

OPTIMASI WAKTU STERILISASI UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN PRODUK SOSIS SIAP SANTAP

Yuli Yulianti*, Athiefah Fauziyyah

Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Terbuka, Tangerang Selatan

**Penulis korespondensi: yuli.yulianti9e@gmail.com*

ABSTRAK

Sterilisasi merupakan langkah krusial dalam pengolahan makanan yang memiliki dampak pada keberlangsungan produk dari cemaran mikroorganisme dan penurunan kualitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mencari cara efektif dalam meningkatkan efisiensi waktu sterilisasi pada pembuatan sosis siap santap, sehingga dapat memperpanjang masa simpan produk tanpa mengurangi kualitas organoleptik produk. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini melibatkan eksperimen dengan variasi waktu sterilisasi yang berbeda yaitu dengan suhu 119°C dengan 4 taraf waktu (10 menit, 12 menit, 16 menit, dan 20 menit). Setiap perlakuan dievaluasi untuk kualitas organoleptik, mikrobiologi, serta masa simpan produk. Penelitian menunjukkan bahwa meningkatkan waktu sterilisasi secara signifikan berdampak pada penurunan jumlah mikroba dalam produk serta berpotensi menyebabkan perubahan pada tekstur, aroma, dan warna sosis. Berdasarkan analisis data, didapatkan waktu sterilisasi optimal yaitu pada waktu 16 menit yang dapat memperpanjang masa simpan sosis siap santap serta lebih sesuai dari segi organoleptik dan mikrobiologi. Penelitian ini berperan dalam memajukan teknik pengolahan makanan yang lebih aman serta meningkatkan daya tahan produk sosis siap santap agar lebih tahan lama.

Kata kunci: Sosis Siap Santap, Sterilisasi, Masa Simpan, Kualitas Produk, Mikrobiologi

1 PENDAHULUAN

Produk olahan daging seperti sosis siap santap sangat diminati oleh konsumen karena tingkat permintaannya yang tinggi. Makanan ini sangat diminati karena kepraktisannya, kemudahan penyajiannya, serta cita rasa yang disukai oleh berbagai kelompok usia (Hidayat *et al.*, 2021). Walaupun begitu, produk daging seperti sosis dapat dengan mudah mengalami kerusakan oleh mikroorganisme yang bisa menyebabkan penurunan mutu saat disimpan. Oleh karena itu, diperlukan penerapan teknik pengolahan yang efisien untuk memperpanjang umur simpan tanpa mengurangi kualitas organoleptik produk. Salah satu metodenya adalah melalui sterilisasi (Rahmawati *et al.*, 2019).

Sterilisasi adalah cara yang digunakan dalam industri pangan untuk membunuh mikroorganisme berbahaya dan organisme pengurai yang bisa merusak produk makanan. Dalam proses ini, makanan dipanaskan pada suhu dan durasi tertentu. (Putra dan Sari, 2020). Meskipun bermanfaat untuk memperpanjang masa simpan, proses sterilisasi juga dapat menimbulkan tantangan, seperti kemungkinan terjadinya perubahan dalam kualitas sensori produk, seperti perubahan pada tekstur, rasa, dan aroma. Maka, perlu dilakukan optimasi terhadap waktu sterilisasi untuk mencapai keseimbangan antara keamanan pangan dan kualitas produk (Nugraha dan Ahmad, 2019).

Mengatur waktu sterilisasi yang sesuai menjadi permasalahan besar dalam proses membuat sosis siap santap. Apabila waktu sterilisasi dipersingkat, kemungkinan pemanasan tidak efektif untuk membunuh semua mikroorganisme, yang akan berpengaruh pada masa simpan produk

yang singkat. Sebaliknya, apabila waktu sterilisasi berlangsung terlalu lama, produk akan mengalami penurunan kualitas dengan perubahan tekstur, warna, dan rasa, yang mungkin mempengaruhi minat para konsumen (Suryani *et al.*, 2020). Mengatur waktu sterilisasi dengan tepat sangat penting untuk memastikan produk tetap aman dan mempertahankan karakteristik sensoris yang diinginkan (Amir and Budi, 2021). Metode pengawetan yang tepat dapat memperpanjang umur simpan produk daging serta mempertahankan kualitas nutrisinya (Santoso dan Indriani, 2016).

Penelitian tentang optimalisasi waktu sterilisasi juga sangat relevan untuk meningkatkan daya saing industri pangan lokal. Dengan melaksanakan proses sterilisasi secara optimal, para produsen dapat menciptakan produk yang tahan lama tanpa memerlukan penggunaan bahan pengawet tambahan. Hal ini sesuai dengan kecenderungan konsumen yang semakin menyukai produk pangan yang tidak banyak mengandung pengawet buatan, tetapi tetap aman untuk dikonsumsi (Rahayu *et al.*, 2021). Di samping itu, sosis dengan masa simpan yang lebih lama dapat membantu mengurangi risiko pemborosan makanan karena sosis yang kedaluwarsa sebelum terjual, yang nantinya dapat menekan biaya operasional (Hidayat and Rahmawati, 2022).

Di samping keamanan dan kualitas, penelitian ini juga bermanfaat untuk menjaga keberlanjutan lingkungan. Sosis siap santap yang tahan lama akan membantu mengurangi frekuensi pengemasan dan distribusi yang berlebihan. Dengan memperpanjang masa simpan produk, industri juga dapat mengurangi emisi karbon yang dihasilkan dari proses logistik, karena frekuensi distribusi dapat dikurangi (Nugraha *et al.*, 2020). Hal ini menandakan bahwa peningkatan efisiensi waktu sterilisasi tidak hanya berpengaruh pada kualitas dan keselamatan pangan, tetapi juga membantu dalam meningkatkan penggunaan energi yang efisien dan mengurangi jejak lingkungan dari sektor industri makanan.

Dengan mempertimbangkan latar belakang yang disebutkan, penelitian ini dirancang untuk memaksimalkan efisiensi waktu sterilisasi dalam proses pembuatan sosis siap santap. Dengan menganalisis berbagai variabel yang mempengaruhi kualitas dan masa simpan produk, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan yang praktis bagi produsen dalam menetapkan waktu sterilisasi yang optimal. Akhirnya, optimasi ini diharapkan dapat menghasilkan sosis siap santap yang tidak hanya memenuhi standar keamanan dan kualitas, tetapi juga memperhitungkan preferensi konsumen serta mendukung keberlanjutan lingkungan jangka panjang (Putra *et al.*, 2022).

2 METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *chamber/retort (zhongtaijixie machinery)*, *tray*, *trolis*, *thermometer tusuk (testo 106)*, *mixer (GEA CFS Bakel Unimix 1500)*, *grinder (GEA CFS Bakel Autogrind 200)*, *stuffer (zhongtai Yang Yang machinery CAP 2010 dan ZAP 2020)*, *timbangan digital (Jadever JWP)*, *cassing sosis*, dan *pisau*. Bahan yang digunakan adalah *ISP (Isolated Soy Protein)*, *air*, *flake ice*, *tepung tapioka*, *daging ayam (daging ayam 1, daging ayam2, dan daging ayam 3)*, *minyak sayur*, *tapbind*, dan *premix*.

2.2 Rancangan Percobaan

Dalam penelitian ini rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu dengan suhu sterilisasi 119°C, yang memiliki empat taraf waktu (10 menit, 12 menit, 16 menit, dan 20 menit).

Setelah dilakukan proses sterilisasi, kemudian dilakukan proses penyimpanan dan pengamatan secara visual produk oleh panelis terlatih pada suhu ruang (25°C), suhu *drying* (35-40°C), dan suhu *finished good* (28-36°C) selama 5 minggu, pengujian mikrobiologi untuk mengetahui jumlah pertumbuhan mikroorganisme pada setiap hasil waktu sterilisasi, serta pengujian organoleptik produk oleh panelis terlatih.

2.3 Tahap Penelitian

2.3.1 Proses Pembuatan Sosis Siap Santap

Dilakukan penimbangan semua bahan untuk pembuatan adonan sosis (ISP (*Isolated Soy Protein*), air, *flake ice*, tepung tapioka, daging ayam (daging ayam 1, daging ayam 2, dan daging ayam 3), minyak sayur, *tapbind*, dan *premix*. Kemudian daging ayam dihaluskan dengan *grinder* dan dilakukan pengukuran suhu nya. Setelah itu, semua bahan dilakukan pencampuran dengan *mixer* selama 30 menit serta dilakukan *filling* ke dalam *cassing* sosis dengan menggunakan mesin *stuffer*. Setelah dilakukan *filling* produk, kemudian dilakukan penyusunan pada *tray* sebelum dilakukan pemasakan/ sterilisasi dengan menggunakan *chamber/retort*.

2.3.2 Proses Sterilisasi

Dilakukan pengaturan proses sterilisasi sosis siap santap dengan suhu 119°C dan 4 taraf waktu (10 menit, 12 menit, 16 menit, dan 20 menit) serta dengan masing - masing perlakuan menggunakan pengaturan yang sama (tekanan angin: 7,6 kg/cm², tekanan *steam*: 7,2 kg/cm², dan tekanan air: 2,0 kg/cm²). Perlakuan yang diterapkan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Perlakuan Waktu Sterilisasi yang Diterapkan

Perlakuan yang Diterapkan	Suhu Sterilisasi (°C)	Waktu Sterilisasi (Menit)
P1	119	10
P2		12
P3		16
P4		20

2.4 Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi penilaian kenampakan, rasa, kekenyalan, dan aroma. Penilaian dilakukan oleh 30 panelis terlatih dengan skor penilaian paling tinggi adalah 5 untuk semua kategori.

2.5 Uji Mikrobiologi

Uji mikrobiologi yang dilakukan menggunakan metode AOAC (*Association of Official Analytical Chemists*) 2020 yang meliputi pengujian TPC, *E.coli*, *Salmonella*, *Clostridium botulinum*, dan *S.aureus*. Metode AOAC yang digunakan adalah Metode Pembilangan Koloni (*Colony Count*), yang melibatkan pencairan sampel, inokulasi pada media padat, dan kemudian menghitung jumlah koloni yang tumbuh setelah periode inkubasi (AOAC, 2020).

2.6 Uji Umur Simpan (Penyimpanan dan Pengamatan Pada Berbagai Suhu)

Uji umur simpan produk dilakukan dengan penyimpanan dan pengamatan secara visual produk oleh panelis terlatih pada suhu ruang (25°C), suhu *drying* (35-40°C), dan suhu *finished good* (28-36°C) selama 5 minggu untuk dilihat produk yang lebih mempunyai masa simpan yang lebih lama. Perlakuan yang diterapkan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Perlakuan Pengamatan dan Penyimpanan Berbagai Suhu

Perlakuan yang Diterapkan	Waktu Sterilisasi (Menit)	Perlakuan Suhu
Pa1 Pa2 Pa3	10	Suhu ruang Suhu <i>drying</i> Suhu <i>finished good</i>
Pb1 Pb2 Pb3	12	Suhu ruang Suhu <i>drying</i> Suhu <i>finished good</i>
Pc1 Pc2 Pc3	16	Suhu ruang Suhu <i>drying</i> Suhu <i>finished good</i>
Pd1 Pd2 Pd3	20	Suhu ruang Suhu <i>drying</i> Suhu <i>finished good</i>

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proses Sterilisasi

Tabel 3. Kenampakan Hasil Perlakuan Waktu Sterilisasi

Perlakuan yang Diterapkan	Suhu Sterilisasi (°C)	Waktu Sterilisasi (Menit)	Hasil Sterilisasi
P1	119	10	
P2		12	
P3		16	
P4		20	

Pada penelitian proses sterilisasi sosis siap santap dengan suhu 119°C dan variasi waktu (10, 12, 16, dan 20 menit), ditemukan bahwa waktu sterilisasi selama 16 menit menghasilkan kualitas visual yang lebih baik dibandingkan dengan waktu lainnya. Waktu 10 dan 12 menit, dari segi visual, sosis masih memiliki warna yang lebih pucat serta tekstur yang kurang padat karena proses pemasakan yang belum optimal. Pada waktu 16 menit, warna dan tekstur sosis cenderung lebih stabil, dan hasil visual produk lebih menarik. Sedangkan, pada waktu 20 menit, sosis mulai menunjukkan perubahan warna menjadi lebih gelap, dan tekstur yang terlalu padat serta kurang disukai secara visual.

Hasil ini menunjukkan bahwa waktu 16 menit adalah waktu yang optimal dalam menjaga kualitas visual produk sosis siap santap, antara keamanan pangan dan penampilan yang menarik bagi konsumen. Hasil proses sterilisasi dengan suhu 119°C dan 4 taraf waktu (10 menit, 12 menit, 16 menit, dan 20 menit) dapat dilihat pada **Tabel 3**.

3.2 Uji Organoleptik

Hasil analisis uji organoleptik dari setiap pengaturan waktu sterilisasi produk sosis siap santap dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Rangkuman Hasil Uji Organoleptik Pada Produk Sosis Siap Santap

Perlakuan yang Diterapkan	Kenampakan	Rasa	Kekenyalan	Aroma	Rata - rata
P1	2	2	2	2	2.0
P2	2	3	2	3	2.6
P3	5	5	4	5	4.8
P4	4	5	4	4	4.0

Keterangan:

1. : Sangat tidak normal
2. : Tidak normal
3. : Kurang normal
4. : Normal
5. : Sangat normal

3.2.1 Mutu Kenampakan

Berdasarkan hasil uji organoleptik dari segi kenampakan, sosis yang disterilisasi pada suhu 119°C selama 16 menit menunjukkan kualitas visual yang lebih baik dibandingkan dengan waktu sterilisasi 10, 12, dan 20 menit yaitu dengan nilai 5. Pada perlakuan 16 menit, sosis tampak memiliki warna yang lebih merata, tidak pucat, dan tetap menarik secara visual.

Pada waktu sterilisasi 10 dan 12 menit, warna sosis cenderung kurang matang sempurna dan terlihat lebih pucat, yang dapat mengurangi daya tarik produk secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa waktu pemanasan pada 10 dan 12 menit belum cukup untuk memberikan efek pematangan visual yang optimal.

Di sisi lain, sterilisasi selama 20 menit menghasilkan warna sosis yang lebih gelap, yang menunjukkan tanda-tanda *over-processing*. Warna yang terlalu gelap ini dapat mengurangi daya tarik produk di mata konsumen. Pemanasan yang berlangsung lama pada sosis dapat mempercepat reaksi *maillard*, yaitu reaksi kimia antara asam amino dalam protein dan gula pereduksi yang ada dalam sosis. Reaksi ini menghasilkan senyawa berwarna coklat yang

berkontribusi pada perubahan warna. Penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pemanasan, semakin intens reaksi *maillard* berlangsung, yang menyebabkan warna sosis menjadi lebih gelap (Saric *et al.*, 2017). Proses ini dapat menurunkan kualitas visual produk dan membuatnya tampak tidak segar, bahkan jika rasa dan aroma tetap terjaga. Pemanasan berlebihan juga berpengaruh pada lemak dalam sosis. Pemanasan pada suhu tinggi selama waktu yang lama dapat menyebabkan oksidasi lemak dan menghasilkan peroksida yang menyebabkan perubahan warna menjadi lebih gelap. Oksidasi ini tidak hanya mempengaruhi warna tetapi juga kualitas rasa dan aroma sosis. Studi oleh Haug *et al.* (2019) menunjukkan bahwa oksidasi lemak berlebihan dapat mempercepat pembentukan senyawa-senyawa yang menyebabkan warna produk menjadi lebih gelap dan rasa yang lebih pahit.

Dengan demikian, waktu sterilisasi 16 menit menghasilkan kenampakan sosis yang paling sesuai dengan harapan konsumen, memberikan warna yang sesuai (cokelat cerah merata) tanpa terdapat tanda-tanda *overcooked*. Hasil ini menunjukkan bahwa waktu sterilisasi 16 menit adalah waktu sterilisasi optimal untuk menjaga kenampakan sosis pada suhu 119°C.

3.2.2 Mutu Rasa

Hasil uji organoleptik dari segi rasa menunjukkan bahwa sosis yang disterilisasi pada suhu 119°C selama 16 menit memiliki cita rasa yang lebih baik dibandingkan dengan waktu sterilisasi 10, 12, dan 20 menit. Pada perlakuan 16 menit, sosis mempertahankan rasa gurih dan aroma khas daging yang diinginkan oleh konsumen, tanpa adanya perubahan rasa yang disebabkan oleh pemanasan berlebihan.

Pada waktu sterilisasi 10 dan 12 menit, rasa sosis kurang terasa kuat dan belum sepenuhnya matang, yang menunjukkan bahwa proses pemanasan belum optimal untuk mengembangkan cita rasa daging yang maksimal. Akibatnya, sosis pada waktu sterilisasi ini cenderung memiliki rasa yang kurang menurut konsumen.

Di sisi lain, pada waktu sterilisasi 20 menit, sosis menunjukkan tanda-tanda perubahan rasa yang kurang diinginkan, seperti rasa yang sedikit pahit atau *aftertaste* yang berlebihan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh proses pemanasan yang terlalu lama, yang dapat mengakibatkan beberapa senyawa volatil dalam daging mengalami degradasi dan mempengaruhi cita rasa akhir sosis siap santap. Senyawa volatil yang berkontribusi terhadap aroma dan rasa pada daging terdiri dari senyawa-senyawa hasil dari reaksi *maillard*, lipida oksidasi, serta beberapa senyawa alami yang berasal dari protein dan lemak dalam daging. Proses *maillard* (reaksi antara asam amino dan gula pereduksi) menghasilkan sejumlah senyawa volatil yang sangat penting dalam pembentukan aroma daging yang dipanggang atau dimasak, seperti furfural dan berbagai senyawa *pyrazine*. Hal ini sangat berperan terhadap karakter "*grilled*" atau "*roasted*" yang dicari pada produk sosis siap santap (Nugraheni dan Putri, 2018).

Secara keseluruhan, waktu sterilisasi 16 menit memberikan hasil yang paling seimbang, menghasilkan rasa sosis yang kuat, gurih, dan khas tanpa perubahan yang mengurangi kualitas organoleptik. Dengan demikian, waktu sterilisasi ini dianggap paling optimal untuk menjaga rasa alami sosis pada suhu 119°C, sehingga lebih disukai dibandingkan dengan waktu sterilisasi lainnya.

3.2.3 Mutu Kekenyalan

Hasil uji organoleptik dari segi kekenyalan menunjukkan bahwa sosis yang disterilisasi pada suhu 119°C selama 16 menit memiliki tekstur yang optimal dan dinilai lebih baik dibandingkan

dengan waktu sterilisasi 10 dan 12 menit. Pada perlakuan 16 menit, sosis memiliki tingkat kekenyalan yang sesuai dengan harapan konsumen, yaitu cukup kenyal tanpa terasa terlalu keras atau lembek, dengan penilaian rata-rata sebesar 4, yang menunjukkan kualitas yang baik dalam kategori kekenyalan.

Pada waktu sterilisasi 10 dan 12 menit, kekenyalan sosis belum sepenuhnya optimal. Produk cenderung terasa lebih lembek, menandakan bahwa proses sterilisasi pada waktu yang lebih singkat belum cukup untuk menghasilkan tekstur yang matang sempurna. Kekenyalan yang kurang ini dapat menurunkan daya tarik sosis, karena konsistensi teksturnya tidak sesuai dengan standar yang diharapkan untuk produk sosis siap santap. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Liu *et al.* (2020), waktu sterilisasi yang terlalu singkat, seperti pada 10 hingga 12 menit, dapat menyebabkan protein dalam sosis belum mengalami denaturasi yang cukup. Hal ini mengakibatkan sosis tidak memiliki tekstur kekenyalan yang optimal. Waktu yang terlalu singkat juga mengurangi proses pengikatan air dalam jaringan daging, sehingga menghasilkan produk yang lebih lembek dan kurang berstruktur. Pengolahan lebih lanjut, seperti penambahan waktu sterilisasi atau pemanasan pada suhu lebih tinggi, diperlukan untuk meningkatkan kekenyalan dan kepadatan produk sosis.

Sebaliknya, waktu sterilisasi 20 menit menghasilkan kekenyalan yang serupa dengan waktu 16 menit dan juga memperoleh penilaian sebesar 4. Namun, meskipun kekenyalannya sama baiknya, sterilisasi selama 20 menit dapat mengakibatkan perubahan dalam kualitas organoleptik lainnya, seperti warna dan rasa yang sedikit menurun. Oleh karena itu, meskipun kedua perlakuan ini (16 dan 20 menit) mendapatkan skor kekenyalan yang sama, waktu 16 menit lebih direkomendasikan karena mampu mempertahankan kualitas keseluruhan produk dengan baik.

3.2.4 Mutu Aroma

Hasil uji organoleptik dari segi aroma menunjukkan bahwa sosis yang disterilisasi pada suhu 119°C selama 16 menit memiliki aroma yang lebih baik dan lebih disukai dibandingkan dengan waktu sterilisasi 10, 12, dan 20 menit. Pada waktu sterilisasi 16 menit, sosis mempertahankan aroma khas daging yang gurih dan segar, tanpa adanya aroma yang terlalu kuat atau tanda-tanda *over-processing*. Aroma ini dinilai lebih menarik dan sesuai dengan ekspektasi konsumen untuk produk sosis siap santap.

Pada waktu sterilisasi 10 dan 12 menit, aroma daging belum terlalu kuat. Aroma sosis pada waktu sterilisasi ini cenderung lebih lemah dan kurang menarik, yang menandakan bahwa pemanasan belum cukup untuk melepaskan senyawa-senyawa volatil yang memberikan aroma khas sosis. Aroma yang kurang kuat ini bisa menurunkan daya tarik organoleptik produk. Senyawa volatil yang berkontribusi terhadap aroma dan rasa pada daging terdiri dari senyawa-senyawa hasil dari reaksi *maillard*, lipida oksidasi, serta beberapa senyawa alami yang berasal dari protein dan lemak dalam daging. Proses *maillard* (reaksi antara asam amino dan gula pereduksi) menghasilkan sejumlah senyawa volatil yang sangat penting dalam pembentukan aroma daging yang dipanggang atau dimasak, seperti furfural dan berbagai senyawa *pyrazine*. Hal ini sangat berperan terhadap karakter "*grilled*" atau "*roasted*" yang dicari pada produk sosis siap santap (Nugraheni dan Putri, 2018).

Sebaliknya, pada waktu sterilisasi 20 menit, terjadi sedikit perubahan pada aroma daging, yang cenderung menjadi lebih kuat atau bahkan agak "pahit" dan tidak segar. Hal ini mungkin

disebabkan oleh proses pemanasan yang terlalu lama, yang mengakibatkan terjadinya degradasi pada senyawa volatil tertentu, sehingga memberikan *after*-aroma yang kurang sesuai.

Secara keseluruhan, waktu sterilisasi 16 menit pada suhu 119°C menghasilkan aroma sosis yang paling optimal, segar, khas daging, dan menarik bagi konsumen, tanpa perubahan aroma yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, waktu ini direkomendasikan karena mempertahankan aroma pada produk sosis siap santap.

3.3 Uji Mikrobiologi

Hasil uji mikrobiologi dari setiap pengaturan waktu sterilisasi produk sosis siap santap dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Uji Mikrobiologi Pada Produk Sosis Siap Santap

Perlakuan Sterilisasi	TPC 1000 cfu/g	<i>E.coli</i> negative/cfu/g	<i>S.aureus</i> 10 cfu/g	<i>Salmonella</i> negative/25 g	<i>C.botulinum</i> negative/25 g
P1	30	negative	<10	negative	negative
P2	20	negative	<10	negative	negative
P3	10	negative	<10	negative	negative
P4	10	negative	<10	negative	negative
SNI (cfu/g)	5x10 ⁵	negative	<10 ²	negative	negative

Hasil uji mikrobiologi terhadap sterilisasi sosis siap santap pada suhu 119°C dengan waktu sterilisasi 10, 12, 16, dan 20 menit menunjukkan perbedaan dalam penurunan *Total Plate Count* (TPC) dan keberadaan patogen pada berbagai waktu sterilisasi. Berdasarkan hasil yang diperoleh, pengolahan pada waktu 16 menit dan 20 menit memberikan hasil terbaik dengan nilai TPC yang lebih rendah dibandingkan dengan waktu 10 dan 12 menit. Di sisi lain, meskipun tidak terdeteksi patogen berbahaya seperti *Escherichia coli*, *Salmonella*, dan *Clostridium botulinum* pada seluruh pengaturan waktu (hasil negatif), jumlah *Staphylococcus aureus* terdeteksi sangat rendah (<10 koloni) pada setiap waktu sterilisasi. Meskipun *Staphylococcus aureus* terdeteksi dengan jumlah yang sangat rendah (<10 koloni), hal ini tidak membahayakan konsumen, karena masih dalam batas yang ditentukan. Oleh karena itu, pengolahan dengan waktu 16 menit dan 20 menit pada suhu 119°C dapat dianggap sebagai waktu sterilisasi yang optimal untuk menjaga keamanan mikrobiologis dan kualitas produk sosis siap santap.

3.4 Uji Umur Simpan (Penyimpanan dan Pengamatan Pada Berbagai Suhu)

Hasil uji pengamatan terhadap suhu penyimpanan produk sosis siap santap selama 5 minggu menunjukkan adanya perubahan signifikan pada kualitas produk seiring berjalannya waktu, terutama pada waktu pengolahan yang lebih singkat, yakni 10 menit dan 12 menit. Pengamatan dilakukan pada berbagai tahap penyimpanan, termasuk pada suhu ruang, suhu *drying*, dan *finished good*. Pada pengolahan dengan suhu sterilisasi 119°C dan waktu 16 menit serta 20 menit, produk menunjukkan stabilitas yang lebih baik, sementara pada waktu 10 menit dan 12 menit, perubahan mulai terlihat pada minggu ketiga dan keempat.

Hasil uji umur simpan melalui penyimpanan dan pengamatan pada berbagai suhu dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Uji Umur Simpan Pada Produk Sosis Siap Santap

Perlakuan	Waktu Pengamatan					Rata - rata
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	
Pa1	5	5	3	4	4	4.6
Pa2	5	5	5	4	3	4.4
Pa3	5	5	5	3	3	3.8
Pb1	5	5	5	4	4	4.8
Pb2	5	5	5	4	4	4.8
Pb3	5	5	4	4	4	4.4
Pc1	5	5	5	5	5	5
Pc2	5	5	5	5	5	5
Pc3	5	5	5	4	4	4.6
Pd1	5	5	5	5	5	5
Pd2	5	5	5	5	5	5
Pd3	5	5	5	4	4	4.6

Keterangan:

1. : Sangat tidak normal
2. : Tidak normal
3. : Kurang normal
4. : Normal
5. : Sangat normal

Pada pengolahan dengan waktu 16 menit dan 20 menit, produk sosis siap santap yang disimpan selama lima minggu menunjukkan kualitas yang relatif stabil tanpa perubahan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa kedua waktu pengolahan tersebut cukup efektif dalam mempertahankan kualitas produk selama proses penyimpanan, baik pada suhu ruang, *drying*, maupun *finished good*. Produk yang disterilisasi dengan waktu yang lebih lama memberikan hasil yang lebih baik dalam hal stabilitas dan daya tahan produk.

Pada produk yang disterilisasi dengan waktu 10 menit, pengamatan menunjukkan adanya perubahan pada minggu ketiga. Perubahan pertama kali terlihat pada produk yang disimpan di suhu ruang, dengan penurunan kualitas yang cukup terlihat (produk sedikit berair). Hal ini menunjukkan bahwa waktu sterilisasi yang lebih pendek tidak cukup untuk memastikan stabilitas penyimpanan produk dalam jangka panjang. Mikroba atau faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas produk masih terdapat dalam jumlah yang cukup untuk menyebabkan perubahan pada produk setelah beberapa minggu. Dengan kata lain, pengolahan selama 10

menit tidak cukup untuk memberikan perlindungan jangka panjang terhadap produk, sehingga mempercepat terjadinya perubahan pada minggu ketiga.

Pada waktu sterilisasi 12 menit, perubahan pertama kali terdeteksi pada minggu keempat, dengan penurunan kualitas yang lebih jelas pada suhu ruang. Meskipun produk yang disterilisasi selama 12 menit lebih baik dibandingkan dengan 10 menit dalam mempertahankan kualitasnya, waktu 12 menit ternyata belum cukup optimal untuk menjaga kualitas produk secara signifikan selama lima minggu penyimpanan. Penurunan kualitas ini bisa disebabkan oleh faktor mikrobiologis atau pengaruh oksidasi yang terjadi pada produk selama proses penyimpanan yang lebih lama.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, waktu sterilisasi 16 menit pada suhu 119°C merupakan waktu yang paling optimal untuk produk sosis siap santap. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji organoleptik yang menunjukkan skor terbaik pada aspek kenampakan, kekenyalan, rasa, dan aroma dibandingkan dengan waktu sterilisasi 10, 12, dan 20 menit. Selain itu, sterilisasi selama 16 menit memberikan hasil produk yang lebih menarik secara visual, memiliki tekstur yang ideal, rasa yang tetap lezat, dan aroma yang tidak berubah drastis akibat proses pemanasan. Berdasarkan hasil uji mikrobiologi, sterilisasi sosis siap santap pada suhu 119°C selama 16 menit dan 20 menit memberikan hasil terbaik dengan penurunan jumlah mikroba (TPC) yang lebih rendah dibandingkan dengan waktu 10 dan 12 menit. Berdasarkan hasil pengamatan selama lima minggu, produk sosis siap santap yang disterilisasi pada suhu 119°C dengan waktu pengolahan 16 menit dan 20 menit menunjukkan stabilitas yang lebih baik dalam hal kualitas dan ketahanan terhadap perubahan mikrobiologis selama periode penyimpanan. Sedangkan, produk yang disterilisasi selama 10 menit mulai menunjukkan perubahan pada minggu ketiga, dan produk dengan waktu pengolahan 12 menit mengalami perubahan pada minggu keempat. Produsen disarankan untuk menggunakan waktu sterilisasi 16 menit pada suhu 119°C sebagai standar operasional dalam produksi sosis siap santap untuk mendapatkan kualitas produk yang terbaik dari segi organoleptik, mikrobiologi, dan umur simpan. Disarankan untuk melakukan uji preferensi terhadap konsumen pada produk dengan waktu sterilisasi 16 menit untuk mendapatkan umpan balik lebih lanjut terkait kualitas dan penerimaan pasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, I., & Budi, S. (2021). Optimalisasi proses sterilisasi pada produk sosis untuk menjaga kualitas dan keamanan pangan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 12(1), 56-64.
- AOAC International. (2020). Official Method 2020.XX: *Colony count of microorganisms*. AOAC International.
- Haug, W., Luck, H., & Wessling, B. (2019). Effect of thermal treatment on fat oxidation in meat products. *Meat Science*, 152, 22-28.
- Hidayat, R., Suryani, T., & Pratama, A. (2021). Analisis preferensi konsumen terhadap produk olahan daging di Indonesia. *Jurnal Teknologi dan Inovasi Pangan*, 12(2), 45-52.
- Hidayat, R., & Rahmawati, D. (2022). Pengaruh masa simpan terhadap efisiensi operasional dan pengurangan pemborosan makanan pada produk sosis siap santap. *Jurnal Ekonomi dan Teknologi Pangan*, 14(1), 55-62.
- Liu, Y., Zhang, Y., & Liu, X. (2020). Impact of heating time on protein denaturation and texture properties in meat products. *Food Control*, 110, 107018.
- Nugraha, F., & Ahmad, R. (2019). Optimasi waktu sterilisasi pada produk pangan untuk menjaga keseimbangan keamanan dan kualitas. *Jurnal Ilmu Pangan dan Gizi*, 10(2), 102-110.

- Nugraheni, M. I., & Putri, D. P. (2018). Pengaruh reaksi *maillard* terhadap rasa dan aroma produk olahan daging. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 29(2), 123-131.
- Nugraha, F., Wijaya, S., & Ahmad, R. (2020). Dampak optimalisasi masa simpan produk pangan terhadap keberlanjutan lingkungan di industri olahan daging. *Jurnal Keberlanjutan Industri*, 9(4), 125-135.
- Putra, A. B., & Sari, D. L. (2020). Pengaruh proses sterilisasi terhadap keamanan dan kualitas produk pangan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 14(1), 48-55.
- Putra, A. B., Suryani, T., & Rahman, H. (2022). Optimasi waktu sterilisasi untuk peningkatan kualitas dan keberlanjutan produk sosis siap santap. *Jurnal Teknologi Pangan dan Keberlanjutan*, 15(2), 78-89.
- Rahmawati, D., Putri, N. R., & Asmara, D. (2019). Pengaruh proses sterilisasi terhadap kualitas organoleptik dan umur simpan sosis. *Jurnal Ilmu Pangan dan Gizi*, 8(3), 125-133.
- Rahayu, D. A., Putri, S. N., & Wijaya, T. (2021). Optimalisasi proses sterilisasi untuk meningkatkan daya saing produk pangan lokal. *Jurnal Teknologi Pangan dan Industri*, 13(2), 98-105.
- Santoso, M., & Indriani, H. (2016). *Pengolahan dan pengawetan produk daging*. IPB Press.
- Saric, M., Lukic, M., & Babic, J. (2017). The influence of heating time and temperature on the formation of color in meat products. *Meat Science*, 135, 98-104.
- SNI 01-6372-2020. (2020). *Sosis Daging – Persyaratan Umum*. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- Suryani, T., Hidayat, R., & Pratama, A. (2020). Pengaruh waktu sterilisasi terhadap kualitas dan umur simpan sosis siap santap. *Jurnal Teknologi dan Inovasi Pangan*, 15(3), 125-133.