

**EVALUASI PENURUNAN MUTU MAKANAN TRADISIONAL PALLU
BUTUNG KEMASAN RETORT POUCH PASCA PROSES TERMAL DAN
PENYIMPANAN**

**ILHAM
G031171514**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**EVALUASI PENURUNAN MUTU MAKANAN TRADISIONAL
PALLU BUTUNG KEMASAN RETORT POUCH PASCA PROSES
TERMAL DAN PENYIMPANAN**

Ilham

G031 17 1514

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Skripsi

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)**EVALUASI PENURUNAN MUTU MAKANAN TRADISIONAL PALLU BUTUNG
KEMASAN RETORT POUCH PASCA PROSES TERMAL DAN PENYIMPANAN**

Disusun dan diajukan oleh

**ILHAM
G031 17 1514**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 11 Agustus 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan


Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si
NIP. 19820205 200604 1 002



Dr. Ir. Andi Hasizah Mochtar, M.Si
NIP. 19680522 201508 2 001



Ketua Program Studi,

Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si
NIP. 19820205 200604 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ilham
NIM : G031 17 1514
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**“Evaluasi Penurunan Mutu Makanan Tradisional Pallu Butung Kemasan *Retort Pouch*
Pasca Proses Termal dan Penyimpanan”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 18 Juli 2022



Ilham

ABSTRAK

ILHAM (NIM. G031171514). Evaluasi Penurunan Mutu Makanan Tradisional Pallu Butung Kemasan *Retort Pouch* Pasca Proses Termal dan Penyimpanan. Dibimbing oleh FEBRUADI BASTIAN dan ANDI HASIZAH MOCHTAR.

Latar Belakang: Kemasan *retort pouch* dapat memperpanjang masa simpan suatu bahan pangan tanpa perlu penambahan bahan pengawet. Titik kritis penggunaan *retort pouch* adalah saat proses sterilisasi. Proses sterilisasi yang tidak tepat dapat menurunkan kualitas sensori dan nutrisi produk maupun merusak kemasan produk itu sendiri. Selain itu, sterilisasi yang tidak optimal dapat memperpendek umur simpan produk. Oleh karena itu, proses termal yang tepat pada pallu butung kemasan *retort pouch* perlu diketahui agar produk yang dihasilkan tidak cepat mengalami penurunan mutu selama penyimpanan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perlakuan suhu sterilisasi terbaik pada produk pallu butung kemasan *retort pouch* dan mengetahui pengaruh lama penyimpanan kemasan *retort pouch* terhadap peningkatan jumlah gula pereduksi, peningkatan nilai asam lemak bebas, peningkatan nilai TBA (*Thiobarbituric acid*), penambahan jumlah Angka Lempeng Total (ALT), perubahan derajat keasaman (pH), perubahan nilai viskositas, dan perubahan warna pada produk pallu butung. **Metode:** Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan perlakuan suhu sterilisasi 121°C selama 15 menit dan waktu penyimpanan selama empat pekan berturut-turut dalam suhu ruang. **Hasil:** Hasil yang didapatkan pada penelitian ini selama empat pekan berturut turut adalah kadar gula reduksi 0.262%, 0.272%, 0.257%, dan 0.686%. Kadar ALB sebesar 0.787%, 0.494%, 0.685%, dan 0.834%. Kadar TBA sebesar 0.715 mgMA/kg, 0.762 mgMA/kg, 0.972 mgMA/kg, dan 2.150 mgMA/kg. Jumlah total ALT sebanyak 3.434 logCFU/ml, 6.507 logCFU/ml, 8.022 logCFU/ml, dan 8.346 logCFU/ml. Nilai pH sebesar 5.32, 5.53, 5.44, dan 4.30. Nilai viskositas sebesar 55466.33 mPa.s, 54399.67 mPa.s, 50133.33 mPa.s, dan 58266 mPa.s. Sedangkan tingkat kecerahan (L*) warna dari pallu butung adalah 62.79, 62.85, 62.85, dan 60.48. **Kesimpulan:** Kesimpulan dari penelitian ini adalah kemasan *retort pouch* pasca proses termal dan penyimpanan mampu mempertahankan mutu pallu butung hingga Pekan III untuk kadar gula reduksi, kadar asam tiobarbiturat, pH, dan warna. Adapun viskositas pallu butung secara efektif dapat dipertahankan hingga Pekan IV.

Kata kunci: Kemasan *retort pouch*, Lama penyimpanan, Pallu butung, Sterilisasi.

ABSTRACT

ILHAM (NIM. G031171514). Evaluation of the Decline in Quality of Pallu Butung Traditional Food Retort Pouch Packaging Post-Thermal Processing and Storage. Supervised by FEBRUADI BASTIAN and ANDI HASIZAH MOCHTAR.

Background: Retort pouch packaging has many advantages including extending shelf life without preservatives. The critical point of using a retort pouch is during the sterilization process. Improper sterilization process may reduce the sensory and nutritional quality of the product as well as damage the product packaging itself. In addition, non-optimal sterilization may shorten the shelf life of the product. Therefore, it is necessary to understand the thermal process during the retort pouch packaging pallu butung so that the resulting product extend its shelf life. **Goals:** This study aims was to determine the best sterilization temperature treatment for retort pouch packaged on pallu butung products and to determine the effect of shelf life on retort pouch packaging on increasing the amount of reducing sugar, increasing the value of free fatty acids, increasing the value of TBA (Thiobarbituric acid), increasing the amount of Total Plate Count (TPC), changes in the degree of acidity (pH), changes in viscosity values, and changes in color in pallu butung products. **Methods:** This study used a factorial completely randomized design with sterilization temperature of 121°C for 15 minutes and four weeks storage at room temperature (25°C). **Results:** The results obtained in this study were reducing sugar levels of 0.262%, 0.272%, 0.257%, and 0.686%. ALB levels were 0.787%, 0.494%, 0.685%, and 0.834%. TBA levels were 0.715 mgMA/kg, 0.762 mgMA/kg, 0.972 mgMA/kg, and 2.150 mgMA/kg. The total amount of ALT was 3,434 logCFU/ml, 6,507 logCFU/ml, 8,022 logCFU/ml, and 8,346 logCFU/ml. The pH values were 5.32, 5.53, 5.44, and 4.30. The viscosity values were 55466.33 mPa.s, 54399.67 mPa.s, 50133.33 mPa.s, and 58266 mPa.s. Meanwhile, the color brightness (L*) of the pallu butung were 62.79, 62.85, 62.85, and 60.48. **Conclusion:** The conclusion of this study was that post-thermal processing and storage of retort pouches was able to maintain the quality of pallu butung until 3rd week in relation to its reducing sugar content, thiobarbituric acid content, pH, and color. The viscosity of the pallu butung can be effectively maintained until 4th week.

Keywords: *Long storage, Retort pouch packaging, Sterilization, Pallu butung.*

PERSANTUNAN

Alhamdulillah *rabbi alamin* puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta atas segala nikmat yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Evaluasi Penurunan Mutu Makanan Tradisional Pallu Butung Kemasan Retort Pouch Pasca Proses Termal dan Penyimpanan”**. Skripsi ini termasuk tugas akhir yang menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S-1) pada program studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Selama penyelesaian skripsi ini, banyak hambatan yang telah penulis dihadapi. Namun berkat dukungan, doa, motivasi serta bantuan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan cukup baik. Tak lupa, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh keluarga tercinta khususnya orang tua **Bapak Baharuddin Sa'pang Allo, Ibu Suhartini, dan Ibu Arni**, serta seluruh saudara terbaik **Muhammad Ridwan, Kurnia Taqwa, dan Nurul Taqwa** yang selalu memberi dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Kepada mereka segala dedikasi penulis berikan sebagai sumber motivasi utama penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis juga sangat berterima kasih sebesar-besarnya kepada **Dr. Februadi Bastian, S.TP., M. Si** selaku pembimbing pertama yang banyak membantu penulis memberi saran, masukan dan solusi juga dukungan dari segi finansial selama penelitian sehingga penulis mampu menyelesaikan studi S1 hingga akhir, juga tak lupa ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada **Dr. Ir. Andi Hasizah, M. Si** selaku pembimbing kedua yang banyak memberi saran dan masukan. Semoga Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* memberikan kesehatan dan perlindungan kepada beliau baik di dunia maupun di akhirat nanti. Selain itu, penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada **Dr. Ir. Rindam Latief, MS dan Dr. Adiansyah Syarifuddin, S.TP., M.Si** selaku tim dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis serta telah meluangkan waktunya bagi penulis menyelesaikan ujian skripsi.

Selain itu, penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak lainnya yang juga turut membantu penyusunan skripsi ini secara langsung maupun tidak langsung. Pihak- pihak tersebut diantaranya adalah:

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku Rektor Universitas Hasanuddin dan segenap jajaran Wakil Rektor Universitas Hasanuddin, yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk memperoleh ilmu dan pengalaman serta menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana di Universitas Hasanuddin, Makassar.
2. **Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc** selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin dan Wakil Dekan Fakultas Pertanian, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk memperoleh ilmu dan pengalaman serta menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana di Universitas Hasanuddin, Makassar.
3. **Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta** selaku Ketua Departemen Teknologi Pertanian, **Dr. Februadi Bastian, S.TP., M. Si** selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan serta **Seluruh Dosen** Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah membekali penulis ilmu pengetahuan serta wawasan yang luas. Semua pengetahuan yang telah diberikan sangatlah berharga dan berguna bagi masa depan penulis.

4. Laboran Ibu **Ir. Hj. Andi Nurhayati, Kak Andi Rezky Annisa**, dan Ibu **Hasmiyani, S. Si**, yang telah membantu dan memberikan bimbingan serta masukan kepada penulis selama penelitian.
5. Staf administrasi pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan serta Fakultas Pertanian, yang telah ikhlas memberikan pelayanan teknis dan informasi kepada penulis.
6. Teman-teman ikhwah terbaik (Fikri, Aan, Putra, Faje, Ikhsan, Furqan, Alul, Aming, Rio, Wahyu, dan Hidayat) yang telah menjadi bagian halaqah tarbiyah penulis selama perkuliahan.
7. Kak **Arfan Arifuddin, S.S.** selaku murobbi yang telah membantu penulis dalam memahami sedikit tentang hukum-hukum Islam.
8. Kak **Sunrixon Carmando Yuansah, S.TP.** yang telah membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi terutama olah data menggunakan aplikasi SPSS.
9. Saudari **Ratnah, Nur Faizah Faradhilah, Monivia Chandra, Nuri Hadriyani, Nur Rina Abdullah, Ummul Paidah, Andi Yuyun Adhinitasari, Mila Sari, dan Nurhaeni** yang telah memberikan masukan, bantuan, dan motivasi kepada penulis.
10. Rekan-rekan BUNSEN 17 dan GEAR 2017 yang telah membantu dan memotivasi selama penelitian serta memberikan bantuan selama perkuliahan.
11. Seluruh Keluarga di LDF Surau Firdaus dan LDK MPM Unhas yang turut memberi semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati akan menerima segala saran, masukan serta kritik yang sifatnya membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan informasi yang baik bagi para pembaca.

Penulis

RIWAYAT HIDUP



Ilham lahir di Malaysia pada tanggal 01 Mei 1997 dan merupakan anak pertama dari empat bersaudara oleh pasangan Bapak Baharuddin dan Ibu Suhartini.

Pendidikan formal yang ditempuh penulis yaitu:

1. SDN 213 Lagoci (2005-2011)
2. SMPN SATAP Tengapadange (2011-2014)
3. SMA Negeri 1 Soppeng (2014-2017)

Penulis diterima di Universitas Hasanuddin pada tahun 2017 melalui jalur Mandiri dan tercatat sebagai Mahasiswa S1 Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian. Selama menempuh pendidikan pada jenjang S1.

Selama perkuliahan, penulis pernah menjabat sebagai anggota Divisi Biro Khusus Kemakmuran Masjid (BKMM) Lembaga Dakwah Fakultas (LDF) Surau Firdaus Fakultas Pertanian (2018) dan juga anggota Divisi Biro Rumah Tangga Masjid (BRTM) UKM LDK MPM Unhas (2020). Selain itu, penulis pernah ikut serta dalam kegiatan seleksi proposal PKM Gagasan Tertulis (GT) dan PKM Penelitian tahun 2019.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR).....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
ABSTRAK.....	v
PERSANTUNAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xxii
DAFTAR TABEL	xixiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pallu Butung	4
2.2 Kemasan Makanan	4
2.3 <i>Retort Pouch</i>	4
2.4 Sterilisasi	5
2.5 Umur Simpan Bahan Pangan.....	6
3. METODOLOGI PENELITIAN.....	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan.....	7
3.3 Prosedur Penelitian.....	7
3.3.1 Pembuatan Pallu Butung.....	7
3.3.2 Pengemasan Pallu Butung Secara Vakum	8
3.3.3 Sterilisasi Kemasan <i>Retort Pouch</i>	9
3.4 Desain Penelitian.....	9
3.5 Parameter Pengujian.....	10
3.5.1 <i>Biological Indicator ATCC 7953 for Steam</i> (Miranzadeh <i>et. al.</i> , 2013).....	10

3.5.2 Kadar Gula Reduksi (Rismawati <i>et al.</i> , 2016)	10
3.5.3 Kadar Asam Lemak Bebas (Suroso, 2013)	11
3.5.4 Asam Tiobarbiturat (Husain, <i>et. al.</i> , 2017)	11
3.5.5 Uji Angka Lempeng Total (Putri <i>et. al.</i> , 2018)	112
3.5.6 Uji pH.....	13
3.5.7 Uji Viskositas	13
3.5.8 Uji Warna	13
3.6 Analisis Data.....	13
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1 <i>Biological Indicator</i> ATCC 7953 for Steam.....	14
4.2 Kadar Gula Reduksi	14
4.3 Kadar Asam Lemak Bebas	15
4.4 Bilangan Asam Tiobarbiturat (TBA)	17
4.5 Angka Lempeng Total.....	18
4.6 Derajat Keasaman (pH)	20
4.7 Viskositas.....	21
4.3 Analisa Warna.....	22
5. PENUTUP	254
5.1 Kesimpulan	254
5.2 Saran.....	254
DAFTAR PUSTAKA.....	265
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Pallu Butung	8
Gambar 2. Diagram Alir Pengemasan Pallu Butung Secara Vakum	8
Gambar 3. Diagram Alir Prosedur Sterilisasi Kemasan <i>Retort Pouch</i>	9
Gambar 4. Diagram Alir Prosedur Rancangan Penelitian	9
Gambar 5. <i>Biological Indicator</i> ATCC 7953	10
Gambar 6. Hubungan antara lama penyimpanan terhadap kadar gula reduksi pallu butung ...	15
Gambar 7. Hubungan antara lama penyimpanan terhadap kadar ALB pallu butung.....	16
Gambar 8. Hubungan antara lama penyimpanan terhadap kadar TBA pallu butung.....	17
Gambar 9. Hubungan antara lama penyimpanan terhadap bilangan ALT pallu butung	19
Gambar 10. Hubungan antara lama penyimpanan terhadap nilai pH pallu butung	22
Gambar 11. Hubungan antara lama penyimpanan terhadap nilai viskositas pallu butung	21

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Uji Indikator Biologi ATCC 7953 Terragene BT20.....	14
Tabel 2. Hasil Uji Warna Derajat Putih.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data Hasil Pengujian Gula Reduksi.....	29
Lampiran B. Data Hasil Pengujian Asam Lemak Bebas.....	31
Lampiran C. Data Hasil Pengujian Asam Tiobarbiturat (TBA) Error! Bookmark not defined.	
Lampiran D. Data Hasil Pengujian Angka Lempeng Total (ALT).....	35
Lampiran E. Data Hasil Pengujian pH	37
Lampiran F. Data Hasil Pengujian Viskositas	38
Lampiran G. Data Hasil Pengujian Warna	39
Lampiran H. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	42

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pallu butung merupakan jenis makanan kudapan khas Makassar yang terbuat dari olahan buah pisang raja berupa potongan pisang kukus yang ditambahkan adonan berbahan tepung beras, gula pasir, daun pandan, santan, dan sedikit garam. Pallu butung umumnya disebut es pallu butung karena dalam penyajiannya diberi tambahan es serut. Selain itu, bahan tambahan lain pada pallu butung yaitu sirup *cocopandan* (DHT), susu, dan berbagai jenis *topping* seperti coklat, susu bubuk, kacang, meses, atau keju yang dapat disesuaikan dengan selera. Pallu butung termasuk pangan tradisional karena sudah turun temurun dikonsumsi serta menggunakan bahan utama berbasis lokal berupa pisang, tepung beras, perisa alami daun pandan, dan santan. Makanan tradisional disebut juga kuliner lokal karena jenis makanan ini berkaitan erat dengan suatu daerah tertentu dan diwariskan dari generasi ke generasi sebagai bagian dari tradisi (Purwaning Tyas, 2017). Selama ini, penyajian pallu butung hanya dilakukan secara langsung ke mangkuk atau piring tanpa dikemas terlebih dahulu sehingga belum ada pallu butung kemasan yang dijual di pasaran. Padahal, fungsi kemasan selain dapat memperpanjang umur simpan produk juga dapat meningkatkan daya tarik konsumen terhadap produk itu sendiri (Sucipta *et al.*, 2017). Selain itu, alasan pemilihan pallu butung sebagai objek penelitian dalam skripsi ini adalah sebagai salah satu upaya mengangkat pangan tradisional ke level industri.

Kemasan adalah lapisan terluar suatu produk dengan fungsi utama memberikan perlindungan pada produk dari segala kerusakan fisik, cemaran kimia maupun mikrobiologi sekaligus memperpanjang umur simpan produk (Muntikah, 2017). Kemasan juga berfungsi meningkatkan daya tarik konsumen terhadap produk, sumber informasi terkait produk, kemudahan dalam distribusi, serta meningkatkan nilai jual produk. Secara umum, pengemasan merupakan usaha untuk menjamin keamanan dan kualitas produk selama penyimpanan dan distribusi hingga produk dapat sampai ke tangan konsumen dalam kondisi tetap baik (Sucipta *et al.*, 2017). Adapun jenis bahan kemasan pangan yang banyak digunakan antara lain kaleng/*tin plate*, aluminium, gelas, kertas, plastik, dan *edible film*.

Salah satu jenis kemasan yang memiliki fungsi ganda (perlindungan sekaligus pengawetan) adalah pengalengan. Pengalengan merupakan proses pewadahan makanan secara tertutup dan hermetis menggunakan bahan logam yang bersifat kaku seperti tin plate ataupun bahan logam bersifat fleksibel seperti aluminium. Pengawetan dalam proses pengalengan dilakukan melalui proses retort, yaitu proses pemanasan kaleng beserta isinya menggunakan air atau uap air panas dalam tekanan tertentu (Hariyadi, 2015). Pemanasan tersebut dapat mematikan mikroba patogen karena suhu *retorting* dilakukan pada suhu sterilisasi komersial yaitu di atas 100°C (Kurniadi *et al.*, 2019). Pada kemasan kaleng (*thin plate*), struktur kemasan yang tebal menyebabkan proses *retorting* lebih lama sehingga pemanasan yang terlalu lama dapat menurunkan kualitas sensori dari produk (Murniyati, 2009). Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan kemasan yang dapat mempersingkat waktu pemanasan namun kualitas produk tetap terjaga baik dari segi kualitas sensori maupun dari potensi bahaya cemaran mikroba patogen. Salah satu upaya tersebut adalah penggunaan kemasan fleksibel yang tipis. Kemasan tersebut dinamakan *retort pouch* berbentuk kantong.

Retort pouch merupakan kemasan fleksibel berbentuk *pouch* (kantong) yang terbuat dari laminasi aluminium tipis dan polimer serta tahan terhadap suhu sterilisasi (Anggita *et. al.*, 2018). Sifat aluminium yang kedap terhadap air, cahaya dan oksigen cocok digunakan sebagai kemasan *retort pouch* (Schirmer, 2009). Kemasan *retort pouch* memiliki beberapa keunggulan seperti harga lebih murah, ringan, tipis sehingga memperpendek waktu sterilisasi, mudah didaur ulang, mudah dibentuk karena fleksibel dan efisiensi dalam ruang penyimpanan. Menurut Murniyati (2009), karena memiliki struktur kemasan yang tipis, *retort pouch* akan lebih cepat memindahkan panas menuju *critical point* saat proses *retorting*. Pemanasan yang relatif singkat dapat menjaga gizi produk yang sensitif terhadap panas. Namun, suhu pemanasan merupakan titik kritis pada kemasan *retort pouch* karena tiap bahan pangan memiliki karakter pemanasan yang berbeda. Maksudnya, tiap bahan pangan memiliki waktu distribusi dan waktu penetrasi termal yang berbeda. Pemanasan dengan suhu terlalu tinggi akan menyebabkan rusaknya gizi produk yang sensitif terhadap panas (*over cooking*), begitu pula jika waktu dan suhu pemanasan tidak tercukupi maka produk cepat rusak karena mikroba tidak inaktif. Oleh karena itu, panas yang diberikan harus cukup menghancurkan bakteri patogen tetapi tidak cukup untuk menurunkan kualitas gizi dan organoleptik makanan (Nurhikmat *et al.*, 2016). Menurut Kiziltaş *et al.* (2010), jumlah panas yang dibutuhkan selama proses sterilisasi dipengaruhi oleh ukuran kaleng dan isinya, jenis bahan (padat atau cair), pH bahan, suhu awal bahan, dan sumber panas. Semakin besar ukuran kemasan atau isinya maka waktu sterilisasi dibutuhkan lebih lama. Jika bahan pangan berwujud cair maka sterilisasi berlangsung lebih cepat. Waktu sterilisasi bahan pangan berasam rendah dapat diperpendek dengan pemanasan suhu lebih tinggi. Adapun suhu awal bahan yang cukup (50-60°C) dapat mempersingkat waktu sterilisasi, sedangkan sumber panas berupa medium uap air juga mempercepat distribusi panas. Hal inilah yang mendasari perlunya dilakukan penelitian untuk mengetahui proses termal yang tepat pada pallu butung kemasan *retort pouch* agar dihasilkan produk kemasan yang lebih awet sekaligus mempertahankan kualitas sensori produk.

1.2 Rumusan Masalah

Kemasan *retort pouch* dapat memperpanjang masa simpan suatu bahan pangan tanpa perlu penambahan bahan pengawet. Titik kritis penggunaan *retort pouch* adalah saat proses sterilisasi. Proses sterilisasi yang tidak tepat dapat menurunkan kualitas sensori dan nutrisi produk maupun merusak kemasan produk itu sendiri. Selain itu, sterilisasi yang tidak optimal dapat memperpendek umur simpan produk. Oleh karena itu, proses termal yang tepat pada pallu butung kemasan *retort pouch* perlu diketahui agar produk yang dihasilkan tidak cepat mengalami penurunan mutu selama penyimpanan.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui perlakuan suhu sterilisasi terbaik pada produk pallu butung kemasan *retort pouch*.
2. Untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan kemasan *retort pouch* terhadap peningkatan nilai ALB (Asam Lemak Bebas), peningkatan jumlah gula pereduksi, penambahan jumlah Angka Lempeng Total (ALT), perubahan derajat keasaman (pH),

perubahan nilai viskositas, perubahan warna, dan peningkatan nilai TBA (*Thiobarbituric Acid*) pada produk pallu butung.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Sebagai informasi mengenai suhu sterilisasi yang tepat pada produk *retort pouch* khususnya jenis makanan tradisional basah, pallu butung.
2. Penelitian ini juga memberikan informasi terkait penurunan mutu produk selama penyimpanan sehingga dapat diketahui masa simpan produk pallu butung kemasan *retort pouch*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pallu Butung

Sebagai salah satu jenis makanan tradisional, pallu butung atau es pallu butung merupakan makanan khas asal Sulawesi Selatan yang cukup terkenal. Kuliner ini menjadi ikon kuliner Kota Makassar. Pallu butung terbuat dari olahan buah pisang raja berupa potongan pisang kukus yang ditambahkan adonan berbahan tepung beras, gula pasir, daun pandan, santan, dan sedikit garam. Saat bulan puasa, es pallu butung termasuk jajanan takjil populer yang menjadi salah satu menu buka puasa. Pallu butung biasanya disajikan dengan campuran es serut, sirup rasa *cocopandan* (DHT). Tak hanya itu, pallu butung dapat dikreasikan dengan menambahkan topping sesuai selera seperti coklat butir, coklat cair, susu kental manis, kacang, sagu mutiara, atau taburan parutan keju. Ikon kuliner Kota Makassar ini termasuk makanan tradisional. Makanan tradisional merupakan makanan khas daerah tertentu dan diwariskan dari generasi ke generasi sebagai bagian dari tradisi (Purwaning Tyas, 2017). Menurut Setiawan (2016), makanan tradisional tidak hanya menyajikan cita rasa yang mengundang selera, tetapi juga menyimpan berbagai kekayaan kearifan lokal sebagai sumber dan pegangan hidup yang berharga bagi masyarakat.

2.2 Kemasan Makanan

Kemasan makanan merupakan wadah yang memiliki fungsi utama melindungi makanan dari segala kerusakan fisik, kimia maupun kontaminasi mikroba sehingga nutrisi dan kualitas makanan tetap terjaga. Selain itu, tujuan lain dari pengemasan pada produk pangan adalah memperpanjang umur simpan bahan, mengatasi *food losses* dari produk pertanian atau pangan yang melimpah, memudahkan distribusi atau pengangkutan dan menyimpan bahan pangan, menambah estetika dan nilai jual bahan pangan, serta meningkatkan daya tarik dari produk pangan (Muntikah, 2017). Kemasan juga berfungsi sebagai media pemasaran yang jitu (Mufreni, 2016). Menurut Sucipta (2017), beberapa sifat penting yang perlu dimiliki oleh kemasan makanan adalah dapat menyimpan dan mempertahankan bau dan aroma makanan, tidak dikemas secara berlebihan, mudah ditutup atau direseal kembali, mudah disimpan, mudah dibuka, diberi segel untuk mencegah pemalsuan isi kemasan, dapat digunakan di oven *microwave*, tidak menimbulkan atau sedikit sekali menimbulkan masalah lingkungan. Ragam kemasan makanan tradisional yang sering dijumpai seperti kemasan dengan menggunakan daun pisang, kelobot jagung (pelepeh daun jagung), daun kelapa/enau (aren), daun jambu air dan daun jati. Sedangkan secara modern, jenis bahan kemasan dapat berupa kertas, aluminium foil, film, dan plastik (Ummaya Santi, 2015). Pada makanan olahan, terdapat jenis makanan tertentu yang diolah melalui proses termal bersama kemasannya. Syarat penggunaan kemasan pada proses termal harus tahan terhadap suhu tinggi. Kemasan tahan suhu tinggi didesain untuk bahan yang memerlukan pemanasan, pasteurisasi dan sterilisasi (Ummaya Santi, 2015). Umumnya terbuat dari logam dan gelas.

2.3 Retort Pouch

Retorting merupakan proses *retort* yang dilakukan pada suhu sekitar 110-121°C (Pankaj, 2015), baik untuk kaleng logam maupun kemasan fleksibel. Alat yang digunakan untuk keperluan ini dinamakan *retort chamber*. Selama mengalami proses *retort*, terjadi pemanasan

pada bahan pangan, termasuk kemasannya. Sedangkan *retort pouch* adalah kemasan fleksibel berbentuk *pouch* (kantong) yang terbuat dari laminasi aluminium tipis dan polimer serta tahan terhadap suhu sterilisasi (Anggita *et. al.*, 2018). Menurut Tribuzi (2015), *retort pouch* tersusun dari konfigurasi empat lapis poliester 12 μm , aluminium 9 μm , polipropilena 15 μm , dan kantong polipropilen cetakan 80 μm berukuran 190 mm \times 240 mm. Meski aluminium bahan paling tipis, namun aluminium tetap sebagai bahan utama penyusun *retort pouch*. Pemilihan aluminium sebagai bahan utama karena sifatnya yang kedap terhadap air, cahaya dan oksigen cocok digunakan sebagai kemasan *retort pouch* (Schirmer, 2009). Kemasan *retort pouch* memiliki beberapa keunggulan seperti harga lebih murah, ringan, tipis sehingga memperpendek waktu sterilisasi, mudah didaur ulang, mudah dibentuk karena fleksibel dan efisiensi dalam ruang penyimpanan. Karena desain *retort pouch* tipis, penetrasi panas saat sterilisasi akan berlangsung dengan cepat (Murniyati, 2009). Proses sterilisasi yang cepat dapat meminimalisir kerusakan atau penurunan nutrisi bahan pangan selama proses termal (sterilisasi).

Sterilisasi pada kemasan *retort pouch* sangat penting untuk mencegah kerusakan produk. Suhu pemanasan yang terlalu tinggi akan menyebabkan produk *overcooking*. Sebaliknya jika suhu pemanasan tidak cukup maka produk berpotensi cepat rusak akibat pertumbuhan mikroba (Nurhikmat *et al.*, 2016). Selain kerusakan isi produk, sterilisasi juga dapat merusak kemasan *retort pouch* jika tidak dikontrol. Kerusakan pada kemasan akibat sterilisasi umumnya terjadi pada lapisan *seal* berupa kebocoran akibat pemuaian bahan dan kemasan yang kuat sementara kekuatan kemasan *retort pouch* terbatas. Bahkan kemasan dapat meledak jika tekanan di dalam dan di luar kemasan tidak seimbang.

2.4 Sterilisasi

Proses termal (sterilisasi) yang ditujukan bukan hanya untuk membunuh mikroba, namun harus mempertimbangkan kualitas dari produk akhir dengan cara meminimalkan kerusakan mutu (Yuswita, 2014). Sterilisasi merupakan proses pemusnahan semua jenis mikroba dan sporanya baik secara mekanis, fisik, maupun kimia (Pankaj, 2015). Sterilisasi mekanis dilakukan dengan cara penyaringan dengan saringan yang pori-porinya kecil antara 0,22 sampai 0,45 mikron. Adapun sterilisasi fisik dilakukan dengan proses pemanasan seperti membakar langsung, memanaskan di oven (pemanasan kering), menggunakan uap air panas, dan memberikan uap air panas sekaligus tekanan. Sedangkan sterilisasi kimia membutuhkan senyawa atau bahan kimia khusus untuk melakukan sterilisasi, seperti alkohol atau formaldehid (Tridianti, 2012). Indikator proses sterilisasi yang optimal umumnya dilakukan dengan memastikan *C. botulinum* dapat mati. Dengan demikian, mikroba lain yang kurang tahan panas akan otomatis mati apabila *C. botulinum* berhasil dibunuh (Yuswita, 2014). Waktu atau lamanya sterilisasi tergantung beberapa faktor seperti jenis mikroorganisme, tinggi rendahnya suhu sterilisasi, dan derajat keasaman. Menurut Kiziltaş (2010), sterilisasi dan jumlah panas yang dibutuhkan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: 1) Ukuran kaleng dan keadaan isinya, semakin besar ukuran kaleng maka semakin banyak waktu yang diperlukan untuk sterilisasi; 2) Jenis bahan, bahan bentuk cair akan lebih cepat penetrasi panasnya daripada bahan padat; 3) pH bahan pangan, waktu sterilisasi bahan pangan berasam rendah dapat diperpendek dengan pemanasan pada suhu lebih tinggi; 4) Suhu awal bahan, suhu awal yang cukup (50° sampai 60°C) dapat memperpendek waktu sterilisasi; 5) Sumber

panas yaitu uap air sebagai medium pemanasan dapat membantu perpindahan panas lebih cepat.

Dalam proses sterilisasi metode panas, dibedakan menjadi dua yaitu metode pemanasan basah dan metode pemanasan kering. Metode pemanasan basah menggunakan medium uap air sebagai penghantar panas. Pemanasan dengan media uap air dapat merusak atau mendenaturasi protein mikroorganisme sehingga mati atau inaktif. Sedangkan metode pemanasan kering tidak menggunakan air atau uap air selama pemanasan/sterilisasi (Yudianti et al., 2017). Proses ini menyebabkan terjadinya dehidrasi dan oksidasi protein. Pemanasan metode basah lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan lebih singkat dan suhu lebih rendah daripada pemanasan metode kering. Jika menggunakan sterilisasi metode pemanasan basah pada produk maka produk yang disterilkan harus dalam wadah tersegel atau terbungkus dengan bahan yang dapat mencegah rekontaminasi setelah disterilkan.

Sterilisasi komersial adalah pemanasan pada suhu di atas 100°C, umumnya sekitar 121,1°C dengan menggunakan uap air selama waktu tertentu dengan tujuan untuk memusnahkan spora bakteri patogen termasuk spora bakteri *Clostridium botulinum*. Dengan demikian, sterilisasi komersial ini hanya digunakan untuk mengolah bahan pangan berasam rendah, seperti kornet, sosis dan sayuran dalam kaleng (Prayogo & Najilatil Mazda, 2021). Susu steril dalam kotak adalah contoh produk lain yang diproses dengan sterilisasi komersial. Tetapi prosesnya berbeda dengan pengalengan. Susu steril dalam kotak diproses dengan pengemasan aseptik, yaitu suatu proses sterilisasi kontinyu dimana produk susu yang sudah disterilkan dimasukkan ke dalam kotak yang sudah disterilkan dalam lingkungan yang juga aseptik. Proses pengemasan aseptik umumnya digunakan untuk sterilisasi komersial produk-produk yang bentuknya cair.

2.5 Umur Simpan Bahan Pangan

Umur simpan atau *shelf life* didefinisikan sebagai rentang waktu yang dimiliki suatu produk mulai dari produksi hingga konsumsi sebelum produk mengalami penurunan kualitas/rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi dan hal ini berhubungan dengan kualitas pangan (Asiah et al., 2018). Penurunan kualitas dan kerusakan produk dapat dilihat dari parameter sensori dan gizi. Umumnya penulisan umur simpan pada label kemasan menggunakan bahasa *best before* (baik digunakan sebelum). Pengujian umur simpan akan menggambarkan seberapa lama produk dapat bertahan pada kualitas yang sama selama proses penyimpanan. Selama rentang waktu umur simpan produk harus memiliki kandungan gizi sesuai dengan yang tertera pada kemasan, tetap terjaga tampilan, bau, tekstur, rasa, fungsinya, dan produk harus aman dikonsumsi. Nilai umur simpan dihitung sejak produk diproduksi atau dikemas. Sedangkan kondisi dimana produk sudah tidak aman untuk dikonsumsi dibatasi oleh tanggal kadaluarsa (*expiration date*). Istilah “*use-by*” dan “*expiration date*” merupakan istilah yang sama untuk menggambarkan batasan produk bisa dikonsumsi secara aman atau tidak dan hal ini berhubungan dengan keamanan pangan. *Best before* memberikan informasi tanggal dimana produk pangan masih aman dikonsumsi namun secara kualitas sudah mulai turun atau tidak sama lagi dengan kondisi awal yang dijanjikan oleh produsen. Sedangkan *expiry date* merupakan tanggal yang ditampilkan dalam kemasan yang menunjukkan batasan tingkat keamanan produk. Setelah melewati tanggal tersebut kemungkinan produk akan mengalami kerusakan dan sudah tidak layak untuk dikonsumsi.