

LAPORAN AKHIR PENELITIAN



**PENGARUH PENAMBAHAN GLISEROL
PADA APLIKASI *EDIBLE COATING* BERBASIS AGAR-AGAR
TERHADAP KUALITAS BAKSO**

Ir. Heru Irianto, MSi.

NIDN. 0319096002

Dra. Setiarti Sukotjo, MSc.

NIDN. 0309046201

Surat Tugas No.: 022/ST-PLT/PRPM-PP/ITI/I/2024

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA
FEBRUARI 2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh Penambahan Gliserol pada Aplikasi Edible Coating Berbasis Agar-Agar terhadap Kualitas Bakso
Jenis Penelitian : Penelitian Terapan
Bidang Fokus Penelitian : *Engineering and Technology*
Tujuan Sosial Ekonomi : *Agricultural sciences (Food Sciences)*
TKT (Tingkat Kesiapterapan Teknologi): TKT 6
Peneliti
a. Nama Lengkap : Ir. Heru Irianto, MSi.
b. NIDN : 0319096002
c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
d. Program Studi : Teknologi Industri Pertanian
e. Nomor HP : 081511039516
f. Alamat Surel (*e-mail*) : hr_irianto60@yahoo.co.id
Anggota Peneliti 1
a. Nama Lengkap : Dra. Setiarti Sukotjo, M.Sc.
b. NIDN : 0309046201
c. Institusi : Institut Teknologi Indonesia
Anggota Peneliti 2
a. Nama Lengkap :
b. NIDN :
c. Institusi :
Anggota Mahasiswa
a. Nama Lengkap : Sarah Rizky Amalia
b. NIM : 1322025008
c. Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Institusi Sumber Dana : -
Biaya Penelitian : 10.000.000
Mitra Penelitian : -

Tangerang Selatan, Februari 2024

Mengetahui,
Ketua Program Studi



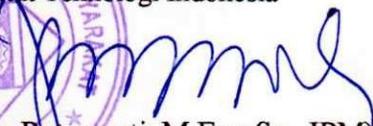
(Ir. Shinta Leonita, STP., MSi.)
NIDN : 0322089006

Ketua Tim



(Ir. Heru Irianto, MSi.)
NIDN : 0319096002

Menyetujui,
Kepala



Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat (PRPM)
Institut Teknologi Indonesia
(Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng.Sc., IPM)
NIDN : 0301036303

PRAKATA

Puji syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT., karena atas rahmat dan karunia-Nya, tim peneliti dapat menyelesaikan Laporan Akhir penelitian ini. Laporan ini merupakan hasil penelitian tim dosen dan mahasiswa yang dilakukan selama satu semester dengan judul penelitian : Pengaruh Penambahan Gliserol pada Aplikasi *Edible Coating* Berbasis Agar-Agar terhadap Kualitas Bakso. Latar belakang dilakukannya penelitian ini didasari atas kenyataan bahwa bakso yang memiliki kandungan nutrisi daging meliputi kadar protein, pH, dan kadar air yang tinggi menyebabkan umur simpan yang relatif singkat. Salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan bakso tanpa menggunakan bahan pengawet yang berbahaya adalah menggunakan *edible coating* pada makanan.

Edible coating merupakan lapisan tipis yang dapat dimakan, biasanya diaplikasikan dengan cara dicelupkan, dibungkus, disemprotkan atau dioleskan ke makanan untuk membatasi perpindahan gas, uap air, dan zat terlarut secara selektif dan memberikan perlindungan mekanis. *Edible coating* berasal dari bahan baku yang mudah diperbaharui seperti campuran lipid, polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai penahan uap air, gas dan zat terlarut lainnya serta berfungsi sebagai *carrier* (pembawa) bahan sebagai *emulsifier*, antimikroba dan antioksidan. Oleh karena itu, berpotensi untuk meningkatkan kualitas.

Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan memfasilitasi, sehingga tahapan penelitian dan penulisan laporan ini dapat terlaksana dengan baik.

Tangerang Selatan, 26 Februari 2024

Peneliti

ABSTRAK

Bakso memiliki kandungan nutrisi daging meliputi kadar protein, pH, dan kadar air yang tinggi, sehingga bakso memiliki umur simpan yang relatif singkat. Umumnya umur simpan bakso selama penyimpanan di suhu ruang mencapai 12 jam atau sampai 1 hari. Penggunaan *edible coating* dapat mempertahankan kualitas bakso serta memperpanjang masa simpan. *Edible coating* yang dapat digunakan yaitu menggunakan agar-agar dengan penambahan variasi konsentrasi gliserol. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan informasi aplikasi *edible coating* berbasis agar-agar dengan variasi konsentrasi gliserol yang dapat mempengaruhi kualitas bakso selama penyimpanan dingin (4°C). Tahapan penelitian meliputi pembuatan larutan *edible coating*, beserta pengaplikasiannya. Analisis yang dilakukan meliputi pengamatan kualitatif terhadap aroma, rasa, dan tekstur, pengujian nilai pH, uji tekstur, serta uji total mikroba. Aplikasi *edible coating* berbasis agar-agar dengan variasi penambahan gliserol pada bakso dapat mempertahankan kualitas bakso baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan konsentrasi gliserol terpilih sebesar 1%. Bakso dengan lapisan *edible coating* hasil perlakuan terbaik tersebut memiliki aroma, rasa dan tekstur yang lebih disukai, nilai pH sebesar 6,13, nilai *firmness* 1507 gF, nilai *cohesiveness* 3300 g/s, nilai *elasticity* 12498,8%, nilai *brittleness* 36,7%, dan nilai total mikroba sebesar $4,0 \times 10^4$ CFU/g lebih baik dari sampel *non coating* hingga 7 hari pada penyimpanan suhu dingin 4°C.

Kata kunci: Bakso, Umur Simpan, *Edible Coating*, Gliserol.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Bakso	3
2.2 <i>Edible Coating</i>	4
2.2.1 Hidrokoloid	5
2.2.2 Agar-Agar	5
2.2.3 VCO	5
2.3 Gliserol	6
2.4 Metode Total Plate Count (TPC)	7
BAB III	9
METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Bahan dan Alat	9
3.3 Prosedur Penelitian	9

3.4 Analisis	12
3.4.1 Pengamatan Kualitatif	12
3.4.2 Nilai pH (SNI 2014)	12
3.4.3 Uji Tekstur (Agrosta Method)	13
3.4.4 Uji Total Mikroba/ <i>Total Plate Count</i> (Rahmawati, 2020)	13
BAB IV	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Pengamatan Kualitatif	17
4.2 Nilai pH	18
4.3 Uji Tekstur	19
4.4 Uji Total Mikroba	23
BAB V	26
KESIMPULAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Diagram Alir Pembuatan Larutan <i>Edible Coating</i> dan Pengaplikasiannya	11
Gambar 3.2. Diagram Alir Pengujian Nilai pH	12
Gambar 3.3. Diagram Alir Pembuatan Larutan NaCl 0,85%	15
Gambar 3.4. Diagram Alir Pembuatan Media PCA	15
Gambar 3.5. Diagram Alir Pengujian Nilai TPC	16
Gambar 4.1. Kurva Pengaruh Konsentrasi Gliserol pada Nilai pH Bakso	18
Gambar 4.2. Kurva Pengaruh Konsentrasi Gliserol pada Nilai <i>Firmness</i>	21
Gambar 4.3. Kurva Pengaruh Konsentrasi Gliserol pada Nilai <i>Cohesiveness</i> ...	21
Gambar 4.4. Kurva Pengaruh Konsentrasi Gliserol pada Nilai <i>Elasticity</i>	22
Gambar 4.5. Kurva Pengaruh Konsentrasi Gliserol pada Nilai <i>Brittleness</i>	23
Gambar 4.6. Kurva Pengaruh Konsentrasi Gliserol pada Nilai TPC	25

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria Mutu Sensori Bakso	3
Tabel 4.1	Hasil Pengamatan Kualitatif <i>Edible Coating</i> pada Bakso	17
Tabel 4.2	Hasil Uji Nilai pH <i>Edible Coating</i> pada Bakso	18
Tabel 4.3	Hasil Uji Tekstur <i>Edible Coating</i> pada Bakso	20
Tabel 4.4	Hasil Uji Total Mikroba <i>Edible Coating</i> pada Bakso	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Produk Bakso	28
Lampiran 2 Alat Uji Tekstur	29

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bakso merupakan salah satu makanan olahan berbahan dasar daging yang disukai oleh masyarakat Indonesia, karena rasanya yang lezat dan dapat dimakan oleh berbagai kalangan masyarakat, serta harga yang relatif terjangkau. Menurut SNI 01-3818-1995 bakso merupakan produk makanan yang berbentuk bulat yang terbuat dari campuran daging ternak yang dapat berupa sapi atau ayam dan pati atau serelia dengan atau tanpa Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang diizinkan.

Bakso mengandung protein tinggi, kandungan gizi bakso terdiri dari kadar protein minimal 11%, kadar lemak maksimal 10%, kadar air maksimal 70% dan kadar abu maksimal 3% (SNI 01-3818-2014). Dikarenakan kandungan nutrisi daging, pH, dan kadar air yang tinggi, produk bakso memiliki umur simpan yang relatif singkat. Secara umum daya simpan bakso hanya mencapai 12 jam atau sampai 1 hari selama penyimpanan pada suhu ruang (Sugiharti, 2009).

Salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan bakso tanpa menggunakan bahan pengawet yang berbahaya adalah menggunakan *edible coating* pada makanan. *Edible coating* merupakan lapisan tipis yang dapat dimakan, biasanya diaplikasikan dengan cara dicelupkan, dibungkus, disemprotkan atau dioleskan ke makanan untuk membatasi perpindahan gas, uap air, dan zat terlarut secara selektif dan memberikan perlindungan mekanis (Dheni, Mala & Rohaman, 2017). *Edible coating* berasal dari bahan baku yang mudah diperbaharui seperti campuran lipid, polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai penahan uap air, gas dan zat terlarut lainnya serta berfungsi sebagai *carrier* (pembawa) bahan sebagai *emulsifier*, antimikroba dan antioksidan. Oleh karena itu, berpotensi untuk meningkatkan kualitas. (Lin dan Zhao, 2007).

Hidrokoloid, lipid dan komponen campuran merupakan komponen utama dalam *edible coating* (Aminudin & Nawangwulan, 2014). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan hidrokoloid alami yaitu agar-agar. Agar-agar termasuk dalam kelompok hidrokoloid yang berpotensi sebagai *edible coating* karena dapat mencegah respirasi dan kerusakan. Agar-agar memiliki kemampuan dalam menghambat kelembaban, oksigen, rasa dan kandungan minyak antara makanan dan sekitarnya.

Edible coating yang berasal dari hidrokoloid memiliki ketahanan terhadap gas O₂ dan CO₂ serta dapat meningkatkan kekuatan fisik (Andriani, Nurwantoro & Hintono, 2018).

Berdasarkan latar belakang tersebut, *edible coating* dapat memperpanjang umur simpan bakso karena memiliki sifat antibakteri. Oleh karena itu, perlunya dilakukan pengembangan metode dari jurnal sebelumnya, yaitu dengan penambahan gliserol pada pembuatan *edible coating* untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas bakso tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Sebelumnya telah dilakukan penelitian aplikasi *edible coating* berbasis agar-agar dengan penambahan *virgin coconut oil* (VCO) pada bakso ayam oleh Rakhmawati (2020) dan aplikasi *edible coating* pada bakso ayam oleh Firmansyah (2020). Serta penelitian efek pemanfaatan karaginan sebagai *edible coating* terhadap pH, total mikroba dan H₂S pada bakso selama penyimpanan 16 jam oleh Chrismanuel (2012). Sejauh ini belum pernah dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan gliserol terhadap *edible coating* pada bakso. Oleh karena itu, pada penelitian ini, akan dibuat *edible coating* dengan pengaruh penambahan gliserol. Permasalahannya, masih belum tersedianya informasi pengaruh penambahan gliserol pada aplikasi *edible coating* berbasis agar-agar terhadap kualitas bakso.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil pengembangan pembuatan *edible coating* berbasis agar-agar serta pengaruh penambahan gliserol terhadap kualitas bakso..

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan ini antara lain:

- a. Memberikan informasi tentang pembuatan *edible coating* berbahan dasar agar-agar.
- b. Memberikan informasi tentang penggunaan *edible coating* untuk memperpanjang umur simpan bakso.
- c. Memberikan informasi tentang penggunaan *edible coating* sebagai salah satu alternative yang mudah dan murah untuk meningkatkan kualitas bakso.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bakso

Bakso merupakan jenis makanan yang berasal dari daging dan tepung yang berbentuk bola-bola. Makanan ini umumnya berkuah dan didampingi dengan mie. Pembuatan bakso memerlukan bahan-bahan berupa daging, bahan perekat, bumbu, dan es batu atau air es. Bakso merupakan makanan olahan daging yang dihaluskan terlebih dahulu, dicampur dengan tepung, bumbu-bumbu dan kemudian dibentuk seperti bola-bola kecil kemudian direbus dalam air panas. Umumnya masyarakat mengenal bakso berdasarkan bahan bakunya seperti, bakso ayam, bakso ikan, dan bakso daging (Wibowo, 2009).

Menurut Astawan (2004), kualitas bakso segar sangat dipengaruhi oleh kualitas daging, jenis tepung, jumlah daging yang digunakan dalam membuat adonan, serta jenis bahan tambahan yang digunakan seperti bumbu. Penggunaan daging yang berkualitas tinggi dan jenis tepung yang sesuai, disertai dengan perbandingan tepung yang sesuai dan penggunaan bahan tambahan makanan yang aman serta cara pengolahan yang benar akan menghasilkan produk bakso yang berkualitas baik. Bakso yang berkualitas baik dapat dikenali dari tekstur, warna dan rasanya. Komposisi halus, kompak, keras dan lembut. Halus yang dimaksudkan permukaannya rata, halus dan tidak ada serat daging yang terlihat. Kriteria mutu sensori bakso dapat dilihat pada **Tabel 2.1.**

Tabel 2.1. Kriteria Mutu Sensori Bakso

Parameter	Bakso Daging
Kenampakan	Bentuk bulat halus atau kasar, berukuran seragam, berisi dan tidak kusam, tidak berjamur, dan tidak berlendir.
Warna	Coklat muda cerah atau sedikit agak kemerahan atau coklat muda hingga coklat muda agak keputihan atau abu-abu. Warna tersebar merata.
Bau	Bau khas daging segar rebus dominan, tidak bau tengik, asam, basi atau busuk. Bau bumbu cukup tajam.
Rasa	Rasa lezat, enak, rasa daging dominan dan rasa bumbu cukup menonjol tapi tidak berlebihan. Tidak terdapat rasa asing yang mengganggu.
Tekstur	Tekstur kompak, elastis, kenyal tetapi tidak liat atau membal, tidak lembek, tidak basah berair, dan tidak rapuh.

Sumber: Wibowo, 2009

2.2 Edible Coating

Edible coating merupakan lapisan tipis transparan yang terbuat dari bahan yang dapat dikonsumsi. Material ini berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa (cahaya, kelembaban, oksigen, lipid, zat terlarut) dengan cara melapisi makanan atau diletakkan diantara komponen makanan. Penggunaan *edible coating* memiliki keuntungan yang dapat langsung dikonsumsi dengan produk yang dikemas, salah satu upaya pencemaran lingkungan, serta dapat memperpanjang umur simpan buah-buahan, sayuran, atau produk lainnya. Biasanya *edible coating* memiliki ketebalan kurang dari 0,3 mm— buku *edible* (Rosida dkk, 2018).

Edible coating dapat dipadukan dengan bahan tambahan makanan dan substansi lain untuk mempertinggi kualitas aroma, warna, dan tekstur produk mengontrol pertumbuhan mikroba serta meningkatkan seluruh kenampakannya (Jaya dan Endang, 2010). Komponen utama penyusun *edible coating* meliputi : hidrokoloid, lipida, dan komposit. *Edible coating* sangat baik digunakan sebagai penghambat transfer gas, meningkatkan kekuatan struktural dan mencegah penyerapan zat-zat *volatile* sehingga efektif untuk mencegah oksidasi lemak pada makanan (Alsuheindra *et al.*, 2010). Kemampuan ini dapat memperpanjang umur simpan produk, karena dapat mengurangi respirasi buah, sayuran serta makanan. Salah satu upaya dalam memperpanjang umur simpan produk pertanian yaitu dengan menggunakan teknologi *edible coating* (Widaningrum, 2015). Campuran lipid, polisakarida, dan protein merupakan komponen *edible coating* yang mudah diperbaharui berperan sebagai uap air, gas, dan zat-zat terlarut lain serta sebagai *carrier* (pembawa) berbagai senyawa yang memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas dan memperpanjang umur suatu komoditas seperti *emulsifier*, antimikroba, dan antioksidan.

Pengaplikasian *edible coating* dapat diterapkan dalam berbagai cara, misalnya dengan metode pencelupan (*dipping*), pembusaan, penyemprotan (*spraying*), penuangan (*casting*), dan tetesan terkontrol. Metode yang paling umum digunakan terutama pada sayuran, buah-buahan, daging, dan ikan adalah metode pencelupan. Dimana cara pengaplikasiannya yakni dengan mencelupkan produk ke dalam larutan yang digunakan sebagai bahan *coating*. Hal ini dikarenakan metode pencelupan mempunyai keuntungan seperti ketebalan materi *coating* yang lebih besar serta memudahkan pembuatan dan pengaturan viskositas larutan, sedangkan kelemahannya adalah munculnya deposit kotoran dari larutan (Winarti *et. al.*, 2012).

2.2.1 Hidrokoloid

Salah satu komponen penyusun *edible coating* adalah hidrokoloid. Hidrokoloid merupakan polimer yang dapat larut dalam air, dapat membentuk koloid serta mampu mengentalkan larutan atau membentuk gel. Hidrokoloid adalah komponen polimer yang biasanya memiliki kemampuan menyerap dan mengikat air yang berasal dari sayuran maupun hewan. Hidrokoloid dapat larut dalam air bergantung pada panjang rantai karbonnya, dapat membentuk koloid, serta dapat membentuk gel atau mengentalkan suatu larutan. Hidrokoloid umumnya dimanfaatkan sebagai pembentuk gel, pengental, perekat, penstabil, serta pembentuk lapisan film berdasarkan karakteristiknya.

2.2.2 Agar-Agar

Agar-agar merupakan hidrokoloid alami yang diekstrak dari rumput laut semua milik kelas *Rhodophyceae* (*algae* merah). Beberapa kelompok hidrokoloid dengan kualitas tinggi seperti agar-agar, karagenan semi halus, dan karagenan halus. Ketiga jenis kelompok ini termasuk dalam hidrokoloid alami yang diperoleh dari hasil ekstraksi (Hanifah, 2016).

Agar-agar adalah salah satu hidrokoloid yang berasal dari rumput laut dengan kekuatan gel yang sangat kuat. Senyawa ini dibuat dari proses ekstraksi rumput laut kelas *Rhodophyceae* (*algae* merah) khususnya genus *Gracilaria*, *Gelidium*. Agar-agar merupakan senyawa polisakarida dengan rantai panjang yang disusun dari dua pasangan molekul *agarose* dan *agaropektin* (Hanifah, 2016). Agar-agar adalah produk kering tak berbentuk (*amorphous*) dan mempunyai sifat seperti gelatin yang berupa rantai linear galaktan yang merupakan polimer dari galaktosa memiliki rumus molekul $(C_{12}H_{14}O_5(OH)_4)_n$, dapat larut di dalam air panas dan membentuk gel (Setyaningrum dkk, 2017).

2.2.3 VCO

Minyak kelapa murni atau yang lebih dikenal dengan *Virgin Coconut Oil* (VCO) merupakan modifikasi proses pembuatan minyak kelapa sehingga dihasilkan produk dengan kadar air dan kadar asam lemak bebas yang rendah. VCO memiliki sifat yang tidak mudah tengik, berwarna jernih, berbau harum, dan tidak berwarna namun pada suhu dingin akan berbentuk padat dan berwarna putih, serta mempunyai daya simpan yang cukup lama yaitu lebih

dari 12 bulan. VCO tidak mudah tengik karena mengandung antioksidan alami dari tumbuhan yang merupakan senyawa flavonoid, tokoferol, dan asam organik. Minyak kelapa memiliki kandungan tokoferol dan karoten. Tokoferol memiliki banyak ikatan rangkap yang mudah dioksidasi sehingga akan melindungi lemak dari oksidasi (Winarno, 2004).

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah jenis minyak yang tersusun dari oksigen, rantai hidrogen, dan karbon serta mengandung gugus karboksilat yang disebut asam lemak. VCO merupakan salah satu *coating oil* yang umum digunakan karena mudah didapatkan dan harganya ekonomis. VCO mengandung $\pm 53\%$ asam laurat dan sekitar 0,7% asam kaproat. Asam laurat dan asam kaproat merupakan asam lemak jenuh berantai sedang dan bersifat antimikroba (antibakteri dan antijamur). VCO dapat menghambat bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, *S. epidermis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Nocardia steroids*, *Salmonella typhimurium*, dan *Helicobacter pylori*. Asam laurat pada VCO juga berfungsi sebagai antijamur dan antivirus (Amanda dkk., 2021).

2.3 Gliserol

Komponen yang memiliki peranan cukup besar dalam pembentukan *edible coating* selain pati adalah *plasticizer*, yang merupakan suatu substansi non-volatil, memiliki titik didih yang tinggi apabila ditambahkan dengan material lain dapat merubah sifat fisik material tersebut. Penambahan *plastisizer* dapat meningkatkan kekuatan intramolekul, fleksibilitas dan menurunkan sifat-sifat penghalang *edible coating* (McHugh dan Krochta, 1994). Penambahan *plasticizer* dalam *edible coating* cukup penting untuk mengatasi sifat rapuh pada *edible coating*, yang disebabkan oleh kekuatan intermolekul ekstensif (Gontard dkk, 1993).

Gliserol adalah salah satu *plasticizer* yang memiliki titik didih tinggi, dapat larut air, non-volatil, polar, dan yang dapat bercampur dengan protein. Gliserol memiliki berat molekul yang rendah, mudah masuk ke dalam rantai protein. Oleh karena itu gliserol sering digunakan sebagai *plasticizer* (Galietta dkk., 1998).

Gliserol dapat meningkatkan sorpsi molekul polar seperti air dan dapat menghasilkan *edible coating* yang lebih halus. Peran gliserol sebagai *plasticizer* ditambahkan pada pembuatan *edible coating* untuk mengurangi kerapuhan, meningkatkan fleksibilitas, dan ketahanan terutama

jika disimpan pada suhu rendah (Gunawan, 2009). Gliserol efektif digunakan sebagai *plasticizer* pada pembuatan *edible coating* berbasis hidrokoloid dan protein karena memiliki kemampuan untuk mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intramolekular sehingga dapat melunakkan struktur film, meningkatkan mobilitas rantai biopolimer, dan memperbaiki sifat mekanik film (Gunawan, 2009).

2.4 Metode Total Plate Count (TPC)

Metode *Total Plate Count* (TPC) adalah metode yang menghitung jumlah mikroba yang ada pada suatu sampel atau sediaan. Metode ini juga sering disebut dengan metode ALT (Angka Lempeng Total). TPC memberikan gambaran kualitas dan *higienitas* bahan secara keseluruhan, namun metode ini memiliki kemampuan yang terbatas untuk mengidentifikasi sumber kontaminasi bakteri. Prinsip metode ini adalah menumbuhkan sel mikroorganisme hidup pada medium, dimana mikroorganisme berkembangbiak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung, selanjutnya akan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop (Nunik & Junianto, 2012).

Metode TPC (hitung cawan) terbagi menjadi dua cara, yakni metode tuang (*pour plate*) dan metode permukaan/sebar (*surface/spread plate*). Lud (2010) menyatakan bahwa kedua metode ini dapat dibedakan dari tahap awal penggunaan media agar dan tidak menggunakan media agar. Metode tuang, pada tahapan awal dilakukan pengenceran sampel yang kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri. Sedangkan metode permukaan/sebar memerlukan persiapan media terlebih dahulu, kemudian sampel dituangkan pada cawan petri dan dibiarkan membeku.

Metode TPC merupakan metode yang paling sensitif untuk menentukan jumlah mikroorganisme karena memiliki keuntungan sebagai berikut (Lud, 2010):.

- 1) Hanya sel hidup yang dihitung.
- 2) Beberapa jenis mikroba dapat dihitung secara bersamaan.
- 3) Dapat digunakan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi mikroba karena koloni yang terbentuk merupakan satu sel mikroba dengan penampakan mikroba tertentu.

Selain keuntungan tersebut, metode TPC juga mempunyai kelemahan seperti :

- 1) Hasil perhitungan percobaan tidak menunjukkan jumlah sel mikroba yang sebenarnya karena beberapa sel terdekat dapat membentuk sel koloni tunggal.

- 2) Faktor persiapan media dan inkubasi yang tidak sama dapat menghasilkan jumlah mikroba yang berbeda.
- 3) Mikroba yang ditumbuhkan harus dapat tumbuh pada medium padat dan membentuk koloni yang kompak, jelas dan tidak menyebar.
- 4) Beberapa langkah persiapan dan inkubasi yang lama membutuhkan waktu untuk koloni mikroba dapat tumbuh dan dihitung.

BAB III METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September sampai November 2022. Lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium PT Karsa Buana Lestari.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian adalah bakso, agar-agar *pure merk swallow*, *Virgin Coconut Oil* (VCO), gliserol *food grade*, akuades, media *Plate Count Agar* (PCA), larutan NaCl 0,85%, dan alkohol 70%.

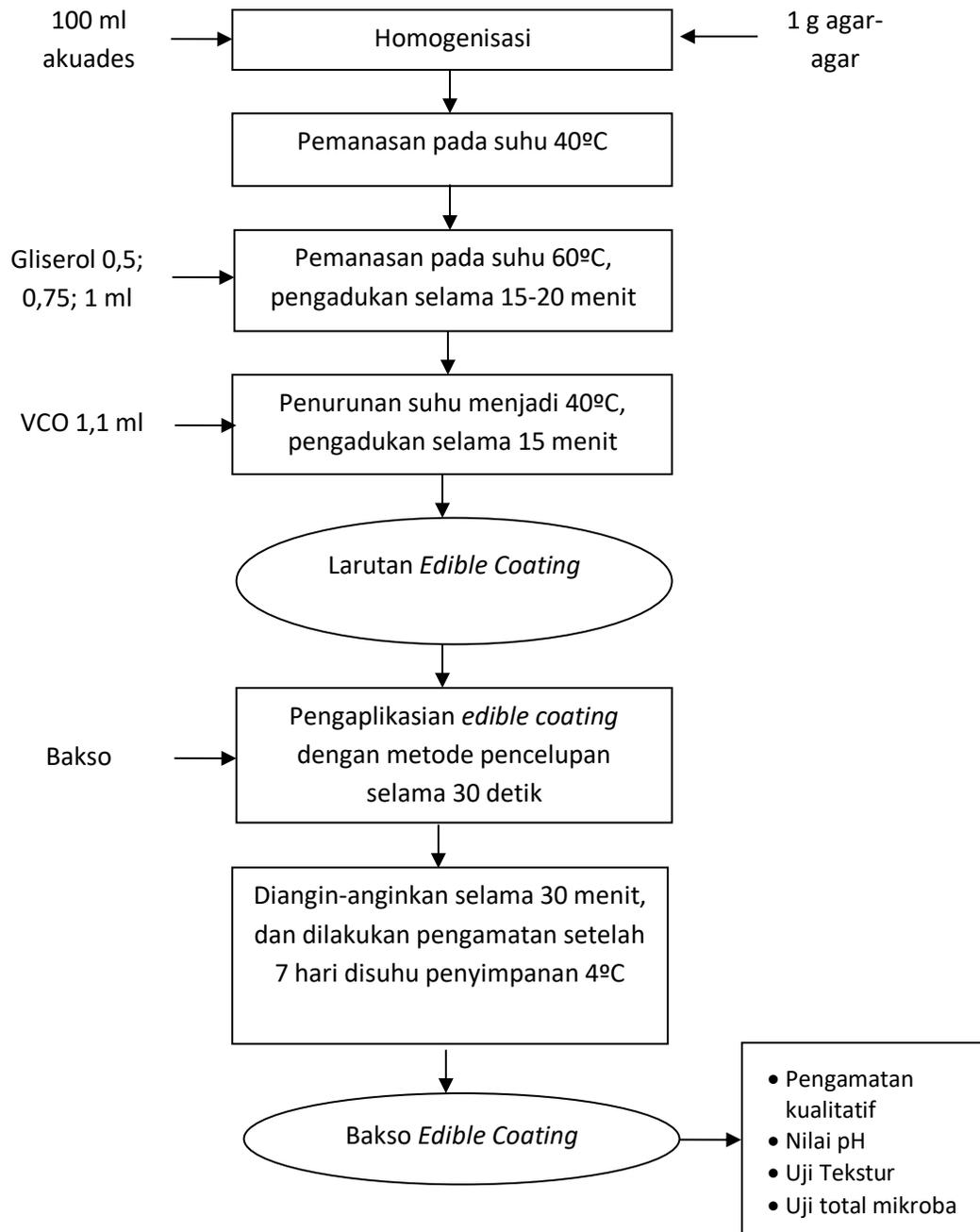
Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah peralatan pengolahan dan peralatan analisis. Peralatan pengolahan meliputi timbangan digital, kaca arloji, *beaker glass*, gelas ukur, pipet mikro, *hotplate*, *thermometer*, batang pengaduk, sendok *stainless*, wadah. Peralatan analisis meliputi *texture analyser* Agrosta, pH meter, *beaker glass*, kaca arloji, timbangan digital, spatula, batang pengaduk, *hotplate*, botol duran, gelas ukur, tabung ulir dengan penutup, pisau, mikropipet, pipet volume, inkubator, oven, cawan petri, vortex, autoklaf, penjepit besi, bulb, mortar dan alu.

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara deskriptif dan dibagi menjadi dua tahapan, yakni tahapan pertama yaitu pembuatan larutan *edible coating* dan tahapan kedua yaitu pengaplikasian *edible coating*. Tahapan pertama pembuatan larutan *edible coating* dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan konsentrasi gliserol yang terbaik pada aplikasi *edible coating* berbasis agar pada bakso. Setelah tahapan persiapan ini, akan dilakukan pengaplikasian *edible coating* dan pengujian parameter untuk mengetahui pengaruh pengaplikasian *edible coating* pada kualitas bakso.

Pada tahap pertama ini dilakukan pembuatan larutan *edible coating* untuk diaplikasikan pada bakso. Pembuatan larutan *edible coating* mengacu pada penelitian Rakhmawati (2020) tentang pembuatan *edible coating* berbasis agar-agar untuk diaplikasikan pada bakso ayam.

Sebelum penelitian, terlebih dahulu disiapkan bahan baku untuk pembuatan *edible coating* yakni berupa agar-agar. Persiapan untuk membuat larutan *edible coating* dilakukan dengan menyiapkan 100 ml akuades dan ditambahkan agar-agar sebanyak 1 gram dan diaduk pada suhu 40°C. Larutan agar-agar tersebut kemudian ditambahkan gliserol dengan variasi konsentrasi 0,5; 0,75; 1 ml dan diaduk selama 15 menit dengan suhu 60°C. Larutan *edible coating* ditambahkan VCO sebanyak 1,1 ml pada suhu 40°C dan diaduk selama 15 menit. Kemudian aplikasi *coating* dilakukan dengan cara mencelupkan bakso ke dalam larutan *edible coating* selama 30 detik. Bakso yang sudah dilapisi *edible coating* diangin-anginkan selama 30 menit. Pengamatan dilakukan setelah penyimpanan sampel di suhu 4°C selama 7 hari. Parameter pengujian yang dilakukan meliputi uji kualitatif mutu bakso yaitu nilai pH, uji tekstur, dan uji total mikroba dibandingkan dengan bakso tanpa *edible coating*. Proses pembuatan larutan *edible coating* dan pengaplikasiannya dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Alir Pembuatan Larutan *Edible Coating* dan Pengaplikasiannya

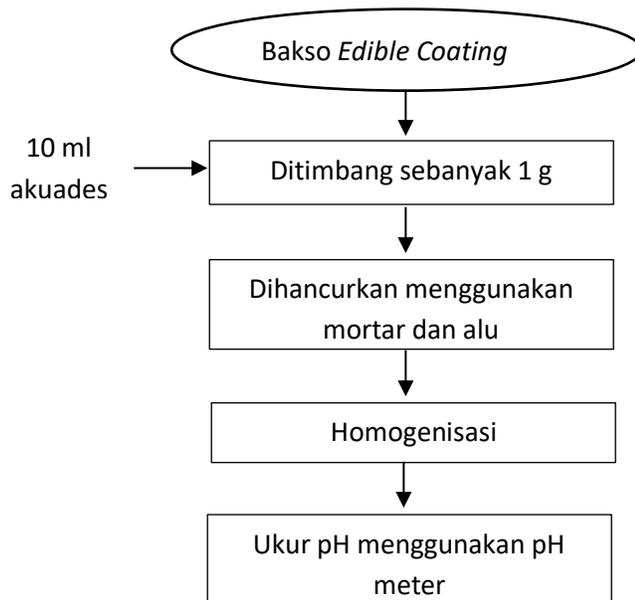
3.4 Analisis

3.4.1 Pengamatan Kualitatif

Pengamatan kualitatif dilakukan terhadap aroma, rasa, dan tekstur. Pengamatan aroma dilakukan berdasarkan tingkat bau dari bakso (daging dominan, agak dominan, biasa, agak tidak dominan, tidak dominan). Pengamatan rasa dilakukan berdasarkan tingkat rasa dari bakso. (enak, agak enak, biasa, agak tidak enak, tidak enak). Pengamatan tekstur dilakukan berdasarkan tingkat kekenyalan dari bakso (kenyal, agak kenyal, biasa, agak tidak kenyal, tidak kenyal).

3.4.2 Nilai pH (SNI 2014)

Pengukuran nilai pH bakso dilakukan dengan menggunakan pH-meter. Sebelum pengukuran, pH meter dikalibrasi dengan larutan buffer 4 dan 7. Bakso yang akan dianalisis ditimbang sebanyak 1 gram dan dicampur dengan akuades sebanyak 10 ml, dihaluskan menggunakan alu dan mortar. Setelah campuran homogen baru dilakukan pengukuran. Pengukuran pH dilakukan dengan merendam elektroda pH-meter ke dalam larutan berisi sampel yang homogen sampai alat menunjukkan nilai pH terukur, elektroda kemudian dibilas dengan akuades, dikeringkan dan digunakan untuk pengukuran pH selanjutnya. Proses pengujian nilai pH dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Diagram Alir Pengujian Nilai pH

3.4.3 Uji Tekstur (Agrosta Method)

Pengukuran tekstur dapat dilakukan dengan menggunakan instrumen *Agrosta Texture Analyzer*, merk Agrosta, tipe Belle, produksi France, spesifikasi (akurasi 1 gram). Proses pelaksanaan pengujian tekstur adalah membuat sampel bakso dengan bentuk kubus dengan sisi kurang lebih 1 cm, kabel power dihubungkan dengan stop kontak, serta alat dan kamera dihubungkan dengan PC menggunakan kabel USB yang tersedia dan nyalakan PC. Buka *software* dari PC, kemudian dipilih menu COM yang ada di list paling bawah. Windows akan memunculkan gaya yang akan digunakan saat pengujian. Gaya ditampilkan dalam unit gram *Force*, setara dengan centiNewton (0,01 Newton). Pilih HBVCAM *Camera* pada list *camera* untuk menghubungkan kamera pada alat. Kemudian jarum penusuk sampel (*probe*) dipasang dan diatur posisinya sampai mendekati sampel, kemudian program dari laptop dioperasikan untuk menjalankan *probe*. Sebelumnya dipastikan bahwa nilai yang ada pada monitor nol. Top pada *sensor head* dipasangkan, pilih parameter yang akan digunakan. Pilih *Masticat Test (Double Pressure)*, untuk mendapatkan nilai *cohesiveness*, *elasticity*, *chewiness*. Klik *Launch cycle (push)*, untuk memunculkan grafik pada data *view*. Serta klik *export and data process*, untuk melihat hasil pengujian di data excel.

3.4.4 Uji Total Mikroba / Total Plate Count (TPC) (Rahmawati, 2020)

Pengujian TPC ini dimaksudkan untuk menunjukkan jumlah mikroba yang terdapat dalam suatu produk dengan cara menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar. Produk makanan dapat dikategorikan aman jika total koloni bakteri TPC tidak melebihi 1×10^5 *coloni forming unit/ml* (CFU/ml) (SNI, 2014). Pada penghitungan TPC ini menggunakan metode cawan tuang atau *pour plate* (Yunita, Hendrawan, & Yulianingsih, 2015).

Pembuatan larutan pengencer menggunakan NaCl fisiologis. Kebutuhan NaCl untuk membuat larutan pengencer sebanyak 0,85% atau 8,5 g yang ditambahkan dengan akuades sebanyak 1 liter, larutan pengencer kemudian dimasukkan pada tabung ulir 9 ml sebanyak 16 buah. Proses pembuatan larutan NaCl 0,85% dapat dilihat pada Gambar 3.3.

Persiapan cawan petri sebanyak 32 cawan, pipet volume 10 ml disterilisasi kering menggunakan oven dengan suhu 110°C selama 1 jam. Pembuatan media dilakukan dengan penimbangan media *Plate Count Agar* (PCA) sebanyak 8,75 g dan dicampur dengan aquades

sebanyak 500 ml pada *beaker glass* 500 ml, kemudian dipanaskan pada *hotplate* pada suhu 80°C selama 10 menit dan pindahkan larutan ke botol duran. Setelah itu, larutan pengencer pada tabung ulir dan media disterilisasi dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Proses pembuatan media PCA dapat dilihat pada Gambar 3.4.

Kemudian sampel yang akan diamati harus ditimbang sebanyak 1 g, kemudian dihaluskan menggunakan alu dan mortar.

Prosedur metode tuang (*pour plate*) adalah :

- a) Pemasukan sampel 1 g dan tuang ke tabung ulir yang berisi 9 ml larutan pengencer (pengenceran 10^{-1}).
- b) Pemasukan larutan pengenceran 10^{-1} sebanyak 1 ml menggunakan mikropipet ke dalam tabung ulir berisi 9 ml aquades (pengenceran 10^{-2}), lakukan perlakuan yang sama sampai ke pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} .
- c) 1 ml suspensi dari setiap pengenceran diinokulasikan pada cawan petri kosong sebanyak 2 kali (duplo).
- d) Penuangan media agar yang masih cair.
- e) Pencampuran media dengan suspensi dengan memutar cawan petri mengikuti pola angka delapan.
- f) Inkubasi sampel pada suhu 37°C selama 2 hari.
- g) Kemudian didapatkan hasil TPC.

Proses penentuan total mikroba dapat dilihat pada Gambar 3.5. Total mikroba dihitung dengan rumus (Fardiaz, 1992):

$$\text{ALT atau TPC} = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times (d)}$$

Keterangan:

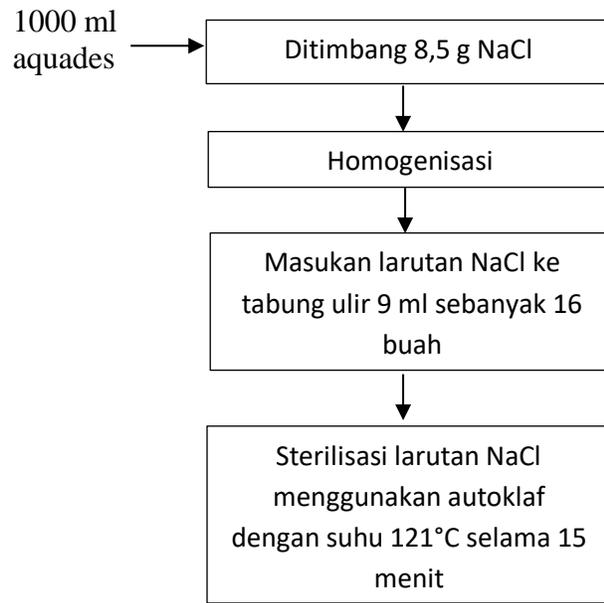
ALT atau TPC = angka lempeng total atau *total plate count*

ΣC = jumlah koloni

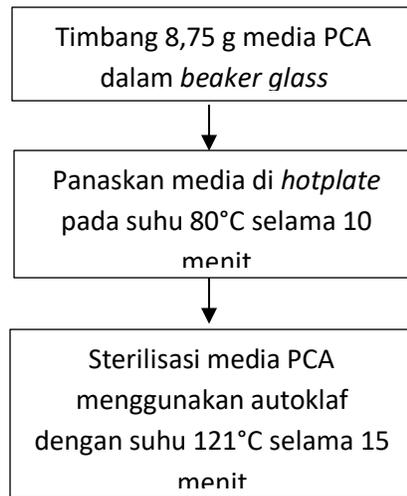
n_1 = jumlah cawan pengenceran pertama

n_2 = jumlah cawan pengenceran kedua

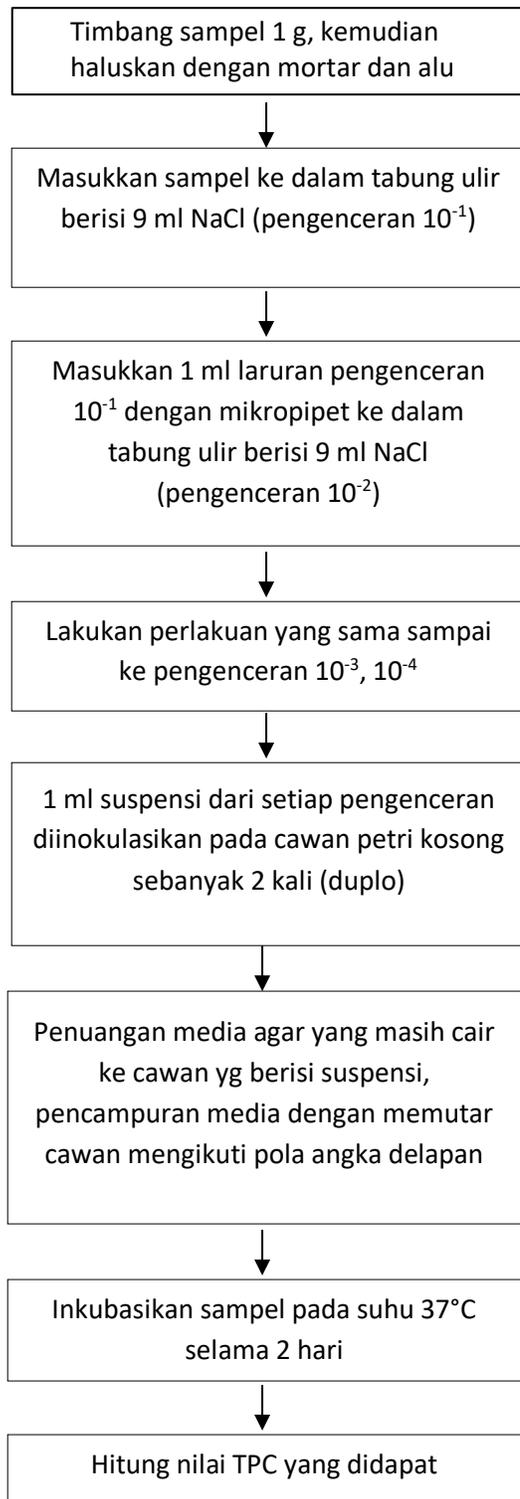
d = pengenceran pertama



Gambar 3.3. Diagram Alir Pembuatan Larutan NaCl 0,85%



Gambar 3.4. Diagram Alir Pembuatan Media PCA



Gambar 3.5. Diagram Alir Pengujian Nilai TPC

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan Kualitatif

Pengamatan kualitatif pada bakso untuk mengetahui kualitas bakso setelah perlakuan penambahan *edible coating* dengan variasi konsentrasi gliserol. Pengamatan kualitatif yang dilakukan yaitu aroma, rasa dan tekstur. Hasil pengamatan kualitatif *edible coating* pada bakso dapat dilihat pada Tabel 4.1. Berdasarkan data pada tabel, terlihat bahwa pada bakso yang diaplikasikan *edible coating* dengan berbagai konsentrasi gliserol yaitu 0,5 ml, 0,75 ml, dan 1 ml dan dibantu dengan perlakuan pendinginan di suhu 4°C dan penyimpanan selama 7 hari, memberikan hasil dimana semakin besar konsentrasi gliserol yang ditambahkan pada larutan *edible coating*, maka akan meningkatkan cita rasa dan tekstur pada bakso, sedangkan untuk aroma pada bakso yang diberi *edible coating* mengalami penurunan aroma dibandingkan dengan bakso kontrol yang tidak diaplikasikan *edible coating*.

Tabel 4.1. Hasil Pengamatan Kualitatif *Edible Coating* pada Bakso

Aplikasi <i>Edible Coating</i>	Pengamatan Kualitatif		
	Aroma	Rasa	Tekstur
Tanpa <i>edible coating</i>	+++++	++++	+++
<i>Edible coating</i> gliserol 0,5 ml	++++	++++	+++
<i>Edible coating</i> gliserol 0,75 ml	++++	++++	++++
<i>Edible coating</i> gliserol 1 ml	++++	+++++	+++++

Keterangan :

Pengamatan

Aroma =

Daging dominan = +++++

Agak dominan = ++++

Biasa = +++

Agak tidak

dominan = ++

Tidak dominan = +

Pengamatan

Rasa =

Enak = +++++

Agak enak = ++++

Biasa = +++

Agak tidak

enak = ++

Tidak enak = +

Pengamatan

Tekstur =

Kenyal = +++++

Agak Kenyal = ++++

Biasa = +++

Agak tidak

kenyal = ++

Tidak kenyal = +

Dari hasil pengamatan pada Tabel 4.1. menunjukkan bahwa dengan perlakuan lama waktu penyimpanan dan penambahan konsentrasi gliserol, maka akan mempengaruhi aroma yang

cenderung menurun. Perubahan nilai aroma selama penyimpanan disebabkan akibat perubahan sifat pada bahan pangan yang mengarah pada penurunan mutu. Menurut Estiasih dan Ahmadi (2009), mengatakan bahwa selama penyimpanan terjadi reaksi kimia dan aktivitas mikroba tetap berjalan yang mengakibatkan perubahan aroma dan rasa. Penambahan konsentrasi gliserol pada *edible coating* memberikan pengaruh positif pada aroma. Kerusakan pada sampel dapat diminimalisir oleh *edible coating* sehingga mempertahankan pertumbuhan atau aktivitas mikroorganisme yang dapat menyebabkan aroma asam pada sampel.

4.2 Nilai pH

Kualitas bakso dapat ditentukan dengan nilai pH menurut Standar Nasional Indonesia yaitu sekitar 6,0-7,0. Pengukuran nilai pH bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman bakso yang dipengaruhi oleh ion hidrogen (H^+). Hasil uji nilai pH larutan *edible coating* pada bakso dapat dilihat pada **Tabel 4.2**. Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa semakin besar konsentrasi gliserol yang ditambahkan, maka semakin kecil nilai pH yang dihasilkan.

Tabel 4.2. Hasil Uji Nilai pH *Edible Coating* pada Bakso

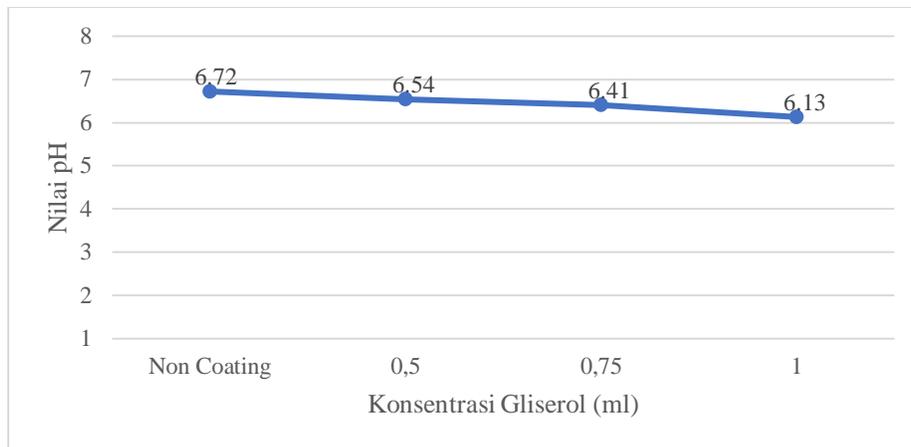
Aplikasi <i>Edible Coating</i>	Nilai pH
Tanpa <i>edible coating</i>	6,72
<i>Edible coating</i> gliserol 0,5 ml	6,54
<i>Edible coating</i> gliserol 0,75 ml	6,41
<i>Edible coating</i> gliserol 1,0 ml	6,13

Berdasarkan hasil pengukuran nilai pH bakso selama 7 hari penyimpanan dingin (Tabel 4.2), masing-masing terdapat perbedaan nilai pH larutan bakso dengan konsentrasi yang berbeda. Salah satu aspek yang cukup penting sebagai parameter untuk menentukan kelayakan bakso di pasaran adalah nilai batas keasaman (pH), nilai pH yang dapat menentukan kualitas bakso berdasarkan Standardisasi Nasional Indonesia yaitu berkisar antara 6.0-7.0 (Firahmi dkk., 2015).

Umumnya nilai pH pada bakso yaitu 6 hingga 7 menurut SNI, apabila nilai pH kurang dari standar tersebut, bakso dinyatakan tidak layak dikonsumsi oleh masyarakat. Rakhmawati (2019) memperoleh nilai pH bakso ayam sampel kontrol dan *coating* tanpa anti mikroba menggunakan

agar-agar dengan penambahan *Virgin Coconut Oil (VCO)* memiliki nilai pH sebesar 6.10 pada hari pertama, nilai tersebut sesuai menurut literatur yang disebutkan oleh Anggadireja (2007) menyatakan bahwa pH netral berkisar antara 6-6.5. Kemudian di hari kedua diperoleh nilai pH 5.88 untuk sampel *non-coating* dan pH 5.75 untuk sampel *coating*. Hal ini menyebabkan bakso tidak layak konsumsi karena tidak memenuhi standar SNI yang sudah ditetapkan. Faktor tersebut terjadi karena penyimpanan suhu ruang 23°C dapat meningkatkan laju penurunan pH (Soeparno, 2010).

Kurva pengaruh konsentrasi gliserol pada nilai pH larutan bakso dapat dilihat pada Gambar 4.1. Nilai pH yang dihasilkan mengalami penurunan, dikarenakan terhentinya suplai oksigen dan terhentinya pula proses respirasi pada bakso. Ada beberapa bakteri yang mampu tumbuh pada pH rendah (*Acidophilic*) dan dalam keadaan anaerob. Bakteri yang tumbuh pada substrat organik mampu menghasilkan (ion H⁺), sehingga nilai pH bahan menurun (Sari, Miwada, & Hartawan, 2015). Pengaplikasian *edible coating* dapat melindungi dan menghambat terjadinya pengeluaran gas, uap air, dan kontak langsung pada bakso. Sehingga penurunan nilai pH pada bakso tidak terlalu signifikan.



Gambar 4.1. Kurva Pengaruh Konsentrasi Gliserol pada Nilai pH Bakso

4.3 Uji Tekstur

Tekstur merupakan parameter yang menentukan kualitas bakso, dari segi bentuk, ukuran dan kekenyalan. Tekstur bakso berdasarkan kriteria tentang syarat mutu bakso adalah kenyal. Hasil uji tekstur larutan *edible coating* pada bakso dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Uji Tekstur *Edible Coating* pada Bakso

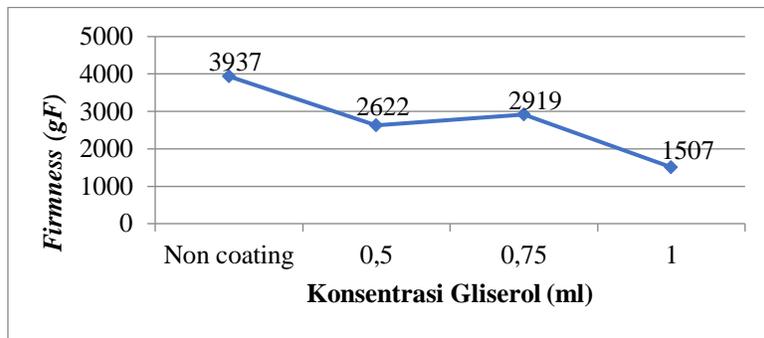
Aplikasi <i>Edible Coating</i>	Parameter	Nilai Tekstur
Tanpa <i>edible coating</i>	<i>Firmness</i>	3937 gF
	<i>Cohesivenss</i>	370,5 g/s
	<i>Elasticity</i>	6545,6 %
	<i>Brittleness</i>	8,2 %
<i>Edible coating</i> gliserol 0,5 ml	<i>Firmness</i>	2622 gF
	<i>Cohesivenss</i>	370,5 g/s
	<i>Elasticity</i>	4298,5 %
	<i>Brittleness</i>	0,0 %
<i>Edible coating</i> gliserol 0,75 ml	<i>Firmness</i>	2919 gF
	<i>Cohesivenss</i>	300 g/s
	<i>Elasticity</i>	8385,7 %
	<i>Brittleness</i>	11,3 %
<i>Edible coating</i> gliserol 1,0 ml	<i>Firmness</i>	1507 gF
	<i>Cohesivenss</i>	3300 g/s
	<i>Elasticity</i>	12498,8 %
	<i>Brittleness</i>	36,7 %

Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa semakin besar konsentrasi gliserol yang ditambahkan, maka semakin menunjukkan tingkat kekenyalan yang lebih tinggi dibandingkan kontrol atau tanpa penambahan *edible coating*.

Salah satu parameter yang menentukan berhasil tidaknya suatu produk dibuat yaitu dengan melakukan uji tekstur. Tekstur merupakan sifat bahan makanan atau produk yang dapat dirasakan melalui sentuhan kulit atau penglihatan. Parameter uji tekstur yang dapat diamati meliputi *firmness*, *elasticity*, *cohesiveness*, dan *brittleness*. *Firmness* atau *Hardness* (kekerasan) merupakan energi yang dibutuhkan untuk menusuk sampai kedalaman tertentu. Kurva pengaruh konsentrasi gliserol pada bakso yang telah diberi perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.2.

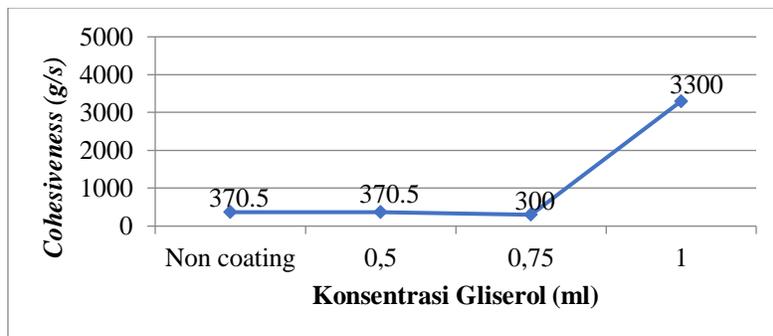
Berdasarkan Gambar 4.2. menunjukkan bahwa nilai *firmness* pada bakso *non coating* dan konsentrasi gliserol 0,75 memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu 3937 gF dan 2919 gF dibandingkan konsentrasi gliserol 0,5 dan 1,0 sebesar 2622 gF dan 1507 gF. Nilai *firmness* yang tinggi menunjukkan tingkat kekerasan yang tinggi pula atau dapat dikatakan padat (solid) dan

keras, maka dari itu semakin kecil nilai *firmness* yang dihasilkan maka semakin kenyal pula tekstur bakso tersebut. Menurut Herawati (2009), produk pangan apabila ditambahkan pati dengan kandungan amilosa yang cukup akan memberikan tekstur yang baik dibandingkan dengan produk pangan dengan penambahan pati yang rendah. Namun penambahan pati dengan kandungan amilosa yang cukup tinggi akan membuat produk yang dihasilkan mudah cepat kering, sehingga nilai *hardness* akan semakin tinggi. Nilai *hardness* dipengaruhi oleh gelatinisasi, dimana matriks pati akan lebih rapat dibandingkan matriks protein sehingga membuat tekstur menjadi kompak dan lebih kuat (Yufidasari *et. al.*, 2018). Winarno (2004) mengatakan penambahan pati agar-agar membuat komposisi menjadi, kenyal, padat, dan keras.



Gambar 4.2. Kurva Pengaruh Konsentrasi Gliserol pada Nilai *Firmness*

Cohesiveness (kekuatan gel) merupakan angka untuk menggambarkan seberapa kuat ikatan antar molekul dalam produk pangan. Menurut Sara *et. al* (2014) mengatakan bahwa nilai *cohesiveness* menggambarkan seberapa baik sampel menahan deformasi kedua dibandingkan yang pertama. Kurva pengaruh konsentrasi gliserol pada nilai *cohesiveness* dapat dilihat pada Gambar 4.3.

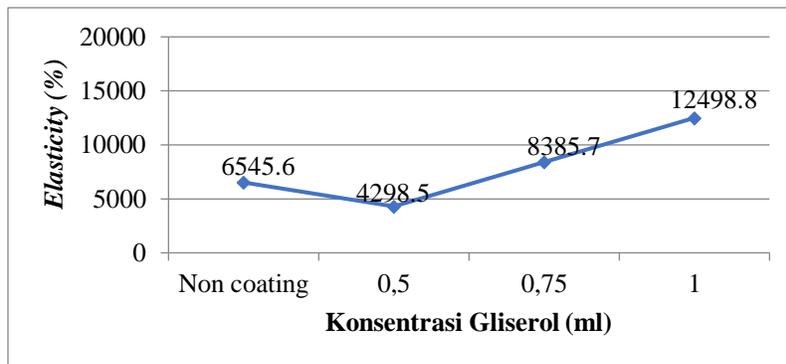


Gambar 4.3. Kurva Pengaruh Konsentrasi Gliserol pada Nilai *Cohesiveness*

Berdasarkan Gambar 4.3. menunjukkan bahwa nilai *cohesiveness* pada bakso *non coating* dan konsentrasi gliserol 0,5 memiliki nilai yang sama yaitu sebesar 370,5 g/s, pada konsentrasi 0,75 sebesar 300 g/s dan konsentrasi gliserol 1,0 sebesar 3300 g/s.

Nilai *cohesiveness* mengindikasikan kekuatan ikatan internal yang membentuk makanan. Semakin tinggi nilai *cohesiveness* maka semakin kuat ikatan internal yang terbentuk. Peningkatan nilai *cohesiveness* berkaitan dengan kandungan air dalam produk.

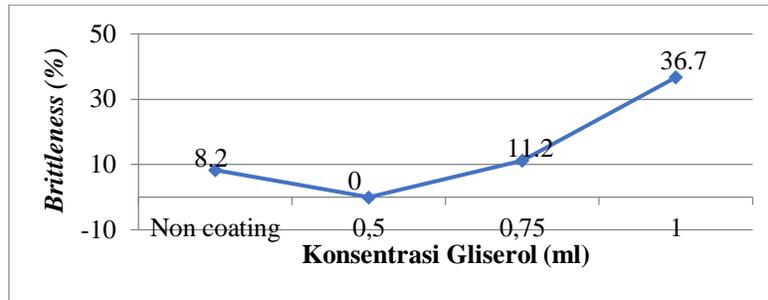
Springiness atau *elasticity* (kekenyalan) merupakan angka atau *rate* yang digunakan untuk menunjukkan suatu produk pangan kembali ke bentuk semula setelah ada proses tekanan. Kurva pengaruh konsentrasi gliserol pada nilai *elasticity* dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Kurva Pengaruh Konsentrasi Gliserol pada Nilai *Elasticity*

Berdasarkan Gambar 4.4. menunjukkan bahwa nilai *elasticity* pada bakso *non coating* dan konsentrasi gliserol 0,5; 0,75; dan 1 ml masing-masing sebesar 6545,6%; 4298,5%; 8385,7% dan 12498,8%. Berdasarkan hasil yang diperoleh semakin tinggi nilai *elasticity*, maka semakin elastis pula suatu produk makanan. Wijayanti dkk. (2015) mengatakan, *springiness* sering disebut dengan tingkat kekenyalan atau elastisitas. Daya ikat air daging yang tinggi sangat mempengaruhi kekenyalan dan elastisitas bakso. Daya ikat air daging dapat diartikan sebagai kemampuan daging untuk mempertahankan kandungan airnya selama proses eksternal seperti pemotongan, penggilingan, pemanasan dan pengolahan. Semakin tinggi kandungan protein di dalam daging, tingkat kekenyalan bakso akan semakin meningkat.

Brittleness (kekuatan pecah) merupakan energi yang digunakan untuk membuat bahan menjadi pecah (*fracture*). Kurva pengaruh konsentrasi gliserol pada nilai *brittleness* dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Kurva Pengaruh Konsentrasi Gliserol pada Nilai *Brittleness*

Berdasarkan Gambar 4.5. menunjukkan bahwa nilai *brittleness* pada bakso *non coating* dan konsentrasi gliserol 0,5; 0,75; dan 1 ml masing-masing sebesar 8,2%; 0%; 11,2% dan 36,7%. Dalam percobaan terlihat bahwa pada konsentrasi gliserol 0,5 ml terdapat penurunan nilai *brittleness*, hal ini dikarenakan energi yang dibutuhkan untuk mengalami patahan atau rapuh lebih kecil. Semakin besar nilai *brittleness* yang dihasilkan maka semakin besar pula energi yang dibutuhkan untuk mencapai kerapuhan atau patah atau dapat dikatakan sulit untuk hancur.

Korelasi parameter tekstur pada bakso dimana, nilai *firmness* berbanding terbalik dengan nilai *hardness*, *elasticity*, *cohesiveness*, dan *brittleness*. Hal ini dikarenakan semakin besar nilai *hardness* suatu produk menunjukkan semakin rapat struktur bagian dalam produk tersebut serta semakin solid dan kaku dinding permukaan produk, sehingga lebih dapat menahan deformasi dari tekanan yang diberikan, mengakibatkan semakin besar nilai *cohesiveness* yang dihasilkan. Begitu juga dengan nilai *elasticity* berbanding lurus dengan nilai *cohesiveness* produk (Tomotada *et. al.*, 2001).

Tekstur bakso ditentukan oleh kandungan air, kandungan lemak, dan jenis karbohidrat. Tekstur bakso yang lebih keras diduga disebabkan oleh kandungan daging yang lebih banyak. Protein daging mengikat hancuran daging dan mengemulsi lemak sehingga menimbulkan tekstur yang kompak dan kenyal. Selain itu, tekstur yang lebih keras juga bisa disebabkan oleh penggunaan tepung tapioka yang lebih banyak. Hal ini disebabkan karena pati memiliki struktur matriks yang lebih rapat sehingga sulit dipecah.

4.4 Uji Total Mikroba

Total mikroba merupakan parameter yang dilakukan untuk memastikan kelayakan bahan pangan untuk dikonsumsi. Berdasarkan SNI 01-3818-2014, jumlah total mikroba pada produk

bakso maksimal sebesar 1×10^5 CFU/g. Hasil uji total mikroba larutan *edible coating* pada bakso dapat dilihat pada Tabel 4.4. Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa semakin besar konsentrasi gliserol yang ditambahkan, maka semakin menunjukkan jumlah total mikroba yang lebih kecil dibandingkan kontrol atau tanpa penambahan *edible coating*.

Tabel 4.4. Hasil Uji Total Mikroba *Edible Coating* pada Bakso

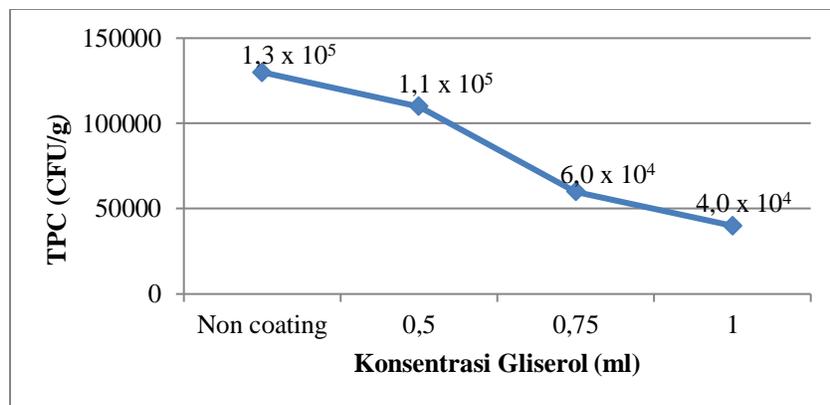
Aplikasi <i>Edible Coating</i>	Pengenceran	Jumlah koloni	Total Mikroba (CFU/g)
Tanpa <i>edible coating</i>	10^{-1}	TBUD	$1,3 \times 10^5$
	10^{-2}	TBUD	
	10^{-3}	264	
	10^{-4}	27	
<i>Edible coating</i> gliserol 0,5 ml	10^{-1}	TBUD	$1,1 \times 10^5$
	10^{-2}	TBUD	
	10^{-3}	217	
	10^{-4}	22	
<i>Edible coating</i> gliserol 0,75 ml	10^{-1}	TBUD	$6,0 \times 10^4$
	10^{-2}	TBUD	
	10^{-3}	120	
	10^{-4}	18	
<i>Edible coating</i> gliserol 1,0 ml	10-1	TBUD	$4,0 \times 10^4$
	10-2	TBUD	
	10-3	80	
	10-4	15	

Pengujian total mikroba merupakan sebuah indikator untuk memastikan kelayakan suatu bahan pangan untuk dikonsumsi. Pertumbuhan mikroba dalam bahan pangan erat hubungannya dengan jumlah kandungan air. Produk bakso memiliki Aw atau aktivitas air yang tinggi sehingga menjadi media pertumbuhan yang ideal untuk mikroorganisme (Yulianti & Cakrawati, 2017). Berdasarkan Standard Nasional Indonesia (SNI), standard jumlah total mikroba untuk produk bakso maksimal 1×10^5 koloni/g atau sebesar 5 log cfu/g. Kurva pengaruh konsentrasi gliserol pada nilai TPC dapat dilihat pada Gambar 4.6.

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 4.6. menunjukkan terjadi penurunan jumlah total mikroba seiring dengan penambahan jumlah konsentrasi gliserol dalam pembuatan *edible coating*. Semakin banyak konsentrasi gliserol yang ditambahkan semakin rendah pula nilai TPC

yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan fungsi gliserol yaitu sebagai antimikroba sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu komponen dalam *edible coating* terdiri dari agar-agar yang merupakan hidrokoloid alami yang berfungsi untuk mencegah transfer kelembaban, oksigen, rasa dan kandungan minyak antara makanan dan sekitarnya.

Selain itu, dalam pembuatan *edible coating* terdapat komposisi *virgin coconut oil* (VCO), penambahan *virgin coconut oil* (VCO) atau minyak kelapa pada *edible coating* dimaksudkan agar *edible coating* yang dihasilkan dapat menahan transmisi uap air di dalam produk akibat hidrofobisitas pada VCO (Putra, 2019). Penambahan VCO dapat memberikan sifat antibakteri dan antioksidan pada makanan karena asam laurat yang terkandung dalam VCO berpotensi memiliki sifat antibakteri, antijamur, dan antivirus (Coniwanti, Pertiwi, & Pratiwi, 2014). Sehingga dengan adanya komposisi *virgin coconut oil* (VCO) diharapkan dapat menghambat pertumbuhan mikroba dalam pengaplikasian *edible coating* pada bakso.



Gambar 4.6. Kurva Pengaruh Konsentrasi Gliserol pada Nilai TPC

BAB V

KESIMPULAN

Aplikasi *edible coating* berbasis agar-agar dengan variasi penambahan gliserol pada bakso dapat mempertahankan kualitas bakso baik secara kualitatif dengan konsentrasi gliserol terpilih sebesar 1 ml. Bakso dengan lapisan *edible coating* hasil perlakuan terbaik tersebut memiliki aroma, rasa dan tekstur yang lebih disukai, nilai pH sebesar 6,13, nilai *firmness* 1507 gF, nilai *cohesiveness* 3300 g/s, nilai *elasticity* 12498,8%, nilai *brittleness* 36,7%, dan nilai total mikroba sebesar 4.0×10^4 CFU/g lebih baik dari sampel *non coating* hingga 7 hari pada penyimpanan suhu dingin 4 °C.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanda E. R., Prasetya Y. A., & Mardini A. W. (2021). Pengaruh *Edible Coating* Kitosan – *Virgin Coconut Oil* Terhadap Masa Simpan Buah Stroberi. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* 18(13), 157-164.
- Aminudin dan Nawangwulan. (2014). Pengaruh *Edible Coating* Gel Lidah Buaya (*Aloe vera L.*) Terhadap Mutu dan Umur Simpan Mentimun. *Ekologia*. 14(1) : 1-12.
- Andriani E.S., Nurwantoro, dan A. Hintono. (2018). Perubahan Fisik Tomat Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Akibat Pelapisan Dengan Agar-Agar. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(2) : 176-182.
- Astawan, M. (2004). *Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan*. Surakarta (ID) : Tiga Serangkai.
- Chrismanuel A., Pramono Y. B., dan Setyani B. E. (2012). Efek Pemanfaatan Karaginan Sebagai *Edible Coating* Terhadap pH, Total Mikroba dan H₂S Pada Bakso Selama Penyimpanan 16 Jam. *Animal Agricultural Journal*. 289-292.
- Dheni, M., Mala, M., & Rohaman, M. (2017). Penerapan *Edible Coating* untuk Pisang (*Musa sp*) Siap Saji. *Jurnal Riset Industri*, 112-120.
- Firmansyah M. (2020). Aplikasi *Edible Coating* Pada Bakso Ayam. *Edufortech*. 5(2) : 128-136.
- Galiotta, G., Di Golia L.D., Guilbert S., Cuq B. (1998). Mechanical and Thermomechanical Properties of Films Based on Whey Protein as Affected by Plasticizer and Crosslinking Agents. *Journal Dairy Sci.*, 81 : 3132-3130.
- Gontard N, Guilbert S, Cuq JL. (1993). Water and Glycerol as Plasticizer Affect Mechanical and Water Vapor Barrier Properties of an Edible Wheat Gluten Film. *Journal Food Sci*. 58 (1) : 206-210.
- Gunawan, V. (2009). Formulasi dan Aplikasi *Edible Coating* Berbasis Pati Sagu Dengan Penambahan Vitamin C Pada Paprika (*Capsicum annum* varietas *Athena*). Skripsi Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian, Bogor (ID) : IPB.
- Hanifah I, Astuti P, & Kharisma I. P. (2016). *Tepung Karagenan dan Tepung Agar*. Malang (ID) : Fakultas Teknologi Pertanian.

- Lin D., dan Zhao Z. (2007). Innovations in the Development and Application of Edible Coating for Fresh and Minimally Processed Fruits and Vegetables. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 6 : 60-68.
- Lud, Waluyo. (2010). *Teknik Metode Dasar dalam Mikrobiologi*. Malang (ID) : Universitas Muhammadiyah Malang.
- Nunik, P. Julianto, dan Titin, H. (2012). Karakteristik Bahan Caviar Nilem Dalam Perendaman Campuran Larutan Asam Asetat Dengan Larutan Garam Pada Penyimpanan Suhu Rendah (5-10°C). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 3(4) : 171-175.
- Rakhmawati S. Y., dan Handayani M. N. (2020). Aplikasi *Edible Coating* Berbasis Agar-Agar Dengan Penambahan Virgin Coconut Oil (VCO) Pada Bakso Ayam. *Edufortech*. 5(1) : 1-14.
- Rosida, Sudaryati, A.M, Yahya. (2018). Edible film from the pectin of papaya skin (the study of cassava starch and glycerol addition). *Journal of Physics. IOP Conference Series*.
- Setyaningrum A., Sumarni N. K., & Hardi J. (2017). Sifat Fisiko-Kimia *Edible Film* Agar-Agar Rumput Laut (*Gracilaria Sp.*) Tersubstitusi Gliserol. *Jurnal of Science and Techonology* 6(2) : 136-143.
- Tomotada O., Yuzuru O., Yeming C., dan Katuhiko N. (2001). Tofu Structure is Regulated by Soymilk Protein Composition and Coagulant Concentration. *Journal of ACS Symposium Series*. Vol. 1059.
- Wibowo, S. (2009). *Penebar Bakso Ikan dan Bakso Daging*. Jakarta (ID) : Penebar Swadaya.
- Widaningrum, Miskiyah, & Winarti, C. (2015). Edible Coating berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Antimikroba Minyak Sereh pada Paprika: Preferensi Konsumen dan Mutu Vitamin C. *Jurnal Agritech*, 35(1).
- Winarti, C., Miskiyah, dan Widaningrum. (2012). Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas Edible Antimikrobia Berbasis Pati. *J. Litbang Pert.* 31(3) : 85-93.
- Yulianti T., dan Cakrawati D. (2017). Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Salam Terhadap Umur Simpan Bakso. *AGROINTEK*. 37-44.
- Yunita, M., Hendrawan, Y., & Yulianingsih, R. (2015). Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (*Total Plate Count*) dengan Metode *Pour Plate*. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 237-248.

Lampiran

Lampiran 1. Produk Bakso



Keterangan:

E0 = Tanpa *edible coating*

E1 = *Edible coating* gliserol 0,5 ml

E2 = *Edible coating* gliserol 0,75 ml

E3 = *Edible coating* gliserol 1 ml

Lampiran 2. Alat Uji Tekstur

