

## PENGARUH LAMA WAKTU STERILISASI TERHADAP DAYA SIMPAN SATE BANDENG PADA SUHU RUANG MENGGUNAKAN KEMASAN *RETORT POUCH*

Dinda Trie Suci, Sakinah Haryati\*, Rifki Prayoga Aditia

Jurusan Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl Raya Palka Km  
Sindang Sari, Pabuaran, Kabupaten Serang, Banten, 42111

\*Penulis korespondensi: sakinahharyati@untirta.ac.id

### ABSTRAK

Sate bandeng adalah produk olahan ikan khas Provinsi Banten yang mudah mengalami kemunduran mutu pada penyimpanan suhu ruang. Oleh sebab itu, perlu dilakukan sterilisasi menggunakan kemasan *retort pouch* agar daya simpannya meningkat. Tujuan penelitian ini yaitu menentukan waktu sterilisasi yang optimal terhadap karakteristik sate bandeng dalam kemasan *retort pouch*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) metode sterilisasi dengan alat autoklaf pada suhu 121°C dengan perlakuan 0, 10, 15, dan 20 menit kemudian disimpan selama 30 hari. Parameter pengujian penelitian ini yaitu sensorik, *Total Plate Count* (TPC), dan proksimat dianalisis secara deskriptif sedangkan hasil pengujian pH dan histamin dianalisis menggunakan *Anova* dan uji lanjut *Duncan*. Perlakuan terbaik didapatkan pada sampel dengan lama sterilisasi 20 menit dan menjadi perlakuan paling stabil terhadap perubahan sifat fisik dan kimia selama penyimpanan suhu ruang. Sifat fisik pada parameter sensori meliputi nilai kenampakan 6,5, warna 6,3, aroma 7, tekstur 6,5, dan rasa 6,5. Sifat kimia diantaranya uji pH dengan nilai akhir 5,8, uji histamin dengan nilai awal 71,865 mg/kg dan nilai akhir 62,55 mg/kg, uji *Total Plate Count* (TPC) dengan nilai akhir 4,3 CFU/g, uji proksimat dengan nilai kadar air 6,2, kadar abu 2,12, kadar lemak 13,28, dan kadar protein sebesar 20,42.

**Kata Kunci:** Sate bandeng, *Retort pouch*, Sterilisasi

### 1 PENDAHULUAN

Sate bandeng adalah produk olahan khas Provinsi Banten. Prinsip pembuatan sate bandeng diawali dengan membuang duri dari dagingnya lalu ditambahkan bumbu dan santan kemudian dibakar di atas bara api. Sate bandeng merupakan produk olahan ikan yang mudah mengalami kemunduran mutu, umur simpan sate bandeng hanya bertahan 1 hari pada suhu ruang. Hal tersebut disebabkan karena tingginya kadar protein dan kadar air. Menurut Amar (2012), kadar air pada sate bandeng mencapai 44,89% dan kadar proteinnya 11,81%, menyebabkan bakteri pembusuk mudah berkembang biak serta kandungan kadar lemak dari penambahan santan menyebabkan mudah berbau tengik karena rentan teroksidasi pengaruh lingkungan. Pengemasan sate bandeng di Provinsi Banten umumnya dikemas kardus dan sterofoam, pada pengiriman diluar daerah, sate bandeng dibekukan dan diberi jeli es sehingga mampu bertahan selama 1 minggu. Penggunaan jeli es dapat menambah bobot pengiriman sehingga biaya yang dikeluarkan lebih besar. Menurut Winangsih *et al.* (2019), sebagai komoditas produk pangan lokal, UMKM produk sate bandeng terbilang lambat dalam mengembangkan bisnisnya, hal ini disebabkan oleh kemasan produk yang belum baik, pengemasan dapat menjaga dan mencegah pembusukan makanan dengan menghalangi masuknya oksigen dan udara yang mengandung banyak kontaminan.

Kemasan *retort pouch* digunakan pada proses sterilisasi sate bandeng sebagai upaya untuk meningkatkan daya simpan sate bandeng dengan teknik pengemasan yaitu teknik vakum. Pengemasan vakum adalah pengemasan dengan mengeluarkan gas dan uap air dari produk yang dikemas, biasanya dikombinasikan dengan jenis kemasan plastik karena sifatnya yang kuat, fleksibel, mudah dibentuk, serta sukar tembus air dan udara (Mulyawan *et al.* 2019). Kemasan *retort pouch* dibuat dari aluminium foil dan polimer, tahan terhadap proses sterilisasi dan dapat disimpan selama bertahun-tahun pada suhu ruang (Sampurno 2008).

Sterilisasi yaitu suatu perlakuan untuk mematikan mikroba serta sporanya. Umumnya, pada sterilisasi diperlukan pemanasan selama 15 menit pada suhu 121°C (Razak 2017). Resistensi panas mikroba dinyatakan sebagai waktu kematian *thermal* atau *thermal death time* (TDT) yaitu waktu yang dibutuhkan untuk membunuh mikroba pada jumlah tertentu pada kondisi fisik tertentu. TDT pada suhu 121°C digunakan sebagai referensi sterilisasi (Teixeira 1992). Fungsi sterilisasi pada proses produksi pangan yaitu untuk menjamin keamanan produk pangan terhadap cemaran mikroorganisme dan memperpanjang umur simpan. Waktu sterilisasi ini dapat berdampak pada mutu produk yang dihasilkan.

Jenis kemasan dengan teknik vakum menggunakan kemasan *retort pouch* dan faktor yang berpengaruh terhadap laju kerusakan yaitu waktu dan suhu proses sterilisasi berpengaruh terhadap mutu produk pangan. Menurut Praharasti *et al.* (2014), waktu sterilisasi terbaik pada proses sterilisasi rendang daging menggunakan kemasan *retort pouch* yaitu 10 menit. Menurut Ningrum *et al.* (2021), sterilisasi terbaik yang dilakukan terhadap mutu nasi kuning kemasan *retort pouch* yaitu 15 menit. Menurut Mutma'innah *et al.* (2022), waktu sterilisasi terbaik pada nutrisi ikan asam pedas dalam *retort pouch* yaitu 25 menit. Penelitian mengenai pengaruh lama sterilisasi terhadap daya simpan sate bandeng menggunakan *retort pouch* belum dilakukan, maka dilakukannya penelitian ini untuk memperpanjang masa simpan sate bandeng.

## 2 METODE

### 1.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan bulan September - Oktober 2023. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan (THP), Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Proses pengolahan sate bandeng dilakukan di UMKM Bilvie Kota Serang, Banten. Pengujian *Total Plate Count* (TPC) dilakukan Laboratorium Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan, Serang. Pengujian proksimat dilakukan di Pusat Bioteknologi (*Biotec center*) IPB Darmaga. Pengujian histamin dilakukan di Pusat Produksi Inspeksi dan Sertifikasi Hasil Perikanan (PPISHP) Jakarta Utara.

### 1.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi *vacuum sealer*, autoklaf, pH meter digital, timbangan analitik, dan alat ekstraksi (Buchi E816). Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sate bandeng yang diperoleh dari UMKM Bilvie, *retort pouch*, sarung tangan plastik, akuades.

### 1.3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan metode sterilisasi dengan uap alat yang digunakan yaitu autoklaf pada suhu 121°C dengan faktor perlakuan lama waktu sterilisasi yaitu 0, 10, 15, 20 menit

dan lama penyimpanan terdiri dari 5 taraf yaitu hari ke-0, ke-7, ke-14, ke-21, dan ke-30. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 kali ulangan dan disimpan selama 30 hari.

#### 1.4. Proses Sterilisasi

Langkah pertama sebelum melakukan proses sterilisasi yaitu siapkan sate bandeng kemudian dikemas menggunakan kemasan *retort pouch* lalu di segel menggunakan *vacuum sealer*. Sate bandeng selanjutnya disusun pada autoklaf yang sudah diberi sekatan agar sate bandeng tidak menumpuk dan proses sterilisasi dapat merata pada suhu 121°C dengan lama waktu 0, 10, 15, 20 menit.

#### 1.5. Penyimpanan Sate Bandeng

Penyimpanan sate bandeng dilakukan pada suhu ruang selama 30 hari. Setiap 7 hari yaitu pada lama penyimpanan 0, 7, 14, 21, 30 hari dilakukan uji pH, *Total Plate Count* (TPC) dan uji hedonik yaitu parameter kenampakan, warna, aroma, tekstur, dan rasa. Pengujian histamin dilakukan pada awal dan akhir masa penyimpanan sedangkan untuk uji proksimat dilakukan pada sampel sate bandeng perlakuan terbaik.

#### 1.6. Parameter Penguji

Uji sensorik yang dilakukan mengacu pada (Setyaningsih *et al.* 2010), Uji pH mengacu pada (AOAC 2005), uji *Total Plate Count* (TPC) mengacu pada SNI 2897:2008 (BSN 2008), uji histamin mengacu pada SNI 2354.10:2016 (BSN 2016), uji proksimat mengacu pada SNI 7757:2013.

#### 1.7. Analisis Data

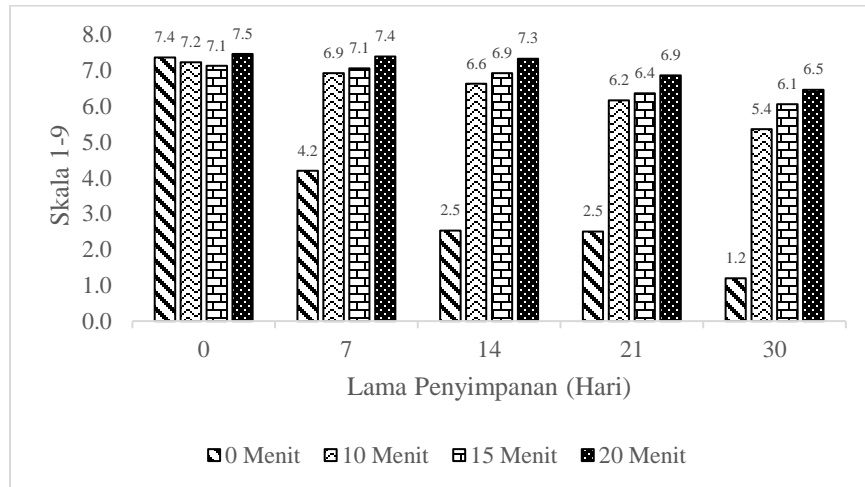
Data yang diperoleh selama penelitian diolah menggunakan program SPSS (*Statistical Program for Social Science*). Data pengujian berupa uji pH, dan TPC, dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh yang nyata maka dilakukan uji Duncan's *Multiple Range Test* (DMRT). Parameter uji hedonik meliputi kenampakan, warna, aroma, tekstur, dan rasa dianalisis non-parametrik dengan uji *Kruskal Wallis*, jika didapatkan hasil yang berpengaruh nyata maka data tersebut akan dilanjutkan dengan uji Mann Whitney. Data hasil penelitian secara keseluruhan akan dijelaskan secara deskriptif dan komparatif.

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

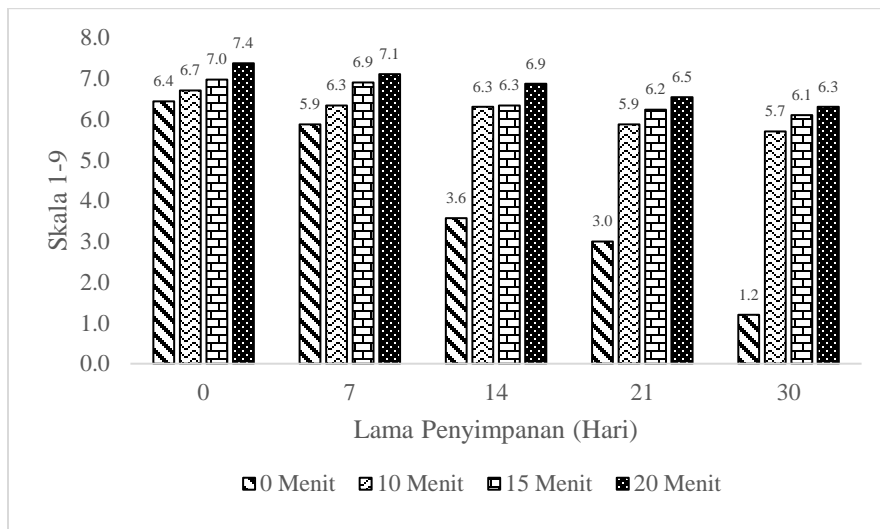
Uji sensorik merupakan uji yang dilakukan untuk melihat tingkat kesukaan panelis terhadap suatu produk dengan mengandalkan indera manusia sebagai alat pengujinya. Kerusakan bahan makanan pada aspek kenampakan, warna, aroma, tekstur dan rasa bisa dipengaruhi oleh suhu dan lama pemanasan, pH, adanya oksidasi, antioksidan, radikal dan senyawa aktif lainnya khususnya senyawa karbonil (Sundari *et al.* 2015). Hasil uji kenampakan terhadap sate bandeng kemasan *retort pouch* yang disimpan selama 30 hari disajikan pada **Gambar 1**.

**Gambar 1.** Menunjukkan terjadinya penurunan nilai rata-rata kenampakan pada semua perlakuan, namun penurunan secara cepat terjadi pada sampel yang tidak di sterilisasi selama masa penyimpanan. Nilai kenampakan pada sampel 20 menit memiliki nilai kenampakan yang terbaik karena mampu bertahan hingga penyimpanan 14 hari dengan nilai 7,3 di atas ambang batas SNI 7757-2013 produk ikan asap dengan persyaratan mutu dan keamanan pangan minimal 7. Perlakuan

tanpa sterilisasi memiliki nilai yang sangat rendah disebabkan karena pertumbuhan bakteri selama masa penyimpanan. Pertumbuhan bakteri pada bahan pangan dapat menyebabkan berbagai perubahan pada kenampakan maupun komposisi kimia dan cita rasa bahan pangan tersebut. Menurut Rorong dan Wilar (2020), perubahan yang dapat terlihat dari luar yaitu perubahan warna, pembentukan lapisan pada permukaan makanan cair atau padat, pembentukan lendir, pembentukan endapan, pembentukan gas, bau asam, bau alkohol, bau busuk dan berbagai perubahan lainnya.



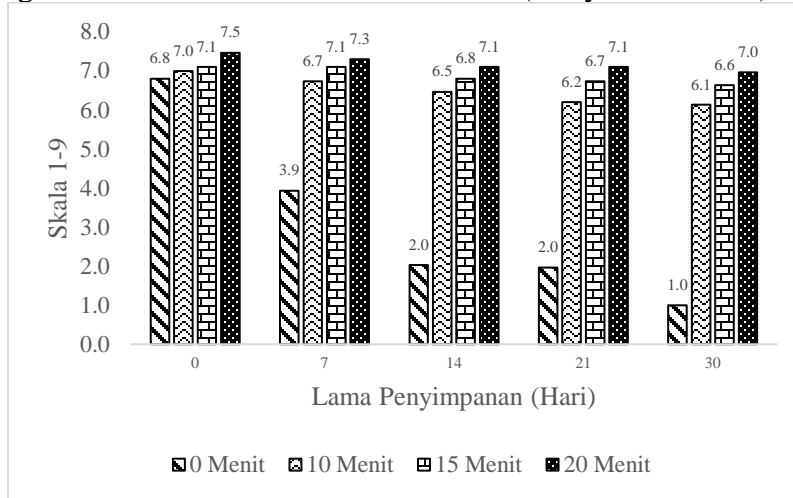
**Gambar 1.** Histogram nilai rata-rata kenampakan sate bandeng selama penyimpanan suhu ruang



**Gambar 2.** Histogram nilai rata-rata warna sate bandeng selama penyimpanan suhu ruang

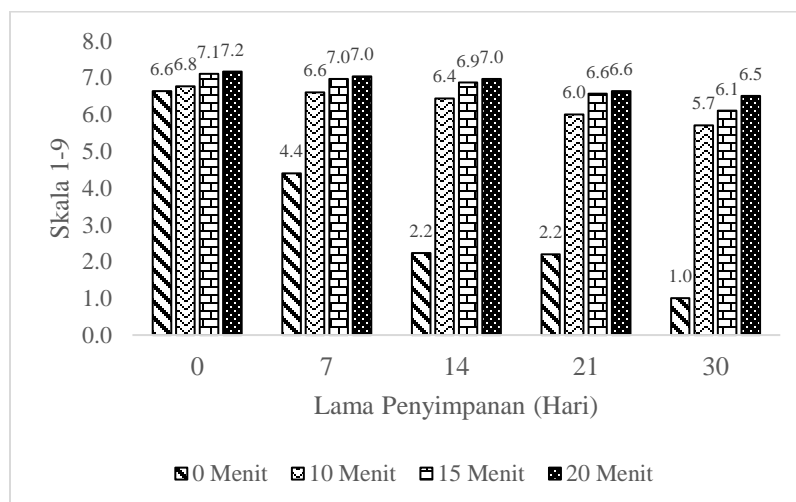
**Gambar 2.** Menunjukkan terjadinya penurunan nilai rata-rata warna pada semua perlakuan, namun penurunan secara cepat terjadi pada sampel yang tidak disterilisasi. Menurut SNI 7757-2013, nilai warna yang masih bisa diterima pada produk pangan yaitu minimal 7. Oleh sebab itu dari segi warna pada sampel 20 menit memiliki nilai warna yang terbaik karena mampu bertahan hingga penyimpanan 7 hari dengan nilai 7,1. Pada perlakuan kontrol dan perlakuan sterilisasi terdapat perbedaan nyata dimana perlakuan kontrol memiliki nilai yang sangat rendah disebabkan karena pertumbuhan bakteri selama masa penyimpanan. Perubahan warna diduga karena

kerusakan lemak dalam daging selama masa penyimpanan. Perubahan warna suatu produk pangan erat kaitannya dengan aktivitas mikroba terutama bakteri (Yahya *et al.* 2018).



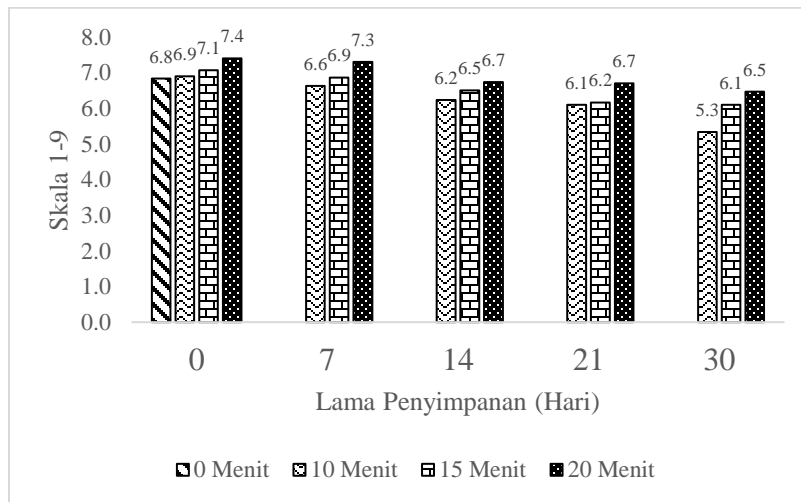
**Gambar 3.** Histogram nilai rata-rata aroma sate bandeng selama penyimpanan suhu ruang

**Gambar 3.** Menunjukkan terjadinya penurunan nilai rata-rata aroma pada semua perlakuan selama masa penyimpanan. Penurunan nilai aroma pada sate bandeng pada perlakuan kontrol terjadi karena pertumbuhan bakteri sedangkan pada sampel 20 menit memiliki nilai aroma yang paling bagus karena mampu bertahan hingga penyimpanan 30 hari. Pada perlakuan kontrol dan perlakuan sterilisasi terdapat perbedaan nyata dimana perlakuan kontrol memiliki nilai yang sangat rendah disebabkan karena pertumbuhan bakteri selama masa penyimpanan sedangkan pada sate bandeng steril masi memiliki aroma rempah rempah yang cukup pekat. Penggunaan rempah-rempah sebagai bumbu sate bandeng mempengaruhi aroma pada sate bandeng. Lamanya penyimpanan produk pangan yang dilakukan akan menyebabkan terjadinya perubahan aroma menjadi berbau tengik. Hal ini disebabkan oleh kontaminasi langsung dari luar seperti oksigen dan kelembaban yang terus menerus terjadi selama masa penyimpanan yang memicu terjadinya oksidasi lemak dalam produk makanan (Suhaemi *et al.* 2017).



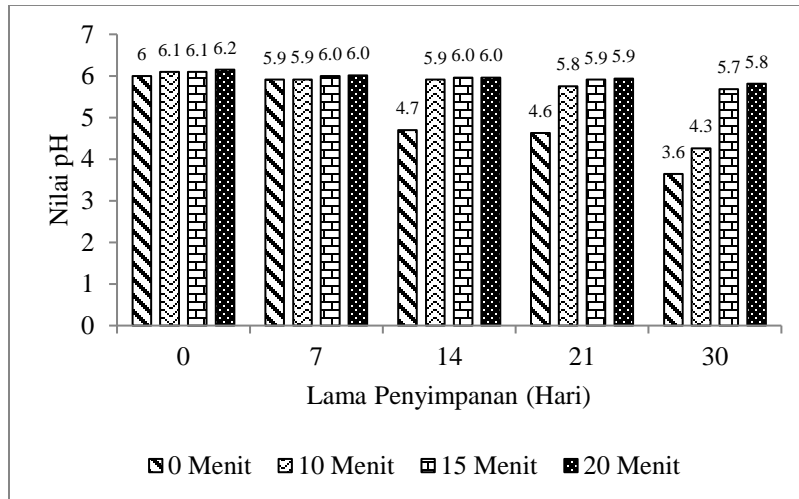
**Gambar 4.** Histogram nilai rata-rata tekstur sate bandeng selama penyimpanan suhu ruang

**Gambar 4.** Menunjukkan terjadinya penurunan nilai rata-rata tekstur pada semua perlakuan, namun penurunan yang secara cepat terjadi pada sampel yang tidak di sterilisasi selama masa penyimpanan. Nilai tekstur paling bagus terdapat pada perlakuan sterilisasi 20 menit karena mampu bertahan selama 14 hari dengan nilai 7 sesuai dengan ambang batas SNI 7757-2013. Pada perlakuan tanpa sterilisasi dan perlakuan sterilisasi terdapat perbedaan nyata dimana perlakuan kontrol memiliki nilai yang sangat rendah disebabkan oleh pembusukan pada sate bandeng. Penurunan tekstur sate bandeng selama penyimpanan dapat disebabkan oleh aktivitas air dan kelembaban antara bahan pangan dengan lingkungan penyimpanan, penurunan tekstur juga disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang mendegradasi protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dan menyebabkan kemampuan protein untuk mengikat air. Pemurunan daya ikat air dari protein tersebut menyebabkan tekstur menjadi lunak atau lembut (Nur 2009). Aktivitas mikroorganisme yang menurunkan protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dan menyebabkan kemampuan protein untuk mengikat air menurun sehingga menyebabkan tekstur menjadi lunak.



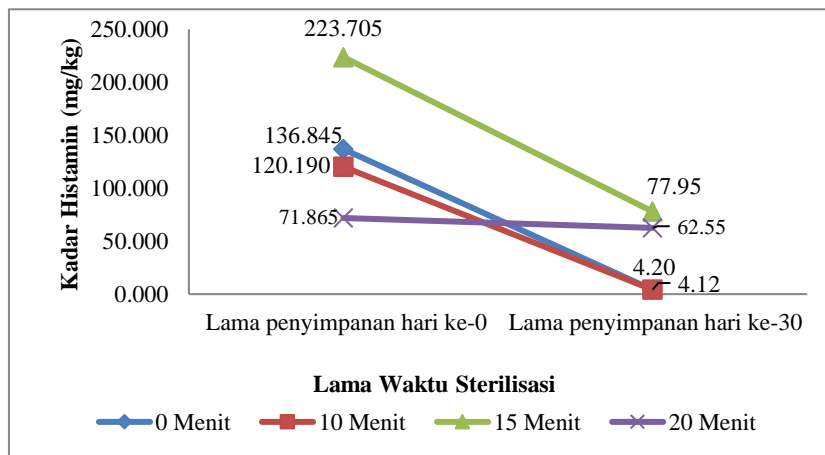
**Gambar 5.** Histogram nilai rata-rata rasa sate bandeng selama penyimpanan suhu ruang

**Gambar 5.** Menunjukkan terjadinya penurunan nilai rata-rata rasa pada semua perlakuan selama masa penyimpanan. Nilai kelayakan rasa pada produk pangan yaitu minimal bernilai 7 sesuai dengan ambang batas SNI 7757-2013. Oleh karena itu, nilai rasa pada sampel 20 menit memiliki nilai terbaik, karena mampu bertahan hingga penyimpanan hari ke-7. Pada sampel perlakuan kontrol setelah penyimpanan hari ke-7, sampel tidak layak dikonsumsi sehingga nilainya 0. Perlakuan kontrol memiliki nilai yang sangat rendah, disebabkan oleh pembusukan pada sate bandeng. Faktor yang mendukung perkembangbiakan mikroorganisme adalah temperatur, waktu, kelembaban, oksigen, pH, dan cahaya dalam mikroorganisme memiliki kemampuan untuk bertahan pada lingkungan bersuhu rendah ataupun tinggi. Menurut Ardianti *et al.* (2014), rasa makanan dipengaruhi oleh komponen yang terkandung dalam makanan seperti protein, lemak, dan karbohidrat. Cemaran mikroba juga dapat disebabkan oleh lamanya penyimpanan sebelum dipasarkan atau juga dapat disebabkan oleh rendahnya sanitasi dan tingkat higienitas pada proses pengolahan (Sukmawati dan Hardianti 2018).



**Gambar 6.** Histogram nilai rata-rata pH sate bandeng selama penyimpanan suhu ruang

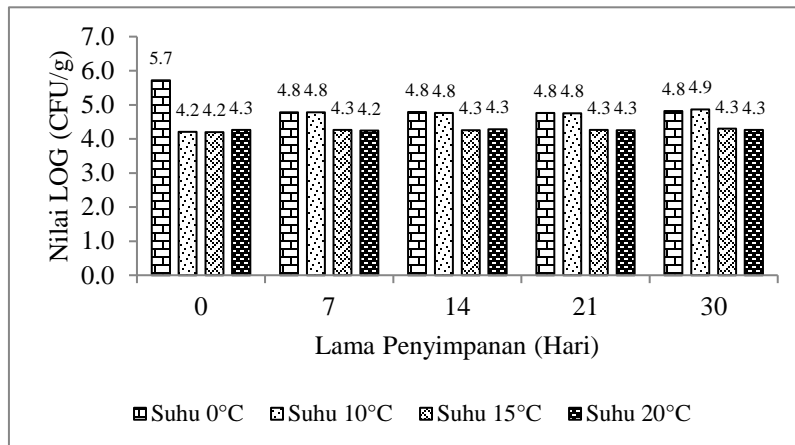
**Gambar 6.** Menunjukkan terjadinya penurunan nilai rata-rata pH pada semua perlakuan, namun penurunan yang secara cepat terjadi pada sampel yang tidak di sterilisasi. Menurut Puri *et al.* (2016) kisaran pH untuk ikan dan produk ikan yang layak dikonsumsi yaitu 6-7. Oleh sebab itu pH pada sampel 15 dan 20 menit memiliki nilai pH yang paling bagus karena mampu bertahan hingga penyimpanan 14 hari. Penurunan nilai pH selama masa penyimpanan menunjukkan adanya kerusakan komponen penyusun didalam bahan pangan atau bisa disebabkan oleh faktor lingkungan selama masa penyimpanan sehingga dapat menurunkan nilai pH (Meilina *et al.* 2022). Nilai keasaman atau pH merupakan faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan hidup bakteri asam laktat (Meilina *et al.* 2022). Bakteri asam laktat merupakan penyebab utama penguraian kandungan gizi produk (Sthor *et al.* 2001).



**Gambar 7.** Histogram nilai rata-rata histamin sate bandeng selama penyimpanan suhu ruang

**Gambar 7.** Menunjukkan bahwa sampel sate bandeng perlakuan 20 menit dengan nilai awal 71,865 mg/kg dan nilai akhir 62,55 mg/kg yang digunakan memenuhi syarat SNI 2354.10:2016 tentang syarat mutu sate bandeng yaitu mempunyai histamin maksimal 100mg/kg. Hal ini menyatakan bahwa perlakuan sterilisasi menggunakan waktu yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap histamin sate bandeng selama masa penyimpanan. Penyebab tingginya

kandungan histamin pada bahan baku diakibatkan oleh kondisi sanitasi selama penanganan ikan di atas kapal dan juga suhu dalam mempertahankan mutu ikan (Joshi *et al.* 2011). Pembentukan histamin sering disebabkan oleh penyimpanan suhu tinggi dan kesalahan penanganan yang dipengaruhi oleh kombinasi waktu dan suhu. Tingginya kandungan histamin di tiap bagian daging ikan dipengaruhi oleh jumlah bakteri penghasil histidin dekarboksilase (Kung *et al.* 2009). Kemunduran kualitas mutu ikan disebabkan oleh aksi enzim, reaksi biokimia, dan aktivitas bakteri (Nurilmala *et al.* 2018).



**Gambar 8.** Histogram nilai rata-rata *Total Plate Count* (TPC) sate bandeng selama penyimpanan suhu ruang

**Gambar 8.** Menunjukkan bahwa sampel sate bandeng yang digunakan memenuhi syarat SNI 2332-3-2015 tentang syarat mutu sate bandeng, yaitu mempunyai TPC maksimal  $5 \times 10^6$  CFU/mL. Hal ini menyatakan bahwa perlakuan sterilisasi menggunakan waktu yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap TPC sate bandeng selama masa penyimpanan, rendahnya nilai TPC pada sate bandeng yang telah disterilisasi dibandingkan dengan tanpa sterilisasi. Penurunan TPC tersebut disebabkan karena sterilisasi merupakan suatu proses untuk membunuh mikroorganisme sampai ke sporasporanya, yang terdapat di dalam bahan makanan (Hendrawati *et al.* 2017). Pertumbuhan mikroba didalam produk makanan dapat mengakibatkan berbagai perubahan fisik maupun kimiawi yang tidak diinginkan sehingga bahan pangan menjadi tidak layak konsumsi. Tumbuhnya mikroba didalam bahan pangan dapat mengubah komposisi bahan pangan, dengan cara menghidrasi pati dan selulosa menjadi fraksi yang lebih kecil penyebab fermentasi gula, menghidrasi lemak ketengikan serta mencerna protein menghasilkan bau busuk dan amoniak (Arini 2017). Perkembangan jumlah miktoba dalam suatu produk pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, waktu, oksigen, kelembaban, pH, dan cahaya (Rahmawati *et al.* 2022).

**Tabel 1.** Komposisi Proksimat Sate Bandeng

Komposisi proksimat	Kadar (%)	
	Kontrol	20 Menit
Kadar Air	61,50	58
Abu	1,87	2,12
Lemak	14,43	13,28



---

Protein	20,85	20,42
---------	-------	-------

---

**Tabel 1.** Menunjukkan hasil analisis proksimat pada sate bandeng kemasan *retort pouch*. Didapatkan bahwa hasil kadar air sate bandeng pada perlakuan kontrol sebesar 61,50% melebihi kadar batas SNI 7757:2013 otak-otak ikan sedangkan pada perlakuan sterilisasi 20 menit sebesar 58 sesuai dengan SNI 7757:2013 otak-otak ikan. Tingginya kadar air dapat menyebabkan penurunan mutu pada produk disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme aerobik penghasil karbondioksida dan air yang dapat menguraikan nutrien (Andayani *et al.* 2014).

Kadar abu pada perlakuan kontrol memiliki nilai rata-rata 1,87% sesuai dengan SNI 7757:2013 otak-otak ikan sedangkan pada perlakuan sterilisasi 20 menit sebesar 20,42% melebihi SNI 7757:2013 otak-otak ikan. Menurut Zulisyanto *et al.* (2016) menyatakan peningkatan kadar abu disebabkan proses pengukusan yang mengakibatkan kadar air semakin menurun, sehingga terjadi pemekatan dari bahan bahan yang tertinggal salah satunya mineral.

Kadar lemak pada perlakuan kontrol memiliki nilai rata-rata 14,43 dan perlakuan sterilisasi 20 menit memiliki nilai rata-rata 13,28% sesuai dengan SNI 7757:2013 otak-otak ikan, yang berarti bahwa perlakuan sterilisasi berpengaruh terhadap kadar lemak sate bandeng kemasan *retort pouch*. Produk makanan yang dilakukan proses pembakaran lemak memberikan kandungan kalori yang tinggi dan memberikan sifat empuk (Gozali *et al.* 2004). Proses pengolahan dengan menggunakan prinsip pemanasan seperti pengukusan akan menyebabkan sebagian lemak meleleh keluar dari bagian bagian daging, tetapi pengukuran kandungan lemak juga akan dipengaruhi oleh kandungan air terukur dimana semakin tinggi kadar air yang keluar dari bahan makanan akan semakin besar jumlah kadar lemak yang terukur pada uji proksimat (Pratama *et al.* 2013).

Kadar protein pada perlakuan kontrol memiliki nilai rata-rata 20,85% dan perlakuan sterilisasi 20 menit memiliki nilai rata rata 20,42 melebihi kadar batas SNI 7757:2013 otak-otak ikan. Menurut Irawati *et al.* (2016) turunnya nilai protein terjadi karena lamanya proses pemasakan dan suhu yang tinggi, menyebabkan protein yang terhidrolisat mudah larut sehingga berkurang kelarutannya.

#### **4 KESIMPULAN**

Lama waktu sterilisasi berpengaruh terhadap tingkat kesukaan dan umur simpan produk sate bandeng yang dikemas menggunakan kemasan *retort pouch* selama masa penyimpanan 30 hari. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan sterilisasi 20 menit, dibuktikan dengan hasil analisis dan pengujian. Pada penelitian ini didapatkan karakteristik uji sensorik dengan nilai kenampakan 6,5, warna 6,3, aroma 7, tekstur 6,5, dan rasa 6,5. Pada sifat kimia didapatkan hasil uji histamin dengan nilai 71,865 - 62,55 mg/kg (di bawah ambang batas maksimal histamin), dan TPC dengan nilai 4,3. Hasil uji proksimat didapatkan nilai kadar air 58%, kadar lemak 13,28% sesuai dengan SNI-7757:2013, kadar abu 20,42%, dan kadar protein sebesar 20,42% yang melebihi kadar batas SNI-7757:2013. Waktu sterilisasi yang optimal terhadap karakteristik sate bandeng dalam kemasan *retort pouch* yaitu pada perlakuan sterilisasi 20 menit.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan penyusunan

penelitian ini, yaitu:

1. Dr. Sakinah Haryati, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing I dan Rifki Prayoga Aditia, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing II atas arahan, masukan dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
2. Kepada Ayahanda Okte Subur Wibowo dan Ibunda Cicih yang senantiasa memberikan do'a serta semangat dan bentuk bantuan lainnya.
3. Kepada kaka pertama ( Gustya Suci Prabowo) dan kaka kedua ( Dwi Kurnia Suci), Serta sahabat Tompo ( Tia, Fanny, Bila) yang selalu memberi doa dan dukungannya kepada penulis
4. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang selalu memberi doa dan dukungannya kepada penulis.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amar. 2012. Ensiklopedi Makanan Khas Banten dan Betawi. Institut Teknologi Indonesia. Hal : 79.
- Andayani T, Hendrawan Y dan Yulianingsih R. 2014. Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Pengawet Alami pada Ikan Teri (*Stolephorus indicus*). *Jurnal Biopres Komodis Tropis*. 2(2): 123-129.
- Ardianti Y, Widyastuti S, Rosmilawati WS, Handito D. (2014). Pengaruh Penambahan Karagenan terhadap sifat fisik dan organoleptik Bakso Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Agroteknos*, 24(3), 159–166.
- Arini L D W. 2017. Faktor-Faktor Penyebab dan Karakteristik Makanan Kadaluausa yang Berdampak Buruk pada Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2 (1) : 15-24.
- Association of Official Analytical Chemist [AOAC]., 2005. *Official Methods of Analytical Chemistry*. Washington D.C: University of America.
- Gozali HT, Muchtadi D, Yaroh. 2004. Peningkatan Daya Tahan Simpan SateBandeng (*Chanos chanos*) dengan Cara Penyimpanan Dingin danPembekuan. *Infomatek* 6(1) : 51-66.
- Hendrawati TY, Utomo S. 2017. Optimasi Suhu dan Waktu Sterilisasi pada Kualitas Susu Segar di Kabupaten Boyolali. *Jurnal Teknologi*. Vol.9, no 2.
- Irawati A A, Ma'ruf W F, Anggo A D. 2016. Pengaruh Lama Pemasakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* fraks) Duri Lunak Terhadap Kandungan Lisin dan Protein Terlarut. *J. Peng dan Biotek*. 5(1).
- Joshi, PA. & Bhoir, V. 2011. Study of histamine forming bacteria in commercial fish samples of Kalyan City. *International Journal of Current Scientific Research* 1(2) : 39-42.
- Kung, H. F., Wang, T. Y., Huang, Y. R., Lin CS, Wu SW, Lin CM, Tsai YH. 2009. Isolation and identification of histamine-forming bacteria in tuna sandwiches. *Journal of Food Control*, 20, 1013-1017.
- Meilina A, Nazarena Y, Hartati Y. 2022. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Keasaman (pH) Dahid Fortifikasi Vitamin D3. *Jurnal Sehat Mandiri*. Vol:17 No 1.
- Mulyawan I B, Handayani B R, Dipokusumo B , Werdiningsih W, Siska A I. 2018. Pengaruh Teknologi Pengemasan dan Jenis Kemasan Terhadap Mutu dan Daya Simpan Ikan Pindang Bumbu Kuning. *JPHPI*. Vol 22 (3).
- Mutma'innah MN, Maherawati, Rahayuni T. 2022. Perubahan Nutrisi Ikan Asam Pedas dalam Retort pouch dengan Variasi Waktu Sterilisasi. *Jurnal Agrotek UMMAT*. 9 (2).

- Ningrum F, Susanti S, Legowo AM. 2021. Pengaruh Waktu Sterilisasi terhadap Mutu Nasi Kuning Kemasan Retort Pouch. *Jurnal Teknologi Pangan* 5(2): 57-63.
- Nurilmala, Trilaksani, Wodi. 2018. Histamin Dan Identifikasi Bakteri Pembentuk Histamin Pada Tuna Mata Besar (*Thunnus obesus*): Histamine And Identification Histamine-Forming Bacteria In *Thunnus Obesus*. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 9(2), 185-192.
- Nur M. 2009. Pengaruh Cara Pengemasan, Jenis Bahan Pengemas, dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Kimia, Mikroba, dan Organoleptik Sate Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Perikanan* 14(1): 1-11.
- Praharasti AS, Herawati ERN, Nurhikmat A, Susanto A, Angwar M. 2014. Optimasi Proses Sterilisasi Rendang Daging dengan menggunakan Kemasan Retort Pouch. *Seminar Nasional Sinergi Pangan Pakan dan Energi*. Hal : 467.
- Pratama R I, Rostini I, Awaludin M Y. 2013 Komposisi Kandungan Senyawa Faltor Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Segar dan Hasil Pengukusannya. *Jurnal Akuatik*. 4 (1) : 55-67.
- Puri AA, Sartika D, dan Subeki. 2016. Survei Cemaran Mikrobial dan Mutu Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Segar. *Inovasi dan Pembangunan. Jurnal Kelitbangan*. 4 (2) :147-161.
- Rahmawati Z N, Mulyani R I, Utami K D. 2022. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan dengan Masa Simpan Sosis Ikan Gabus (*Channa Striata*) dan Bayam Merah (*Amaranthus SP*). *Jurnal of Science and Technology (FJST)*. 1 (6) : 663-672.
- Razak, Maryam, Muntikah. 2017. *Ilmu Teknologi Pangan : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Rorong JA, Wilar W F(2020) Keracunan Makanan Oleh Mikroba. *Techno Science Journal*. Vol 2, issue 2
- Sampurno B. 2008. Retortable Packaging <http://www.foodreview.biz/preview.php?view&id=55692>. Accessed June 05, 2018
- Stohr V, Joffraud JJ, Cardinal M, Leroi F. 2001. Spoilage Potential and Sensory Profile Associated with Bacteria Isolated from Cold-smoked Salmon. *Food Res Int* 34:797-806.
- Setyaningsih D, Apriyantono A dan Sari MP. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Bogor: IPB Press. 180 hlm.
- Suhaemi E, Basuki E, Prarudiyanto A. 2017. Pengaruh Kombinasi Jenis dan Teknik Pengemasan terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, dan Organoleptik Bumbu Ayam Taliwang Khas Lombok Selama Penyimpanan. *Reka Pangan* 11(2): 51-61.
- Sukmawati S, Hardianti F. (2018). Analisis Total Plate Count (TPC) Mikroba Pada Ikan Asin Kakap di Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Biodjati*, 3(1), 72-78.
- Sundari D, Almasyhuri, Lamid A. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*. Vol. 25 (4) : 235 - 242.
- Teixeira A. (1973). Thermal Process Calculation, Chapter 11. Dalam : Heldman D R, Lund D B. (Ed). *Handbook of Food Engineering*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Winangsih R, Widyastuti NW, Widyastuti Y. 2019. Membangun Kemandirian Pangan Melalui Manajemen Komunikasi Pemasaran Sate Bandeng Sebagai Produk Unggulan Kota Serang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks*. 5 (1) : 105-114.
- Yahya D, Widyastuti S, Werdiningsih W. 2018. Pengaruh Jenis Kemasan terhadap Mutu Tahu yang Direbus Akar Ilalang Sebagai Pengawet Alami Selama Penyimpanan Suhu Ruang. *Skripsi*. Universitas Mataram.
- Zulisyanto D, Har R P. Amalia U. 2016. Pengaruh Lama Pengukusan Adonan Terhadap

Kualitas Fisik dan Kimia Kerupuk Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Jurnal  
Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan 5 (26-33).