

**EVALUASI PENURUNAN MUTU PEPES
IKAN TERI (*Stolephorus* sp) YANG DIKEMAS *RETORT POUCH***

**LULU ANDRIANI
G031 18 1307**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**EVALUASI PENURUNAN MUTU PEPES
IKAN TERI (*Stolephorus sp*) YANG DIKEMAS *RETORT POUCH***

**LULU ANDRIANI
G031 18 1307**

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
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Evaluasi Penurunan Mutu Pepes Ikan Teri (*Stolephorus sp*) yang Dikemas *Retort Pouch*
Nama : Lulu Andriani
Nim : G031181317

Menyetujui,



Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si
Pembimbing I



Muspirah Djalal, S. TP., M.Sc
Pembimbing II

Mengetahui,



Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si
Ketua Program Studi

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lulu Andriani
NIM : G031 18 1317
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**"EVALUASI PENURUNAN MUTU PEPES IKAN TERI (*Stolephorus sp*) YANG
DIKEMAS RETORT POUCH"**

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, 25 Juli 2023



METERAI
TEMAPEL
FDD77AKX478759574
Lulu Andriani

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv

DAFTAR ISI	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	ix
1. PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2. TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Ikan Teri Segar (<i>Stolephorus</i> sp)	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pepes Ikan	3
2.3 Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i>)	4
2.4 Bawang Putih (<i>Allium sativum</i> L)	4
2.5 Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>)	4
2.6 Lengkuas (<i>Alpinia galanga</i>)	4
2.7 Garam (NaCl)	5
2.8 Kemasan <i>Retort Pouch</i>	5
2.9 Sterilisasi	6
3. METODE PENELITIAN	7
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Penelitian	7
3.3.1 Pembuatan Pepes Ikan Teri	7
3.3.2 Pengemasan Produk Secara Vacuum Sealer.....	8
3.3.3 Pengukuran Ketahanan Panas	9
3.3.4. Sterilisasi Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	10
3.4 Desain Penelitian	11
3.5 Rancangan Penelitian	13
3.6 Paramater Pengamatan	13
3.6.1 Uji Derajat Keasaman (pH)	13
3.6.2 Uji Angka Lempeng Total	13

3.6.2.1 Pembuatan Media	13
3.6.2.2 Pengujian Angka Lempeng Total	13
3.6.3 Uji Organoleptik	14
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Ketahanan Panas	15
4.2. Derajat Keasaman (pH)	16
4.3 Angka Lempeng Total (ALT)	18
4.4 Organoleptik	19
4.4.1 Warna	20
4.4.2 Aroma	21
4.4.3 Tekstur	22
4.4.4 Rasa	23
5. PENUTUP	25
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 01. Perhitungan Nilai D Siklus 2D	15

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 01. Lapisan Kemasan <i>Retort Pouch</i>	5
Gambar 02. Diagram Alir Pembuatan Pepes Ikan Teri.....	8
Gambar 03. Diagram Alir Pengemasan Pepes Ikan Teri	8
Gambar 04. Diagram Alir Pengukuran Ketahanan Panas	10

Gambar 05. Diagram Alir Sterilisasi Pepes Ikan Teri Retort Pouch	10
Gambar 06. Diagram Alir Prosedur Penelitian Evaluasi Penurunan Mutu Pepes Ikan Teri yang dikemas <i>Retort Pouch</i>	12
Gambar 07. Grafik Penetapan Nilai D	Error! Bookmark not defined.
Gambar 08. Hubungan Antara Lama Penyimpanan Terhadap pH Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 09. Hubungan Antara Lama Penyimpanan Terhadap ALT Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 10. Hubungan Antara Lama Penyimpanan Terhadap Warna Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	20
Gambar 11. Hubungan Antara Lama Penyimpanan Terhadap Aroma Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	21
Gambar 12. Hubungan Antara Lama Penyimpanan Terhadap Tekstur Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	22
Gambar 13. Hubungan Antara Lama Penyimpanan Terhadap Rasa Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Perhitungan Nilai D	30
Lampiran B. Tabel Pengamatan Pengujian pH terhadap Lama Penyimpanan Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	30
Lampiran B1. Hasil Uji Anova Pengujian pH terhadap Lama Penyimpanan Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	30
Lampiran B2. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengujian pH terhadap Lama Penyimpanan Pepes	

Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	31
Lampiran C. Tabel Pengamatan Pengujian ALT terhadap Lama Penyimpanan Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	31
Lampiran C1. Hasil Uji Anova Pengujian ALT terhadap Lama Penyimpanan Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	32
Lampiran C2. Hasil Uji Lanjut Duncan Pengujian ALT terhadap Lama Penyimpanan Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	32
Lampiran D. Kuisisioner Pengujian Organoleptik Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	33
Lampiran D1. Hasil Uji Organoleptik Parameter Warna	35
Lampiran D2. Hasil Uji Anova Organoleptik Parameter Warna terhadap Lama Penyimpanan Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	35
Lampiran D3. Hasil Uji Lanjut Duncan Organoleptik Parameter Warna terhadap Lama Penyimpanan Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	36
Lampiran D4. Hasil Uji Organoleptik Parameter Aroma	37
Lampiran D5. Hasil Uji Anova Organoleptik Parameter Aroma terhadap Lama Penyimpanan Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	37
Lampiran D6. Hasil Uji Lanjut Duncan Organoleptik Parameter Aroma terhadap Lama Penyimpanan Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	38
Lampiran D7. Hasil Uji Organoleptik Parameter Tekstur	39
Lampiran D8. Hasil Uji Anova Organoleptik Parameter Tekstur terhadap Lama Penyimpanan Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	39
Lampiran D9. Hasil Uji Lanjut Duncan Organoleptik Parameter Tekstur terhadap Lama Penyimpanan Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	40
Lampiran D10. Hasil Uji Organoleptik Parameter Rasa	41
Lampiran D11. Hasil Uji Anova Organoleptik Parameter Rasa terhadap Lama Penyimpanan Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	41
Lampiran D12. Hasil Uji Lanjut Duncan Organoleptik Parameter Rasa terhadap Lama Penyimpanan Pepes Ikan Teri <i>Retort Pouch</i>	42
Lampiran D12. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	43

ABSTRAK

LULU ANDRIANI (NIM. G031181307). Evaluasi Penurunan Mutu Pepes Ikan Teri (*Stolephorus* sp) yang Dikemas *Retort Pouch* yang Dihasilkan. Dibimbing oleh FEBRUADI BASTIAN dan MUSPIRAH DJALAL.

Latar belakang: Pepes ikan teri (*Stolephorus* sp.) merupakan salah satu lauk tradisional masyarakat Indonesia yang keberadaannya masih dipertahankan hingga saat ini. Namun, pepes ikan teri termasuk produk yang umur simpannya singkat karena pepes ikan teri bersifat semi basah sehingga mudah rusak. Oleh karena itu, diperlukan teknologi pengawetan dengan penggunaan kemasan retort pouch dan penentuan proses sterilisasi yang tepat. **Tujuan:** Untuk mengetahui waktu sterilisasi yang tepat dengan menguji ketahanan panas mikroba termofilik yang dinyatakan sebagai nilai D dan pengaruh penggunaan kemasan retort pouch sebagai

upaya untuk memperpanjang umur simpan produk. **Metode:** Tahap pertama melakukan pengujian ketahanan panas mikroba dengan menentukan nilai resistansi (D-Value = waktu yang dibutuhkan untuk mereduksi 90% konsentrasi mikroba) dari mikroba pembusuk pada pepes ikan teri retort pouch yang telah disimpan hingga rusak dengan menggunakan perlakuan suhu 121°C yang disterilisasi selama 10, 13 dan 15 menit. Tahap kedua menganalisis penurunan mutu produk berdasarkan nilai pH, TPC, dan Organoleptik selama 32 hari yang dilakukan setiap 4 hari. **Hasil:** Pada pengujian ketahanan panas mikroba, hasil plot antara waktu pemanasan (menit) dan jumlah mikroba (log N), nilai D yang diperoleh pada suhu sterilisasi 121°C sebesar 5.82 menit. Adapun penggunaan dosis panas pada penelitian ini menggunakan konsep 2D (2 siklus logaritma) sehingga, sterilisasi produk dilakukan selama 12 menit. Hasil pengujian pH dan Total Plate Count (TPC) cenderung mengalami peningkatan selama penyimpanan yaitu nilai pH produk hingga hari ke 32 sebesar 7.36, nilai TPC juga mengalami peningkatan hingga hari ke 32 sebesar 5.788 log CFU/ml. Organoleptik pada parameter warna, aroma, tekstur dan rasa mengalami penurunan selama penyimpanan, hingga hari ke 32 nilai warna sebesar 3.00, aroma sebesar 3.33, tekstur sebesar 3.60, dan rasa sebesar 2.93. **Kesimpulan:** Nilai D yang diperoleh pada suhu sterilisasi 121°C sebesar 5.82 menit dan penelitian ini menggunakan dosis panas sebesar 2D sehingga waktu pemanasan yang digunakan untuk sterilisasi produk selama 12 menit. Kemasan retort pouch pasca proses termal dan penyimpanan mampu mempertahankan mutu pepes ikan teri hingga hari ke 28.

Kata kunci: Pepes ikan teri (*Stolephorus* sp.), *retort pouch*, sterilisasi

ABSTRACT

LULU ANDRIANI (NIM. G031181307). Evaluation of the Decline in Quality of Anchovy Pepes (*Stolephorus* sp) Packed in Retort Pouch. Supervised by FEBRUADI BASTIAN and MUSPIRAH DJALAL.

Background: Anchovy (*Stolephorus* sp.) “pepes” is one of the traditional side dishes of the Indonesian people whose existence is still maintained today. However, Anchovy “pepes” is a product that has a short shelf-life due to Anchovy “pepes” is semi-wet so it is easily damaged. Thus, preservation technology is needed by using a retort pouch packaging and determining the appropriate sterilization process. **The aim of the research was** to find out the optimum sterilization time by evaluating the heat resistance of thermophilic microorganisms which is expressed as the decimal reduction time D-value and the effect of using retort pouch packaging

as an effort to extend product shelf-life. **Methods:** The first stage was to determine the resistance value (D-value = time required for 90% reduction in microorganisms concentration) of spoilage microbes in retort pouch Anchovy “pepes” that has been stored until damaged using a temperature of 121°C for 10, 13 and 15 minutes. The second stage was to analyze the decline in product quality based on pH, Total Plate Count (TPC), and Organoleptic values for 32 days, carried out every 4 days. **Results:** In the microbial heat resistance of microorganisms test, the results of the plot between heating time (minutes) and the number of microbes (log N), the D value obtained at a sterilization temperature of 121°C is 5.82 minutes. The use of heat doses in this study uses the 2D concept (2 logarithmic cycles) so that the product sterilization time used is 12 minutes. The results of pH and TPC testing tended to increase during storage, namely the pH value of the product until the 32nd day was 7.36, the TPC value also increased until the 32nd day of 5,788 log CFU/ml. The organoleptic parameters for color, aroma, texture and taste decreased during storage, until the 32nd day the value of color was 3.00, aroma was 3.33, texture was 3.60, and taste was 2.93. **Conclusion:** The D value obtained at a sterilization temperature of 121°C was 5.82 minutes and this study used a heat dose of 2D so that the heating time used for product sterilization was 12 minutes. Retort pouch packaging after thermal processing and storage is able to maintain the quality of Anchovy “pepes” until the 28th day.

Keywords : Anchovy pepes, retort pouch, sterilization

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan teri (*Stolephorus* sp) merupakan salah satu jenis ikan pelagis yang cukup melimpah di perairan Indonesia dan telah menjadi salah satu komoditas ekspor ke beberapa negara seperti Singapura, Amerika, Cina, Taiwan, Jepang, dan Malaysia (Budi *et al.*, 2018). Ikan teri termasuk jenis ikan berukuran kecil yang memiliki kandungan protein dan kalsium yang tinggi. Kandungan protein dan kalsium pada ikan teri sangat diperlukan dalam meningkatkan densitas tulang dan mencegah terjadinya osteoporosis (Fadhilah *et al.*, 2013). Ikan teri memiliki keistimewaan karena seluruh bagian tubuhnya mulai dari kepala, daging, hingga tulangnya dapat dikonsumsi. Selain itu ikan teri termasuk ikan yang bernilai ekonomis dan mudah diolah dalam berbagai bentuk masakan sehingga semua kalangan masyarakat memanfaatkan ikan teri sebagai lauk pauk (Nasution *et al.*, 2018). Salah satu produk olahan ikan teri yaitu pepes ikan teri.

Pepes ikan teri termasuk jenis lauk tradisional masyarakat Indonesia berbahan baku ikan yang dilumuri rempah atau bumbu kemudian dibalut dengan daun pisang lalu dilakukan pemanggangan atau pengukusan. Penggunaan daun pisang menjadi salah satu upaya untuk menambah aroma khas pada dan memperbaiki kenampakan makanan (Sari *et al.*, 2019). Daun pisang juga mengandung senyawa polifenol yang dapat berpotensi sebagai antioksidan dan antimikroba, Namun, pepes ikan termasuk produk yang memiliki umur simpan yang singkat yaitu sekitar 1-2 hari. Sehingga, diperlukan teknologi yang dapat memperpanjang umur simpannya. Salah satu teknologi yang dapat digunakan yaitu *retorting*.

Retorting merupakan suatu proses *retort* yang pemanasannya menggunakan uap untuk memasak produk yang telah dikemas. Pemanasan melalui proses *retorting* dapat mematikan mikroba termofilik bersifat patogen. Penggunaan teknologi ini termasuk salah satu alternatif untuk mengawetkan produk pangan (Alfian, 2017). Proses *retorting* biasanya dilakukan pada proses pengalengan. Namun, pada kemasan kaleng memiliki struktur kemasan yang tebal sehingga menyebabkan proses *retorting* lebih lama yang dapat menyebabkan penurunan kualitas sensori pada produk (Murniyati, 2009). Oleh karena itu, untuk menghambat terjadinya penurunan sensori pada produk diperlukan upaya penggunaan kemasan lain yaitu kemasan *retort pouch*. Hal ini sesuai dengan penelitian (Gobikrishnan *et al.*, 2019) bahwa kemasan *retort* dapat memperpanjang umur simpan makanan tradisional India selama beberapa minggu.

Kemasan *retort pouch* terbuat dari laminasi aluminium tipis berbentuk *pouch* (kantong) dan tahan terhadap suhu panas selama proses sterilisasi (Praharasti *et al.*, 2014). Namun, penggunaan suhu dan waktu sterilisasi yang tinggi dan terlalu lama dikhawatirkan dapat menurunkan kualitas sensori dan nutrisi produk. Sebaliknya apabila suhu dan waktu sterilisasi yang digunakan terlalu rendah dikhawatirkan kurang maksimal dalam membunuh mikroba patogen yang terdapat pada produk, sehingga perlu dilakukan kombinasi suhu dan waktu sterilisasi untuk memperoleh produk yang terpenuhi kecukupan panasnya dalam menginaktivasi mikroba. Oleh karena itu, hal inilah yang mendasari perlunya dilakukan penelitian ini untuk mengetahui waktu sterilisasi yang tepat dengan menguji ketahanan panas mikroba yang dinyatakan dengan nilai D dan mengetahui profil penurunan mutu produk

dengan menggunakan kemasan *retort pouch* sebagai upaya memperpanjang umur simpan produk.

1.2 Rumusan Masalah

Pepes ikan termasuk salah satu lauk tradisional yang masa simpannya singkat karena akan mengalami penurunan mutu selama penyimpanan. Proses sterilisasi yang tepat dan penggunaan kemasan *retort pouch* salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperpanjang umur simpan produk. Namun, penggunaan suhu dan waktu sterilisasi yang kurang tepat dapat menurunkan kualitas sensori dan nutrisi produk. Oleh karena itu, pada penelitian ini perlu diketahui waktu sterilisasi yang tepat dengan menguji ketahanan panas mikroba yang dinyatakan sebagai nilai D dan penggunaan kemasan *retort pouch* sebagai upaya untuk memperpanjang umur simpan produk.

1.3 Tujuan

Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui waktu sterilisasi yang tepat dengan menguji ketahanan panas mikroba pada produk pepes ikan teri *retort pouch* yang dinyatakan dengan nilai D.
2. Untuk menganalisis pengaruh penggunaan kemasan *retort pouch* terhadap profil penurunan mutu berdasarkan nilai pH, *Total Plate Count* (TPC), dan kualitas sensori dari produk pepes ikan teri.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi bagi peneliti dan pembaca mengenai teknologi pengawetan untuk memperpanjang umur simpan pepes ikan teri dengan menggunakan kemasan *retort pouch*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Teri Segar (*Stolephorus sp*)

Ikan teri (*Stolephorus sp*) merupakan salah satu jenis ikan pelagis yang cukup melimpah di perairan Indonesia. Ikan teri termasuk ikan yang hidup berkelompok yang memiliki morfologi bentuk tubuh bulat memanjang, terdapat garis putih pada samping tubuhnya, dan sisiknya kecil dan tipis (Wahyudin, 2021). Ikan teri termasuk ikan ukurannya antara 6-9 cm tergantung ukuran besar atau kecilnya. Ikan teri memiliki sirip caudal bercagak yang tidak bergabung dengan sirip anal, dan duri abdominalnya hanya terdapat pada sirip pektoral dan sirip ventral (Aryati *et al.*, 2014).

Ikan teri mengandung berbagai zat gizi diantaranya protein, kalsium, lemak, mineral, fosfor, dan zat besi. Kandungan protein pada ikan teri mengandung sejumlah asam amino esensial berupa lisin, leusin, isoleusin, dan valin. Sedangkan kandungan asam amino non esensial pada ikan teri berupa asam aspartat dan asam glutamat (Sutarno, 2018). Ikan teri termasuk ikan yang memiliki kandungan protein dan kalsium yang tinggi. Tiap 100g ikan teri segar mengandung protein 16g dan kalsium 500mg (Aryati *et al.*, 2014). Kandungan protein dan kalsium pada ikan teri sangat diperlukan dalam meningkatkan densitas tulang dan mencegah terjadinya osteoporosis (Fadhilah *et al.*, 2013). Ikan teri memiliki keistimewahan karena mulai dari kepala, tulang, dan dagingnya dapat dikonsumsi (Hidayati, 2015). Selain itu ikan teri termasuk ikan yang bernilai ekonomis dan mudah diolah dalam berbagai bentuk masakan sehingga semua kalangan masyarakat memanfaatkan ikan teri sebagai lauk pauk (Nasution *et al.*, 2018). Menurut (Aryati *et al.*, 2014) klasifikasi ikan teri sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
 Filum : *Chordata*
 Sub-filum : *Vertebrata*
 Kelas : *Pisces*
 Ordo : *Malacopterygii*
 Famili : *Clopeidae*
 Genus : *Stolephorus*
 Spesies : *Stolephorus sp*

2.2 Pepes Ikan

Pepes ikan merupakan salah satu makanan tradisional yang dikenal masyarakat dan masih dipertahankan keberadaannya hingga saat ini. Pepes ikan terbuat dari ikan yang ditambahkan bumbu-bumbu, kemudian dibungkus dengan daun pisang lalu dikukus atau dipanggang (Irawati *et al.*, 2011). Penggunaan daun pisang sebagai pembungkus dapat meningkatkan cita rasa dan aroma pada makanan (Sari *et al.*, 2019). Daun pisang mengandung senyawa polifenol yang dapat berpotensi sebagai antioksidan dan antimikroba, serta dapat menghasilkan aroma khas. Senyawa antioksidan yang terdapat pada daun pisang diantaranya yaitu asam galat yang termasuk dalam golongan katekin dan merupakan golongan polifenol (Sahaa *et al.*, 2013). Senyawa phenol 2,4-bis (1,1-dimethylethyl) termasuk senyawa fenolik dominan pada daun pisang yang berpotensi sebagai antioksidan dan antimikrobia (Rahmadhia *et al.*, 2019). Adapun, pemberian bumbu-bumbu pada pembuatan pepes ikan memberikan

cita rasa yang khas dan penggunaan daun pisang dapat menambah aroma yang khas pada pepes ikan (Syahri *and* Rusmarilin, 2019). Bumbu yang umum digunakan dalam pembuatan pepes ikan yaitu bawang merah, bawang putih, kunyit, kemiri, garam, dan gula pasir (Irawati *et al.*, 2011).

2.3 Bawang Merah (*Allium ascalonicum*)

Bawang merah (*Allium ascalonicum*) merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang sering digunakan sebagai bahan bumbu dapur, penyedap rasa, dan memiliki khasiat sebagai obat. Bawang merah pada umumnya terdiri dari dua jenis yaitu bawang merah biasa atau *shallot* dan bawang merah Bombay. Kedua jenis ini memiliki perbedaan dari segi bentuk, ukuran, dan aromanya. Bawang merah biasa atau *shallot* memiliki umbi yang lebih kecil dibandingkan bawang merah bombay. Namun, aroma minyak atsiri pada bawang merah biasa lebih kuat dibandingkan bawang bombay (Karneli *et al.*, 2013). Bawang merah mengandung senyawa yang dapat berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri. Senyawa yang bersifat antioksidan pada bawang merah dapat menekan efek karsinogenik dari senyawa radikal bebas (Karneli *et al.*, 2013). Adapun adanya kandungan allisin pada bawang merah dapat menghambat pertumbuhan mikroba sehingga berpotensi sebagai antibakteri (Octaviani *et al.*, 2019).

2.4 Bawang Putih (*Allium sativum* L)

Bawang putih merupakan tanaman berumbi lapis yang digunakan sebagai bahan penambah cita rasa, obat, dan pengawet alami. Bawang putih memiliki umbi yang berwarna putih terdiri dari 8-12 siung. Bawang putih mengandung mineral, lipid, vitamin, 17 asam amino, dan 33 komponen sulfur. Kandungan sulfur pada bawang putih lebih banyak dibandingkan tanaman famili *Liliceae* lainnya sehingga dapat bermanfaat sebagai terapeutik dan memberikan bau khas. Selain itu, bawang putih juga berpotensi sebagai antimikroba. Adanya senyawa organosulfur yaitu allisin pada bawang putih dapat berfungsi sebagai antimikroba (Moulia, *et al.*, 2018). Bawang putih juga mengandung senyawa allin yang merupakan asam amino berfungsi sebagai antibiotik (Widayanti *et al.*, 2015).

2.5 Kunyit (*Curcuma domestica*)

Kunyit merupakan salah satu tanaman rempah yang banyak dimanfaatkan sebagai pewarna makanan, obat, penyedap rasa dan pengawet. Bagian utama dari kunyit adalah rimpang. Rimpang kunyit biasanya berbentuk bulat panjang yang bercabang-cabang sehingga membentuk rimpun (Puspitaningtyas, N.E., 2022). Kunyit adalah rempah yang memiliki warna kuning orange mencolok sehingga kunyit dimanfaatkan sebagai pewarna alami. Warna kuning orange pada kunyit bersumber dari senyawa kurkumin. Selain itu adanya senyawa kurkumin pada kunyit juga dapat meningkatkan daya tahan dan kualitas pangan serta dapat memberikan nutrisi bagi tubuh (Elizarani *et al.*, 2014). Kunyit mengandung minyak atsiri yang berfungsi sebagai antimikroba (Kurnia, A., 2019).

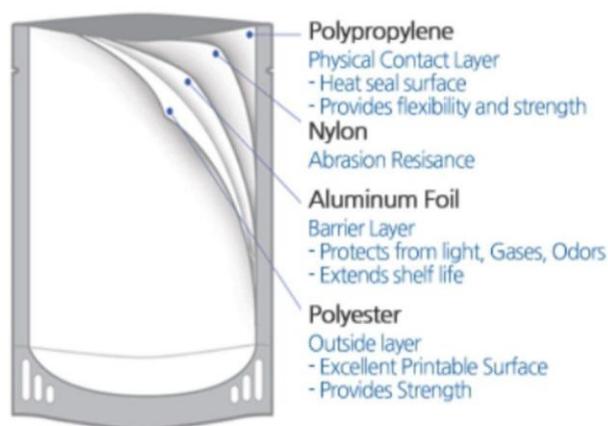
2.6 Lengkuas (*Alpinia galanga*)

Lengkuas merupakan salah satu tanaman rempah yang banyak digunakan sebagai bumbu masakan dan dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Rimpang lengkuas berbentuk silindris, bercabang-cabang, besar, dan tebal. Bagian luar rimpang lengkuas berwarna kuning kehijauan pucat atau biasa juga berwarna coklat agak kemerahan. Adapun bagian dalamnya berwarna putih (Agustiani, 2015). Rimpang lengkuas mengandung senyawa dapat berfungsi sebagai antimikroba diantaranya minyak atsiri terdiri dari terpen dan fenol, flavonoid, dan kuinon (Alfiola *et al.*, 2020). Dari segi farmakologis ekstrak dari lengkuas dapat menghambat pertumbuhan kapang, khamir, bakteri, kanker, dan tumor, serta dapat berfungsi sebagai antioksidan (Yurnalis *et al.*, 2022)

2.7 Garam (*NaCl*)

Garam atau biasa disebut dengan garam dapur merupakan serbuk berwarna putih yang penyusun terbesarnya adalah senyawa Natrium Clorida (NaCl) (Maulana *et al.*, 2017). Garam dapur termasuk salah satu bahan yang sering digunakan sebagai penyedap rasa dan juga sebagai pengawet pada bahan pangan seperti pada ikan. Penambahan garam dapat menghambat pertumbuhan mikroba sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk. Garam memiliki sifat bakteriostatik atau daya menghambat dan juga bersifat bakteriosid atau memiliki daya membunuh bakteri (Amalia *et al.*, 2016)

2.8 Kemasan *Retort Pouch*



Gambar 01. Lapisan Kemasan *Retort Pouch*
(<http://www.smgcorporation.com/board/product2>)

Retort pouch merupakan kemasan yang terbuat dari laminasi aluminium tipis berbentuk *pouch* dan tahan panas terhadap proses sterilisasi sehingga dapat dipanaskan pada suhu yang tinggi (Varalakshmi *et al.*, 2014). *Retort pouch* tersusun dari tiga lapisan yaitu pada lapisan luar terdiri dari poliester trephtalat, lapisan tengah dari aluminium yang dapat mempertahankan kestabilan produk karena tahan terhadap cahaya, oksigen, air, dan gas. Adapun, pada lapisan terdalam terdiri dari *modified* propilen yang bersifat *inert* dan *adhesif* (Ahmadun, 2013; Blakiestone, 2003). Kemasan *retort pouch* memiliki kelebihan diantaranya

yaitu lebih praktis dan ekonomis dibandingkan kemasan yang terbuat dari kaleng dan gelas jar. Selain itu, kemasan ini lebih menghemat tempat penyimpanan dan mempermudah pendistribusian, serta dapat mempertahankan kualitas produk (Shihab *et al.*, 2013). Kondisi vakum pada kemasan menjadi salah satu upaya untuk memperpanjang umur simpan produk. Prinsip pengemasan vakum akan mengeluarkan udara yang ada dalam kemasan, sehingga kondisi dalam kemasan bebas dari oksigen. Tidak adanya oksigen dalam kemasan dapat menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk dan menghambat terjadinya reaksi kimia sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk dan mempertahankan kualitas produk (Astawan, *et al.*, 2015).

Retorting merupakan suatu proses *retort* pada bahan pangan yang pemanasannya menggunakan uap untuk memasak produk yang telah dikemas. Proses *retort* dapat dilakukan pada suhu sekitar 121°C (Nurhikmat *et al.*, 2016). Alat yang digunakan untuk proses ini adalah *retort chamber* atau *autoclave*. Penggunaan teknologi ini termasuk salah satu alternatif untuk mengawetkan produk pangan (Alfian, 2017). Kemasan *retort pouch* yang tipis dapat mempercepat penetrasi panas saat sterilisasi, sehingga penurunan dan kerusakan mutu selama proses sterilisasi dapat diminimalisir. Namun, saat menggunakan kemasan *retort pouch* terdapat beberapa titik kritis yang perlu diperhatikan diantaranya saat proses sterilisasi dan terjadinya kerusakan fisik pada kemasan. Proses sterilisasi yang kurang tepat dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas sensori dan nutrisi produk (Ilham, 2022). Pemanasan dengan suhu tinggi dan waktu yang lama dapat menyebabkan *over cook* pada produk, sedangkan jika penggunaan suhu yang rendah dan waktu yang singkat dikhawatirkan kurang maksimal dalam membunuh mikroba sehingga dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada produk. Selain proses sterilisasi yang kurang tepat, yang menjadi titik kritis penggunaan kemasan *retort pouch* yaitu adanya kerusakan fisik kemasan. Kerusakan fisik pada produk terjadi pada lapisan *seal* kemasan karena mengalami kebocoran atau terlepasnya seal akibat pengembangan bahan yang cukup kuat sehingga daya rekat kemasan rusak karena terbatasnya kekuatan kemasan *retort pouch* (Praharasti *et al.*, 2014).

2.9 Sterilisasi

Sterilisasi merupakan suatu proses termal yang dilakukan untuk membunuh mikroorganisme termofil pembentuk spora. Sterilisasi ini dilakukan secara komersial dengan menggunakan suhu tinggi sehingga tidak ada lagi mikroorganisme yang hidup ketika dilakukan penyimpanan pada suhu yang normal. Jenis mikroba yang dapat membentuk toksik botulinum ketika dalam kondisi anaerob pada kemasan yaitu *Clostridium botulinum* (Yuswita, 2014). *Clostridium botulinum* termasuk bakteri yang dapat membentuk spora tahan panas, sehingga dibutuhkan proses termal yang optimal untuk membunuh *Clostridium botulinum*. Pemanasan pada sterilisasi untuk membunuh spora bakteri terutama *Clostridium botulinum* dapat dilakukan pada suhu 121,1⁰C untuk makanan *retort*. Penggunaan suhu pemanasan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan produk kehilangan nutrisi akibat *overcooking*. Sebaliknya jika suhu pemanasan tidak cukup maka produk berpotensi cepat rusak akibat pertumbuhan mikroba (Nurhikmat *et al.*, 2016). Sehingga, diperlukan kombinasi suhu dan waktu sterilisasi yang tepat untuk memenuhi kecukupan panas suatu produk sehingga dapat menginaktivasi mikroba pembusuk. Salah satu cara yang dilakukan yaitu dengan melakukan pengujian ketahanan panas mikroba pembusuk yang dominan pada

produk yang dinyatakan dengan nilai D. Nilai D merupakan waktu pemanasan yang diperlukan untuk mereduksi jumlah mikroba sebesar 1 siklus logaritma atau mengurangi jumlah mikroba dari 10000 menjadi 1000 yang berarti mereduksi 90% populasi mikroba. Penentuan nilai D dilakukan dengan membuat plot antara waktu pemanasan (t) sebagai sumbu X dan Log jumlah mikroba (log N) sebagai sumbu Y. Dimana, nilai D adalah jarak antara t1 dengan t2 untuk satu siklus log, dan merupakan $|1/\text{slope}|$ dari kurva (Lavlinesia, *et al.*, 2018).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2022 hingga Maret 2023. Bertempat di Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Laboratorium Pengembangan Produk, dan Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu gelas kimia, erlenmeyer, biuret, batang pengaduk timbangan analitik, aluminium foil, *hotplate*, inkubator, *vortex*, tabung reaksi, cawan petri, karet gelang, pipet volume, blender, *stopwatch*, rak tabung, gegep, label, pH meter, *thermometer*, *vacuum sealer*, *magnetic stirrer*, ose bulat, bunsen, corong, klem, statif, blender, mortar, gelas ukur, pipet tetes, pipet volume, *bulp*, tip, *autoclave*, *laminar airflow*, piring plastik, wajan, kompor, wadah, dan bunsen.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu ikan teri, bawang merah, bawang putih, merica, sereh, lengkuas, kunyit, kaldu bubuk, kelapa goreng, akuades, air pendingin, larutan *buffer* pH 7 dan pH 4 (MERCK), alkohol 96%, larutan fisiologis, media NA (HIMEDIA), kapas, kemasan *retort*, daun pisang, aluminium foil, *tissue*, *cling wrap*, lateks, masker, kertas kuisioner, dan *water one*.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Pembuatan Pepes Ikan Teri

Pertama-tama ikan teri sebanyak 1000g dibersihkan dan dicuci terlebih dahulu. Kemudian dilakukan persiapan bumbu pepes yang akan digunakan yaitu bawang merah 100g, bawang putih 80g, merica 5g, sereh 60g, lengkuas 60g dihaluskan. Selanjutnya campurkan ikan teri dengan bumbu yang telah dihaluskan sebelumnya. Lalu, tambahkan kelapa goreng 400g, kunyit bubuk 5g, garam 10g, dan kaldu bubuk 20g. Aduk hingga merata. Setelah itu, adonan pepes ikan dibungkus dengan daun pisang, lalu setelah semua telah dibungkus, pepes ikan dikukus pada suhu 90-100°C selama 30 menit hingga diperoleh pepes yang matang. Selanjutnya pepes ikan dipanggang menggunakan teflon selama 5 menit. Selanjutnya pepes ikan dipindahkan ke wadah lain dan diamkan hingga dingin. Prosedur pembuatan pepes ikan teri dapat dilihat pada Gambar 02.