

## STUDI PENGARUH LAMA WAKTU SIMPAN DAGING SE'I BABI YANG DIOLAH MENGGUNAKAN ASAP CAIR *FOOD GRADE* DARI TEMPURUNG KELAPA TERHADAP KUALITAS ORGANOLEPTIK DAN MIKROBIOLOGI

Kasimir Sarifudin<sup>1</sup>, Maria Kristina Erika<sup>2</sup>, Yoseph Lawa<sup>3</sup>, Lolita A.M. Parera<sup>4</sup>, Vinsensius Lantik<sup>5</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Prodi Pendidikan Kimia Universitas Nusa Cendana  
<sup>5</sup>Prodi Pendidikan Fisika Universitas Nusa Cendana  
Email korespondensi: kasimir\_sarifudin@staf.undana.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama waktu penyimpanan terhadap mutu organoleptik dan pertumbuhan mikroorganisme dan patogen pada interval waktu tertentu, pada sample se'i daging babi yang diolah menggunakan asap cair *food grade* dari tempurung kelapa. Faktor pertama yang diteliti adalah metode pengasapan yang berbeda yaitu tanpa asap cair, pengasapan tradisional, dan menggunakan asap cair *food grade* konsentrasi 10%. Faktor kedua adalah lama waktu penyimpanan pada suhu ruang dengan interval hingga 10 hari. Parameter yang diukur adalah mutu organoleptik dan mikrobiologi daging se'i babi. Parameter untuk menunjukkan kualitas mikrobiologi menggunakan total plate count (TPC). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode pengasapan dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap mutu organoleptik dan pertumbuhan mikroorganisme dan patogen pada se'i babi. Nilai rata-rata mutu organoleptik tertinggi terdapat pada daging se'i babi yang diasapi secara tradisional, diikuti oleh daging se'i babi yang diasapi menggunakan asap cair dan daging se'i tanpa asap cair. Nilai rata-rata pertumbuhan bakteri terendah terdapat pada sei babi yang diasapi menggunakan asap cair *food grade*, disusul sei babi yang diasapi secara tradisional, dan tertinggi pada sei babi tanpa asap cair. Penelitian ini memperlihatkan bahwa asap cair *food grade* tempurung kelapa merupakan pilihan yang paling realistis dalam pengolahan se'i daging babi karena menghasilkan kualitas daging yang baik, memperlambat laju penurunan kualitas organoleptik, dan menekan laju pertumbuhan bakteri pada se'i daging babi.

**Kata kunci** : asap cair *food grade*, tempurung kelapa, kualitas organoleptik, kualitas mikrobiologi, daging se'i babi.

### ABSTRACT

*This research aims to determine the effect of the duration of storage time on the organoleptic quality and the growth of microorganisms and pathogens at set time intervals of smoked pork se'i processed using food-grade coconut shell liquid smoke. The first factor examined is different smoking methods: without liquid smoke, traditional smoking, and using a 10% concentration of liquid smoke. The second factor is the storage time duration at room temperature up to 10 days intervals. The parameters measured are the organoleptic and microbiological quality of smoked pork se'i meat. Parameters to indicate microbiological quality using the total plate count (TPC). This study shows that smoking methods and storage time affect the organoleptic quality and the growth of microorganisms and pathogens of smoked pork se'i. The highest average scores for organoleptic quality are found in traditionally smoked pork se'i meat, followed by those smoked using liquid smoke and those without liquid smoke. The lowest average bacterial growth values were found in pork sei smoked using liquid smoke, followed by traditionally smoked pork se'i, and the highest in pork sei without liquid smoke. This research shows that the food-grade coconut shell liquid smoke is the most realistic choice in pork se'i processing because it produces good meat quality, slows the rate of organoleptic quality decline, and suppresses the rate of bacterial growth in the se'i pork meat.*

**Keyword:** *Food grade liquid smoke, coconut shell, organoleptik quality, microbiological quality, pork se'i meat*

## **PENDAHULUAN**

Penggunaan metode pengasapan sebagai teknik pengawetan bahan makanan seperti daging dan produk olahan daging lainnya, ikan dan produk pengolahan ikan, serta produk bahan pangan lainnya telah lama dilakukan sejak berabad-abad di berbagai negara termasuk Indonesia, khususnya masyarakat Nusa Tenggara Timur (NTT). Meskipun metode pengasapan langsung sangat menuntungkan tetapi memiliki beberapa kekurangan yaitu kualitas asap yang tidak konsisten sehingga sulit dalam pengendalian proses, terdepositnya tar dalam bahan makanan dan juga dampak negatif yang langsung dirasakan, misalnya timbulnya polusi udara yang dapat menyebabkan mata perih/merah, pusing dan ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut), sulit dilakukan pengontrolan kandungan bahan berbahaya dalam bahan pangan yang diasapai seperti benzo(a)pirena dan nitrosamin volatil. Salah satu cara untuk menutupi kelemahan metode pengasapan langsung yang disebut sebagai metode pengasapan tradisional adalah melalui pembuatan asap cair.

Asap cair dapat diperoleh melalui pirolisis material kayu yang mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin dan dapat dimanfaatkan sebagai pengawet bahan pangan. Senyawa-golongan fenol, asetat dan karbonil yang terkandung dalam asap cair dapat berfungsi sebagai pengawet alami [1]. Asap cair yang dihasilkan dari proses pirolisis kayu kemudian didiamkan, didistilasi dan filtrasi untuk mendapatkan asap cair *grade 1* atau disebut juga asap cair food grade yang aman digunakan pada pengolahan makanan [2].

Tempurung kelapa merupakan salah satu biomassa yang dapat digunakan sebagai bahan baku asap cair. Asap cair tempurung kelapa diketahui mengandung dua senyawa utama yang mempunyai efek bakteriostatik yaitu fenol dan asam-asam organik [3]. Limbah tempurung kelapa dapat dengan mudah ditemukan di daerah NTT khususnya di Pulau Timor. Pengolahan limbah tempurung kelapa secara optimal menjadi bahan yang lebih bernilai ekonomis sampai saat ini belum ada sistem pengolahan yang tepat, selain digunakan sebagai bahan bakar rumah tangga. Tempurung kelapa terdiri dari komponen utama pentosa, selulosa dan lignin, sangat cocok untuk dijadikan asap cair.

Daging se'i babi merupakan salah satu produk daging asap yang paling banyak diproduksi oleh masyarakat di Nusa Tenggara Timur. Daging babi menjadi salah satu sumber protein dengan susunan asam amino yang lengkap. Komposisi kimia daging secara umum terdiri atas 75% air, protein 18%, lemak 3,5%, dan zat-zat non protein yang dapat larut 3,5% [4]. Selain mengandung unsur-unsur gizi seperti karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral, daging babi banyak mengandung thiamin (vitamin B1) yang diperlukan oleh tubuh untuk mencerna karbohidrat dan menunjang kerja sistem saraf [5]. Provinsi NTT menjadi salah satu wilayah potensial sebagai pusat ternak babi. Hal ini ditunjang dengan adanya jumlah populasi ternak babi setiap tahun cukup tinggi, setiap tahun berkisar 2.300.000-2.350.000 antara tahun 2020-2022 [6].

Salah satu hasil pengolahan daging babi yang sangat terkenal dan digemari oleh masyarakat NTT adalah daging se'i. Daging se'i babi memiliki cita rasa dan aroma khas yang dihasilkan dari proses pengolahan sederhana yang memadukan metode kyuring dan pengasapan. Proses kyuring dilakukan selama 6-12 jam dengan menggunakan campuran garam dapur sendawa/salt peter, sedangkan pengasapan dilakukan secara tradisional dengan memanfaatkan kayu kusambi sebagai bahan penghasil bara dan daun kusambi untuk mendapatkan cita rasa yang khas.

Pengolahan daging se'i dengan metode tradisional memiliki beberapa kelemahan. Metode pengasapan yang sulit untuk dikontrol menyebabkan kualitas daging yang dihasilkan tidak seragam dan kemungkinan besar mengandung sejumlah senyawa karsinogen akibat paparan langsung dengan asap dalam waktu yang lama. Selain itu, pengasapan secara langsung membutuhkan proses persiapan rumit dan berpotensi menimbulkan bahaya kebakaran, serta polusi udara.

Penggunaan asap cair merupakan metode alternatif yang dapat dipakai untuk mengatasi berbagai kelemahan pada proses tradisional. Asap cair memiliki banyak keunggulan, seperti dapat diperolehnya mutu cita-rasa dan aroma yang konsisten, tidak ada bahaya pencemaran lingkungan, deposit senyawa ter dapat dicegah dan cita-rasa asap tradisional tetap dipertahankan. Penggunaan asap cair terutama dikaitkan dengan sifat-sifat fungsional asap cair, seperti ; untuk memberi aroma, rasa dan warna karena adanya senyawa fenol dan karbonil ; sebagai bahan pengawet alami karena mengandung senyawa fenol dan asam yang berperan sebagai antibakteri dan antioksidan [7].

Produk daging se'i babi hanya dapat dikonsumsi pada batas waktu tertentu. Umumnya, kualitas produk akan terus menurun seiring dengan semakin lamanya waktu penyimpanan daging. Penurunan mutu daging se'i biasanya terjadi akibat penguraian komponen daging oleh mikroba,

enzim dan oksidasi lemak yang berlangsung selama penyimpanan, yang juga akan menyebabkan perubahan sensoris (rasa, tekstur, bau dan warna) [8]. Hasil penelitian [9] menyatakan bahwa daging se'i yang disimpan pada suhu ruang saat pembelian mengandung bakteri sebanyak  $8,6 \times 10^4$  CFU/g sampel dan setelah penyimpanan 1 hari jumlah bakteri meningkat tajam menjadi  $6,5 \times 10^5$  CFU/g, melewati standard maksimal  $1 \times 10^5$  CFU/g sampel. Selanjutnya, [10] dalam hasil penelitiannya menyebutkan bahwa pemberian asap cair tempurung kelapa pada daging se'i dapat memperlambat laju penurunan organoleptik sampai masa simpan 20 hari dibanding se'i yang diasapi secara tradisional. Penggunaan asap cair tempurung kelapa ini sangat baik dalam proses pengawetan karena senyawa yang terkandung dalam asap cair dapat membunuh bakteri dan menghambat pertumbuhan mikroba sehingga dapat meningkatkan umur simpan dari produk [11].

Penelitian ini dilakukan untuk melihat bagaimana potensi penggunaan asap cair *food grade* tempurung kelapa dalam proses pengolahan daging se'i babi. Peneliti akan membandingkan secara langsung bagaimana kualitas organoleptik dan mikrobiologi daging se'i babi yang diolah dengan metode pengasapan tradisional, menggunakan asap cair *food grade* tempurung kelapa, dan yang diolah tanpa menggunakan asap cair dengan perlakuan lama penyimpanan selama 10 hari.

## **METODE**

### **Materi Penelitian**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: seperangkat alat pirolisis, *autoclave*, neraca elektrik, spuit 3 mL, plastic klip 9 x 13 cm, kulkas, *frame*, kompor, dan oven *hock*, gelas piala, tisu, piring, sendok, pena, dan lembaran skor uji organoleptik, cawan petri, tabung reaksi, pipet volumetrik, botol media, penghitung koloni, gunting, pinset, jarum inokulasi, stomacher, pembakar Bunsen, pH meter, timbangan, *magnetic stirrer*, pengocok tabung, inkubator penangas air, lemari steril dan lemari pendingin.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: zeolit alam, daging babi segar sebanyak 4 kg, asap cair *food grade* tempurung kelapa konsentrasi optimal, garam dapur, salpeter, akuades, minyak tanah, media *Plate Count Agar* (PCA), dan BPW 1%.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial  $2 \times 10$ . Faktor pertama yang digunakan adalah konsentrasi asap *cair grade* 1 kayu kesambi; A0 = tanpa asap cair, A1 = pengasapan tradisional; dan A2 = menggunakan asap cair. Faktor kedua adalah lama penyimpanan: S1 = 0 hari sampai S10 = 10 hari.

### **Parameter Penelitian**

Parameter yang diukur adalah kualitas organoleptik dan mikrobiologi. Kualitas organoleptik meliputi: warna, aroma, citarasa, dan keempukan daging se'i babi. Pengukuran ini melibatkan 20 orang penguji rasa (panelis) yang tugasnya mengamati, menguji, dan menilai kualitas daging se'i secara organoleptik. Skala penilaian yang digunakan untuk tiap-tiap parameter adalah warna (5 = merah cerah, 4 = merah gelap, 3 = merah pucat, 2 = pucat, 1 = sangat pucat); aroma (5 = berbau khas daging se'i, 4 = agak beraroma khas daging se'i, 3 = tidak beraroma, 2 = berbau amis, 1 = sangat berbau amis); citarasa (5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = agak suka, 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka); dan tekstur (5 = sangat empuk, 4 = empuk, 3 = sedang, 2 = keras, 1 = sangat keras). Pengujian kualitas mikrobiologi meliputi uji daya hambat asap cair *food grade* dari tempurung kelapa terhadap pertumbuhan bakteri pada daging se'i babi.

### **Prosedur Penelitian**

#### **a. Pembuatan Asap Cair**

Tempurung kelapa dibersihkan, kemudian dirajang kecil. Sebanyak 10 kg tempurung kelapa yang telah dipotong, dimasukkan ke dalam pirolisator kemudian ditutup. Rangkaian kondensor dipasang, pemanas dihidupkan dan suhunya diatur  $\pm 400$  °C, selama 4 jam. Ke dalam kolom pendingin yang di dalamnya terdapat pipa penyalur asap, dialiri air dingin dengan suhu dibawah suhu kamar, sehingga asap yang keluar dari reaktor melalui pipa penyalur akan terkondensasi. Asap cair yang masih bercampur dengan tar ditampung dalam botol dan didiamkan selama 7 hari, sedangkan asap yang tidak dapat diembunkan dibuang melalui pipa penyalur asap sisa.

b. Persiapan ZAA dan Arang Aktif

Zeolit alam asal Ende-Flores digerus dan diayak sampai lolos ayakan 80 mesh, kemudian dicuci sampai bersih menggunakan air bebas ion dan direfluks menggunakan air bebas ion pada suhu 100 °C selama 2 jam. Setelah itu, zeolit dicuci berulang kali sampai air cucian berwarna bening, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 120 °C selama 3 jam sehingga diperoleh zeolit alam aktif yang bersih

Arang sebagai sisa proses pirolisis digerus kemudian dimasukkan ke dalam *autoclave* dan ditambahkan dengan 1,7 L air. Setelah itu, dipanaskan pada suhu 100 °C selama 1 jam, didinginkan lalu disaring dan dicuci menggunakan air bebas ion sampai bersih dan dikeringkan dalam oven pada suhu 120 °C selama 3 jam sehingga diperoleh arang aktif yang siap digunakan.

c. Pemurnian Asap Cair

Asap cair *food grade* yang digunakan dalam penelitian ini adalah asap cair *grade 1* yang diperoleh dari asap cair hasil pirolisis yang dimurnikan melalui proses distilasi dan filtrasi menggunakan zeolit dan arang aktif. Asap cair yang telah didiamkan selama 7 hari dipisahkan dari endapan tar dan kemudian dimasukkan ke dalam labu distilasi untuk didistilasi pada suhu kurang lebih 130 °C. Selanjutnya, distilat berupa asap cair *grade 3* yang diperoleh dilewatkan ke dalam kolom zeolit alam aktif yang telah disediakan untuk mendapatkan asap cair *grade 2*. Tahap berikutnya, asap cair *grade 2* dilewatkan ke dalam kolom karbon aktif sehingga diperoleh asap cair *grade 1* yang akan digunakan dalam proses pembuatan daging se'i babi.

d. Pengenceran Asap Cair

Larutan asap cair *food grade* yang pekat diencerkan menggunakan pelarut akuades menjadi konsentrasi 10%. Pengenceran dilakukan dalam labu ukur 100 mL sehingga volume asap cair yang dibutuhkan adalah 10 mL untuk setiap jenis daging se'i.

e. Pembuatan Daging Se'i Babi

Pembuatan daging se'i diawali dengan pembersihan daging babi dari jaringan ikat yang alot, lemak, dan kulit. Daging kemudian ditimbang, dicuci bersih dan ditiriskan selama 30 menit. Setelah itu, daging diiris memanjang membentuk lalolak dengan ukuran tebal 3 cm, dicuring dengan campuran garam dapur sebanyak 2% dari berat daging dan saltpeter sebanyak 250 mg per 250 g daging, dan diperam selama 8 jam. Setelah proses pemeraman, daging ditiriskan selama 30 menit. Daging yang telah *dicuring* dibagi menjadi tiga kelompok, kelompok I Sebanyak 250 g daging babi yang diolah tanpa perlakuan asap cair, untuk kelompok II diberi perlakuan asap cair konsentrasi optimal 10% dengan berat daging 250 g. Asap cair disuntikan pada sepuluh bagian daging sebanyak 5 mL untuk setiap suntikan dan disemprotkan sebanyak 5 mL, sedangkan untuk kelompok III diberi perlakuan pengasapan tradisional. Setelah pemeraman, daging diatur pada frame, ditutupi dengan daun kusambi, dan diasapi dengan kayu kusambi sampai matang. Jarak daging dengan api adalah 25 cm. Selama pengasapan, daging dibalik-balik agar semua permukaan mendapatkan panas yang sama. Untuk perlakuan tanpa asap cair dan dengan asap cair, daging dioven menggunakan kompor hock 22 sumbu selama 60-90 menit. Setelah itu, daging se'i didinginkan dan dimasukkan ke dalam plastik klip yang telah diberi label. Setiap sampel kemudian dibiarkan disuhu ruang 25-35 °C dan diuji kualitas organoleptik serta mikrobiologi setelah satu sampai 10 hari masa penyimpanan.

## HASIL

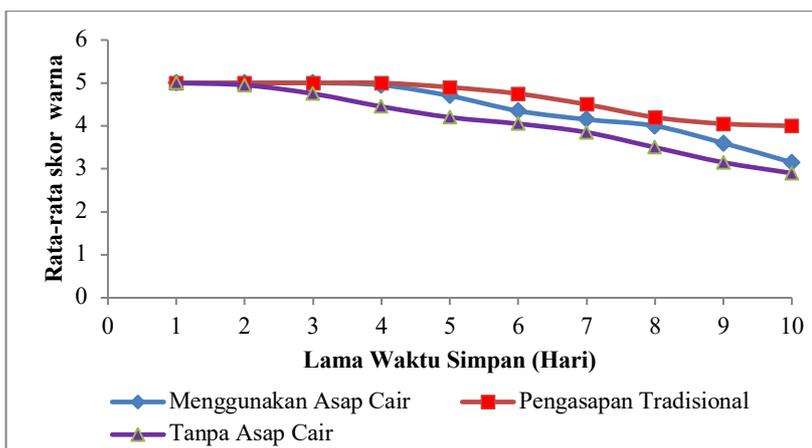
### Kualitas Organoleptik Daging Se'i Babi

#### Warna

Hasil uji kualitas organoleptik terhadap parameter warna daging se'i babi dapat dilihat pada Gambar 1. Pada gambar 1 terlihat bahwa berdasarkan nilai skor yang diberikan panelis warna daging se'i babi mengalami perubahan selama masa penyimpanan 1-10 hari. Skor warna mengalami penurunan seiring dengan semakin lamanya waktu penyimpanan daging se'i babi. Penurunan skor cenderung lebih lambat pada daging se'i pengasapan tradisional, kemudian disusul se'i yang menggunakan asap cair dan yang terakhir se'i yang tanpa asap cair. Berdasarkan hasil analisis statistik, kombinasi pemberian asap cair dan lama simpan berpengaruh terhadap warna daging se'i ( $P < 0,05$ ).

Gambar 1 juga memperlihatkan rata-rata skor warna semua sampel sampai hari ke-5 penyimpanan masih stabil yaitu merah khas se'i (skor  $\pm 5$ ). Pada hari ke-10 penyimpanan, se'i yang tidak diberi asap cair berubah menjadi sangat pucat (skor 2,90); se'i dengan pengasapan tradisional

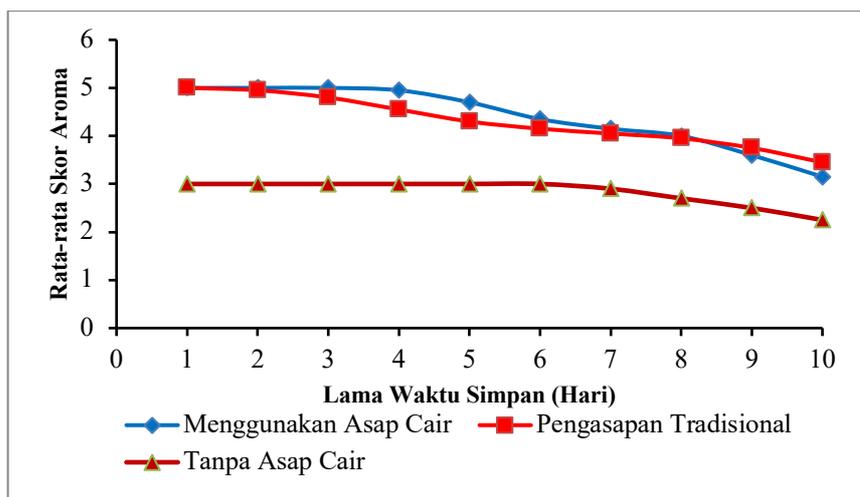
berwarna merah gelap (skor 4); dan se'i yang menggunakan asap cair berwarna merah pucat (skor 3,15). Hal ini disebabkan karena setelah 5 hari penyimpanan, kompleks zat besi ( $Fe^{2+}$ ) pada mioglobin menjadi tidak stabil akibat terjadinya reaksi oksidasi lemak, trigliserida, dan diikuti oleh oksidasi pigmen heme mioglobin menjadi metmioglobin, yang mengandung kompleks besi III ( $Fe^{3+}$ ) [12]. Penurunan skor warna pada daging se'i babi yang diolah dengan asap cair dan asap tradisional terjadi lebih lambat karena terhambatnya laju reaksi oksidasi lemak oleh senyawa anti oksidan seperti fenol yang terkandung di dalam asap. Senyawa fenol diketahui memiliki salah satu fungsi yaitu mencegah proses oksidasi senyawa protein dan lemak [13], disebut juga sebagai antioksidan.



Gambar 1. Grafik hubungan antara lama waktu simpan daging sei babi dengan warna

**Aroma**

Hasil uji organoleptik terhadap parameter aroma daging se'i babi disajikan pada Gambar 2. Grafik pada Gambar 2 menunjukkan bahwa aroma daging se'i babi mengalami perubahan selama masa penyimpanan yang diamati. Kualitas aroma daging se'i mengalami penurunan pada setiap lama waktu simpan. Pada lama waktu simpan hari ke-10, daging yang tidak diolah menggunakan asap cair beraroma amis (skor 2,25), sedangkan se'i dengan pengasapan tradisional dan asap cair tidak beraroma amis, dengan skor warna secara berturut-turut adalah 3,45 dan 3,15.



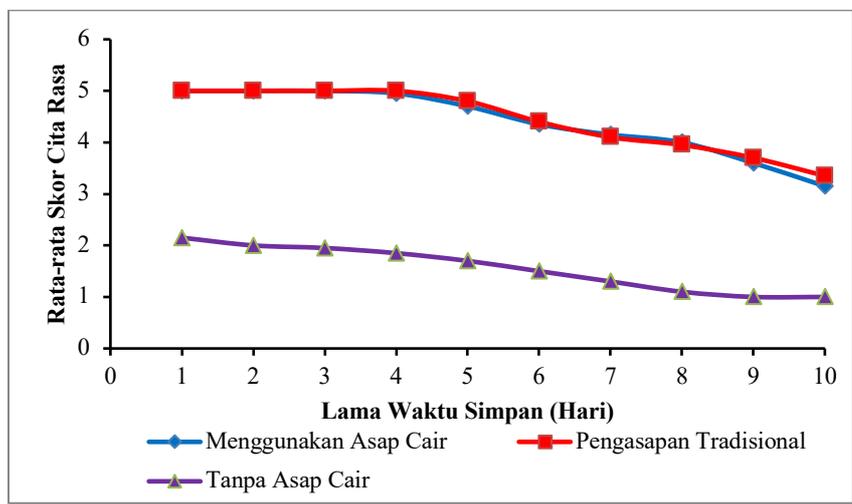
Gambar 2. Grafik hubungan antara lama waktu simpan daging sei babi dengan skor aroma

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa pemberian asap cair serta kombinasi antara asap cair dan lama simpan berpengaruh pada aroma se'i ( $P < 0.05$ ). Aroma yang khas daging se'i dipengaruhi oleh komponen-komponen volatil yang dapat melekat dan meresap ke dalam daging. Pada se'i tradisional, komponen-komponen volatil ini melekat dan meresap selama proses pengasapan, sedangkan pada se'i yang diberi asap cair, komponen volatil tersebut telah terserap

dalam proses pemaraman. Pemeramana berlangsung selama ±12 jam sehingga pada saat pengasapan komponen-komponen tersebut dapat lebih meresap ke jaringan daging yang lebih dalam. Dalam asap cair, komponen yang paling bertanggung jawab terhadap aroma dari produk-produk yang diasapi adalah senyawa-senyawa golongan fenol dengan titik didih medium seperti guaikol, eugenol dan siringol [14]. Komponen-komponen tersebut telah diidentifikasi terdapat dalam asap cair tempurung kelapa [15].

**Citarasa**

Hasil uji organoleptik terhadap parameter citarasa daging se'i babi disajikan pada Gambar 3. Grafik pada Gambar 3 menunjukkan bahwa citarasa daging se'i babi mengalami perubahan selama masa simpan. Berdasarkan hasil analisis statistik, citarasa daging se'i dipengaruhi oleh asap cair, lama simpan serta interaksi diantara kedua faktor tersebut ( $P < 0,05$ ). Citarasa daging se'i menurun seiring dengan meningkatnya lama waktu simpan, namun citarasa daging se'i yang tidak diberi asap cair mengalami penurunan citarasa yang lebih signifikan dibanding dua sample daging lainnya. Pada masa simpan 10 hari, skor citarasa daging se'i tanpa asap cair turun menjadi sangat tidak disukai (skor 1,00), sedangkan pada daging se'i menggunakan pengasapan tradisioanal turun menjadi agak suka (skor 3,35) dan untuk daging se'i yang diolah menggunakan asap cair turun menjadi agak suka (skor 3,15). Hal ini membuktikan bahwa pemberian asap cair dapat mempertahankan citarasa daging se'i selama penyimpanan.



Gambar 3. Grafik hubungan antara lama penyimpanan daging sei babi terhadap citarasa

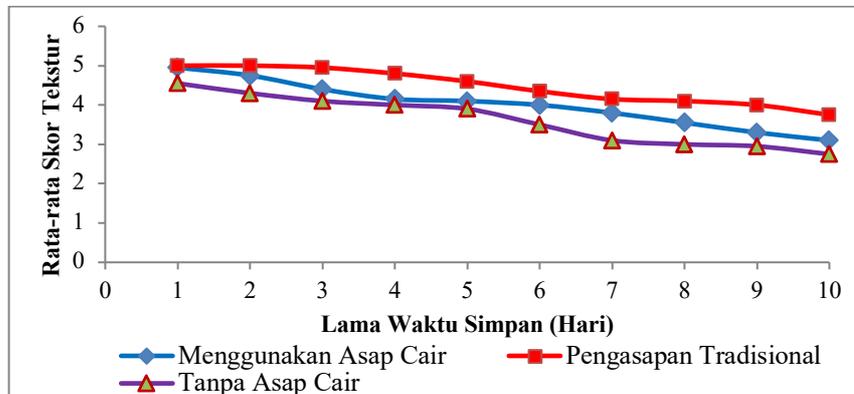
Komponen dalam asap yang mempengaruhi citarasa produk yang diasapi adalah adalah senyawa golongan fenol, karbonil, dan asam-asam organik yang mempunyai peranan kecil terhadap citarasa. Fenol yang berperan pada pembentukan flavor dan aroma adalah fenol dengan titik didih rendah [16]. Citarasa daging dipengaruhi oleh komponen-komponen yang larut dalam lemak dan protein pada saat proses pemasakan [17], sehingga jika terjadi evaporasi pada komponen-komponen tersebut maka komponen-komponen yang mempengaruhi citarasa juga akan hilang sehingga menurunkan skor citarasa.

**Tekstur**

Hasil uji organoleptik terhadap parameter tekstur daging se'i babi berdasarkan skor yang diberikan para panelis dapat dilihat Gambar 4. Kurva pada Gambar 4 menunjukkan bahwa tekstur daging se'i babi mengalami perubahan selama masa penyimpanan 1-10 hari. Skor tekstur mengalami penurunan seiring dengan semakin lamanya waktu penyimpanan. Daging se'i babi yang tidak diberikan perlakuan asap cair setelah 10 hari penyimpanan memiliki tekstur yang keras (skor 2,75), sedangkan se'i yang diberi perlakuan asap cair dan asap tradisional bertekstur sedang dengan skor masing-masing adalah 3,10 dan 3,75. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan asap cair dan asap gas pada proses pengolahan daging se'i mampu mempertahankan tekstur daging se'i babi.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian asap cair serta kombinasi antara asap cair dan lama simpan berpengaruh pada tekstur se'i ( $P < 0.05$ ). Tekstur dipengaruhi oleh kadar air yang terikat di dalam daging. Tekstur daging dapat berubah menjadi keras, dengan permukaan yang

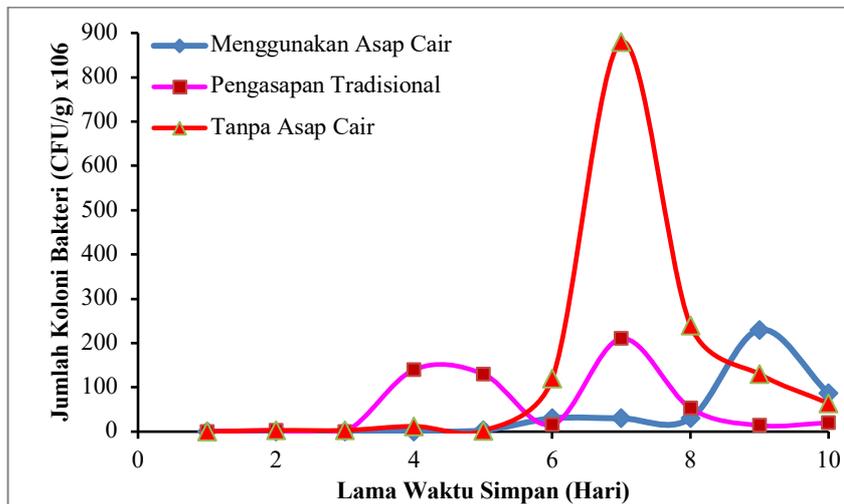
mengkerut dan kasar apabila kehilangan kadar air akibat adanya proses pemanasan [17]. Menurut [18], tekstur suatu produk tergantung pada banyaknya protein miofibrillar yang terdegradasi, tingkat pengeringan, tingkat degradasi jaringan penghubung dalam daging dan kandungan lemak intramuskular dalam daging.



Gambar 4. Grafik hubungan antara lama waktu simpan daging sei babi dengan tekstur

#### Kualitas Mikrobiologi Daging Se'i Babi

Salah satu faktor yang mempengaruhi cepat lambatnya kerusakan suatu bahan pangan adalah jumlah mikroba. Pertumbuhan bakteri dapat diartikan sebagai peningkatan volume dan jumlah konstituen sel atau massa, diikuti oleh proses pembelahan sel sehingga jumlah sel bertambah banyak. Pengujian *Total Plate Count* (TPC) bertujuan untuk menentukan jumlah mikroba yang terdapat dalam suatu produk dengan cara menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar. Hasil uji TPC pada daging se'i babi yang diproses menggunakan asap cair dan dikemas dalam wadah plastik, kemudian disimpan pada suhu ruang dengan lama waktu simpan 1 sampai 10 hari, kemudian dibandingkan dengan daging se'i babi tradisional dan daging yang diproses tanpa asap cair disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh lama waktu simpan terhadap jumlah koloni bakteri (CFU/g)

Berdasarkan gambar 5, terdapat perbedaan jumlah koloni bakteri untuk ketiga jenis sample daging yang disimpan dalam wadah plastik pada suhu ruang selama 1-10 hari. Penggunaan asap cair *food grade* dari tempurung kelapa mampu memperlambat laju kenaikan jumlah koloni bakteri dibandingkan dengan jumlah koloni bakteri pada daging se'i babi yang diolah dengan pengasapan tradisional dan daging se'i babi tanpa asap cair. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan asap cair tempurung kelapa pada pengolahan daging se'i babi memiliki kemampuan lebih baik

dalam menghambat pertumbuhan mikroba dibandingkan dengan daging se'i yang diasapi secara tradisional dan tanpa penggunaan asap cair.

Rata-rata total koloni bakteri pada daging se'I babi pada ketiga jenis sample daging memiliki perbedaan yang signifikan, tanpa menggunakan asap cair sebesar  $1,45 \times 10^8$  CFU/g, disusul pada daging se'i babi pengasapan tradisional  $5,86 \times 10^7$  CFU/g, dan yang terendah adalah pada daging se'i babi yang diolah menggunakan asap cair *food grade* tempurung kelapa sebesar  $4,09 \times 10^7$  CFU/g. Apabila menggunakan jumlah mikroba sebagai acuan cepat lambatnya kerusakan daging se'I babi, berdasarkan gambar 5 dapat dilihat bahwa laju kerusakan daging se'I yang diolah menggunakan asap cair *food grade* dari tempurung kelapa mempunyai laju kerusakan lebih lambat dibandingkan kedua sample daging lainnya. Daging se'I babi yang diproses secara tradisional memiliki laju kerusakan lebih cepat dibandingkan daging se'I babi yang diproses menggunakan asap cair *food grade*, hal itu dapat dilihat dari jumlah koloni bakteri pada hari ke-4, dan 5, kemudian puncaknya pada hari ke-7, memiliki jumlah koloni bakteri lebih tinggi dibandingkan pada daging se'I yang diolah dengan asap cair *food grade*. Pada daging se'I babi yang diolah tanpa asap cair jumlah koloni paling tinggi terjadi pada hari ke-7 dengan jumlah yang sangat signifikan dibandingkan pada dua sample daging se'i lainnya. Sedangkan pada daging se'i yang diolah menggunakan asap cair *food grade* peningkatan jumlah koloni bakteri paling tinggi terjadi pada hari ke-9, kemudian menurun, yang diperkirakan karena jaringan pada daging semakin banyak yang rusak sehingga koloni bakteri semakin tidak berkembang dengan baik.

Berdasarkan SNI 01- 7388- 2009, jumlah koloni bakteri maksimum yang masih diizinkan dalam produk asapan adalah  $1 \times 10^6$  CFU/g sampel [20]. Dengan demikian, ketiga jenis sample daging yang diproses dengan perlakuan berbeda dan disimpan pada suhu ruang dalam wadah plastik tertutup dan vakum, yang memenuhi standart SNI adalah daging se'i yang diolah dengan asap cair *food grade* yang disimpan sampai 4 hari, daging se'I tradisional yang disimpan sampai 3 hari dan daging se'i tanpa proses pengasapan yang disimpan 1 hari.

Proses pengolahan daging se'i babi dalam penelitian ini menggunakan asap cair tempurung kelapa *food grade*, kemudian dilakukan uji kualitas organoleptik dan mikrobiologi. Sebagai pembanding adalah se'i babi yang diproses menggunakan pengasapan secara langsung atau disebut juga pengasapan tradisional dan juga daging babi yang diproses tanpa asap cair, hanya melalui pemanggangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas organoleptik dan mikrobiologi daging se'i babi yang diproses menggunakan asap cair *food grade* dari tempurung kelapa jauh lebih baik dibandingkan dengan tanpa asap cair. Sedangkan apabila dibandingkan dengan kualitas organoleptik daging se'i tradisional, daging se'i babi yang diolah menggunakan asap cair *food grade* sedikit lebih rendah, tetapi kualitas mikrobiologinya lebih baik, lama waktu simpan lebih lama. Meskipun kualitas organoleptik daging se'i tradisional sedikit lebih baik dibandingkan daging se'i hasil proses menggunakan asap cair *food grade*, tetapi dari tingkat keamanan terhadap kesehatan, daging se'i yang diproses dengan asap cair *food grade* jauh lebih aman, karena pada proses pembuatan asap cair *food grade*, komponen asap cair yang digunakan adalah yang memiliki titik didih rendah, kurang dari  $\pm 130$  °C, karena pada proses distilasi asap cair, distilat yang tertampung memiliki titik didih di bawah 130 °C, yang lebih aman terhadap kesehatan. Untuk memastikan hilangnya komponen yang membahayakan kesehatan, distilat yang diperoleh dialirkan pada kolom zeolit alam aktif dan karbon aktif yang mampu mengadsorpsi senyawa-senyawa yang memiliki ukuran molekul lebih besar.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode pengasapan dan lama waktu simpan yang berbeda memberi pengaruh terhadap kualitas organoleptik dan mikrobiologi daging se'i babi. Daging se'I babi yang diproses menggunakan asap cair *food grade* tempurung kelapa memiliki kualitas organoleptik sedikit lebih rendah dibandingkan dengan daging se'i tradisional, tetapi memiliki waktu simpan lebih lama. Adanya penggunaan asap cair *food grade* dari tempurung kelapa dapat memperlambat laju penurunan kualitas organoleptik dan kenaikan jumlah koloni bakteri. Semakin lama waktu simpan, kualitas organoleptik makin menurun, tingkat kerusakan daging yang dapat dilihat dari jumlah koloni bakteri makin meningkat, jumlah koloni bakteri paling tinggi terjadi pada hari ke-9, kemudian menurun, yang diperkirakan karena jaringan pada daging semakin banyak yang rusak sehingga koloni bakteri semakin tidak berkembang dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Desvita, M. Faisal, M. Mahidin, and Suhendrayatna, "Natural antimicrobial properties of liquid smoke derived from cocoa pod shells in meatball preservation", *South African Journal of Chemical Engineering*, vol. 46, pp. 106-111, 2023.
- [2] J. P. Gurrard, "In Technology of Meat Products", Clermon Ferrard. Ellis Horwood. New York, pp. 123-129. 1992.
- [3] R. A. Lawrie, "Ilmu Daging Edisi ke-5", Diterjemahkan oleh Parakasi, A. dan Yudha Ambilah. Jakarta: Universitas Indonesia, 2003.
- [4] G. L. Mau, I. K. Suada dan I. B. N. Swacita, "Daya Simpan dan Variasi Bumbu Daging Se'i Babi Produksi Kota Denpasar pada Suhu Ruang", *Indonesia Medicus Veterinus*, vol. 4, no. 1, pp. 40-47, 2015.
- [5] Costa, W.Y., "Mengenal Daging Asap Khas Nusa Tenggara Timur", Balai Besar Peternakan Kupang, 2010.
- [6] Badan pusat Statistik Provinsi NTT, "Populasi Ternak Kecil Menurut Kabupaten/Kota 2020-2022," *Badan pusat Statistik Provinsi NTT*, <https://ntt.bps.go.id/indicator/24/55/1/populasi-ternak-kecil-menurut-kabupaten-kota.html>, [diakses: 6 Juni 2023]
- [7] D. E. Pszczola, *Tour Highlights Production and Uses of Smoke Base Flavors*. Food Tech. Vol. 49, pp. 70-74, 1995.
- [8] R. Yulistiani, "Studi Daging Ayam Bangkok, Perubahan Organoleptik dan Pola Pertumbuhan Bakteri", *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol.1, no. 11, pp. 27-36, 2010.
- [9] E.M.U. Raza, , K. Suada, H. Mahatmi, "Beban Cemaran Bakteri *Escherichia coli* pada Daging Asap Se'i Babi yang Dipasarkan di Kota Kupang", *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, vol. 1, no. 4, pp. 453-470, 2012.
- [10] E.E. Rame Hau dan E. Rohyati, "Pengaruh Kondisi dan Lama Penyimpanan pada Suhu Ruang dan Refrigerator terhadap Angka *Total Plate Count* (TPC) Sampel Se'i Babi dari 4 Toko Di Kota Kupang", *PARTNER*, Vol. 23, No. 2, pp. 860 - 868, 2018
- [11] Soeparno, "Ilmu dan Teknologi Daging Edisi ke 3", Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, 1998.
- [12] Maga, J. A, "Smoke and Food Processing", Florida: CRC Press, 1987.
- [13] Guillen, M.D. and Ibargoita, L, "Influence of The Moisture Content on The Composition of The Liquid Smoke Produced In Pyrolysis of *Fagus sylvatica l.*, Wood", *Jurnal Agric. Food Chem*, pp. 4126-4136, 1996.
- [14] Budiyanto, A., Yulianingih, "Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Karakter Pektin Ampas Jeruk Siam", *Jurnal Pascapanen*, vol. 5, no. 2, pp. 37-44, 2008.
- [15] P. Darmadji dan H. Triyudiana, "Proses Pemurnian Asap Cair dan Simulasi Akumulasi Benzopyrene pada Proses Perendaman Ikan", *Agritech*, vol. 26, no. 4, pp. 74-83, 2006.
- [16] Judge, M.D., E. D. Aberle., J. C. Forrest., H. B. Hedrick dan R. A. Merkel, "Principles of Meat Science", Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada., 1989.
- [17] Soeparno, "Ilmu dan Teknologi Daging Edisi Ke 4", Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, 2005.
- [18] L.M.L. Nollet and F. Toldrá, "Safety Analysis of Foods of Animal Origin", CRC Press New York, 2010.