

**PENGGUNAAN BEBERAPA JENIS SUMBER ASAP CAIR DAN
PENGARUHNYA TERHADAP AROMA SERTA CITA RASA DAGING SEI
(PROSES PRODUKSI ALTERNATIF DAGING SEI UNTUK KEAMANAN PANGAN)**

Max A.J. Supit, Anna Daulima dan Bachtaruddin Badewi

Program Studi Produksi Ternak Politeknik Pertanian Negeri Kupang
Jl. Adi Sucipto Penfui Kupang P.O. Box 1152 Kupang 85011

ABSTRACT

Application of Various Liquid Smokes and Their Effects on Aroma and Flavour of The Sei Meat (An Alternative Production Process of The Sei Meat for Food Safety). The sei meat were treated with 3 kinds of liquid smoke (kesambi, coconut shell, and palmyra shell) to resemble the aroma and flavour of the traditional sei meat. Liquid smokes were diluted to 2% then employed to marinate samples for 15 minutes before the sample were cooked in the conventional oven (heated by kerosene stove). 22 panelists examined the aroma and flavours of sampels which were disigned by using Difference from Control Test. Resulted data were analysed by using ANOVA and Least Significant Difference by employing SPSS for windows version 16 software. The results of statistical analysis showed that there were significant differences existed in both the aroma and flavour of the treatments ($\alpha=0,001$). Similarly, post test analysis results showed that there were significant differences between the control (and blind control) samples and all liquid smoke treated samples but no difference among the latters. Furthermore, the control (and blind control) samples were able to be distinguished from all liquid smoked treated samples. Therefore, in general, the sei meats produced by using 3 different kinds of liquid smoke have not resemble the aroma and flavour characters of the traditional sei meat yet.

Keywords: Sei Meat, Liquid Smoke, Kesambi, Coconut Shell, Palmyra Shell

PENDAHULUAN

Daging sei adalah produk daging asap asal Nusa Tenggara Timur khususnya pulau Timor. Dalam proses pembuatannya terdapat beberapa tahapan yaitu pengeluaran jaringan ikat daging yang alot, pemotongan hingga membentuk potongan yang memanjang mirip tali tambang (disebut *lalolak*), kuring, dan pengasapan serta akhirnya siap dikonsumsi ataupun dikemas. Pengasapan dilakukan dengan memanfaatkan bara kayu dan daun muda pohon kesambi (*Schleichera oleosa*). Panas bara berfungsi untuk mematangkan daging sedangkan pendadaran asap yang dihasilkan daun muda pada tahap akhir untuk menghasilkan aroma asap dan cita rasa yang khas pada daging sei. Karena kekhasannya itu maka kepopuleran daging sei di kota Kupang cenderung meningkat. Ini ditandai dengan semakin menjamurnya rumah makan-rumah makan yang menawarkan daging sei (sapi maupun babi) sebagai menu utamanya.

Tetapi terlepas dari kepopulerannya, daging sei berpotensi mengandung sejumlah besar karsinogen (penyebab kanker) sebagai akibat pendararan (*exposure*) langsung daging dengan asap. Meski belum ada penelitian kandungan karsinogen dalam daging sei namun telah banyak penelitian menyimpulkan bahwa asap mengandung sejumlah besar karsinogen (Zandersons, Dobele, & Jurkja, 2009; Ikin, *et al.*, 1988; Simon, Gómez-Ruiz, & Wenzl, 2010; Simon, Palme, & Anklam, 2007). Pemanfaatan bara hingga cara pemasakan, dimana produk dipanggang di atas sumber panas, sebagaimana cara tradisional dalam produksi daging sei, juga berpotensi meningkatkan kadar karsinogen dalam produk (Djinovic, Popovic, & Jira, 2008; Ferguson, 2002; Yurchenko & Molder, 2007; Lijinsky, 1991). Selain itu konsumsi produk pangan hasil pengasapan juga banyak dikaitkan dengan sejumlah kanker/tumor seperti tumor perut (Ohshima, Furihata, Matsushima, & Bartsch, 1989; Shimizu, *et al.*, 1992) kanker *oesophagus* (Lambert & Hainaut, 2007) dan *colorectal cancer* (Marques-Vidal, Ravasco, & Camilo, 2006). Semua itu mengindikasikan bahwa metode produksi daging sei yang lebih memperhatikan keamanan pangan (*food safety*) dari produk tersebut perlu dijadikan perhatian semua pihak terkait.

Sekarang ini sedang diupayakan modifikasi metode produksi daging sei yang bisa lebih menjamin kesehatan masyarakat konsumennya (*food safety*). Metoda ini adalah dengan memanfaatkan asap cair untuk menghasilkan aroma dan cita asap serta pemanfaatan oven untuk pemanggangan daging sei. Salah satu manfaat utama dari pemanfaatan asap dalam kaitannya dengan *food safety* adalah adanya peluang untuk mengurangi kadar karsinogen-nya. Banyak penelitian telah dilakukan untuk mengetahui kadar karsinogen dari produk pangan yang diasapi lainnya (Hattula, Elfving, Mroueh, & Luoma, 2001; Gonulalan, Kose, & Yetim, 2003). Kadar karsinogen dapat berkurang antara lain akibat penggunaan suhu pirolisis, saat pembakaran kayu untuk hasilkan asap cair, hanya sekitar 400°C (Jaya, 1997), penggunaan jenis kemasan terutama yang berbahan *low-density Polyethylene*, terekspos cahaya, pemasakan lanjutan atas produk yang diasapi (Simko, 2005) maupun penggunaan kayu keras dengan kadar getah yang rendah (Borys & Werner, 2004). Selain kadar karsinogennya dapat dikurangi, asap cair juga memberikan manfaat lain seperti bersifat anti mikroba alami dan memperpanjang daya simpan produk (Braun,

Busby, Jackman, Halpin, & Thilly, 1987; Holley & Dhaval, 2005; Kim, Kang, Park, Nam, & Friedman, 2012; Martin, et al., 2010; Morey, Bratcher, Singh, & McKee, 2012; Van Loo, Babu, Crandall, & Ricke, 2012; Porsby, Vogel, Mohr, & Gram, 2008), menutupi bau amis dari produk daging (Stolzenbach, Lindahl, Lundström, Chen, & Byrne, 2009), mudah diaplikasikan seperti perendaman, percikan, *atomization*, *dry cured*, *spray*, sebagai salah satu bahan baku/campuran (Ellis, 2001; Martin, et al., 2010; Porsby, Vogel, Mohr, & Gram, 2008; Simko, 2005; Sink & Hsu, 1979), mengurangi polusi udara (Hattula, Elfving, Mroueh, & Luoma, 2001) dan seharusnya memudahkan dalam diversifikasi/pengembangan produk melalui rekayasa intensitas aroma dan cita rasa produk.

Diversifikasi produk dimungkinkan karena, berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, perbedaan kandungan kayu (lignin, selulosa, hemiselulosa) yang digunakan dapat menghasilkan kandungan senyawa-senyawa yang berbeda pula dalam asap cairnya (Jaya, 1997). Perbedaan kandungan asap cair ini pada akhirnya juga dapat berpengaruh pada sifat sensoris dari produk pangan yang diasapi. Karena itu, penggunaan bahan baku penghasil asap cair yang berbeda berpotensi digunakan untuk diversifikasi produk. Telah diketahui pula bahwa penggunaan bahan penghasil asap yang berbeda menghasilkan tingkat kesukaan konsumen yang berbeda pula. (Badewi, 2002) menemukan bahwa penggunaan kayu kesambi dalam produksi sei secara tradisional menghasilkan daging sei yang lebih disukai dibanding penggunaan kayu bakau dan tempurung kelapa.

Namun, sepengetahuan peneliti, belum ada yang meneliti pengaruh pemanfaatan asap cair dari jenis kayu dan tempurung kelapa serta lontar terhadap aroma dan cita rasa daging asap dibanding daging sei tradisional. Karena itulah penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh beberapa jenis bahan sumber asap cair terhadap aroma serta cita rasa daging sei. Penelitian ini akan menjawab satu pertanyaan utama berikut: Apakah penggunaan beberapa jenis asap cair dalam penelitian ini dapat menghasilkan produk yang aroma dan cita rasanya sama dengan produk tradisional? Selain itu dari penelitian ini juga dapat diketahui apakah ada perbedaan aroma dan cita

rasa antara produk-produk yang menggunakan asap cair yang berbeda tersebut?

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan Politeknik Pertanian Negeri Kupang, menggunakan asap cair hasil pirolisis dan kondensasi dari kayu kesambi, tempurung buah kelapa (*Cocos nutifera*) dan tempurung buah lontar (*Borassus flabellifer*). Daging sapi dari bagian paha (*Silver side*) sapi diperoleh dari rumah potong hewan lokal. Awal persiapan sampel adalah dengan pembersihan dari jaringan ikat yang alot, lalu dipotong membentuk *lalolak* dan dikuring dengan campuran 5% garam dan 1% *Saltpetre*. Sebelum pencampuran dengan asap cair, sampel diperam selama 8 jam agar bumbu kuring meresap masuk dalam daging. Sesaat sebelum dipanggang dalam oven dengan pemanas kompor minyak, sampel dibasahi (*marinate*) dengan 2% dari masing-masing asap cair dan dibiarkan selama 15 menit agar asap cair diserap. Sampel kemudian dipanggang dalam oven selama 20 menit. Setelah matang daging dibungkus dengan wadah plastik dan disimpan dalam kulkas.

Sampel kontrol dalam penelitian yaitu daging sei tradisional yang tersedia di pasar. Selain itu terdapat 3 perlakuan utama yaitu sampel yang diproduksi menggunakan asap cair kesambi (k), kelapa (kl) dan lontar (l) dan satu sampel *blind control* (bk, yang adalah daging sei tradisional juga). Penelitian ini menggunakan desain percobaan Uji Beda dari Kontrol sesuai petunjuk (Meilgaard, Civille, & Carr, 1999). Parameter yang diukur adalah aroma dan cita rasa daging sei. Sesaat sebelum uji sensoris, sampel dihangatkan kembali dengan menggunakan *microwave* selama 2 menit. Sampel dari tiap perlakuan dan kontrol (termasuk *blind control*) kemudian dipotong dengan ketebalan sekitar 0,5 cm dan diisi dalam wadah *cup* plastik agak buram yang diberi nomor 3 digit angka hasil pengacakan. Sampel dinilai dalam ruang yang memiliki sekat antara panelis/ Data hasil uji sensoris ditabulasi dan dianalisa dengan menggunakan Uji Sidik Ragam dan Uji Beda Nyata Terkecil dengan memanfaatkan software SPSS versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umum

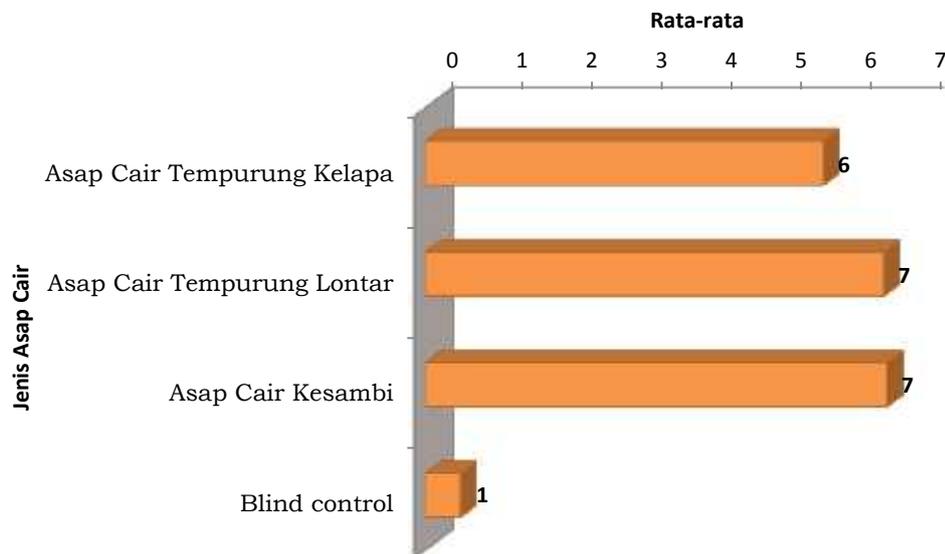
Asap cair Kesambi, lontar dan tempurung kelapa diproduksi selama 3 hari secara berturut-turut mulai tanggal 30 Agustus hingga 2 September 2012. Saat digunakan, pH dari asap cair (hasil destilasi) adalah 2,55 pada suhu 27,6°C untuk asap cair kesambi, 2,46 pada suhu 28,1°C untuk asap cair tempurung lontar, dan 2,29 pada suhu 27,8°C untuk asap cair tempurung kelapa. Karena telah mengalami satu kali proses destilasi maka warna asap cair menjadi lebih bening daripada asap cair pekat. Intensitas aroma yang dihasilkan pun tidak sekuat intensitas aroma asap cair pekat.

Daging sei tradisional dibagi menjadi dua yaitu sebagai sampel kontrol dan *blind control*. Sengaja digunakan daging sei tradisional yang dibeli dari pasar dengan harapan daging sei yang diproduksi menggunakan asap cair dapat menghasilkan aroma dan cita rasa yang sebenarnya dari produk tradisional tersebut. Sedangkan daging sei yang diproduksi menggunakan asap cair diproduksi di laboratorium dengan menggunakan daging sapi segar. Responden yang dilibatkan sangat bervariasi latar belakangnya. Mulai dari siswa Sekolah Menengah Umum, Ibu Rumah Tangga, Mahasiswa dan Dosen. Semuanya berjumlah 22 orang dan adalah responden tidak terlatih namun sudah biasa mengkonsumsi daging sei sapi.

Pengaruh Perlakuan terhadap Aroma Daging Sei

Sebagaimana terlihat pada grafik 1 di bawah, sebagian besar panelis mampu membedakan daging sei tradisional daripada semua daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair. Namun para panelis tidak mampu membedakan antara ketiga daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($\alpha = 0,01$) antara perlakuan. Hasil uji lanjutan juga mendukung hasil di atas dimana aroma daging sei tradisional teridentifikasi sangat berbeda ($\alpha = 0,01$) daripada semua daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair. Namun semua daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair diidentifikasi tidak berbeda antara satu daripada yang lainnya. Jadi perbedaan hanya ada pada perbandingan antara daging sei tradisional (baik kontrol maupun *blind control*) dengan kelompok daging sei yang diproduksi

dengan menggunakan asap cair. Dengan demikian panelis dengan tepat dan jeli mampu mengenali sampel *blind control* sebagai sampel yang sama seperti sampel kontrol.



Grafik 1. Beda Aroma Daging Sei yang diproduksi dengan Menggunakan Berbagai Jenis Asap Cair daripada Daging Sei Tradisional.

Perbedaan yang sangat nyata tersebut di atas mungkin disebabkan oleh faktor-faktor seperti metode pemasakan/pemanggangan yang berbeda dan jelas akibat penggunaan asap cair. Daging sei tradisional dimatangkan dengan cara dipanggang di atas bara kayu kesambi sedangkan daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair dipanggang dengan menggunakan oven dan kompor minyak tanah. Kemungkinan ada perbedaan suhu diantara dua metode ini sehingga mempengaruhi karakter akhir dari produk yang dihasilkan. Secara visual daging sei tradisional terlihat lebih kemerahan dan kering daripada daging sei-daging sei yang diproduksi dengan asap cair yang terlihat agak pucat dan agak “basah”. Meskipun demikian perlu diketahui bahwa dengan cara tradisional sulit diperoleh daging sei yang betul-betul seragam kualitasnya antara tiap batch produksi. Karena itu perlu dicari metode yang tepat untuk membandingkan daging sei tradisional dengan daging sei yang diproduksi dengan asap cair.

Perbedaan juga mungkin disebabkan oleh penggunaan asap cair. Konsentrasi 2% dengan pemeraman (*marination*) selama 15 menit sebelum

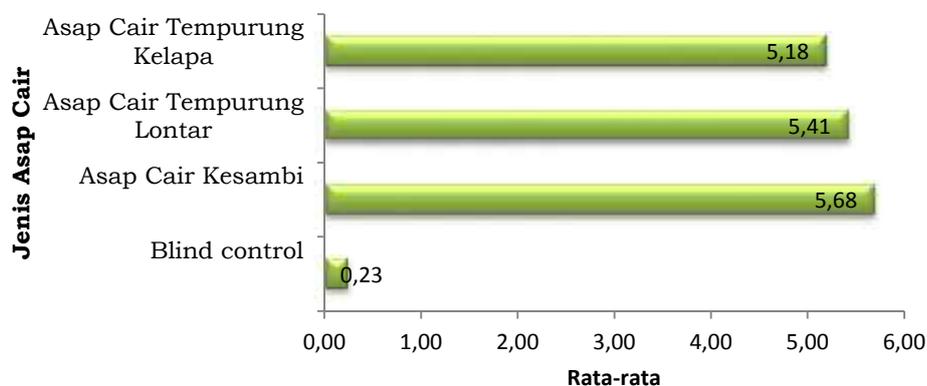
dipanggang mungkin menghasilkan aroma yang terlalu kuat. Ini diindikasikan oleh beberapa komentar dari panelis yang menganggap aroma daging sei-daging sei yang mendapat perlakuan asap cair lebih tajam. Pengurangan konsentrasi dan lama pemeraman mungkin kelak bisa menghasilkan daging sei yang diproduksi dengan asap cair yang karakter aromanya sama seperti daging sei tradisional. Adapun aroma asap pada daging sei tradisional dapat digolongkan sebagai sangat lemah dan lebih mirip aroma daging panggang. Ini terutama akibat semakin jarangya penggunaan daun hijau pohon kesambi untuk menghasilkan asap pada saat pemanggangan daging sei akhir-akhir ini. Penelitian dengan menggunakan daging sei yang dipanggang dengan oven tanpa mendapat perlakuan asap cair dibanding yang mendapat perlakuan asap cair dengan konsentrasi yang berbeda dan daging sei tradisional mungkin dapat membuktikan pendapat ini.

Manakala diminta secara sukarela untuk memberi komentar tentang sampel mana yang paling disukai (data tidak dianalisa secara statistik) maka jawaban para panelis adalah sebagai berikut: 8 orang memilih kontrol dan/atau *blind control*, 6 orang memilih daging sei yang menggunakan asap cair kesambi, 5 orang memilih daging sei yang menggunakan asap cair tempurung lontar dan 2 orang memilih daging sei yang menggunakan asap cair tempurung kelapa dan 1 orang tidak memberikan jawaban yang spesifik. Ini mengindikasikan bahwa asap cair lontar berpotensi menggantikan kayu kesambi sebagai penghasil aroma asap. Ini merupakan hasil yang sangat positif mengingat akhir-akhir ini penggunaan kayu kesambi bukan lagi berupa ranting kering tetapi sudah berupa batang pohon kesambi. Penebangan pohon kesambi untuk produksi daging sei sudah menjadi praktek umum sekarang ini dan tentu saja akan mengancam kelestariannya. Belum lagi penebangan liar seperti itu dapat merusak lingkungan. Sedangkan tempurung lontar adalah limbah pohon lontar yang tidak terpakai sehingga bila dimanfaatkan akan memberikan nilai tambah terhadap limbah tersebut.

Pengaruh Perlakuan terhadap Cita Rasa Daging Sei

Sebagaimana aroma, nilai rata-rata cita rasa daging sei yang diproduksi dengan berbagai jenis asap cair dinilai berbeda daripada cita rasa daging sei yang diproduksi secara tradisional. Hampir semua panelis mampu membedakan

daging sei tradisional daripada daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair. Bahkan semua daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair dinilai berbeda daripada daging sei tradisional. Ini terlihat dengan jelas dalam ilustrasi pada grafik di bawah bahwa dimana kelompok daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair memiliki nilai rata-rata yang tidak terlalu berbeda.



Grafik 2. Beda Cita Rasa Daging Sei yang Diproduksi dengan Berbagai Jenis Asap Cair daripada Daging Sei Tradisional.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan cita rasa yang sangat nyata ($\alpha = 0,001$) antar perlakuan. Hasil uji lanjutan juga menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($\alpha = 0,001$) antara pasangan perlakuan, khususnya antara kontrol (*blind control*) dengan semua daging sei yang mendapat perlakuan asap cair. Panelis juga berhasil mendeteksi *blind control* adalah sama seperti kontrol. Lebih lanjut tidak ditemukan perbedaan antara perbandingan ketiga perlakuan yang menggunakan asap cair. Sama seperti aroma, para panelis membedakan daging sei tradisional daripada daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair kesambi. Padahal keduanya menggunakan kesambi sebagai sumber pengasapan.

Diduga perbedaan antara kontrol dan *blind control* dengan perlakuan-perlakuan yang menggunakan asap cair tersebut di atas disebabkan antara lain oleh cara produksi yang berbeda. Daging sei tradisional diproduksi dengan menggunakan pengasapan 'ringan' (*light*) dan pemanggangan di atas bara kayu kesambi bahkan cenderung menggunakan nyala api kecil dari kayu kesambi.

Sedangkan daging sei-daging sei yang diproduksi dengan asap cair dipanggang dengan oven dan kompor minyak tanah. Akibatnya kemungkinan telah terjadi perbedaan suhu pemasakan dan tingkat kematangan. Selain itu “*image*” tentang cita rasa daging sei yang kental dengan karakter-karakter daging sei tradisional turut berkontribusi terhadap perbedaan tersebut. Padahal, walau masih butuh investasi lebih lanjut, sebagaimana disebutkan sebelumnya daging sei sekarang cenderung lebih mirip daging panggang daripada daging asap. Secara visual daging sei tradisional juga terlihat lebih merah (*pink*) dibandingkan daging sei yang menggunakan asap cair. Ada kemungkinan panelis tidak dapat mengabaikan tampilan visual tersebut dalam penilaian terhadap aroma dan cita rasanya. Meskipun berbeda, namun penelitian ini masih memungkinkan untuk dikembangkan sehingga bisa dihasilkan daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair yang mampu menyamai karakter-karakter daging sei tradisional.

Hal menarik lainnya adalah para panelis tidak membedakan antara semua daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair yang berbeda. Perbedaan hanya terdeteksi manakala daging sei tradisional dibandingkan dengan setiap daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair. Padahal menurut Maga (1988), Guillen & Manzanos (1999), dan Guillen & Manzanos (2002) jenis kayu sumber asap yang berbeda akan menghasilkan komponen asap cair yang berbeda dan pada akhirnya dapat menghasilkan cita rasa yang berbeda pada produk akhirnya pula. Berdasarkan temuan yang disebutkan terakhir ini maka seharusnya para panelis dapat membedakan daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair kesambi daripada yang menggunakan asap cair tempurung lontar dan kelapa. Begitu pula seharusnya dapat dibedakan antara daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair dari tempurung lontar daripada tempurung kelapa. Lebih daripada itu, karena para panelis dengan mudah dapat membedakan daging sei tradisional daripada daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair kesambi (padahal sumber aroma asapnya sama, kesambi) maka perlakuan konsentrasi dan lama perendaman (*pemeraman/marination*) masih perlu dimodifikasi untuk bisa menghasilkan karakter aroma yang sama diantara keduanya.

Kegagalan membedakan yang disebutkan terdahulu mungkin disebabkan faktor terlalu besarnya perbedaan penampakan antara daging sei tradisional daripada kelompok daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair. Perlu diketahui bahwa sampel akhirnya terlihat manakala akan dicicipi oleh panelis. Lebih lanjut, bisa pula disebabkan oleh perbedaan metode pemasakan/pemanggangan, suhu pemanggangan, maupun tingkat keempukan (yang mungkin akibat penggunaan daging dari jenis kelamin (antara sampel kontrol/*blind control* dengan sampel lainnya), umur, bagian daging (otot) sapi yang berbeda, bahkan bisa pula akibat *threshold* panelis untuk mendeteksi perbedaan yang kurang peka (untuk hasil penilaian sampel dari semua daging sei yang diproduksi dengan asap cair). Kegagalan membedakan juga bisa disebabkan karena proses perendamannya terlalu singkat sehingga tidak memberikan cukup waktu untuk penyerapan asap cair ke dalam daging. Apapun penyebabnya, apakah hanya pengaruh salah satu faktor (tunggal) ataukah kombinasi dari beberapa faktor, hasil penelitian ini mengindikasikan diperlukannya investigasi lebih lanjut.

Manakala diminta memberi komentar secara sukarela tentang sampel mana yang paling disukai (data tidak diuji secara statistik) maka jawaban para panelis adalah sebagai berikut: 8 orang memilih daging sei tradisional, 8 orang memilih daging sei yang menggunakan asap cair kesambi, 4 orang memilih daging sei yang menggunakan asap cair tempurung lontar dan 1 orang memilih daging sei yang menggunakan asap cair tempurung kelapa. Hasil ini mengindikasikan bahwa cita rasa yang dihasilkan dari penggunaan kayu kesambi (secara tradisional) lebih superior daripada bahan lainnya. Hasil ini selaras dengan temuan (Badewi (2002) yang menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis lebih tinggi pada daging sei tradisional yang diproduksi dengan menggunakan kayu kesambi daripada menggunakan tempurung kelapa. Memperhatikan cara pembuatan daging sei secara tradisional akhir-akhir ini, dimana lebih mirip pemanggangan dengan nyala api kecil daripada pengasapan (menggunakan daun hijau kesambi untuk hasilkan asap pekat), maka salah satu faktor yang mungkin turut mempengaruhi kesukaan ini adalah persepsi konsumen tentang karakter daging sei yang juga cenderung sebagai daging

panggang daripada daging asap. Perlu juga diteliti apakah aroma daging sei yang disukai adalah aroma daging panggang ataukah aroma daging asap?

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Secara umum dapat disimpulkan bahwa daging sei yang mendapat 3 jenis asap cair sesuai perlakuan dalam penelitian ini belum menghasilkan karakter aroma dan cita rasa yang mirip dengan daging sei tradisional. Malah aroma dan citarasa semua daging sei yang mendapat perlakuan asap cair masih teridentifikasi dalam satu kelompok yang sama (tidak berbeda) justru semuanya dianggap berbeda daripada daging sei tradisional. Bahkan daging sei yang diproduksi dengan menggunakan asap cair kesambi pun masih diidentifikasi sangat berbeda daripada daging sei tradisional yang juga menggunakan kayu kesambi. Terlepas dari perbedaan yang ada, perubahan perlakuan seperti lama perendaman, konsentrasi asap cair, suhu pemanggangan, dan lain sebagainya tetap potensial untuk menghasilkan daging sei yang karakternya aroma dan citarasanya mirip daging sei. Penelitian lanjutan diperlukan untuk maksud tersebut.

Saran

Untuk penelitian lanjutan sebaiknya baik daging sei tradisional maupun daging sei yang menggunakan asap cair yang dibuat sendiri dan menggunakan suhu dan lama pemanggangan yang sama. Selain itu demi efisiensi dapat digunakan *Response Surface Methodology* (RSM) guna menemukan formula yang tepat untuk menghasilkan daging sei asap cair yang memiliki karakter mirip daging sei tradisional.

DAFTAR PUSTAKA

- Badewi, B. (2002). *Studi teknologi Dan Mutu Serta Keamanan Pangan Daging Sapi Asap (sei) di Kecamatan Kupang Barat, Nusa Tenggara Timur*. Bogor: Thesis, Institut Pertanian Bogor.
- Borys, A., & Werner, K. J. (2004). *Smoking, Liquid Smoke Application*. In *Encyclopedia of Meat Sciences* (pp. 1272-1277). Oxford: Elsevier.
- Braun, A. G., Busby, W. S., Jackman, J., Halpin, P. A., & Thilly, W. G. (1987). *Commercial Hickory-Smoke Flavouring Is A Human Lymphoblast Mutagen But Does Not Induce Lung Adenomas In Newborn Mice*. *Food Chemical Toxic*, 25(4), 331-335.
-

- Djinovic, J., Popovic, A., & Jira, W. (2008). *Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in different types of smoked meat products from Serbia*. *Meat Science*, 80, 449–456.
- Ellis, D. F. (2001). Meat Smoking Technology. In Y. H. Hui, W.-K. Nip, R. W. Rogers, & O. A. Young, *Meat Sciences and Applications* (p. Chapter 21). Basel, Switzerland: Marcel Dekker.
- Ferguson, L. R. (2002). *Meat consumption, cancer risk and population groups within New Zealand*. *Mutation Research*, 506–407, 215–224.
- Gonulalan, Z., Kose, A., & Yetim, H. (2003). *Effects of liquid smoke on quality characteristics of Turkish standard smoked beef tongue*. *Meat Science*, 66, 165–170.
- Guillen, M. D., & Manzanos, M. J. (1999). *Extractable components of the aerial parts of Salvia lavandifolia and composition of the liquid smoke flavoring obtained from them*. *Journal of Agricultural & Food Chemistry*, 79(3), 283–292.
- Guillen, M. D., & Manzanos, M. J. (2002). *Study of the volatile composition of an aqueous oak smoke preparation*. *Food Chemistry*, 79, 283–292.
- Hattula, T., Elfving, K., Mroueh, U. M., & Luoma, T. (2001). *Use of Liquid Smoke Flavouring as an Alternative to Traditional Flue Gas Smoking of Rainbow Trout Fillets (Oncorhynchus mykiss)*. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.*, 34, 521–525.
- Holley, R. A., & Dhaval, P. (2005). *Improvement in shelf-life and safety of perishable foods by plant essential oils and smoke antimicrobials*. *Food Microbiology*, 22, 273–292.
- Ikin, W. G., Gray, J. I., Mandagere, A. K., Booren, A. M., Pearson, A. M., Stachiw, M. A., et al. (1988). Contribution Of Wood Smoke To In Vivo Formation Of N-Nitrosothiazolidine-4-Carboxylic Acid: Initial Studies. *Fd Chem. Toxic.*, 26(1), 15–21.
- Jaya, I. K. (1997). *Studi Kandungan Benzo(a)pyrene Asap Cair Beberapa Jenis Kayu dan Tempurung Kelapa*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta: UGM.
- Kim, S. P., Kang, M. Y., Park, J., Nam, S., & Friedman, M. (2012). Rice hull smoke extract inactivates Salmonella typhimurium in laboratory media and protects infected mice against mortality. *J. Food Sci.*, 77(1), 80–85.
- Lambert, R., & Hainaut, P. (2007). Epidemiology of oesophagogastric cancer. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 21(6), 921–945.
- Lijinsky, W. (1991). The formation and Occurrence of Polynuclear Aromatic Hydrocarbons Associated with Food. *Mutation Research*, 259, 251–261.
- Maga, J. A. (1988). *Smoke in food processing*. Boca Raton: CRC Press Inc.
- Marques-Vidal, P., Ravasco, P., & Camilo, M. E. (2006). Foodstuffs and colorectal cancer risk: A review. *Clinical Nutrition*, 25, 14–36.
- Martin, E. M., O'Bryan, C. A., Lary Jr., R. Y., Griffis, C. L., Vaughn, K. L., Marcy, J. A., et al. (2010). Spray application of liquid smoke to reduce or eliminate Listeria monocytogenes surface inoculated on frankfurters. *Meat Science*, 85, 640–644.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (1999). *Sensory Evaluation Techniques* (3rd ed.). Boca Raton: CRC Press.
-

- Morey, A., Bratcher, C. L., Singh, M., & McKee, S. R. (2012). Effect of liquid smoke as an ingredient in frankfurters on *Listeria monocytogenes* and quality attributes. *Poultry Science*, 91(9), 2341-2350.
- Ohshima, H., Furihata, C., Matsushima, T., & Bartsch, H. (1989). Evidence of Potential Tumour-Initiating and Tumour-Promoting activities of Hickory Smoke Condensate When Given Alone or with Nitrite to Rats. *Food Chemical Toxic*, 27(8), 511-516.
- Porsby, C. H., Vogel, B. F., Mohr, M., & Gram, L. (2008). Influence of processing steps in cold-smoked salmon production on survival and growth of persistent and presumed non-persistent *Listeria monocytogenes*. *International Journal of Food Microbiology* , 122 , 287–295.
- Shimizu, M., Nakama, A., Yamano, T., Noda, T., Fujita, T., Kuroda, K., et al. (1992). Role Of Gastric Glutathione In Smoke Flavouring-Induced Gastric Injury In Rats. *Fd Chem. Toxic.* , 30(12), 1005-1009
-

