bandeng berkisar antara 3,04-6,04. Perlakuan 0% tanpa penambahan serbuk daun kelor dengan nilai rata-rata 6.04 suka, sedangkan perlakuan 9% dengan nilai rata-rata 3,04 agak tidak suka. Hasil ini menunjukkan semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor pada sosis ikan bandeng maka akan mengakibatkan rasa pahit pada sosis ikan bandeng. Hasil ini didukung oleh penelitian Isnan & Nurhaedah (2017), menyatakan adanya rasa pahit yang ditimbulkan pada produk yang dihasilkan disebabkan oleh kandungan tanin pada daun kelor yang bersifat pahit.



### **Aroma**

Hasil uji statistik yang diperoleh yaitu 0,001 ( $p < 0,05$ ) terdapat perbedaan nyata terhadap aroma sosis ikan bandeng. Berdasarkan uji *Duncan* perlakuan 0% berbeda nyata dengan perlakuan 3%, 6% dan 9%.

Rata-rata aroma sosis ikan bandeng berkisar antara 3,76-5,40. Perlakuan 0% tanpa penambahan serbuk daun kelor dengan nilai rata-rata 5,40 agak suka, sedangkan perlakuan 6% dengan nilai rata-rata 3,76 agak tidak suka. Hal ini disebabkan karena penambahan serbuk kelor semakin tinggi maka aroma langu khas kelor semakin kuat atau tajam aroma langu khas kelor dihasilkan oleh enzim lipoksidase pada kelor, enzim ini terdapat pada sayuran hijau karena enzim lipoksidase menghidrolisis atau menguraikan lemak menjadi senyawa-senyawa penyebab bau langu (Santoso, 2005).

### **Warna**

Hasil uji statistik yang diperoleh terdapat perbedaan nyata terhadap warna sosis ikan bandeng. Berdasarkan uji *Duncan* perlakuan 0% memiliki perbedaan nyata pada perlakuan 3%, 6% dan 9%.

Rata-rata tekstur sosis ikan bandeng berkisar antara 3,92-5,52. Perlakuan 0% tanpa penambahan serbuk daun kelor dengan nilai rata-rata 5,52 agak suka, sedangkan perlakuan 9% dengan nilai rata-rata 3,92 agak tidak disukai. Hasil ini menunjukkan semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor pada sosis ikan bandeng maka warna yang dihasilkan semakin berwarna hijau. Hasil ini didukung oleh penelitian Alkham (2014), menyatakan penambahan serbuk daun kelor pada proses pengolahan makanan akan memberikan warna kehijauan yang disebabkan oleh senyawa klorofil.

### **Tekstur**

Berdasarkan hasil uji statistik yang diperoleh terdapat perbedaan sangat nyata terhadap aroma sosis ikan bandeng. Berdasarkan uji *Duncan* perlakuan 0% memiliki perbedaan sangat nyata pada perlakuan 3%, 6% dan 9%.

Rata-rata tekstur sosis ikan bandeng berkisar antara 3,44-5,56. Perlakuan 0% tanpa penambahan serbuk daun kelor dengan nilai rata-rata 5,56 agak disukai, sedangkan perlakuan 9% dengan nilai rata-rata 3,44 agak tidak suka. Hasil ini menunjukkan semakin tinggi penambahan serbuk daun kelor pada sosis ikan bandeng maka tekstur sosis yang dihasilkan akan semakin lembek. Tekstur juga dipengaruhi oleh kadar air, semakin tinggi kadar air yang dihasilkan maka akan menyebabkan tekstur semakin lembek atau lunak dan sebaliknya semakin rendah kadar air maka tekstur menjadi keras atau kasar. Hasil ini didukung oleh pernyataan Amrian (2017), tekstur produk akan menurun apabila kandungan airnya tinggi sehingga menghasilkan produk yang lembek atau lunak. Artinya dalam pengolahan sosis perlu memperhatikan kandungan air dengan standar SNI maksimal 67%.



## **SIMPULAN**

Penambahan serbuk daun kelor dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap sifat fisik meliputi kekerasan dan kekuatan gel tetapi tidak berpengaruh terhadap kekenyalan dan daya lengket sosis ikan bandeng. Penambahan serbuk daun kelor dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap warna meliputi kecerahan-hitam ( $L^*$ ), warna hijau-merah ( $a^*$ ) dan warna kuning-biru ( $b^*$ ) sosis ikan bandeng. Penambahan serbuk daun kelor dengan berbagai konsentrasi terhadap sifat kimia mampu meningkatkan kadar serat kasar, berpengaruh terhadap kadar air tetapi berpengaruh terhadap kadar abu, protein, lemak sosis ikan bandeng. Penambahan serbuk daun kelor dengan berbagai konsentrasi juga berpengaruh terhadap sifat sensoris meliputi aroma, rasa, tekstur dan warna sosis ikan bandeng.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Agustini, T.W.; Fahmi, A.; dan Amelia, U. 2010. *Modul Diversifikas Produk Perikanan*. Program Studi Universitas Diponegoro.
- Alkham, F. 2014. *Uji Kadar Protein dan Organoleptik Biskuit Tepung Terigu dan Serbuk Daun Kelor (Moringa oleifera L.) dengan Penambahan Jamur Tiram (Pleurotus astreatus)*. Naskah Publikasi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Aminah, S.; Tezar, R.; dan Muflihan, Y. 2015. *Kandungan Nutrisi da Sifat Fungsional Tanaman Kelor (Moringa Oleifera)*. Buletin Pertanian Perkotaan. 5(2):35-44.
- Andrasari, E.; Lahming.; dan Ratnawaty, F. 2019. *Pengaruh Penambahan Tepung Rebung (Gigantochloa apus) Terhadap Mutu Mie Basah*. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian. 5 (1): 24-29.
- AOAC. 2005. *Method of Analysis. Association of Official Analysis Chemistry Washington D.C.*
- Asfi, W.M.; Noviar, H.; dan Yelmira. 2017. *Pemanfaatan Tepung Kacang Merah dan Pati Sagu pada Pembuatan Crackers*. Jurnal Pertanian. 4(1): 1-12.
- Badan Standar Nasional. 1995. *Sosis Daging. SNI 01-3820.1995*. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Belitz, H.D.; Grosch, P.; and Schieberle. 2004. *Food Chemistry 3<sup>rd</sup> Revised Edition*. Springer Verlag Berlin Heidelberg. New York.
- Berawi, K.N.; Wahyudo, R.; dan Pratama, A.A. 2019. *Potensi Terapi Moringa Oleifera (Kelor) pada Penyakit Degeneratif*. Lampung: JK Unila 3(1):210-6.
- Bharali, R. 2003. *Kandungan Dalam Daun Kelor*. Ebook Pangan.com.
- Buckle, K.A.; Edwards, G.H.; dan Fleet, W. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan: H. Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Daftar Komposisi Bahan Makanan. 2005. Piranti Lunak Nutriclin Versi 2.0 edisi kedua, Subdit Gizi Klinis, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.





- Dewi, F.K.; Suliasih, N.; dan Gardina, Y. 2016. *Pembuatan Cookies Dengan Penambahan Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera) Pada Berbagai Suhu Pemanggangan*. Artikel. <http://repository.unpas.ac.id>. Diakses 17 April 2017.
- Dhakar, R.C.; Maury, S.D.; Pooniya, B.K.; Bairwal, N.; dan Sanwarmal. 2011. *Moringa: The Herbal Gold to Combat Malnutrition*. *Chronicles of Young Scientists* 2(3):199-125.
- Diana, F.M. 2010. *Fungsi dan Metabolisme Protein*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(1):47-52.
- Fennema, O.R. 1996. *Food Chemistry*. 3<sup>rd</sup> Ed. New York.
- Gopalakrishnan, L.; Doriya, K.; and Kumar, D.S. 2016. *Moringa oleifera: A Review on Nutritive Importance and its Medicinal Application*. *Journal Food Science and Human Wellness* 5 (2016) 49-56.
- Gross, J. 1991. *Pigments in Vegetables Chlorophylls and Carotenoids*. New York.
- Hafiludin. 2015. *Analisis Kandungan Gizi Ikan Bandeng Yang Berasal Dari Habitat Yang Berbeda*. Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo Madura. *Jurnal Kelautan* vol 8 nomor 1 hal: 40.
- Hasanah, H. 2015. *Pemanfaatan Daun Kelor (Moringa oleifera L) Sebagai Bahan Capuran Nugget Ikan Tongkol (Euthynnus affinis C.)*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hidayati, R. 2009. *Peningkatan Kualitas Olahan Beras Sebagai Makanan Pokok Melalui Penambahan Daun Kelor (Moringa Oleifera)*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya : PPs Universitas Negeri Surabaya.
- Integrated Taxonomy Information System. 2017. *Moringa oleifera Lamk*. Taxonomy Serial No: 503874. [http://www.itis.gov/servlet/singleRpt?search\\_topik=TSN&search\\_value=503874#null](http://www.itis.gov/servlet/singleRpt?search_topik=TSN&search_value=503874#null). Diakses 21 Juli 20017.
- Isnain, W. dan Nurhaedah, M. 2017. *Ragam Manfaat Tanaman Kelor (Moringa oleifera Lamk) Bagi Masyarakat*. *Info Teknis EBONI*. 14 (1): 63-75.
- Kholis, N. dan Hadi, F. 2010. *Pengujian Bioassay Biskuit Balita Yang Disuplementasi Konsentrat Protein Daun Kelor (Moringa Oleifera) Pada Metode Tikus Malnutrisi*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(3), 144-151. Diakses dari <http://jtp.ub.id>.
- Khusuna, D.A. 2015. *Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Kelor Sebagai Bahan Suntitusi Tepung Tapioka Terhadap Tingkat Kekenyalan dan Daya Terima (Naskah Publikasi)*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Krisnadi. 2015. *Kelor Super Nutrisi*. Biora. <http://kelorina.com/ebook.pdf>. Diakses 10 April 2017.
- Kristantina, Y. 2010. *Pengaruh Penambahan Tepung Sagu-Kacang Merah Terfermentasi dan Jenis Lemak (Mentega Putih-Margarin) Terhadap Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Biskuit Tepung Beras*. [Skripsi]. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kurniasih. 2013. *Khasiat dan Manfaat Daun Kelor*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.



- Minerva, E.M. 2013. *Pengaruh Perbedaan Campuran Tepung Suweg dan Tepung Daun Kelor Terhadap Daya Serap Air Tepung Daya Kembang dan Daya Terima Kerupuk (Naskah Publikasi Ilmiah)*. Program Studi Diploma III Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Muchtadi, D. 2011. *Ilmu Pengetahuan Bahan Makanan*. Bandung: Alfabeta.
- Nurlaila.; Andi, S.; dan Amiruddin. 2016. *Pengembangan Produk Sosis Fungsional Berbahan Dasar Ikan Tenggiri (*Scomberomorus sp.*) dan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*)*. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian: Universitas Negeri Makassar Vol.2(2).
- Prijambodo, M.O. 2014. *Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Sosis Ayam dengan Proporsi Kacang Merah Kukus dan Minyak Kelapa Sawit*. (Skripsi). Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Surabaya.
- Putri, E.F. 2009. *Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Sapi pada Lama Postmortem yang Berbeda dengan Penambahan Keragenan*. (Skripsi). Bogor: Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Ranggana, S. 1986. *Handbook of Analisis and Quality Control for Fruit and Vegatable Products 2 ed.* New Delhi: Tata Mc-Graw Hill.
- Rio, H.U.D. 2015. *Penambahan Brokoli Organik Pada Pengolahan Sosis Ikan Barakuda (*Sphyreana barracuda*) untuk Meningkatkan Kandungan Serat dan Pro Vitamin A*. Skripsi. Universitas 17 Agustus 1945 Semarang.
- Ruchdiansyah, D.; Novidahlia.; dan Amalia. 2016. *Formulasi Kerupuk dengan Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*)*. Jurnal Pertanian. 7(2): 51-65.
- Rudianto, A.; Syam.; dan Alharini, S. 2014. *Studi Pembuatan dan Analisis Zat Gizi pada Produk Biskuit *Moringa Oleifera* dengan Subtitusi Tepung Daun Kelor*. <http://repository.unhas.ac.id>. Diakses 20 April 2017.
- Sudarmadji, S.; Bambang, H; dan Suhardi. 2007. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sudarmadji, S. 2010. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Susanto, H. dan Maslika, S.I. 2010. *Efek Nutrisional Tepung Daun Kelor (*moringa oleifera*) Varietas NTT Terhadap Kadar Albumin Tikus Wistar Kurang Energi Protein*. Prosiding Seminar Nasional MIPA 2010.
- Sutrisno, E.P. 2010. *Tekno Pangan & Agroindustri*. Bogor: Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Trisnawati, M.L. dan Nisa, F.C. 2015 *Pengaruh Penambahan Konsentrasi Protein Daun Kelor dan Keragenan Terhadap Kualitas Mie Kering tersubtitusi Mocaf*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(1): 237-247.
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2013. *Milkfish list nutrition*.



Winarno, F.G. 1986. *Enzim Pangan*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi Edisi Kesebelas*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Zakaria.; Veni, H.; Suryani, A.S.; dan Barhanuddin, B. 2012. *Penambahan Tepung Daun Kelor Pada Menu Makanan Sehari-hari Dalam Upaya Penanggulangan Gizi Kurang pada Anak Balita*. Media Gizi Pangan, Volume XIII Edisi 1, Januari-Des 2011.

Zakaria.; Nursalim., & Abdullah T. 2016. *Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor Terhadap Daya Terima dan Kadar Protein Mie Basah*. Jurnal Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes, Makassar.