

PENGARUH PERLAKUAN IMBANGAN GARAM DAN GULA TERHADAP KUALITAS DENDENG PARU-PARU SAPI

Effect of Different Salt and Sugar Concentration on Dried Lung Qualities

Fadimas Pursudarsono¹, Djalal Rosyidi², Aris Sri Widati²

¹⁾ Mahasiswa Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

²⁾ Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

Diterima 13 Februari 2015; diterima pasca revisi 27 Februari 2015
Layak diterbitkan 1 April 2015

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of concentration salt and sugar of dried lung quality. The material used in this research was the dried lung with different salt and sugar concentration as the treatments. The method of this research was factorial experiment with Completely Randomized Design by using two factors. The treatments were different salt concentration (2.5% and 5%) with different sugar concentration (20%, 30% and 40%). Data was analyzed with ANNOVA and continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Variables tested were water level, protein content, fat, water activity and pH. The result showed that salt addition gave highly significant effect ($P < 0.01$) on water level but not significant ($P > 0.05$) on protein, fat, water activity and pH. The result showed that sugar addition gave highly significant effect ($P < 0.01$) on water level but not significant ($P > 0.05$) on protein, fat, water activity and pH. The experiment result indicated that the optimum concentration of salt was 2.5% with concentration of sugar 20% to making dried lung.

Key words: Dried lung, pH, protein, fat, water activity

PENDAHULUAN

Produk asal ternak merupakan sumber protein tinggi dan penting bagi pertumbuhan tubuh. Pada pemotongan sapi yang menghasilkan produk utama daging dihasilkan produk samping berupa kepala, kulit, organ dalam (jantung, hati, paru-paru dan limpa), jeroan dan kaki. Pemanfaatan hasil samping yang salah satunya adalah paru-paru masih belum maksimal dalam pengolahannya, disamping itu paru-paru mudah mengalami kerusakan dalam suhu ruang sehingga perlu dilakukan pengawetan.

Menurut Kurniawan (2008), cara yang dilakukan agar daging lebih tahan terhadap kerusakan, mampu mempertahankan kualitas nutrisi serta memiliki penampilan yang lebih menarik adalah dengan membuat produk olahan. Dendeng merupakan salah satu produk olahan daging yang telah dikenal luas oleh masyarakat Indonesia, dapat terbuat dari daging sapi, ayam, babi, kambing maupun itik.

Pembuatan dendeng paru-paru sapi adalah upaya diversifikasi pangan dari produk paru-paru sapi yang bernilai gizi tinggi dan berkualitas. Pembuatan dendeng paru-paru sapi sangatlah dipengaruhi oleh imbalanced gula dan garam yang digunakan.

Gula dan garam merupakan bahan-bahan yang penting dalam pembuatan dendeng. Garam (NaCl) dalam pembuatan dendeng paru-paru sapi disamping berfungsi sebagai pengawet, garam juga berfungsi sebagai penambah rasa (Margono, Suryati dan Hartinah, 1993). Garam juga mempengaruhi aktivitas air (A_w) yang kemudian dapat mengontrol pertumbuhan mikrobial pada dendeng (Buckle, Edwards, Fleet and Wootton, 2009). Garam dapur dengan komponen yang dominan sodium klorida (NaCl) berfungsi sebagai pelarut protein dan meningkatkan daya ikat protein. Penambahan gula juga dimaksudkan sebagai penambahan rasa, memodifikasi rasa, memperbaiki aroma, warna dan tekstur produk pada bahan yang diolah (Sumbaga, 2006). Gula dapat menghambat pertumbuhan plasmolisis dari sel-sel mikroba dengan cara menurunkan kandungan air semaksimal mungkin sehingga ketersediaan air untuk aktivitas hidup mikroba tidak ada dan ketika gula dengan konsentrasi tinggi (40%) ditambahkan dalam pangan dapat menghalangi pertumbuhan mikroba dan aktifitas air (A_w) berkurang (Buckle *et al.*, 2009). Gula kelapa memiliki aktivitas air 0,63–0,69 dan kadar air 10,8–13,5 persen berat kering serta mengandung fruktosa 2,95–9,00 persen, glukosa 3,00–8,96 persen dan sukrosa 70,52–78,97 persen (Purnomo, 1997).

Berdasarkan uraian di atas, perlu diteliti lebih lanjut tentang pengaruh perlakuan garam dan gula serta interaksinya terhadap kualitas dendeng paru-paru sapi yang meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, A_w dan pH.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan dan Laboratorium Pengujian Mutu dan Kesehatan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Materi Penelitian

Materi penelitian ini adalah dendeng sayat paru-paru sapi ditambah bumbu-bumbu

dengan perlakuan garam (2,5% dan 5%) dan gula (20%, 30% dan 40%). Bahan penelitian meliputi daging paru-paru sapi segar yang di pesan di pasar (Tidak dibedakan umur, jenis sapi, jenis kelamin dan waktu pemotongan), gula merah, ketumbar, bawang putih, lengkuas, asam, dan petroleum eter. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari timbangan, pisau, talenan, tampah/loyang, panci, baskom, cobek, ulekan, sendok, eksikator, dan *oven drying*.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan RAL faktorial (2 x 3) dengan 3 kali ulangan. Faktor 1 adalah persentase penambahan garam yaitu 2,5% dan 5%, sedang faktor 2 adalah persentase penambahan gula yaitu 20%, 30% dan 40% dari persentase daging. Komposisi perlakuan seperti yang tertera di Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Dendeng Paru-Paru Sapi per Bobot Daging yang Telah Dimodifikasi

Bahan Penyusun (%)	Perlakuan					
	I	II	III	IV	V	VI
Gula	20	20	30	30	40	40
Garam	2,5	5	2,5	5	2,5	5
Ketumbar	6	6	6	6	6	6
Bawang Putih	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Laos	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Asam	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

Sumber: Purnomo, 1997

Cara pembuatan dendeng sayat (Margono dkk, 1993)

- 1) Dipilih paru-paru yang baik (berwarna merah cerah, tidak terdapat bagian busuk, bertekstur kenyal, dan tidak berlendir) kemudian cuci sampai bersih;
- 2) Sayat paru-paru tipis-tipis dengan ketebalan kira-kira 2 - 3 mm;
- 3) Bumbu-bumbu (lengkuas, ketumbar, bawang putih, garam dan asam) ditumbuk sampai halus;

- 4) Gula merah dipotong-potong kemudian hancurkan. Bumbu-bumbu yang sudah dihaluskan dicampur dengan gula merah;
- 5) Setelah gula merah hancur, paru-paru yang telah disayat dicampurkan dengan bumbu, aduk sampai rata, kemudian disimpan selama 12 jam di *refrigerator*;
- 6) Paru-paru sayat yang telah dibumbui diletakkan diatas loyang yang dilapisi dengan kain mori dan dikeringkan dengan menggunakan *oven drying* selama 12 jam dengan suhu 43°C;

5. Penentuan kadar protein berdasarkan metode kjeldahl (SNI 01-2908-1992).

Analisa Data

Data yang diperoleh dari pengujian kualitas kimiawi (Kadar air, kadar protein, kadar lemak dan A_w) dan fisik (pH) dianalisa sidik ragam RAL faktorial dan apabila didapatkan hasil yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Imbangan Garam dan Gula Dendeng Paru-Paru Sapi terhadap Kadar Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara imbangan garam dan gula terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai kadar air dendeng paru-paru sapi, perlakuan imbangan garam terdapat perbedaan yang nyata ($P<0,05$) terhadap nilai kadar air dendeng paru-paru sapi, dan perlakuan imbangan gula terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap nilai kadar air dendeng paru-paru sapi. Rata-rata nilai kadar air dendeng paru-paru sapi dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Rata-rata nilai kadar air interaksi antara imbangan garam dan gula dendeng paru-paru sapi yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar antara 11,59% sampai dengan 16,50%.

Dendeng sayat paru-paru sapi yang dihasilkan kemudian diuji kualitas kimiawi (kadar air, kadar protein, kadar lemak dan A_w) dan fisik (pH dan tekstur) di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan dan Laboratorium Pengujian Mutu dan Kesehatan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Variabel Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kualitas kimiawi (Kadar air, kadar protein, kadar lemak dan A_w) dan fisik (pH dan tekstur).

1. Pengujian Aktivitas air (A_w) menggunakan A_w meter (Testo, 1999)
2. Pengujian kadar air mengikuti metode Sudarmadji, Haryono, dan Suhardi (1997).
3. Pengujian pH (Blom, 1988)
4. Pengukuran kadar lemak mengikuti prosedur Sudarmadji, Haryono, dan Suhardi (1997) .

Tabel 2. Rata-rata Nilai Kadar Air (%) Dendeng Paru-Paru Sapi dengan Perlakuan Imbangan Garam dan Gula yang Berbeda

Garam (B)	Gula (A)			Rata-rata
	A1 (20%)	A2 (30%)	A3 (40%)	
B1 (2,5%)	15,07 ^{lmn} ±0,85	15,40 ^{mn} ±1,04	13,60 ^{klm} ±1,58	14,69 ^y ±1,33
B2 (5%)	16,50 ⁿ ±0,32	11,59 ^k ±1,23	12,36 ^{kl} ±0,94	13,48 ^x ±2,42
Rata-rata	15,79 ^b ±0,97	13,50 ^a ±2,32	12,98 ^a ±1,35	

Keterangan: - Superskrip a, b menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$)
 - Superskrip interaksi k, kl, klm l, lm, lmn, m, n menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$)
 - Superskrip x, y menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$)

Nilai kadar air terendah dari perlakuan A2B2 (11,59%) yaitu pada pembuatan dendeng dengan konsentrasi gula 30% dan garam 5%, sedangkan nilai kadar air tertinggi diperoleh oleh perlakuan A1B2 (16,50%) yaitu pada konsentrasi gula 20% dan garam 5%.

Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai kadar air yang diperoleh dari hasil penelitian dengan perlakuan imbangan gula berkisar antara antara 12,98% sampai dengan 15,79%. Rata-rata perlakuan A1 (15,79%) sampai A3 (12,98%) mengalami penurunan nilai, hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan kadar gula nilai kadar air mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena penambahan gula dapat menyebabkan persentase total padatan meningkat sedangkan persentase air menurun. Penurunan kadar air terlihat dengan semakin besarnya gula yang ditambahkan. Menurut Buckle *et al.* (2009), gula mempunyai kemampuan untuk mengikat air yang ada dalam bahan pangan. Terjadinya ikatan hidrogen yang menyebabkan berkurangnya aktivitas air dalam bahan pangan.

Semakin tinggi gula yang ditambahkan pada produk menunjukkan pada akhir pengeringan terlihat total padatan semakin meningkat sedangkan kadar air semakin menurun. Lebih lanjut Syarief dan Halid (1993) menambahkan bahwa gula yang larut menyebabkan tekanan uap yang lebih rendah. Tekanan uap yang lebih rendah menyebabkan air lebih mudah menguap dari bahan yang dikeringkan.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai kadar air yang diperoleh dari hasil penelitian dengan perlakuan imbangan garam

berkisar antara antara 13,48% sampai dengan 14,69%. Rata-rata perlakuan B1 (14,69%) sampai B2 (13,48%) mengalami penurunan nilai, hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan kadar gula nilai kadar air mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena penambahan garam menyebabkan persentase air menurun karena garam menyerap air dalam daging sehingga kadar air menurun. Penggaraman dapat menghilangkan air pada permukaan daging. Konsentrasi garam yang semakin tinggi dapat menghilangkan air lebih banyak dari daging (Desniar, Purnomo, dan Wijatur, 2009)

Suharyanto (2009) menyebutkan bahwa kadar air dendeng sapi adalah antara 15 - 50%. Dapat disimpulkan bahwa dendeng paru-paru sapi A1B1 dengan perlakuan gula 20% dan garam 2,5%, dendeng A2B1 dengan perlakuan gula 30% dan garam 2,5%, dan dendeng A1B2 dengan perlakuan gula 20% dan garam 5% telah memenuhi syarat kadar air dendeng.

Pengaruh Perlakuan Imbangan Garam dan Gula Dendeng Paru-Paru Sapi Terhadap A_w

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara imbangan garam dan gula tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai A_w dendeng paru-paru sapi, perlakuan imbangan garam tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai A_w dendeng paru-paru sapi, dan perlakuan imbangan gula tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai A_w dendeng paru-paru sapi. Rata-rata nilai A_w dendeng paru-paru sapi dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Nilai A_w Dendeng Paru-Paru Sapi dengan Perlakuan Imbangan Garam dan Gula yang Berbeda

Garam (B)	Gula (A)			Rata-rata
	A1 (20%)	A2 (30%)	A3 (40%)	
B1 (2,5%)	0,62±0,02	0,58±0,04	0,61±0,04	0,61±0,04
B2 (5%)	0,61±0,02	0,59±0,04	0,64±0,08	0,61±0,05
Rata-rata	0,62±0,02	0,58±0,04	0,63±0,06	

Rata-rata nilai A_w interaksi antara imbangan garam dan gula dendeng paru-paru sapi yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar antara 0,58 sampai dengan 0,64. Nilai A_w terendah dari perlakuan A2B1 (0,58) yaitu pada pembuatan dendeng dengan konsentrasi gula 30% dan garam 2,5%, sedangkan nilai A_w tertinggi diperoleh oleh perlakuan A3B2 (0,64) yaitu pada konsentrasi gula 40% dan garam 5%.

Nilai A_w interaksi imbangan garam dan gula yang diperoleh dari penelitian pada perlakuan A1B1 (0,62) lebih tinggi daripada perlakuan A2B1 (0,58), kemudian mengalami kenaikan pada perlakuan A3B1 (0,61). Hal ini menunjukkan bahwa pada imbangan garam 2,5%, peningkatan imbangan kadar gula dari 20% menjadi 30% A_w mengalami penurunan. Penambahan kadar gula menjadi 40% akan meningkatkan A_w dari imbangan gula 30%. Perlakuan A1B2 (0,61) A_w dendeng lebih besar daripada perlakuan A2B2 (0,59), perlakuan A2B3 (0,64) A_w dendeng lebih tinggi daripada perlakuan A2B2.

Nilai A_w interaksi imbangan garam dan gula yang diperoleh dari penelitian pada perlakuan A1B1 (0,62) lebih tinggi daripada perlakuan A1B2 (0,61). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan kadar garam dari 2,5% menjadi 5% pada imbangan kadar gula 20%, A_w mengalami penurunan. Perlakuan A2B1 (0,58) A_w dendeng lebih rendah daripada perlakuan A2B2 (0,59). Perlakuan A3B1 (0,61) A_w dendeng lebih rendah daripada perlakuan A3B2 (0,64). Dapat disimpulkan pada perlakuan imbangan garam dan gula nilai kadar protein cenderung naik.

Menurut Tofan (2008) bahan pangan dengan A_w rendah cenderung untuk mengikat air sedangkan bahan-bahan pangan yang mempunyai A_w lebih tinggi cenderung melepaskan air. Perubahan-perubahan aktivitas air dapat menyebabkan perpindahan air antar

bahan-bahan penyusun makanan. Dalam hal ini dendeng paru-paru mempunyai A_w yang rendah yang lebih cenderung mengikat air di sekitar dikarenakan terjadi keseimbangan osmosis antara dendeng dengan lingkungan sekitar sehingga A_w pada dendeng mengalami kenaikan.

Mikroorganisme hanya dapat tumbuh pada kisaran A_w tertentu, oleh karena itu untuk produk pangan setengah basah seperti dendeng harus diatur sampai batas dimana aktivitas mikroorganisme dapat dicegah. Menurut Hamida (2010), makanan yang mengandung kadar garam dan atau gula yang tinggi seperti ikan asin, dendeng, madu, kecap manis, sirup, dan permen, biasanya mempunyai A_w di bawah 0,60 dan sangat tahan terhadap kerusakan oleh mikroba. Setiap mikroorganisme membutuhkan A_w minimal berbeda untuk pertumbuhannya, yaitu untuk bakteri 0,91, khamir 0,88, dan kapang 0,80. Maka berdasarkan kebutuhan A_w minimal tersebut, pemanasan pada suhu 60°C sudah dikatakan aman untuk mencegah pertumbuhan bakteri, khamir dan kapang. (Fardiaz, 1992)

Pengaruh Perlakuan Imbangan Garam dan Gula Dendeng Paru-Paru Sapi terhadap Kadar Protein

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara imbangan garam dan gula tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kadar protein dendeng paru-paru sapi, perlakuan imbangan garam tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kadar protein dendeng paru-paru sapi, dan perlakuan imbangan gula tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kadar protein dendeng paru-paru sapi. Rata-rata nilai kadar protein dendeng paru-paru sapi dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Nilai Kadar Protein (%) Dendeng Paru-Paru Sapi dengan Perlakuan Imbangan Garam dan Gula yang Berbeda

Garam (B)	Gula (A)			Rata-rata
	A1 (20%)	A2 (30%)	A3 (40%)	
B1 (2,5%)	39,26 ±4,12	35,99±1,86	34,75±2,00	36,67±3,19
B2 (5%)	37,82 ±3,46	36,11±5,63	31,66±8,07	35,20±5,90
Rata-rata	38,24 ±3,49	36,06±3,75	33,20±5,52	

Rata-rata nilai kadar protein interaksi antara imbangan garam dan gula dendeng paru-paru sapi yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar antara 31,66% sampai dengan 39,26%. Nilai kadar protein terendah dari perlakuan A3B2 (31,66%) yaitu pada pembuatan dendeng dengan konsentrasi gula 40% dan garam 5%, sedangkan nilai kadar protein tertinggi diperoleh oleh perlakuan A1B1 (39,26%) yaitu pada konsentrasi gula 20% dan garam 2,5%.

Data Tabel 4 dapat dilihat perlakuan imbangan garam nilai kadar protein menurun. Rata-rata perlakuan B1 (36,67%) lebih tinggi daripada rata-rata perlakuan B2 (35,20%), hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan garam nilai kadar protein yang terkandung akan cenderung menurun. Hal ini dapat disebabkan karena terjadi denaturasi protein yang mana denaturasi protein adalah proses perubahan struktur lengkap dan karakteristik bentuk protein akibat dari gangguan interaksi sekunder, tersier, dan kuaterner struktural. Proses denaturasi berlangsung secara tetap, dan tidak berubah, suatu protein yang mengalami proses denaturasi akan mengalami perubahan *viskositas* atau berkurangnya kelarutan cairan sehingga mudah mengendap (Stoker, 2010). Denaturasi akibat asam/basa terjadi ketika adanya penambahan kadar asam atau basa pada garam protein yang dapat memutus kandungan struktur dari protein tersebut karena terjadi substitusi ion negatif dan positif pada garam dengan ion positif dan negatif pada asam atau basa. Penurunan nilai protein ini terjadi karena garam mempunyai sifat higroskopis dan mengabsorpsi air dari jaringan daging. Garam merupakan elektrolit kuat yang dapat melarutkan protein, sehingga

garam mampu memecah ikatan molekul air dalam air dan dapat mengubah sifat alami protein (Zaitsev, Kizevetter, Lagunov, Makarova, Minder, dan Podsevalov, 1969).

Rata-rata nilai kadar protein dendeng perlakuan imbangan gula berkisar antara 33,20% sampai dengan 38,24%. Rata-rata perlakuan A1 (38,24%) lebih tinggi daripada rata-rata perlakuan A2 (36,06%) dan perlakuan A3 (33,20%), hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan gula nilai kadar protein yang terkandung akan cenderung menurun. Hal ini dapat disebabkan oleh terjadinya proses pencoklatan non-enzimatis atau reaksi Maillard. Reaksi Maillard terjadi antara gugus amin (asam amino) dan gula pereduksi (gugus keton atau aldehidnya). Pada akhir reaksi terbentuk pigmen coklat melanoidin yang memiliki bobot molekul besar. Reaksi yang diawali dengan reaksi antara gugus aldehid atau keton pada gula dengan asam amino pada protein ini membentuk glukosilamin. Selain gugus aldehid/keton dan gugus amino. Faktor yang memengaruhi reaksi Maillard, adalah suhu, konsentrasi gula, konsentrasi amino, pH, dan tipe gula. Umumnya molekul gula yang lebih kecil bereaksi lebih cepat dibanding molekul gula yang lebih besar. Dalam hal ini, konfigurasi stereokimia juga memengaruhi, misalnya pada sesama molekul heksosa, galaktosa lebih reaktif dibanding yang lain. Mekanismenya yaitu gula dan amino bereaksi membentuk aldosi yang kemudian mengalami pengaturan kembali amadori menjadi ketosa amin. Setelah itu mengalami suatu seri reaksi kompleks yang akhirnya menghasilkan polimer berwarna coklat yang disebut melanoidin. Laju pencoklatan meningkat cepat karena peningkatan suhu dan pH di atas 6,8.

Menurut Fardiaz (1992), protein merupakan komponen kimia terbesar dalam daging yang mempunyai peranan penting bagi pertumbuhan, perawatan sel serta sebagai sumber kalori. Hal yang sama dikemukakan oleh Winarno (2008), yang menyatakan bahwa protein merupakan zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena berfungsi sebagai sumber energi, zat pembangun dan pengatur dalam tubuh.

Protein merupakan polimer dari ikatan beberapa asam amino yang dihubungkan oleh peptida dan mempunyai berat molekul yang besar. Asam amino adalah senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus karbonil (-COOH) dan satu atau lebih gugus amino (-NH₂) yang salah satunya terbentuk pada atom C tepat di sebelah gugus karbonil (Fardiaz, 1992). Kadar protein kasar merupakan jumlah total N yang dihitung dari sampel yang diukur. Peningkatan asam amino dendeng fermentasi iris dan giling tidak dipengaruhi oleh jumlah total N protein yang dikandungnya. Hal ini terjadi karena beberapa asam amino dapat berubah struktur kimianya melalui proses deaminisasi menjadi asam amino bentuk lain. Lebih lanjut, dikatakan bahwa komposisi asam amino daging dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan (misalnya pemanasan dan iradiasi ionisasi) yang dapat menyebabkan perubahan struktur kimianya (Soeparno, 2005). Sebagai contoh, perubahan asam amino glutamin menjadi glutamat dan asam amino asparagin menjadi aspartat setelah dilakukan pemanasan.

Pengeringan dengan suhu yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan terjadinya *casehardning*, sedangkan pengeringan pada suhu yang terlalu rendah masih memberikan kesempatan untuk tumbuhnya mikroorganisme. Pengeringan daging memberikan efek terhadap kadar protein, keempukan dan cita rasa dendeng yang dihasilkan, oleh karena itu

proses pengeringan dendeng harus memperhatikan tingginya suhu dan lama pengeringan (Suradi, 2009).

Kadar protein pada produk akhir merupakan kadar protein total dendeng setelah dilakukan pengolahan. Kondisi kadar protein ini dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain tipe pengolahan yang dilakukan, kandungan protein bahan serta sumber protein yang ditambahkan ke dalam produk.

Badan Standardisasi Nasional (1992) dalam SNI 01-2908-1992 tentang dendeng sapi, menetapkan bahwa kadar protein minimal dendeng sapi untuk kualitas I dan II berturut-turut adalah 30% dan 25% (bk).

Pengaruh Perlakuan Imbangan Garam dan Gula Dendeng Paru-Paru Sapi Terhadap Kadar Lemak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara imbangan garam dan gula tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kadar lemak dendeng paru-paru sapi, perlakuan imbangan garam tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kadar lemak dendeng paru-paru sapi, dan perlakuan imbangan gula tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kadar lemak dendeng paru-paru sapi. Rata-rata nilai kadar lemak dendeng paru-paru sapi dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Rata-rata nilai kadar lemak interaksi antara imbangan garam dan gula dendeng paru-paru sapi yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar antara 8,41% sampai dengan 13,47%. Nilai kadar lemak terendah dari perlakuan A1B1 (8,41%) yaitu pada pembuatan dendeng dengan konsentrasi gula 20% dan garam 2,5%, sedangkan nilai kadar lemak tertinggi diperoleh oleh perlakuan A3B1 (13,47%) yaitu pada konsentrasi gula 40% dan garam 2,5%.

Tabel 5. Rata-rata Nilai Kadar Lemak (%) Dendeng Paru-Paru Sapi dengan Perlakuan Imbangan Garam dan Gula yang Berbeda

Garam (B)	Gula (A)			Rata-rata
	A1 (20%)	A2 (30%)	A3 (40%)	
B1 (2,5%)	8,41 ±7,23	13,14±2,28	13,47±0,87	11,67±4,53
B2 (5%)	12,63 ±2,46	11,46±0,56	11,27±0,70	11,79±1,46
Rata-rata	10,52 ±5,36	12,30±1,75	12,37±1,40	

Data Tabel 5 dapat dilihat perlakuan imbangan garam nilai kadar lemak meningkat. Rata-rata perlakuan B1 (11,67%) lebih rendah daripada rata-rata perlakuan B2 (11,79%), hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan garam nilai kadar lemak yang terkandung akan cenderung meningkat. Hal ini disebabkan oleh kadar air yang mengalami penurunan. Hal ini diterangkan oleh Rahayu, Ma'oen, Suliantari, dan Fardiaz (1992) bahwa bila kadar air ikan menurun, maka kadar lemaknya akan meningkat. Penambahan garam menyebabkan kadar air dendeng mengalami penurunan. Hal ini menyebabkan kadar lemak dendeng cenderung meningkat. Lemak tidak larut dalam air, sehingga semakin banyak air keluar dari daging akan menyebabkan kecenderungan kadar lemak daging meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniawan (2008) yang menyatakan, bahwa kadar lemak memiliki hubungan yang negatif dengan kadar air, artinya apabila kadar air menurun maka komponen lain misalnya lemak akan meningkat.

Rata-rata nilai kadar lemak dendeng perlakuan imbangan gula berkisar antara 10,52% sampai dengan 12,37%. Rata-rata perlakuan A1 (10,52%) lebih rendah daripada rata-rata perlakuan A2 (12,30%) dan perlakuan A3 (33,20%), hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan gula nilai kadar lemak yang terkandung akan cenderung meningkat.

Menurut Kurniawan (2008), lemak sangat berperan dalam menentukan kehalusan

dan kelembutan suatu bahan pangan. Hal yang sama dikemukakan oleh Ketaren (1986) yang menyatakan, bahwa lemak dalam bahan pangan berfungsi untuk memperbaiki penampilan dan struktur fisik bahan pangan, meningkatkan nilai gizi dan kalori serta memberikan cita rasa yang gurih pada bahan pangan.

Kadar lemak pada produk akhir merupakan kadar lemak total dendeng setelah dilakukan pengolahan. Kondisi kadar lemak ini dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain tipe pengolahan yang dilakukan serta kandungan lemak bahan yang digunakan. Pada beberapa bahan pangan, kadar lemak juga dipengaruhi oleh bahan-bahan sumber lemak yang ditambahkan ke dalamnya.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1981) tentang dendeng sapi, menetapkan bahwa kadar lemak dendeng sapi tidak lebih dari 9,00% (bb). Kadar lemak dendeng hasil penelitian ini belum memenuhi persyaratan.

Pengaruh Perlakuan Imbangan Garam dan Gula Dendeng Paru-Paru Sapi Terhadap pH

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara imbangan garam dan gula tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pH dendeng paru-paru sapi, perlakuan imbangan garam tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pH dendeng paru-paru sapi, dan perlakuan imbangan gula tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pH dendeng paru-paru sapi. Rata-rata nilai pH dendeng paru-paru sapi dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Nilai pH Dendeng Paru-Paru Sapi Dengan Perlakuan Imbangan Garam dan Gula yang Berbeda

Garam (B)	Gula (A)			Rata-rata
	A1 (20%)	A2 (30%)	A3 (40%)	
B1 (2,5%)	5,72±0,08	5,68±0,23	5,86±0,03	5,75±0,15
B2 (5%)	5,78±0,07	5,85±0,11	5,94±0,04	5,86±0,10
Rata-rata	5,75±0,08	5,77±0,19	5,90±0,06	

Rata-rata nilai pH interaksi antara imbangan garam dan gula dendeng paru-paru sapi yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar antara 5,68 sampai dengan 5,94. Nilai pH terendah dari perlakuan A2B1 (5,68) yaitu pada pembuatan dendeng dengan konsentrasi gula 30% dan garam 2,5%, sedangkan nilai pH tertinggi diperoleh oleh perlakuan A3B2 (5,94) yaitu pada konsentrasi gula 40% dan garam 5%.

Data Tabel 6 dapat dilihat perlakuan imbangan garam nilai pH meningkat. Rata-rata perlakuan B1 (5,75) lebih rendah daripada rata-rata perlakuan B2 (5,86) hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan garam nilai pH yang terkandung akan cenderung meningkat. Hal ini dapat disebabkan karena garam dapat menahan aktifitas enzim glikolitik yang menghambat pemecahan glikogen dan pembentukan asam laktat penyebab turunnya pH. Menurut Hatta, Hermianto dan Maheswari (2006) daging segar yang diberi garam dapur (NaCl) terlebih dahulu dapat menyebabkan pH dapat dipertahankan relatif tinggi dibandingkan dengan pemberian garam dapur setelah penyimpanan.

Rata-rata nilai pH dendeng perlakuan imbangan gula berkisar antara 5,75 sampai dengan 5,90. Rata-rata perlakuan A1 (5,75) lebih rendah daripada rata-rata perlakuan A2 (5,77) dan perlakuan A3 (5,90%), hasil ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan gula nilai pH yang terkandung akan cenderung meningkat. Hal ini dapat disebabkan karena menurut Buckle *et al.* (2009), kadar gula yang tinggi bersama dengan kadar asam yang rendah dapat menambah keawetan bahan pangan. Hal ini diduga karena gula menyumbangkan gugus –OH yang mengakibatkan semakin banyak gula yang

ditambahkan semakin banyak gugus –OH yang disumbangkan dan pH semakin besar.

pH adalah suatu ukuran kekuatan asam, pH pada larutan dapat ditera dengan beberapa cara antara lain dengan menitrasi larutan dengan dengan kertas lakmus atau lebih teliti lagi dengan menggunakan pH meter. Semakin rendah keasaman suatu larutan maka pH akan semakin besar. pH suatu bahan pangan sangat mempengaruhi daya simpannya, karena mikroba dapat tumbuh baik pada batas pH tertentu (Hamzah dan Sribudiana, 2010). Gaman dan Sherrington (1992) mengatakan bahwa larutan dengan *pH* tinggi menunjukkan konsentrasi H⁺ yang lebih rendah dan sebaliknya, larutan dengan *pH* rendah menunjukkan konsentrasi H⁺ yang tinggi. Semakin tinggi tingkat keasaman suatu bahan pada suatu larutan maka semakin besar kecenderungan untuk melepas proton (ion H⁺) sehingga pH turun. Lebih lanjut (Desniar *et al.*, 2009) menyatakan bahwa penurunan pH disebabkan penurunan kadar garam, dimana senyawa NaCl akan terurai menjadi molekul-molekul penyusunnya yaitu ion Na⁺ dan Cl⁻. Ion Na⁺ sangat dibutuhkan oleh bakteri asam laktat sebagai salah satu faktor pendukung pertumbuhannya. Ion-ion Cl⁻ berikatan dengan air bebas pada bahan yang menyebabkan ketersediaan air dalam bahan berkurang sehingga air bebas yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba untuk pertumbuhannya menjadi berkurang dan menyebabkan suasana lingkungan menjadi asam karena terbentuknya senyawa HCl.

KESIMPULAN

1. Interaksi antara konsentrasi gula dan garam menunjukkan semakin tinggi konsentrasi garam dan gula dalam dendeng paru-paru sapi nilai kadar air, protein cenderung turun,

sedangkan kadar lemak dan pH cenderung mengalami kenaikan.

2. Perlakuan garam menunjukkan semakin banyak konsentrasi garam dalam dendeng paru-paru sapi nilai kadar air dan protein cenderung turun, sedangkan kadar lemak dan pH cenderung naik.
3. Perlakuan gula menunjukkan semakin banyak konsentrasi gula dalam dendeng paru-paru sapi nilai kadar air dan protein cenderung turun, sedangkan kadar lemak dan pH cenderung naik.
4. Perlakuanimbangan garam dan gula terbaik adalah dengan komposisi gula 20 % dengan garam 2,5 % dengan nilai kadar air 15,07 %, A_w 0,62, kadar protein 39,26 %, kadar lemak 8,41 % dan pH 5,72.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh perlakuanimbangan garam dan gula terhadap kadar air, protein, lemak, A_w , dan pH dendeng paru-paru sapi disarankan kepada para pembuat dendeng paru-paru sapi untuk membuat dendeng paru-paru sapi dengan komposisi gula 20 % dengan garam 2,5 %.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. 1992. SNI 01-2908-1992. Dendeng Sapi. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

Blom, J. H. 1988. Chemical and Physical Water Quality Analysis A report and Practical at Training at Faculty of Fisheries. Universitas Brawijaya. Malang.

Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wootton., 2009. Ilmu Pangan. Terjemahan: Purnomo H. dan Adiono. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press) Jakarta

Desniar, D. Poernomo, dan W. Wijatur. 2009. Pengaruh Konsentrasi Garam pada Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger Sp.*) dengan Fermentasi Spontan. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia 12 (1): 73 – 87

Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI. 1981. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.

Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. PAU Pangan dan Gizi.

Gaman, P.M. dan K.B. Sherington. 1992. Pengantar Ilmu Pangan dan Nutrisi dan Mikro Biologi. Edisi Kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Hamida, E. 2010. Oksidasi Lemak pada Dendeng Kering Oven selama Penyimpanan yang Diuji setelah Mengalami Penggorengan. Skripsi. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.

Hamzah, F dan E. Sribudiana. 2010. Mutu Manisan Kering Buah Naga Merah. (*Hylocercus polyrhizus*). SAGU 9 (1): 15-20.

Hatta, W., J. Hermianto, dan R.R.A. Maheswari. 2006. Karakteristik Daging dengan Penambahan NaCl pada Berbagai Waktu *Aging Post Mortem*. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan 9 (4): 258-266.

Ketaren, S. 1986. Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press: Jakarta.

Kurniawan, E. 2008. Karakteristik Kimia Dendeng Daging Sapi Iris atau Giling Yang Difermentasi oleh Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus Plantarum* 1b1. Skripsi. http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/9669/2008_eku.pdf?sequence=2 2008eku Diakses 20 Februari 2012.

Margono, T., D. Suryati, dan S. Hartinah. 1993. Buku Panduan Teknologi Pangan. Pusat Informasi Wanita dalam pembangunan PDII-LIPI.

Purnomo, H. 1997. Studi Tentang Stabilitas Protein Daging Kering Dan Dendeng Selama Penyimpanan. Laporan penelitian. FP Unibraw Press. Malang.

- Rahayu P. W., S. Ma'oen, Suliantari, dan S. Fardiaz. 1992. Teknologi Fermentasi Produk Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Soeparno, 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan keempat. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Stoker, H.S. 2010. *General, Organic, and Biological Chemistry* Fifth Edition Page 684. Cengage Learning: Belmont, CA USA.
- Steel, R.G.D. dan Torrie, J.H. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika (Suatu Pendekatan). Terjemahan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Suharyanto. 2009. Aktivitas Air (Aw) dan Warna Dendeng Daging Giling Terkait Cara Pencucian (Leaching) dan Jenis Daging yang Berbeda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 4 (2): 113-120
- Sumbaga, D.S. 2006. Pengaruh Waktu *Curing* (Perendaman Dalam Larutan Bumbu) terhadap Mutu Dendeng Fillet Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Selama Penyimpanan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor
- Suradi, K. 2009. Karakteristik Dendeng Ayam Broiler Pada Berbagai Suhu dan Lama Pengeringan. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Syarief, R. dan H. Halid. 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. Arcan. Jakarta.
- Testo. 1999. Testo 950, 650, and 400 Instruction Manual V.202. Testo AG. <http://www.enviroequipment.com/rentals/PDF/Testo-950-650-400.pdf> Diakses 21 Desember 2014.
- Tofan. 2008. Sifat Fisik dan Organoleptik Kerupuk yang Diberi Penambahan Tepung Daging Sapi Selama Penyimpanan. Skripsi. Institut Teknik Bandung.
- Winarno, A. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zaitsev, V., I. Kizevetter, L. Lagunov, T. Makarova, L. Minder, and V. Podsevalov, 1969. Fish Curing and Processing. MIR Publishers Moscow.