

**PENENTUAN UMUR SIMPAN BAKSO SAPI MENGGUNAKAN
METODE DETEKSI DINI KEMASAN PINTAR (*SMART PACKAGING*)**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Pasundan**

Oleh :

**RIFALDI PRATAMA PUTRA
NPM: 203020025**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2024**

**PENENTUAN UMUR SINIPAN BAKSO SAPI MENGGUNAKAN
METODE DETEKSI DINI KENIASAN PINTAR (SMARTPACKAGING)**

**Oleh :
RIFALDI PRATAMA PUTRA
NPM: 203020025
(Program Studi Teknologi Pangan)**

Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Menyetujui,

Pembimbing



(Prof. Dr. Ir. Yudi Garnida, MP.)

**PENENTUAN UMUR SIMPAN BAKSO SAPI MENGGUNAKAN
METODE DETEKSI DINI KEMASAN PINTAR (*SMART PACKAGING*)**

Oleh :

RIFALDI PRATAMA PUTRA

NPM: 203020025

Menyetujui :

Koordinator Tugas Akhir

Yellianthy
(Dr. Yellianthy, S.Si., M.Si.)

ABSTRAK

PENENTUAN UMUR SIMPAN BAKSO SAPI YANG MENGUNAKAN METODE DETEKSI DINI KEMASAN PINTAR (*SMART PACKAGING*)

Oleh

RIFALDI PRATAMA PUTRA
NPM: 203020025
(Program Studi Teknologi Pangan)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui umur simpan dari bakso sapi yang disimpan pada suhu kamar dan pada suhu rendah menggunakan metode deteksi dini pada kemasan pintar (*smart packaging*).

Penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu pembuatan ekstrak kubis ungu menggunakan 3 suhu yang berbeda-beda (40°C, 50°C, 60° C) dan 3 waktu yang berbeda-beda (25 menit, 45 menit, 60 menit) lalu dilakukan analisis pH menggunakan pH meter untuk menentukan pH terpilih yaitu diantara pH 5-6. Selanjutnya ekstrak kubis ungu terpilih akan dilakukan analisis warna dengan metode kolorimetri dan kadar antosianin. Penelitian utama yang dilakukan yaitu sampel indikator pembusukan makanan dengan atribut warna ungu. Selanjutnya sampel bakso dilakukan analisis total mikroba dengan metode *Total Plate Count* (TPC) secara berkala. Penelitian utama dilakukan hingga jumlah sel mikroba melebihi SNI yang artinya bakso mengalami pembusukan atau sudah tidak layak konsumsi.

Penelitian Utama melakukan uji deskripsi terhadap perubahan indikator selama 7 hari dengan 2 variasi suhu penyimpanan yaitu suhu kamar dan suhu rendah. Hasil yang didapatkan pada suhu kamar warna indikator mengalami perubahan dari biru menjadi ungu pada hari ke 2 dan analisis TPC yang dilakukan menunjukkan bahwa jumlah mikroba sebesar $1,5 \times 10^5$, sedangkan pada suhu rendah warna indikator mengalami perubahan dari biru ke ungu pada hari ke 5 dan analisis TPC yang dilakukan menunjukkan bahwa jumlah mikroba sebesar $1,2 \times 10^5$.

Kata kunci: Kubis Ungu, Umur Simpan, Bakso Sapi, Kemasan Pintar

ABSTRACT

DETERMINING THE SHELF LIFE OF BEEF MEATBALLS USING THE SMART PACKAGING EARLY DETECTION METHOD

By

RIFALDI PRATAMA PUTRA

NPM: 203020025

(Department of Food Technology)

The purpose of this study was to determine the shelf life of beef meatballs stored at room temperature and at low temperature using early detection methods in smart packaging.

Preliminary research conducted is the manufacture of purple cabbage extract using 3 different temperatures (40°C, 50°C, 60°C) and 3 different times (25 minutes, 45 minutes, 60 minutes) and then pH analysis using a pH meter to determine the selected pH which is between pH 5-6. Furthermore, the selected purple cabbage extract will be analyzed by colorimetric method and anthocyanin content. The main research carried out is food spoilage indicator samples with purple color attributes. Furthermore, meatball samples were analyzed for total microbes using the Total Plate Count (TPC) method periodically. The main research is carried out until the number of microbial cells exceeds the SNI, which means that the meatballs are spoiled or no longer suitable for consumption.

The main study conducted a description test on changes in indicators for 7 days with 2 variations in storage temperature, namely room temperature and low temperature. The results obtained at room temperature the color of the indicator changed from blue to purple on day 2 and the TPC analysis showed that the number of microbes was 1.5×10^5 , while at low temperature the color of the indicator changed from blue to purple on day 5 and the TPC analysis showed that the number of microbes was 1.2×10^5 .

Keywords: *Purple Cabbage, Shelf Life, Beef Meatballs, Smart Packaging*

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | v |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR LAMPIRAN | vii |
| Bab I Pendahuluan | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Identifikasi Masalah | 2 |
| 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5. Kerangka Pemikiran..... | 3 |
| 1.6. Hipotesis Penelitian..... | 5 |
| 1.7. Tempat dan Waktu Penelitian | 5 |
| Bab II Tinjauan Pustaka | 6 |
| 2.2. Kemasan Pintar..... | 8 |
| 2.2 Natrium Alginat..... | 10 |
| 2.3 Antosianin..... | 11 |
| 2.4 Kalsium klorida | 16 |
| Bab III Metode Penelitian | 17 |
| 3.1 Bahan dan Alat | 17 |
| 3.2 Metode Penelitian..... | 18 |
| 3.3 Prosedur Penelitian..... | 19 |
| 3.4 Jadwal Penelitian..... | 27 |
| Bab IV Hasil dan Pembahasan | 28 |

| | |
|---|-----------|
| Bab V Kesimpulan dan Saran | 39 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 39 |
| 5.2 Saran..... | 39 |
| DAFTAR PUSTAKA | 41 |
| LAMPIRAN | 44 |



Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Bakso merupakan suatu produk olahan pangan yang menggunakan daging sebagai bahan baku utama. Bakso dibuat dari daging yang dihaluskan dan dicampur dengan tepung dan bumbu yang selanjutnya dibentuk menjadi bulatan kecil lalu direbus dalam air panas (Montalu *et al.*, 2013).

Umur simpan dari bakso pada umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu penyimpanan, pH, lama waktu penyimpanan dan pengemasan yang cukup berpengaruh pada kualitas bakso (Montalu *et al.*, 2013). Pada umumnya masyarakat tidak mengetahui bakso yang dikonsumsi memiliki kualitas yang baik atau tidak, karena kemasan yang digunakan tidak memberikan informasi terkait kualitas bakso setelah dipasarkan. Kemasan memiliki peran penting yang akan menjaga kualitas produk pangan agar terjaga. Salah satu alternatif untuk membantu masyarakat dalam menentukan produk pangan yang memiliki kualitas baik yaitu dengan kemasan pintar (*smart packaging*). Baru-baru ini, sedang dikembangkan inovasi kemasan pintar yang menggunakan indikator warna alami dengan sensor pH yang diterapkan pada kemasan pintar (Pavai, 2015). Kemasan Pintar (*smart packaging*) yaitu jenis kemasan yang dipakai sebagai petunjuk atau indikator bagi konsumen yang dapat memberikan informasi terkait tingkat kesegaran atau umur simpan serta kualitas produk di dalamnya.

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat indikator kualitas bahan pangan pada kemasan pintar yaitu *natrium alginat*, *kalsium klorida*, antosianin kubis ungu, dan aquadest.

Pada dasarnya dalam pembuatan indikator kualitas bahan pangan yang paling penting adalah penambahan antosianin sebagai pigmen alami yang terdapat pada buah-buahan dan bunga. Antosianin memiliki sifat yang dapat berubah warna mengikuti pH. Pada pH rendah (asam), antosianin akan berwarna merah dan ada pH tinggi (basa), antosianin akan berwarna biru. Oleh karena itu, selama proses pembusukan bahan pangan, pH makanan akan menurun. Hal ini menyebabkan antosianin dalam indikator berubah warna dari biru menjadi merah (Andarwulan, 2012).

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti membuat indikator deteksi dini berbasis *natrium alginat* dengan penambahan antosianin kubis ungu sebagai alat deteksi dini kemasan pintar (*smart packaging*) pada produk bakso sapi. Indikator deteksi dini yang terdapat pada kemasan pintar (*smart packaging*) akan membantu konsumen untuk melihat perubahan yang terjadi pada bahan pangan yang ditandai oleh berubah atau tidaknya warna pada indikator deteksi dini tersebut.

Kubis atau kol ungu adalah sayuran yang memiliki warna ungu dari kandungan antosianin. Antosianin yang diekstrak menggunakan etanol 96% akan menghasilkan warna antosianin yaitu biru-ungu. Antosianin dapat berubah warna pada suasana pH asam, netral dan basa. Perubahan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai indikator reaksi fermentasi karbohidrat pada media uji biokimia (Yusuf, 2018).

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi yaitu berapa lama umur simpan bakso sapi yang disimpan pada suhu

kamar dan suhu rendah menggunakan metode deteksi dini pada kemasan pintar (*smart packaging*)?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan umur simpan bakso sapi yang disimpan pada suhu kamar dan pada suhu rendah dengan metode deteksi dini kemasan pintar (*smart packaging*).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui umur simpan dari bakso sapi yang disimpan pada suhu kamar dan pada suhu rendah menggunakan metode deteksi dini pada kemasan pintar (*smart packaging*).

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam bidang teknologi pangan khususnya umur simpan bakso yang disimpan pada suhu kamar dan suhu rendah menggunakan metode deteksi dini pada kemasan pintar (*smart packaging*)
2. Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang kemasan pintar yang dapat menentukan umur simpan bakso sapi menggunakan metode deteksi dini
3. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.5. Kerangka Pemikiran

Daging sapi merupakan salah satu bahan pangan hewani yang mengandung nilai gizi yang cukup tinggi seperti air, protein dan lemak. Daging sapi dapat diolah menjadi berbagai macam pangan olahan karena memiliki karakteristik yang disukai oleh konsumen mulai dari aroma, dan cita rasa yang enak, bakso menjadi salah satu

produk olahan dari daging sapi yang sangat digemari oleh konsumen (Wibowo, 2005).

Bakso sapi adalah salah satu produk olahan daging sapi yang menggunakan teknologi *restructured meat*, yaitu salah satu Teknik pengolahan daging sapi yang memiliki tujuan untuk meningkatkan nilai tambah daging berkualitas rendah akibat potongan daging yang relatif kecil dan tidak beraturan. Peningkatan ini seperti tekstur, bentuk, kekuatan ikatan, kandungan lemak, serta umur simpan (Wibowo, 2005).

Bakso sapi yang dikemas memiliki tujuan untuk mencegah terkontaminasinya bakso sapi oleh mikroorganisme , mencegah adanya penambahan atau pengurangan kadar air dalam produk yang dikemas, melindungi produk dari paparan oksigen dan cahaya, mempermudah dalam proses distribusi dan juga untuk memperpanjang umur simpan produk (Wibowo, 2005).

Menurut Wibowo (2005), umur simpan merupakan kisaran waktu dari mulai produk di buat lalu di kemas hingga mutu suatu produk masih memenuhi syarat untuk dikonsumsi. Pendugaan umur simpan dilakukan dengan mengamati produk selama penyimpanan sampai terjadi perubahan yang tidak dapat lagi diterima oleh konsumen.

Kemasan pintar (*smart packaging*) yang dilengkapi oleh indikator deteksi dini akan membantu konsumen dalam menentukan umur simpan bakso sapi yang ditandai oleh terjadinya perubahan warna pada indikator deteksi dini. Indikator deteksi dini terbuat dari *natrium alginat* dan *kalsium klorida* dengan penambahan ekstrak kubis ungu berupa antosianin yang akan berubah warna.

Menurut Michael (2020) *alginat* merupakan polisakarida yang dapat membentuk suatu gel dengan bantuan *kalsium klorida*. Ketika *natrium alginat* dicampurkan

dengan larutan *kalsium klorida* maka ion kalsium akan berikatan dengan gugus karboksil pada *alginat*, sehingga membentuk jaringan gel. Gel ini akan bertindak sebagai barrier yang menandakan kerusakan pada bahan pangan.

Antosianin yang terdapat pada kubis ungu merupakan senyawa pigmen yang memiliki sifat yang dapat berubah warna tergantung kondisi derajat keasaman (pH). Pada pH rendah (asam) maka antosianin akan berwarna merah sedangkan pada kondisi pH tinggi (basa) maka antosianin akan berwarna biru. Ketika bahan pangan yang berada di dalam kemasan mengalami pembusukan oleh mikroorganisme maka pH dari bahan pangan tersebut akan turun karena produksi asam oleh mikroorganisme yang menyebabkan perubahan warna indikator visual dari biru menjadi merah (Yulfriansyah dan Novitriani, 2016).

Perubahan warna pada indikator deteksi dini tersebut juga dipengaruhi oleh terlepasnya kalsium. Ketika bahan pangan membusuk akan terjadi kerusakan struktur sel yang menyebabkan terjadinya perubahan warna pada indikator deteksi dini (Anugrah, 2024).

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian yang telah diuraikan di atas, maka dapat diambil hipotesis yaitu umur simpan bakso sapi yang ditentukan oleh metode deteksi dini kemasan pintar (*smart packaging*) yang disimpan pada suhu kamar adalah 1 hari, sedangkan pada suhu rendah adalah 7 hari.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Jalan Setiabudi No. 193 Bandung dengan waktu penelitian bulan Mei 2024 sampai dengan September.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan N, Fitri F. 2012. **Merah-Ungu Antosianin dalam Pewarna Alami untuk Pangan. Pusat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Pangan dan Pertanian Asia Tenggara (SEAFAST)**, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anugrah, D. 2024. **Pengembangan Film Berbasis Alginat yang Digabungkan Dengan Antosianin kubis Merah Dan Nanopartikel Seng Oksida Sebagai Indikator Kesegaran udang**. Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
- Badan POM RI. 2008. **Peraturan BPOM Nomor 21 Tahun 2008 Tentang Program Manajemen Risiko Keamanan Pangan di Industri Pangan**.
- Chapman, V.J. and D.J. Chapman. 1980. **Seaweed and Their Uses. Third edition. Chapman and Hall**, New York. 194-225.
- Devi, B. Mahalakshmi et al. 2014. **Synthesis and characterisation of chitosan/sodium alginate/carboxymethyl cellulose beads**. Scholars Research Library. USA.
- Díaz-Montes, E., & Castro-Muñoz, R. (2021). **Edible films and coatings as food-quality preservers: An overview**. *Foods*, 10(2), 1–26. <https://doi.org/10.3390/foods10020249>
- Draget, K.I. et al .2005. **Alginates**. In :Steinbuchel A, Rhee SK (eds) **Polysaccharides and Polyamides in the Food Industry: Properties, Production, and Patents**. Wiley. Winheim, pp. 1-30.[FCC] **Food Chemical Codex . 1981. Food Chemical Codex**. National Academy Press. Washington DC.
- Ghozali, I. 2016. **Aplikasi Analisis Multivariete Dengan Program IBM SPSS 23 (VIII)**. Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hartono, D. 2021. **Fortifikasi Natrium Alginat dan Ekstrak Lavender Terhadap Formulasi Skin Lotion**. Politeknik Ahli Usaha Perikanan
- Hurriyah RARZ, Bambang K dan Dwi KP. 2017. **Pengembangan Bromfenol Biru dan Bromtimol Biru pada Label Pintar Sensor Kematangan Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus)**. E-Jurnal Pustaka Kesehatan 5 (3): 406-412

- Lee, J., R. W. Durst, dan R. E. Wrolstad. 2005. **Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study.** *Journal of AOAC International*. 88:1269–1278.
- Mahmudatussa'adah, A., Fardiaz, D., Andarwulan, N., & Kusnandar, F. 2014. **Karakteristik Warna dan Aktivitas Antioksidan Antosianin Ubi Jalar Ungu.** *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 25(2): 176-176.
- Michael, K. 2020. **Calcium Alginate as a Food Packaging Material.** University of Ioannina
- Montolalu, S. 2013. **Sifat Fisiko-Kimia Dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler Dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*).** *Jurnal fakultas peternakan.* Manado: Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Nurfawaidi, A., Kuswandi, B., & Wulandari, L. 2018. **Pengembangan Label Pintar untuk Indikator Kesegaran Daging Sapi pada Kemasan.** *Jurnal Pustaka Kesehatan*, 6(2), 199-204.
- Nurhasanah I. 2016. **Plastik Biosensor Berbasis Kitosan-Antosianin Kulit Buah Manggis sebagai Pendeteksi Kerusakan Fillet Ikan Nila.** Skripsi. Universitas Negeri Semarang: Semarang
- Nuroniayah, H., Kuswandi, B., Puspaningtyas, A. 2022. **Pengembangan Edible Sensor Berbasis Antosianin Kubis Merah (*Brassica oleracea var capitata L.*) untuk Monitoring Kesegaran Fillet Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).** Universitas Jember
- Pavai, M., Mihaly, J., Paszternak, A. 2015. **pH and CO₂ Sensing by Curcumin-Coloured Cellophane Test Strip.** *Food Analytical Methods*. 8(9): 2243-2249.
- Purbasari, D. 2019. **Aplikasi metode foam-mat drying dalam pembuatan bubuk susu kedelai instan.** *Jurnal Argoteknologi*, 13(1): 52-61.
- Siti Marwati. 2010, **Aplikasi Beberapa Ekstrak Bunga Berwarna sebagai Indikator Alami pada Titrasi Asam Basa, Prosiding Seminar Nasional FMIPA UNY 2010,** Yogyakarta: FMIPA UNY
- Suharti, R., Peti, M., Fanzi, A. 2012. **Pemanfaatan Kubis Ungu Sebagai Indikator Fermentasi Karbohidrat Pada Media Uji Biokimia.** Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medik STIKes BTH Tasikmalaya

Susilawati, M. (2015). **Perancangan Percobaan**. Fakultas MIPA Universitas Udayana: Denpasar.

Warsiki, E., Putri, C. 2012. **Pembuatan Label/Film Indikator Warna Dengan Pewarna Alami dan Sintetis**. *E-jurnal Agro Industri Indonesia*. Vol 1 (2):82-87.

Wandrey, C. 2005. **Polyelectrolytes and Biopolimer**. *Materials Science and Engineering*, Ecole Polytechnique Federale De Lausame. 1-37.

Wibowo, S. 2005. **Pembuatan Bakso Daging dan Bakso Ikan**. Penebar Swadaya, Jakarta

Yulfriansyah, A., Novitriani, K. 2016. **Pembuatan Indikator Bahan Alami dari Ekstrak Kulit Buah Naga (Hylocereus polyrhizus) Sebagai Indikator Alternatif Asam Basa Berdasarkan Variasi Waktu Perendaman**. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. Vol 16.

Yusuf, M., Indriati, S., Attahmid. 2018. **Karakterisasi Antosianin Kubis Merah sebagai Indikator pada Kemasan Cerdas**. *Jurnal Galung Tropika*, 7(1) <http://dx.doi.org/10.31850/jgt.v7i1.298>

