

PENGARUH PROSES PENGUKUSAN TERHADAP DAYA AWET RENDANG DAGING SAPI YANG DIKEMAS

Julinar, Ester Lidya dan Fatma
Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Penelitian tentang pengaruh proses pengukusan terhadap daya awet rendang daging sapi yang dikemas telah dilakukan. Produk rendang dikemas dalam plastik tahan panas dan pengukusan dilakukan selama 60 menit. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 8 taraf lama penyimpanan yaitu 0, 1, 2, 3, 7, 14, 21, 28, dan 35 hari. Analisis nilai gizi produk rendang meliputi kadar air, kadar lemak dan kadar protein. Uji organoleptik juga dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk rendang yang dikukus dan disimpan. Dari analisis keragaman terhadap kadar air, lemak dan protein, menunjukkan bahwa perlakuan pengukusan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$), tapi berdasarkan uji beda nyata jujur (BNJ) antara setiap perlakuan sebagian besar menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, ini menunjukkan bahwa proses pengukusan cukup baik untuk mempertahankan mutu rendang daging sapi.

Kata Kunci: Rendang daging sapi, nilai gizi, pengukusan, daya awet

ABSTRACT

Research of steaming process effects to storage life of packaged beef rendang have been done. Rendang products are packaged in the heat-resistant plastics, and steaming process for 60 minutes. The experiment design in this study used Completely Randomized Design (CRD) with 8 storage life levels, that are: 0, 1, 2, 3, 7, 14, 21, 28, 35 days. Analisis of nutritional qualities were contents of moisture, fat and protein. The Organoleptic test had been done to detect of panelists pleasure levels to steamed and stored rendang products. From the result analysis of variance to the moisture, fat and protein contents had significant effect ($P < 0,05$), but based on Honestly Significant Difference Test most of every treatment show insignificant effect, this fact indicate that the steaming process good enough to maintain the quality of beef rendang

Keywords : beef rendang, steaming, storage life, nutritional quality, and organoleptic test.

PENDAHULUAN

Salah satu jenis lauk pauk yang paling sering dibuat dan dipersiapkan oleh perusahaan catering atau rumah makan adalah produk rendang daging sapi. Rendang adalah salah satu produk olahan daging yang dapat dikonsumsi dalam jangka waktu relatif lama. Produk rendang merupakan suatu cara pengawetan daging dengan kadar air akhir berkisar 30 – 50%. Menurut Winarno (1984) untuk produk-produk pangan yang mempunyai kadar air akhir berkisar antara 15 – 50% dapat digolongkan sebagai bahan pangan semi basah yang mempunyai masa penyimpanan lebih lama.

Menurut Jaenah (1994), hingga saat ini ternyata informasi mengenai rendang baru terbatas pada cara pengolahannya saja, sedangkan informasi secara ilmiah mengenai cara penyimpanan dan perubahan-perubahan yang terjadi terhadap mutu rendang selama penyimpanan belum diketahui. Berbagai macam cara pengawetan makanan telah banyak diusahakan dengan maksud agar bahan makanan dapat disimpan lama dan masih mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi. Salah satu diantara cara pengawetan tersebut adalah dengan pengukusan. Pengukusan secara tradisional menggunakan

uap panas sebagai medium penghantar panas melalui media cair atau air. Pengukusan dilakukan untuk memperpanjang masa simpan makanan tetapi tanpa merusak atau menurunkan nilai gizi dari makanan tersebut. Cara pengukusan ini sering dilakukan dalam kehidupan sehari-hari oleh ibu-ibu rumah tangga (Suryo dan Masdiana, 1991).

Penelitian mengenai pengawetan rendang daging sapi dengan pengukusan belum pernah dilaporkan. Selama ini cara pengawetan yang sering dilakukan oleh ibu-ibu rumah tangga adalah dengan pemanasan langsung yang dapat menurunkan mutu produk rendang. Karena itu dilakukan penelitian pengawetan rendang dengan pengukusan yang relatif lebih praktis namun tidak mengurangi mutu produk rendang, sehingga konsumen dapat menyimpannya atau dapat tersedia di rumah dan tinggal mengkonsumsinya kapanpun mereka mau tanpa harus menunggu waktu yang lama untuk memasaknya.

Pada penelitian ini dilakukan studi mengenai pengaruh proses pengawetan rendang daging sapi dengan cara pengukusan. Untuk itu dilakukan pengujian terhadap nilai gizi. Nilai gizi yang dianalisa adalah kadar air, kadar lemak dan kadar protein, sehingga dapat diketahui nilai gizi produk rendang sebelum dan sesudah pengawetan dengan

cara pengukusan. Disamping itu juga dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk rendang yang diawetkan dengan cara pengukusan ini.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang perubahan mutu produk rendang yang terjadi selama proses pengukusan dan penyimpanan, yang meliputi kandungan gizi dan mutu organoleptik.

METODE PENELITIAN

1. Pembuatan Rendang Daging Sapi

Sebanyak 1 kg daging sapi dicuci bersih dan dipotong-potong sesuai ukuran yang diinginkan, lalu disisihkan. Santan sebanyak 4,5 L yang berasal dari 5 butir kelapa dicampur dengan bumbu-bumbu yang terdiri dari 1,34 g jintan; 0,30 g pekak; 5,16 g ketumbar; 0,27 g gardamunggu; 0,62 g cengkeh; 0,49 g pala; 0,77 g kayu manis; 18,8 g jahe; 56,24 g lengkuas; 109,04 g bawang merah; 10,95 g bawang putih; 200 g cabe merah; 0,80 g daun limau; 6,19 g daun kunyit dan 5,84 g serai. Kemudian dipanaskan sampai mendidih sabil diaduk-aduk. Campuran ini disebut kuah. Setelah kuah mulai berminyak, daging dimasukkan.

Kuah tetap dididihkan dan diaduk, sampai kuah menjadi pasta yang berminyak dan berwarna coklat sampai coklat kehitaman. Proses pembuatan rendang daging sapi membutuhkan waktu sekitar 4–5 jam.

2. Proses Pengukusan

Produk rendang dikemas dalam wadah plastik tahan panas. Kemudian diletakkan dalam panci pengukus yang sudah mendidih selama 60 menit. Selanjutnya didinginkan dan disimpan dalam *Tupperware* dalam keadaan tertutup pada suhu ruang selama 0 - 35 hari.

3. Rancangan Percobaan

Percobaan dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan pola faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 jenis proses yaitu Pengukusan dan Tanpa Pengukusan, dan 8 taraf lama penyimpanan sebagai perlakuan dengan 3 kali perulangan.

Faktor A :

A_0 = Kontrol

A_1 = Tanpa Pengukusan

A_2 = Dengan Pengukusan

Faktor B : Lama Penyimpanan

B_0 = Kontrol B_5 = 14 hari

B_1 = 1 hari B_6 = 21 hari

B_2 = 2 hari B_7 = 28 hari

$B_3 = 3$ hari $B_8 = 35$ hari

$B_4 = 7$ hari

4. Penentuan Masa Simpan Rendang

Menurut Buckle dkk. (1987) bentuk-bentuk kerusakan bahan pangan oleh mikroba umumnya ditandai dengan: tumbuhnya jamur pada bahan pangan, pembusukan (rots), lendir, perubahan warna, lendir kental seperti tali (ropiness, kerusakan fermentatif, pembusukan bahan-bahan berprotein (putrefraction), dan sebagainya. Berdasarkan keterangan di atas, masa simpan produk rendang ditentukan berdasarkan timbulnya (adanya) bentuk-bentuk kerusakan bahan pangan tersebut, diantaranya adalah ditumbuhi oleh kapang/khamir.

5. Penentuan Kadar air

Kadar air sampel ditentukan dengan metode pengeringan. Sebanyak 10 g sampel rendang dimasukkan ke dalam cawan penguap yang sudah diketahui bobot keringnya. Sampel dikeringkan dalam oven yang bersuhu 100 – 105 °C selama 24 – 26 jam. Sebelum ditimbang, cawan penguap didinginkan dalam *desikator* selama 10 menit.

6. Penentuan Kadar Lemak

Kadar lemak diukur dengan menggunakan soklet. Sebanyak 2 g sampel rendang yang dihaluskan, dimasukkan ke dalam kertas saring pembungkus (*hulls*), lalu diekstrak dalam soklet dengan menggunakan pelarut n-heksan selama 2-3 jam, sampai semua lemak terekstrak.

7. Penentuan Kadar Protein

Kadar protein dapat ditentukan dengan metoda Kjeldahl. Sebanyak 0,7 g sampel dimasukkan dalam labu Kjeldahl 500 mL, ditambah dengan 4 g Na_2SO_4 dan 0,35 g HgO. Kemudian ke dalam campuran tersebut ditambahkan sebanyak 20 mL H_2SO_4 pekat. Larutan dipanaskan dan dididihkan di ruang asam sampai larutan menjadi jernih dan tidak berasap. Larutan didinginkan kemudian ditambahkan sebanyak 200 mL aquadest, 1 g Zn, 15 mL larutan K_2S 4% serta larutan NaOH 45% sebanyak 35 mL secara perlahan-lahan sampai cairan bersifat basis. Kemudian dilakukan destilasi. Destilat ditampung dalam *erlenmeyer* yang telah berisi 100 mL larutan HCl 0,1 N dan 5 tetes indikator metil merah 2% sampai volume destilat 150 mL. Distilat yang diperoleh dititrasi dengan larutan NaOH 0,5 N sampai warna kuning. Dibuat pula

perlakuan blanko yaitu seperti perlakuan diatas tanpa sampel.

8. Uji Organoleptik

Untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk rendang dilakukan uji organoleptik. Secara subjektif citarasa diteliti dengan cara organoleptik oleh suatu *taste panel*. Pengujian melalui penilaian indera, yaitu uji kesukaan (*Preference Test*). Uji kesukaan bertujuan untuk menentukan tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang diuji. Panelis memberikan penilaian berdasarkan perasaan suka yang dimilikinya. Uji kesukaan dapat dilakukan dengan panelis yang tidak terlatih dengan jumlah 10 orang.

Untuk analisis uji organoleptik terhadap rasa, aroma dan warna produk rendang daging sapi ini dilakukan menurut metoda Kefford Schristi. Ini merupakan nilai yang diberikan oleh setiap panelis untuk setiap perlakuan kemudian diambil rata-ratanya. Dalam penelitian ini panelis memberikan penilaian secara kualitatif dengan kriteria tidak suka, kurang suka, cukup, suka, suka sekali. Penilaian kualitatif ini kemudian diubah menjadi penilaian kuantitatif dengan memberikan nilai 1 untuk tidak suka sampai dengan 5 untuk suka sekali.

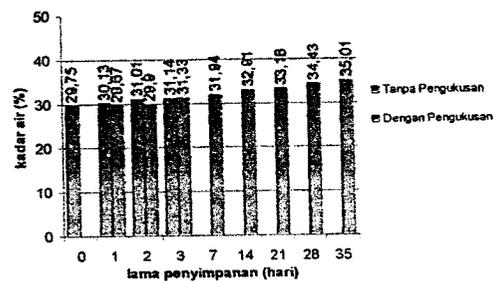
9. Analisa Data

Data yang diperoleh diuji secara statistik dengan analisis keragaman, kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) jika nilai Koefisien Keragaman (KK) kecil (maksimal 5%), dan Beda Nyata Jujur (BNJ) jika nilai KK besar (antara 5 – 10 %).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Air

Hasil pengamatan nilai rata-rata kadar air dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Histogram Kadar air rendang daging sapi

Kadar air tertinggi diperoleh pada A_2B_8 (perlakuan pengukusan dengan lama penyimpanan 35 hari), yaitu sebesar 35,0153 % dan terkecil pada perlakuan A_2B_1 (perlakuan pengukusan dengan lama penyimpanan 1 hari), yaitu sebesar 29,6762 %. Berdasarkan hasil analisis keragaman didapatkan bahwa lama penyimpanan tanpa pengukusan dan dengan pengukusan

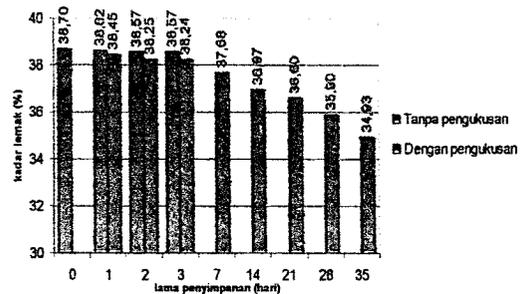
berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air rendang daging sapi.

Dari hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) kadar air rendang daging sapi tanpa pengukusan dan dengan pengukusan pada lama penyimpanan yang berbeda terlihat kadar air rendang daging sapi cenderung semakin meningkat dengan semakin lamanya penyimpanan. Sedangkan dari tabel uji Beda Nyata Jujur (BNJ) didapatkan bahwa kadar air rendang daging sapi antara setiap perlakuan sebagian besar menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengukusan cukup baik untuk mempertahankan mutu kadar air rendang daging sapi.

2. Kadar Lemak

Rata-rata kadar lemak rendang daging sapi dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar lemak rendang daging sapi berkisar antara 34,9294 % sampai 38,6992 %. Kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan A_2B_8 (perlakuan pengukusan dengan lama penyimpanan 35 hari), sedangkan yang tertinggi terdapat pada perlakuan A_0B_0 (kontrol). Berdasarkan hasil analisis keragaman terlihat bahwa perlakuan lama penyimpanan, tanpa pengukusan dan dengan pengukusan berpengaruh nyata ($P <$

$0,05$) terhadap kadar lemak rendang daging sapi.



Gambar 2. Histogram kadar lemak rendang daging sapi

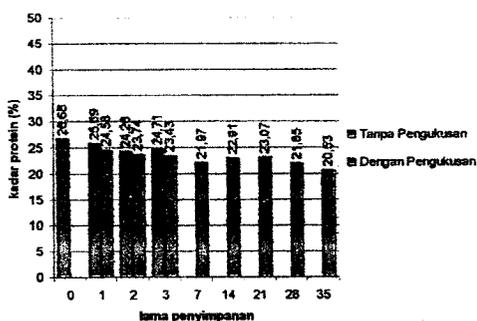
Dari hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) kadar lemak rendang daging sapi pada variasi lama penyimpanan terlihat bahwa kadar lemak rendang cenderung semakin menurun dari perlakuan A_0B_0 sampai dengan A_2B_8 . Penurunan ini disebabkan kerusakan lemak oleh proses hidrolisis dan oksidasi. Lemak dapat teroksidasi oleh air menjadi gliserol dan asam lemak. Reaksi ini dapat dipercepat oleh asam, basa dan enzim. Oksidasi dapat menyebabkan bau dan rasa tengik. Hal ini disebabkan oleh oksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak (Winarno, 1984).

Dari tabel uji Beda Nyata Jujur (BNJ) kadar lemak rendang daging sapi antara setiap perlakuan sebagian besar menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengukusan

cukup baik untuk mempertahankan mutu kadar lemak rendang daging sapi.

3. Kadar Protein

Nilai rata-rata kadar protein rendang daging sapi dapat dilihat pada gambar 3. Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa kadar protein rendang daging sapi yang diperoleh berkisar antara 20,5310 % sampai 26,6890 %. Kadar protein terendah terdapat pada perlakuan A₂B₈ (perlakuan pengukusan dengan penyimpanan 35 hari), sedangkan kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan A₀B₀ (kontrol). Berdasarkan hasil analisis keragaman didapatkan bahwa perlakuan lama penyimpanan, tanpa pengukusan dan dengan pengukusan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein rendang daging sapi.



Gambar 3. Histogram kadar protein rendang daging sapi.

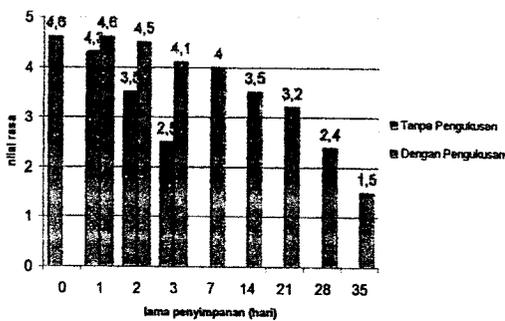
Dari hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) kadar protein rendang daging sapi tanpa pengukusan dan dengan pengukusan pada lama penyimpanan yang berbeda terlihat bahwa kadar protein rendang daging sapi cenderung semakin menurun dengan semakin lamanya penyimpanan. Hal ini disebabkan terjadinya denaturasi protein oleh panas yang berasal dari proses pengukusan sehingga kadar protein menjadi menurun. Pemanasan akan mengakibatkan timbulnya getaran molekul yang cenderung merusak ikatan hidrogen dan jembatan garam antara residu-residu asam amino yang menstabilkan struktur tiga dimensi protein. Bila dilakukan pemanasan ringan, mungkin ikatan tersebut akan terbentuk kembali setelah pendinginan, tetapi pemanasan yang tinggi akan menyebabkan koagulasi, yaitu jika unit pecahan molekul protein yang terbentuk cukup banyak sehingga protein tidak lagi terdispersi sebagai suatu koloid.

Dari tabel uji Beda Nyata Jujur (BNJ) kadar protein rendang daging sapi antara setiap perlakuan sebagian besar menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengukusan cukup baik untuk mempertahankan mutu kadar protein rendang daging sapi.

4. Uji Organoleptik

A. Rasa

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa rendang daging sapi dapat dilihat pada gambar 5 yang berkisar antara 1,5 pada perlakuan A_2B_8 (perlakuan pengukusan dengan lama penyimpanan 35 hari), sampai 4,6 pada perlakuan A_0B_0 (kontrol) dan pada perlakuan A_2B_1 (perlakuan pengukusan dengan lama penyimpanan 1 hari). Berdasarkan hasil analisis keragaman terlihat bahwa perlakuan lama penyimpanan, tanpa pengukusan dan dengan pengukusan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kesukaan panelis terhadap rasa rendang daging sapi.



Gambar 4. Histogram nilai kesukaan terhadap rasa rendang daging sapi

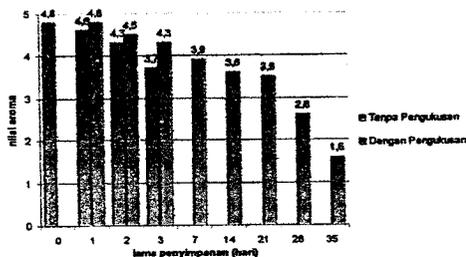
Selama penyimpanan baik tanpa proses pengukusan maupun dengan pengukusan terjadi penurunan kesukaan panelis terhadap rasa rendang (Gambar 4). Pada hari pertama

penyimpanan dengan proses pengukusan lebih disukai panelis dibandingkan dengan rendang tanpa proses pengukusan. Begitu juga dengan hari kedua dan ketiga penyimpanan dengan proses pengukusan lebih disukai daripada rendang tanpa proses pengukusan. Penurunan kesukaan panelis terhadap rasa rendang tanpa proses pengukusan ini diduga akibat meningkatnya pertumbuhan mikroba dimana pada hari pertama, kedua dan ketiga rendang tanpa proses pengukusan lebih tinggi daripada rendang dengan proses pengukusan. Meningkatnya pertumbuhan mikroba ini menyebabkan aktifitas hidrolisa lemak oleh mikroba bertambah sehingga menimbulkan ketengikan. Dari tabel uji Beda Nyata Terkecil (BNT) didapatkan bahwa nilai kesukaan terhadap rasa rendang daging sapi antara setiap perlakuan sebagian besar menunjukkan perbedaan yang tidak nyata.

B. Aroma

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma rendang daging sapi dapat dilihat pada gambar 6. Nilai terendah yang didapat adalah 1,6 pada perlakuan A_2B_8 (perlakuan pengukusan dengan lama penyimpanan 35 hari), sedangkan nilai

tertinggi yang di dapat adalah 4,8 pada perlakuan A_0B_0 (kontrol) dan pada perlakuan A_2B_1 (perlakuan pengukusan dengan lama penyimpanan 1 hari). Berdasarkan hasil analisis keragaman terlihat bahwa perlakuan lama penyimpanan, tanpa pengukusan dan dengan pengukusan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kesukaan panelis terhadap aroma rendang daging sapi.



Gambar 5. Histogram nilai kesukaan terhadap aroma rendang daging sapi

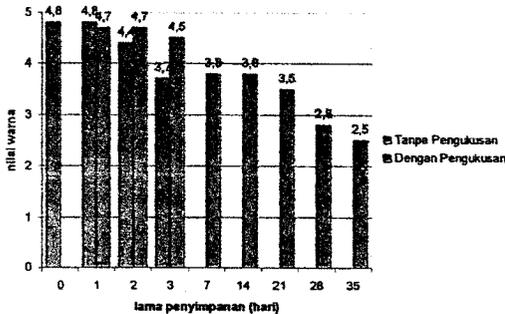
Hultin (1976) dalam Mainofri (1997) menyatakan bahwa pemanasan menyebabkan perubahan protein atau asam amino bebas dari daging, sehingga akan terbentuk komponen-komponen volatil seperti hidrogen sulfida, sulfida, disulfida, aldehyd, keton, alkohol dan amin volatil. Selain itu juga terbentuk komponen volatil akibat pemecahan lemak daging, seperti aldehyda, keton, alkohol, asam dan hidrokarbon.

Selama penyimpanan terjadi penurunan kesukaan rata-rata panelis terhadap aroma produk rendang daging sapi seperti yang

terlihat pada gambar 5. Pada penyimpanan tanpa proses pengukusan, penurunan kesukaan panelis terhadap aroma rendang lebih besar dari pada rendang dengan proses pengukusan. Penurunan kesukaan ini mungkin akibat terjadi dari penurunan kadar protein, kadar lemak dan aktivitas mikroba. Dari tabel uji Beda Nyata Terkecil (BNT) nilai kesukaan terhadap aroma rendang daging sapi antara setiap perlakuan sebagian besar menunjukkan perbedaan yang tidak nyata.

C. Warna

Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa rendang daging sapi dapat dilihat pada gambar 6. Nilai terendah yang didapat adalah 2,5 pada perlakuan A_2B_3 (perlakuan pengukusan dengan lama penyimpanan 35 hari), sedangkan nilai tertinggi yang di dapat adalah 4,8 pada perlakuan A_0B_0 (kontrol) dan pada perlakuan A_1B_1 (perlakuan tanpa pengukusan dengan lama penyimpanan 1 hari). Berdasarkan hasil analisis keragaman terlihat bahwa perlakuan lama penyimpanan, tanpa pengukusan dan dengan pengukusan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kesukaan panelis terhadap warna rendang daging sapi.



Gambar 6. Histogram nilai kesukaan terhadap warna rendang daging sapi

Nilai kesukaan warna rata-rata rendang daging sapi dipengaruhi oleh lama penyimpanan dan proses pengukusan. Selama penyimpanan, warna rendang dengan proses pengukusan lebih disukai dibandingkan dengan rendang tanpa proses pengukusan. Terjadinya penurunan kesukaan warna rendang daging sapi diduga akibat menguapnya air, degradasi lemak dan terdenaturasi protein serta kerusakan mikrobiologis.

Pada penyimpanan hari kedua dan ketiga rendang daging sapi dengan proses pengukusan lebih bagus dibandingkan dengan rendang tanpa proses pengukusan, tetapi nilai kesukaan warna rendang dengan proses pengukusan cenderung menurun terus selama penyimpanan. Hal ini mungkin disebabkan oleh pengaruh komposisi kimianya yang telah mengalami perubahan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk rendang yang dikemas dan dikukus selama 60 menit dapat disimpan selama 35 hari, sedangkan rendang tanpa pengukusan hanya dapat disimpan selama 3 hari, ini dibuktikan dengan tumbuhnya kapang / khamir pada lama penyimpanan tersebut.
2. Dari hasil pengamatan nilai rata-rata terhadap kandungan zat gizi, didapatkan bahwa proses pengukusan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$), tetapi antara setiap perlakuan menunjukkan sebagian besar perbedaan yang tidak nyata pada tabel uji Beda Nyata Jujur (BNJ), ini menunjukkan bahwa proses pengukusan cukup baik untuk mempertahankan nilai gizi rendang daging sapi.
3. Berdasarkan nilai organoleptik yang paling disukai panelis yaitu perlakuan A_0B_0 (kontrol) dan A_2B_1 (dengan pengukusan pada lama penyimpanan 1 hari) dan proses pengukusan berpengaruh terhadap rasa, aroma dan warna rendang daging sapi.

Saran

Perlu dilakukan analisis dan identifikasi mikroba yang ada dalam rendang daging sapi, untuk mengetahui perubahan mutu mikrobiologis produk rendang yang terjadi selama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Edy. 1988. *Pengaruh Konsentrasi Cabai Merah (Capsicum annum L.) dalam Bumbu Rendang terhadap Pertumbuhan Mikroba*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Fardiaz, S. 1990. *Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjut*. Pusat Antar Universitas-Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Hastuti, Sri dan R.M. Hartati. 2000. *Lama Waktu Pengukusan dan Perendaman NaCl dalam Pengaruhnya terhadap Hasil Akhir Keripik Nangka*. Makalah Seminar Teknologi Tepat Guna – UNIBRAW, Tgl 20 – 21 November 2000. Yogyakarta.
- Harris. R. S. dan K. Endel. 1989. *Evaluasi Gizi pada Pengolahan Pangan*. Penerbit ITB, Bandung.
- Jaenah, Eem. S. 1994. *Karakteristik Pemanasan pada Proses Pengalengan Rendang*. Skripsi. Fateta IPB, Bogor.
- Mainofri, 1990. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Mutu Rendang Daging Sapi*. Skripsi. Fateta IPB, Bogor.
- Mulia, P. I. 1995. *Perubahan Mutu Santan Kelapa (Cocos nucifera L.) dalam Bumbu Rendang terhadap Pertumbuhan Mikroba*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Sitompul, Lesty. 2001. *Pengaruh Perbandingan Campuran Daging Ikan Gabus, Tepung Tapioka, Air dan Waktu Pengukusan Terhadap Laju Pengeringan Kerupuk Menggunakan Alat Pengering Kolektor Surya*. Fakultas Pertanian UNSRI. Palembang