

## Pengaruh Jenis Bahan Pengikat dan Konsentrasinya pada Formulasi Sosis dari Kerang Hijau dan Tepung Tempe

*Effect of Binder Types and Its Concentrations on Sausage Formulations from Asian Green Mussel and Tempeh Flour*

Anugerah Dany Priyanto <sup>1)\*</sup>, Sri Djajati <sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur,  
<sup>\*</sup> Penulis Korespondensi: [anugerahdany.tp@upnjatim.ac.id](mailto:anugerahdany.tp@upnjatim.ac.id)

### ABSTRACT

*Asian green mussels are fishery products found in both traditional and modern markets, but the characteristics of fresh products are rapidly decreasing in physical and chemical quality. Processed product is one option to extend the shelf life and one of product is made into sausage due to its heating process can kill microorganisms. The purpose of this study is to improve consistency of texture that will affect organoleptic characteristics by adding variations of hydrocolloid types with different concentrations. The Completely Randomized Design (CRD) was used as the design of experiment with hydrocolloid type variables, such as alginate, carrageenan, and CMC with 3 variations of concentrations specifically 1%, 2%, and 3%. The results of this study had a significant influence on the physical and chemical properties of sausages ( $P < 0.05$ ). Sausage from Asian green mussels and tempeh flour with the addition of 2% CMC was chosen as the best formulation because it has the highest level of preference from sensory evaluation. Some physical properties of these sausages include texture  $120.11 \pm 16.5$  mm/g.s, water holding capacity (WHC)  $52.43 \pm 0.04\%$ , and emulsion stability  $73.23 \pm 0.37\%$ . In addition, the chemical characteristics of this sausage are water content of  $52.50 \pm 0.09\%$ , ash content of  $2.49 \pm 0.26\%$ , protein content of  $19.94 \pm 0.35\%$ , and fat content of  $12.72 \pm 0.56\%$ . Hopefully, the development of this product can be one of the strategies in utilizing Asian green mussels in extending their shelf life.*

**Keywords:** *sausage, asian green mussel, tempeh, hydrocolloid, food archipleago*

### ABSTRAK

Kerang hijau merupakan produk hasil perikanan yang terdapat pada pasar tradisional maupun moderen, akan tetapi karakteristik produk segar yang cepat mengalami penurunan kualitas fisik dan kimia. Pengolahan produk merupakan salah satu cara untuk memperpanjang umur simpannya salah satunya menjadi sosis karena proses pemanasannya yang dapat membunuh mikroorganisme. Tujuan dari penelitian ini adalah memperbaiki konsistensi tekstur yang akan berpengaruh pada karakteristik organoleptik dengan menambahkan variasi jenis hidrokoloid dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan sebagai rancangan percobaannya dengan variabel jenis hidrokoloid berupa alginate, karagenan, dan CMC dengan 3 variasi konsentrasi yaitu 1, 2, dan 3%. Hasil penelitian memiliki pengaruh yang nyata terhadap sifat fisik dan kimia sosis ( $P < 0,05$ ). Sosis dari kerang hijau dan tepung tempe dengan penambahan CMC sebanyak 2% dipilih sebagai formulasi terbaik karena memiliki

tingkat kesukaan yang paling tinggi dari hasil evaluasi sensori. Beberapa sifat fisik dari sosis tersebut diantaranya tekstur  $120,11 \pm 16,5$  mm/g.s, WHC  $52,43 \pm 0,04\%$ , dan stabilitas emulsi  $73,23 \pm 0,37\%$ . Selain itu, karakteristik kimia dari sosis ini yaitu kadar air  $52,50 \pm 0,09\%$ , kadar abu  $2,49 \pm 0,26\%$ , kadar protein  $19,94 \pm 0,35\%$ , dan kadar lemak  $12,72 \pm 0,56\%$ . Harapannya dengan adanya pengembangan produk ini dapat menjadi salah satu strategi dalam memanfaatkan kerang hijau dalam memperpanjang umur simpannya.

**Kata kunci:** sosis, kerang hijau, tempe, hidrokoloid, pangan nusantara

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim karena secara geografis luas lautan sebesar dua pertiga lebih besar daripada daratan berupa kepulauan (Gischa, 2019). Kondisi tersebut akan memberikan sumberdaya alam berupa komoditas hasil perairan yang melimpah. Salah satu komoditas tersebut adalah kerang hijau (*Perna viridis*). Produktivitas dari komoditas kerang telah mencapai 50% pada pertengahan tahun dari target yang ditentukan pada tahun 2015 (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015). Daging atau bagian yang dapat dimakan dari kerang hijau sebesar 30% dari keseluruhan bobot total. Kerang ini merupakan kelompok *bivalvia* yang baik untuk dapat dikonsumsi sebagai sumber protein hewani sebesar  $9,17\% \pm 0,16$  (Purwaningsih *et al.*, 2011). Produk segar dari kerang hijau ini akan semakin menurun kualitasnya seiring berjalannya waktu disebabkan karena adanya aktivitas enzim, oksidasi dan kontaminasi mikroorganisme. Oleh karena itu, perlunya penanganan yang baik agar dapat mempertahankan kualitasnya, yakni salah satunya dengan pengolahan pangan menjadi sosis.

Sosis merupakan produk olahan daging yang memanfaatkan berbagai macam sumber hasil hewani yang beragam dari berbagai macam budaya yang tersebar di seluruh dunia (Savadkoochi *et al.*, 2014). Sosis pada umumnya berbahan dasar daging sapi, ayam ataupun ikan yang produk akhirnya memiliki warna putih hingga coklat kemerahan yang cerah. Kelemahan dari penggunaan bahan baku kerang hijau sebagai sosis yaitu memiliki warna yang gelap. Penelitian mengenai perbaikan penampakan sosis dari kerang hijau telah dilakukan dengan menambahkan tepung tempe dengan perbandingan 1:1, sehingga memiliki penampakan yang dapat diterima oleh panelis dari penilaian organoleptik (Priyanto dan Djajati, 2019).

Selain penampakan berupa warna sosis, sifat fisik juga sangat berperan dalam menentukan kualitas sosis. Kekenyalan tertentu akan menentukan tingkat preferensi sensoris dari sosis. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah jenis bahan baku, tingkat kesegaran bahan baku, pH, kadar air bahan baku, pencucian, umur bahan baku, suhu dan waktu proses pengolahan serta jenis dan konsentrasi bahan tambahan pangan (Marpaung

dan Asmaida, 2011). Bahan tambahan pangan pada sosis yang sering ditambahkan berupa bumbu, *binder*, pewarna dan pengawet. Penentuan mutu fisik dari sosis sangat dipengaruhi oleh *binder* berupa hidrokoloid. Penelitian ini akan fokus pada penggunaan *binder* dikarenakan bahan tambahan ini akan mempengaruhi konsistensi tekstur sosis.

Penelitian terdahulu mengenai penggunaan beberapa hidrokoloid telah banyak dilakukan pada sosis dengan bahan baku komoditas perairan. Penambahan karagenan yang ditambahkan pada sosis ikan kurisi dan ikan nila sebanyak 2,5% menunjukkan dapat memperbaiki kekuatan gel dan stabilitas emulsi (Nico *et al.*, 2014). Selain itu, konsistensi terbaik pada sosis ikan bandeng didapatkan pada penambahan alginat sebesar 3% dengan pengemas vakum yang disimpan pada suhu ruang (Erlena *et al.*, 2013). Penggunaan *Carboxymethylcellulose* (CMC) sebesar 0,6% ditambahkan pada formulasi sosis ikan putak menunjukkan sifat gelasi yang baik. Penggunaan jenis hidrokoloid sebagai bahan pengikat dan konsentrasinya tentunya akan menentukan karakteristik sosis berbeda-beda sesuai dengan penggunaan bahan baku utamanya.

Mutu fisik dari sosis akan mempengaruhi tingkat penerimaan oleh konsumen. Sifat organoleptik sosis sangat dipengaruhi oleh penampakan dan sifat fisiknya. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut beberapa jenis bahan pengikat dan variasi konsentrasi yang diformulasikan pada sosis kerang hijau dengan penambahan tepung tempe. Harapannya dengan penelitian ini memberikan hasil terbaik yang dipilih berdasarkan kajian parameter yang dihasilkan dari penentuan variabel yang diteliti. Selain itu, memberikan diversifikasi produk sosis dan pengolahan kerang hijau potensial sebagai sosis dengan mutu yang baik, sehingga dapat meningkatkan nilai tambahnya.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Beberapa bahan yang digunakan dalam formulasi sosis serta pengujian sifat sensorinya adalah kerang hijau, tempe, tapioka, putih telur, minyak goreng, karagenan, alginat, CMC, bawang putih, bawang merah, merica, pala, jahe, gula, garam, dan kopi. Analisis fisik dan kimianya membutuhkan beberapa bahan, diantaranya sebagai berikut alkohol, akuades, NaOH, HCl, indikator PP, tablet kjeldahl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, dan kertas saring. Selain itu, penelitian ini membutuhkan beberapa alat dalam mengolah bahan menjadi sosis, yakni pisau, telenan, *grinder*, blender, plastik selongsong, pengering kabinet, ayakan 80 mesh, baskom, piring, gelas ukur, sendok, spatula, kompor, panci, timbangan, tali pengikat, dan termometer. Adapun beberapa peralatan yang digunakan dalam analisis diantaranya adalah *hotplate magnetic stirrer*

(Labinco, Netherlands), *waterbath* (Memmert WNB 14, Memmert GmbH + CmbH + Co. KG, Germany), *soxhlet waterbath* (Memmert WNB 22, Memmert GmbH + CmbH + Co. KG, Germany), timbangan analitik (Mettler Toledo, USA), oven (Universal Oven UF55, Memmert GmbH + CmbH + Co. KG, Germany), *furnace* (F48010-33, Thermo Scientific Furnace, USA), *soxhlet extractor apparatus* (Pyrex®), pipet (Socorex, Swiss), *texture analyzer*, *erlenmeyer*, *beaker glass*, tabung reaksi, corong, bilik pencicip, dan lembar kuisisioner organoleptik.

## Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada formulasi sosis ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang tersusun atas 2 variabel peubah. Variabel tersebut adalah jenis bahan pengikat dan konsentrasinya yang ditambahkan pada adonan sosis. Masing-masing dari variabel tersebut terdiri dari 3 variasi sehingga kombinasinya sebesar 9 perlakuan penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 1. Semua perlakuan tersebut dilakukan 3 kali pengulangan dalam percobaan, sehingga didapatkan 27 satuan percobaan.

Tabel 1. Perlakuan penelitian berdasarkan variabel yang ditentukan

Variabel Penelitian	Jenis Bahan Pengikat			
	Alginat	Karagenan	CMC	
Konsentrasi	1%	1% Alginat	1% Karagenan	1% CMC
	2%	2% Alginat	2% Karagenan	2% CMC
	3%	3% Alginat	3% Karagenan	3% CMC

## Proses Pembuatan Tepung Tempe

Pembuatan tempe diawali dengan mencuci tempe utuh hingga bersih. Tempe dipotong-potong dengan ukuran dimensi panjang 5 cm, lebar 5 cm, dan tebal 1 cm. Setelah dilakukan pemotongan, tempe dikeringkan di dalam pengering kabinet dengan suhu sebesar  $55 \pm 3$  °C selama 6 jam. Tempe kering dihancurkan dengan blender hingga halus. Tepung tempe diayak dengan ayakan yang memiliki ukuran 80 mesh.

## Proses Pembuatan Sosis

Kerang hijau hanya diambil bagian daging yang dapat dimakan. Dilakukan pengupadan dan dipisahkan dari cangkangnya. Daging kerang hijau segar dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Setelah dilakukan pencucian, daging kerang hijau direbus, ditimbang, dan ditiriskan. Daging kerang hijau yang matang dihancurkan dengan penggiling daging hingga halus. Bubur daging kerang hijau yang sudah halus dan tepung tempe dicampur dengan perbandingan

proporsi 1:1 (b/b) sesuai dengan penelitian terbaik sebelumnya (Priyanto dan Djajati, 2019). Beberapa bahan tambahan pada formulasi sosis diantaranya air 60%, tapioka 20%, minyak goreng 15%, bawang putih 3.5%, bawang merah 2%, gula 2%, garam 2%, putih telur 1% merica 0.5%, pala 0.5%, dan jahe 0.5%. Masing-masing bahan pengikat yang telah ditentukan konsentrasi sesuai dengan perlakuan yang dapat dilihat pada Tabel 1 ditambahkan pada adonan. Adonan sosis dihomogenisasi dengan pengadukan. Masing-masing formula dimasukkan pada alat pencetak sosis yang sudah diberi selongsong plastik. Sosis yang sudah tercetak padat dikukus dengan suhu  $95 \pm 3$  °C selama 45 menit. Sosis yang sudah matang didinginkan agar teksturnya kompak. Sosis yang sudah stabil pada suhu ruang dipisahkan dari selongsong plastiknya.

### **Pengujian Parameter dan Analisis Data**

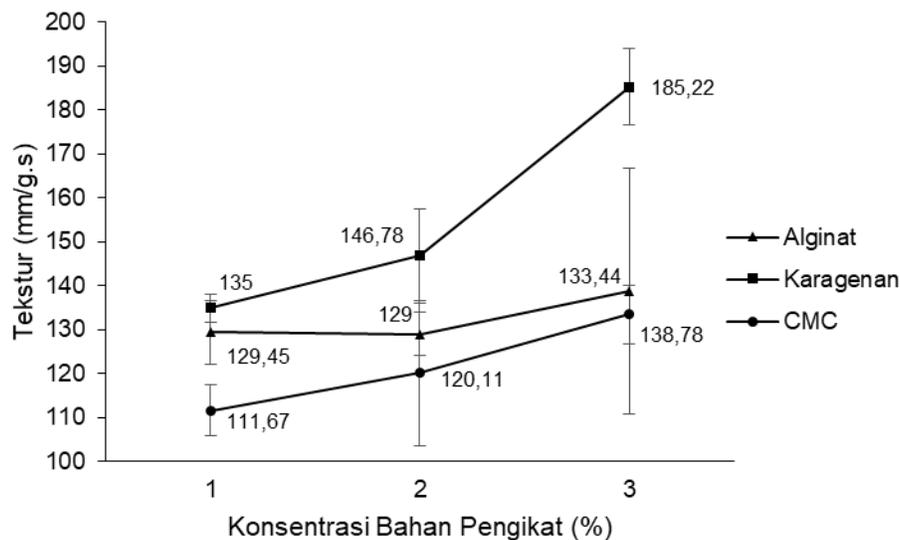
Sosis dianalisis dengan beberapa macam parameter, yaitu tekstur, *water holding capacity* (WHC) dan stabilitas emulsinya. Selain analisis fisik, juga dilakukan pengujian karakteristik kimia sosis seperti kadar air, abu, protein, dan lemak. Pengujian parameter fisik dan kimia dilakukan pada sosis mentah, sedangkan evaluasi sensori dilakukan pada sosis mentah dan matang. Sosis mentah adalah sosis tercetak yang sudah dihilangkan selongsong plastiknya, akan tetapi belum dilakukan penggorengan. Sosis matang merupakan sosis yang digoreng terlebih dahulu sosis selama  $\pm 3$  menit sebelum diberikan kepada panelis. Data hasil pengujian semua parameter dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) dan apabila terjadi interaksi yang nyata akan dilakukan uji lanjut secara statistik.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Fisik Sosis**

**Tekstur.** Hasil analisis tekstur dilakukan menggunakan penetrometer dan didapatkan rerata nilai tekstur sosis dari kerang hijau dan tepung tempe dengan penambahan variasi jenis hidrokoloid dan konsentrasinya yang berbeda-beda berada pada kisaran  $111,67 \pm 5.77$  mm/g.s hingga  $185,22 \pm 8.70$  mm/g.s. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata dengan adanya penambahan jenis hidrokoloid dan konsentrasinya. Produk tekstur hasil perikanan merupakan karakteristik sensorik penting yang menentukan kualitas atau penerimaan. Parameter tekstur merepresentasikan kualitas kekenyalan yang diterima oleh mulut, gigi dan lidah atau dikenal dengan mouthfeel. Kualitas yang baik dari parameter tekstur dapat diukur oleh beberapa representasi terminologi yang dikenal dengan kekerasan (*hardness*), kekompakan (*cohesiveness*), elastisitas (*springiness*), dan kekenyalan (*chewiness*)

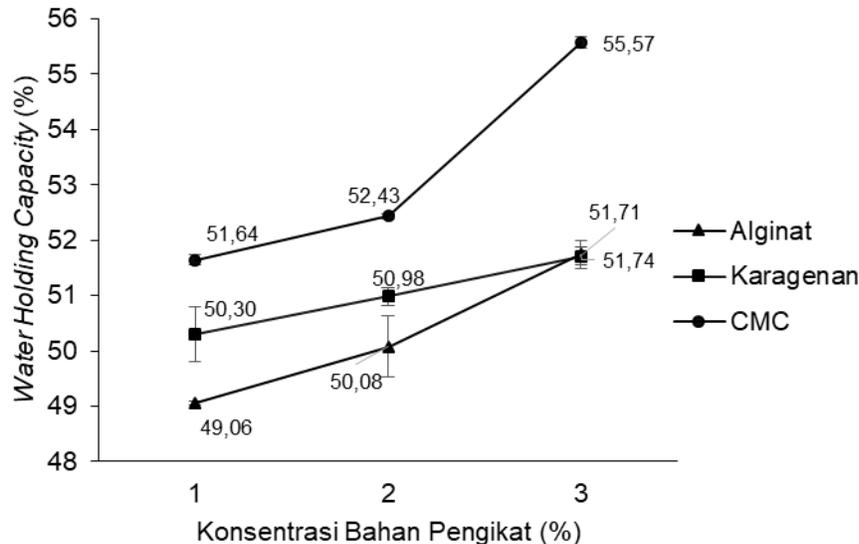
(Dincer and Cakli, 2010). Akan tetapi, dalam penelitian ini hanya dilakukan pengujian sifat kekerasannya. Hal tersebut disebabkan karena kekerasan dipengaruhi oleh sifat gel yang terbentuk dikarenakan adanya penambahan hidrokoloid serta konsentrasinya. Karagenan memiliki nilai kekerasan yang paling tinggi disbanding jenis hidrokoloid yang lain. Hal tersebut disebabkan karena karagenan memiliki sifat gel yang kuat ketika berinteraksi dengan mineral (Bono *et al.*, 2012). Kerang hijau sendiri mengandung tinggi mineral seperti Na, K, Ca, P, Mg, Se, Fe, Zn, dan Cu (Purwaningsih *et al.*, 2011). Mineral dari kerang hijau akan membantu kekuatan gel sosis yang ditambahkan karagenan. Tentunya semakin tinggi atau semakin rendah nilai kekerasan tidak dapat menentukan semakin baiknya tekstur yang diharapkan. Oleh karena itu, perlunya ada penilaian organoleptik, sehingga dapat mengetahui profil tekstur yang diharapkan oleh panelis.



Gambar 1. Pengaruh perbedaan bahan pengikat dan konsentrasinya terhadap nilai tekstur sosis dari kerang hijau dan tepung tempe

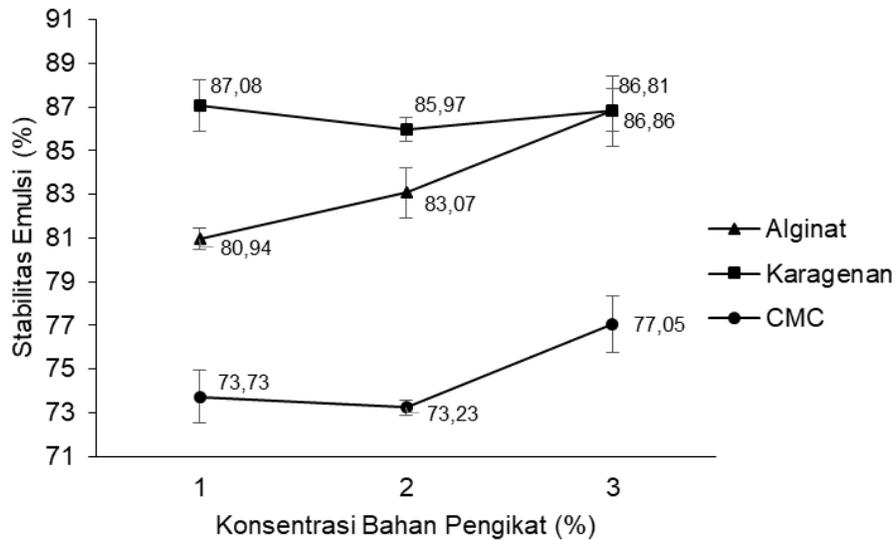
**WHC.** Rerata nilai WHC sosis yang menunjukkan kisaran antara  $49,06 \pm 0,03\%$  hingga  $55,57 \pm 0,10\%$ . Hasil analisis ragam variabel jenis hidrokoloid dan variasi konsentrasinya memiliki pengaruh nyata terhadap nilai WHC. Parameter ini menunjukkan kualitas sosis yang dalam menahan air agar tetap terjaga tidak keluar dari produk. Oleh karena itu, nilai ini berkaitan dengan kadar air sosis, yakni semakin tinggi nilai WHC, maka semakin tinggi juga kadar air dari sosis tersebut. Hal tersebut disebabkan karena adanya penambahan hidrokoloid sebagai bahan pengikat pada formula sosis. Hidrokoloid merupakan heterogen polimer rantai panjang yang membentuk dispersi kental atau gel ketika didispersikan dalam air. Kehadiran sejumlah besar gugus hidroksil (-OH) secara nyata meningkatkan afinitasnya untuk mengikat molekul air (Saha

and Bhattacharya, 2010). Pembentukan gel tergantung dipengaruhi jenis hidrokoloid konsentrasinya, kondisi lingkungan seperti pH dan suhu makanan (Goff and Guo, 2019). Hal tersebut akan mempengaruhi nilai dari WHC dari sosis yang diproduksi.



Gambar 2. Pengaruh perbedaan bahan pengikat dan konsentrasinya terhadap nilai WHC sosis dari kerang hijau dan tepung tempe

**Stabilitas Emulsi.** Stabilitas emulsi sangatlah penting bagi suatu produk selama penyimpanan. Parameter ini merupakan sifat stabilnya suatu sistem emulsi dari sosis. Stabilitas emulsi ditandai kemantapan komponen pendispersi dan terdispersi. Ketidakstabilan emulsi menyebabkan terjadinya tetesan cairan ke luar dari sosis berupa minyak karena terjadinya pemisahan antara komponen hidrofilik dan lipofilik. Hasil analisis menunjukkan bahwa kestabilan emulsi dari sosis memiliki kisaran antara  $73,23 \pm 1,20\%$  hingga  $87,08 \pm 1.18\%$ . Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis hidrokoloid dan konsentrasi yang berbeda-beda memiliki signifikan terhadap nilai stabilitas emulsi sosis dari kerang hijau dan tepung tempe. Penambahan hidrokoloid menunjukkan bahwa adanya variabel tersebut dapat memperbaiki stabilitas emulsi sosis dari kerang hijau dan tepung tempe. Penambahan karagenan menunjukkan kestabilan emulsi yang paling tinggi. Stabilitas emulsi secara tidak langsung dipengaruhi oleh nilai tekstur. Oleh karena itu, nilai dari stabilitas emulsi sebanding dengan nilai kekerasan (tekstur). Selain itu, stabilitas emulsi juga terbentuk adanya interaksi antara polisakarida (bahan pengikat) dan protein yang dapat bersifat sebagai *emulsifier* sekaligus sebagai *stabilizer* (Bouyer *et al.*, 2012). Fenomena tersebut akan membuat sistem emulsi yang terbentuk menjadi lebih stabil .



Gambar 3. Pengaruh perbedaan bahan pengikat dan konsentrasinya terhadap nilai stabilitas emulsi sosis dari kerang hijau dan tepung tempe

### Karakteristik Kimia Sosis

**Kadar Air.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyaknya konsentrasi bahan pengikat yang ditambahkan pada formula sosis akan semakin meningkatkan kadar airnya. Hal tersebut disebabkan karena sifat dari hidrokoloid sebagai bahan pengikat yang memiliki gugus hidroksil atau gugus polar yang lain yang kecenderungannya untuk mengikat air lebih baik. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3820-1995) bahwa sosis maksimal mengandung kadar air sebesar 67%, sehingga produk sosis ini sudah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan karena memiliki kisaran kadar air antara  $49,10 \pm 0,03\%$  hingga  $55,63 \pm 0,10\%$ . Hidrokoloid memiliki sifat yang berbeda-beda beberapa diantaranya terlarut dalam air dan membentuk larutan koloid, sedangkan yang lain hanya mampu membengkak dalam air dan terdispersikan dengan menggunakan gaya geser. Hidrokoloid menghasilkan larutan kental, *pseudo-gel*, atau gel dalam air. CMC memiliki kadar air yang lebih banyak dibandingkan dengan jenis hidrokoloid yang lain. Hal tersebut disebabkan karena adanya penambahan tapioka, dimana CMC bersinergi baik dengan pati, sehingga akan mengikat air lebih banyak (BeMiller, 2011).

**Kadar Abu.** Semakin bertambahnya konsentrasi bahan pengikat menunjukkan penurunan kadar abu, walaupun secara angka statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Penurunan ini diakibatkan karena konsentrasi dalam suatu prosentase formulasi, sehingga nilai kadar abu semakin turun dengan penambahan konsentrasi bahan pengikat. Selain itu, jenis

bahan pengikat merupakan komponen hidrokoloid yang diklasifikasikan sebagai golongan karbohidrat, sehingga tidak signifikan terhadap uji statistik.

Tabel 2. Hasil analisis sifat kimia sosis dari kerang hijau dan tepung tempe dengan berbagai jenis bahan pengikat dan variasi konsentrasinya

Jenis Bahan Pengikat	Konsentrasi				
	Bahan Pengikat (%)	Air (%)	Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)
Alginat	1	49,10 <sup>f</sup> ± 0,03	2,39 <sup>a</sup> ± 0,16	19,82 <sup>b</sup> ± 0,89	16,41 <sup>a</sup> ± 0,37
	2	51,05 <sup>d</sup> ± 0,18	2,31 <sup>a</sup> ± 0,04	19,19 <sup>b</sup> ± 0,78	11,75 <sup>abc</sup> ± 0,57
	3	51,81 <sup>c</sup> ± 0,25	2,30 <sup>a</sup> ± 0,21	18,16 <sup>bc</sup> ± 0,55	11,41 <sup>ab</sup> ± 0,95
Karagenan	1	50,34 <sup>e</sup> ± 0,50	2,95 <sup>b</sup> ± 0,53	19,91 <sup>b</sup> ± 0,91	16,89 <sup>d</sup> ± 0,23
	2	51,70 <sup>c</sup> ± 0,04	2,47 <sup>ab</sup> ± 0,30	19,56 <sup>b</sup> ± 0,43	13,08 <sup>de</sup> ± 0,27
	3	51,77 <sup>c</sup> ± 0,16	2,42 <sup>ab</sup> ± 0,32	18,91 <sup>bc</sup> ± 0,25	12,76 <sup>e</sup> ± 0,36
CMC	1	50,14 <sup>e</sup> ± 0,56	2,51 <sup>a</sup> ± 0,11	21,22 <sup>a</sup> ± 0,21	15,70 <sup>bc</sup> ± 0,23
	2	52,50 <sup>b</sup> ± 0,09	2,49 <sup>ab</sup> ± 0,26	19,94 <sup>b</sup> ± 0,35	12,72 <sup>c</sup> ± 0,56
	3	55,63 <sup>a</sup> ± 0,10	2,30 <sup>a</sup> ± 0,25	17,53 <sup>c</sup> ± 0,67	12,29 <sup>bc</sup> ± 1,10

Data yang diikuti tanda huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

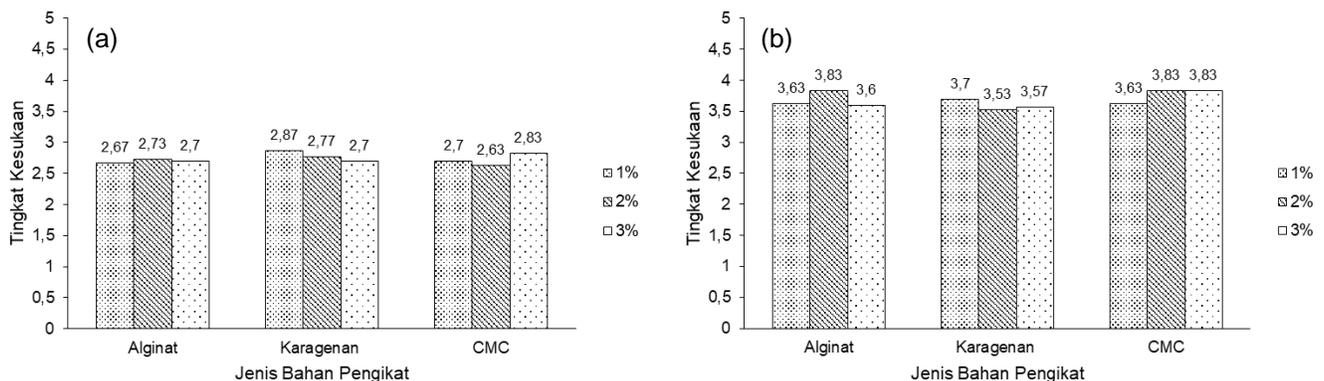
**Kadar Protein.** Rerata kandungan protein dari sosis dengan variasi jenis bahan pengikat dan konsentrasinya memiliki kisaran  $17,53 \pm 0,67\%$  hingga  $21,22 \pm 0,21\%$  dan nilai tersebut sudah sesuai dengan SNI yang telah ditetapkan. Menurut SNI 01-3820-1995 bahwa sosis minimal terkandung protein sebesar 13%. Kandungan protein yang cukup tinggi disebabkan karena adanya kontribusi penambahan tempe, dimana lebih tinggi dibanding kerang hijau segar yang hanya mengandung protein sebesar  $9,17\% \pm 0,16$  (Purwaningsih *et al.*, 2011). Tepung tempe mengandung protein empat kali lebih lipat lebih tinggi dari kerang hijau, yakni sebesar 46% (Bastian *et al.*, 2013).

**Kadar Lemak.** Tabel 2 menunjukkan bahwa kandungan lemak dari sosis ini sudah sesuai dengan ketentuan SNI 01-3820-1995, yakni masih dibawah 25%. Hal tersebut disebabkan karena baik kandungan lemak yang ada pada bahan bakunya, yakni kerang hijau dan tempe dapat dikategorikan sebagai produk rendah lemak yang secara berturut turut yaitu 2,47% (Murdinah, 2009) dan 18,6% (Yulianti, 2015). Sosis diharapkan memiliki kandungan lemak yang rendah dikarenakan apabila lemak yang terlalu tinggi juga berpengaruh pada aspek kesehatan. Hidrokoloid hanya akan berpengaruh pada kestabilan emulsi bukan pada kadar lemaknya, karena sifatnya yang polar, yakni mengikat air. Selain itu, hidrokoloid juga berfungsi sebagai

*stabilizer* pada sistem emulsi yang terbentuk dari fase lemak yang membentuk droplet akibat adanya protein sebagai *emulsifier*.

### Karakteristik Sensori Sosis

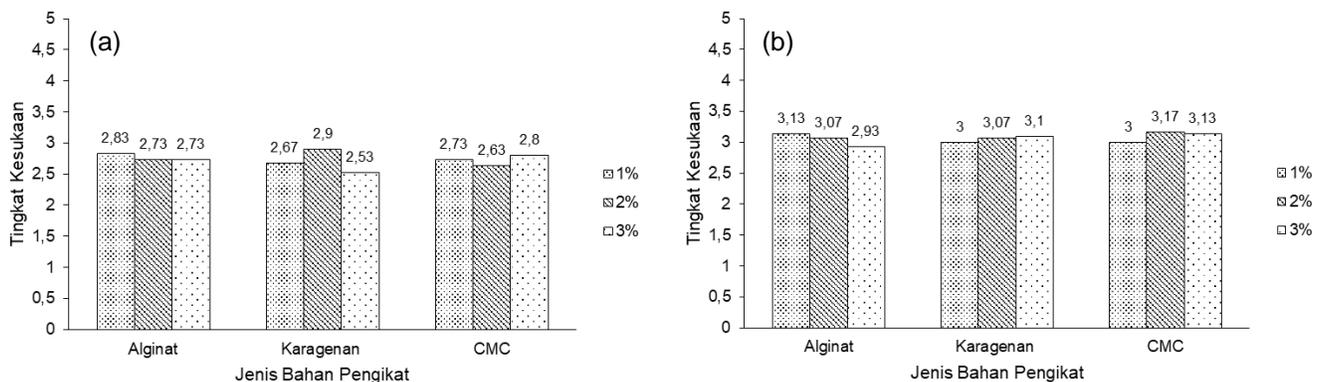
**Warna.** Secara umum penambahan CMC sebanyak 2%, 3% dan alginate sebanyak 2% pada formulasi sosis ini baik pada sosis mentah dan matang memiliki skor yang tinggi dibanding formulasi yang lain. Karakteristik sensoris warna sosis antara mentah dan matang memiliki perbedaan sedikit perbedaan, dimana yang matang lebih disukai. Hal tersebut disebabkan karena pada sosis matang mengalami proses penggorengan yang menyebabkan warna menjadi lebih sedikit kecoklatan. Pencoklatan warna pada proses penggorengan disebabkan karena proses autooksidasi pada minyak goreng (Oke *et al.*, 2018). Warna tersebut lebih dapat diterima disebabkan persepsi konsumen terhadap sosis memiliki warna seperti sosis sapi, yakni kecoklatan. Proses penggorengan memberikan kesempatan minyak untuk masuk ke dalam bahan, sehingga air akan keluar karena perbedaan polaritas dan titik didih. Air yang keluar akan sebanding nilainya dengan minyak yang masuk ke dalam bahan. Pada nilai WHC yang paling tinggi terdapat pada sosis mentah dengan penambahan CMC sebanyak 3% (Gambar 2) yang artinya memiliki kadar air paling tinggi (Tabel 2), sehingga minyak yang terserap akan semakin banyak ada saat penggorengan.



Gambar 4. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna (a) sosis mentah dan (b) sosis matang dari kerang hijau dan tepung tempe dengan berbagai jenis bahan pengikat dan variasi konsentrasinya

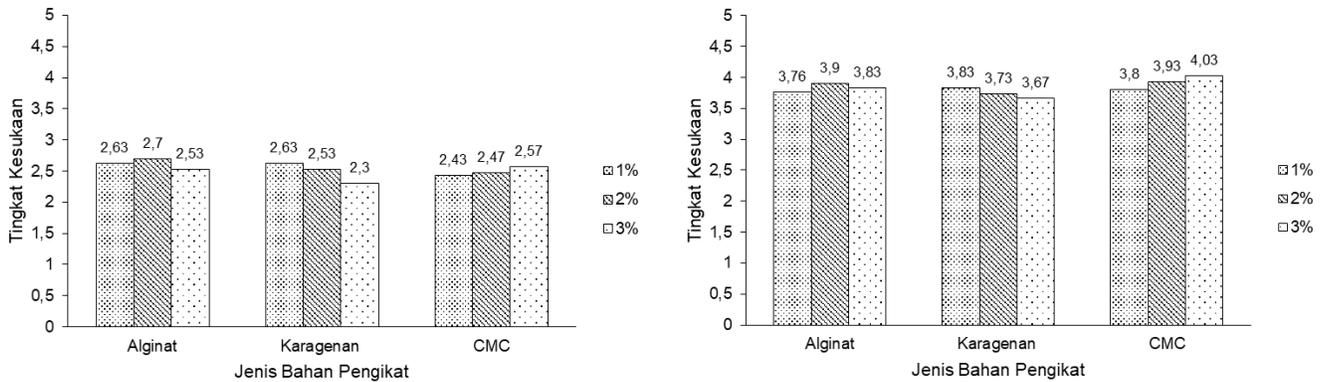
**Tekstur.** Hasil rerata skor sosis yang telah digoreng memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding sosis mentah. Lemak yang diserap ini memberikan efek pelunak pada lapisan permukaan yang kering serta akan membasahi pada sosis, sehingga berkontribusi pada sosis yang digoreng, yakni rasa, *mouthfeel* dan karakteristik makan yang memiliki palatabilitas yang lebih baik

(Ghidurus *et al.*, 2010). Tingkat kesukaan panelis terhadap sosis dari kerang hijau dan tepung tempe yang siap konsumsi dapat dilihat bahwa penambahan CMC sebanyak 2% yang paling disukai dibandingkan dengan yang lain. Nilai ini berbanding terbalik dengan parameter fisik tekstur atau kekerasan (mm/g.s) dengan menggunakan penetrometer. Hal tersebut berarti bahwa tekstur yang semakin keras secara belum tentu disukai secara organoleptik. Selain itu, tekstur yang terlalu lunak juga kurang disukai karena penambahan CMC sebanyak 1% juga memiliki tingkat kesukaan yang lebih rendah.



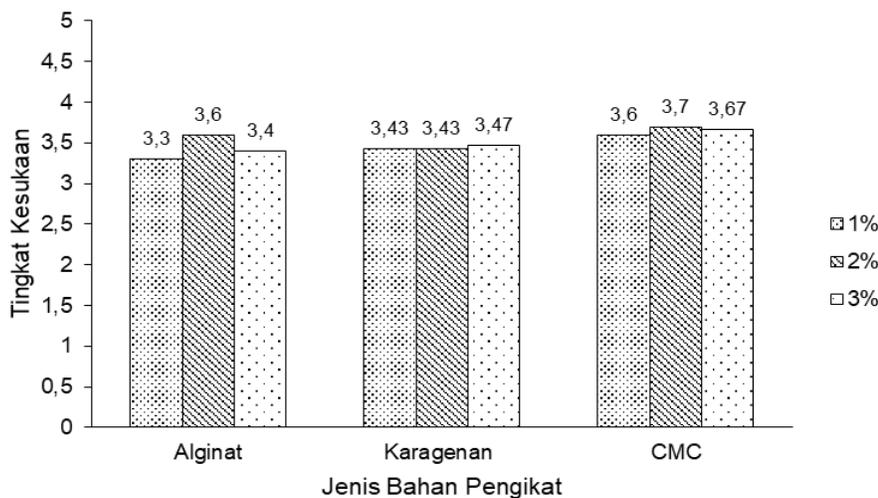
Gambar 5. Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur (a) sosis mentah dan (b) sosis matang dari kerang hijau dan tepung tempe dengan berbagai jenis bahan pengikat dan variasi konsentrasinya

**Aroma.** Parameter ini merupakan salah satu parameter yang menentukan tingkat kesukaan terhadap indra penciuman hidung berupa bau-bauan yang dapat menarik kesukaan konsumen. Aroma pada sosis matang yang paling disukai yaitu pada penambahan CMC sebanyak 3% yang disusul CMC sebanyak 2%. Secara organoleptik baik jenis bahan pengikat dan konsentrasinya tidak signifikan berbeda terhadap skor aroma. Hal tersebut dapat dilihat pada skor antara perlakuan tidak terlalu berbeda jauh baik sesama perlakuan pada sosis mentah ataupun sosis matang dikarenakan hidrokoloid hanya berfungsi sebagai pembentuk tesktur dan tidak memiliki aroma. Perbedaan yang signifikan pada proses penggorengan meningkatkan tingkat kesukaan panelis. Gelatinisasi pati, denaturasi protein, dan penguapan air akan terjadi pada makanan yang digoreng, sehingga makanan meningkatkan palatabilitas, serta dapat membunuh bakteri pada makanan, memperpanjang umur simpan makanan, dan meningkatkan aroma makanan (Yong *et al.*, 2019).



Gambar 6. Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma (a) sosis mentah dan (b) sosis matang dari kerang hijau dan tepung tempe dengan berbagai jenis bahan pengikat dan variasi konsentrasinya

**Rasa.** CMC sebanyak 2% yang ditambahkan pada formula sosis ini memiliki skor paling tinggi, walaupun tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Seperti yang kita ketahui penambahan hidrokoloid hanya pada konsentrasi yang sedikit dan juga bahan pengikat ini tidak memiliki rasa yang khas, sehingga secara kisaran angka tidak berbeda jauh hasil dari uji sensori. Parameter rasa hanya dilakukan sesuai dengan saran penyajian, yakni pada sosis yang digoreng saja. Oksidasi minyak karena adanya oksigen akan menghasilkan citarasa spesifik yang dapat meningkatkan citarasa, seperti turunan furan dari gula yang mengalami reaksi karamelisasi dan *maillard*; aldehyd dan turunan amina hasil deaminasi serta adanya interaksi dari senyawa volatile; senyawa *pyrrole*, *thiol* dan *sulfide* karena adanya interaksi antara lipid dengan amina dan beberapa komponen yang mengandung sulfur (Pokorny, 1999; Thapar, 2019).



Gambar 7. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa sosis matang dari kerang hijau dan tepung tempe dengan berbagai jenis bahan pengikat dan variasi konsentrasinya

## KESIMPULAN

Hasil penelitian lanjutan yang terfokuskan pada variabel jenis bahan pengikat dan konsentrasinya menunjukkan bahwa memiliki pengaruh yang bervariasi terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik. Perlakuan terpilih dari sosis dari kerang hijau dan tepung tempe ditetapkan pada penambahan CMC sebanyak 2% didasarkan pada evaluasi sensori memiliki tingkat kesukaan yang paling tinggi. Selain itu, pada formulasi ini juga sudah memenuhi persyaratan SNI 01-3820-1995 mengenai sosis dari parameter kimianya (kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak). Oleh karena itu, sosis ini merupakan salah satu alternatif produk yang memanfaatkan kerang hijau dilengkapi dengan protein nabati dari tepung tempe. Selain itu, tujuan dari pengembangan produk ini yaitu diversifikasi produk serta dapat meningkatkan umur simpan dari produk segar karena adanya pengolahan pangan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan program hibah penelitian internal LPPM, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dengan skema RISDA (Riset Dasar) tahun 2019.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia 01-3820-1995. Halaman 1-4.
- Bastian, F., Ishak, E., Tawali, B., dan Bilang, M. 2013. Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe dengan Pembahan Semi Refined Carrageenan (SRC) dan Bubuk Kakao. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol 2(1): 5-8.
- BeMiller, J.N. 2011. Pasting, Paste, and Gel Properties of Starch– Hydrocolloid Combinations. *Carbohydrate Polymers*. 86: 386-423.
- Bono, A., Anisuzzaman, S.M., and Ding, O.W. 2012. Effect of Process Conditions on The Gel Viscosity and Gel Strength of Semi-Refined Carrageenan (SRC) Produced from Seaweed (*Kappaphycus alvarezii*). *Journal of King Saud University – Engineering Sciences*. Vol 26: 3-9.
- Bouyer, E., Mekhloufi, G., Rosilio, V., Grossiord, J.L., and Agnely, F. 2012. Proteins, Polysaccharides, and Their Complexes Used as Stabilizers for Emulsions: Alternatives to Synthetic Surfactants in The Pharmaceutical Field. *International Journal of Pharmaceutics*. Vol 436: 359-378.
- Gischa, S. 2019. Indonesia Sebagai Negara Maritim? Apa Maksudnya. <https://www.kompas.com/skola/read/2019/12/10/162412069/indonesia-sebagai-negara-maritim-apa-maksudnya?page=all>. Diakses tanggal 7 Maret 2020

- Dincer, T., and Cakli, S. 2010. Textural and Sensory Properties of Fish Sausage from Rainbow Trout. *Journal of Aquatic Food Product Technology*. Vol 19: 238-248.
- Erlena, Y., Ma'ruf, W.F., dan Sumardianto. 2013. Aplikasi Alginat sebagai Emulsifier dalam Pembuatan Sosis Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada Penyimpanan Kemasan Vakum Suhu Ruang. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Vol 2(2): halaman 134-145.
- Ghidurus, M., Turtoi, M., Boskou, G., Niculitas, P., and Stan, V. 2010. Nutritional and Health Aspects Related to Frying (I). *Romanian Biotechnological Letters*. Vol 15(6): 5675-5682.
- Goff, H.D., and Guo, Q. 2019. Chapter 1: The Role of Hydrocolloids in the Development of Food Structure, in *Handbook of Food Structure Development*. pp. 1-28
- Kementerian Perikanan dan Kelautan. 2015. Target Produksi Kerang Sudah Tercapai 50%. <https://investor.id/archive/target-produksi-kerang-sudah-tercapai-50>. Diakses tanggal 7 Maret 2020.
- Marpaung, R. dan Asamaida. 2011. Analisis Organoleptik pada Hasil Olahan Sosis Ikan Air Laut dan Air Tawar. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. Vol 11(3): halaman 1-5.
- Murdinah, 2009. Penanganan dan Diversifikasi Produk Olahan Kerang Hijau. *Squalen*. Vol 4(2): 61-71.
- Nico, M., Riyadi, P.H., dan Wijayanti, I. 2014. Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Kualitas Sosis Ikan Kurisi (*Nemipterus* sp.) dan Sosis Ikan Nila (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Vol 3(3): 99-105.
- Oke, E.K., Idowu, M.A., Sobukola, O.P., Adeyeye, S.A.O, and Akinsola, A.O. 2018. Frying of Food: A Critical Review. *Journal of Culinary Science and Technology*. Vol 16(2):107-127.
- Priyanto, A.D., dan Djajati, S. 2019. Formulasi Sosis dari Kerang Hijau dan Tepung Tempe dengan Variasi Konstrasi Air dan Agar-Alginat. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol 7(4): 1-11.
- Pokorny, J. 1999. Changes in Nutrients at Frying Temperatures. In: *Frying of Food*. Eds: Boskou D., Elmadfa I. CRC Press
- Purwaningsih, S., Salamah, E., dan Dewi, M.K. 2011. Penurunan Kandungan Gizi Mikro Kerang Hijau (*Perna viridis*) Akibat Metode Pemasakan yang Berbeda. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*. Vol 5(2): 19-22.
- Saha, D., and Bhattacharya, S. 2010. Hydrocolloids as Thickening and Gelling Agents in Food: A Critical Review. *Journal of Food Science and Technology*. Vol 47(6): 587-597.
- Savadkoohi, S., Hoogenkamp, H., Shamsi, K., and Farahnaky, A. 2014. Color, Sensory and Textural Attributes of Beef Frankfurter, Beef Ham and Meat-Free Sausage Containing Tomato Pomace. *Meat Science*. Vol 97(4): pages 410-418.
- Thapar, P. 2019. The Chemistry in Re-Frying of Foods. *Acta Scientific Pharmaceutical Sciences*. Vol 3(6): 111-113

Yong, W., Amin, L., and Dongpo, C. 2019. Status and Prospects of Nutritional Cooking. *Food Quality and Safety*. Vol 3(3): 137-143.

Yulianti, F. 2015. 2015. Karakteristik dan Kesesuaian Atribut Mutu Cookies Soyaba (Soya-Banana) Dari Tepung Kedelai Anjasmoro Baluran dan Impor Dengan Penambahan Pisang Mas. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Jember.