

Volume 10 Nomor 1 Juli - Desember 2013

ISSN : 1907-0845

JURNAL AGROSISTEM

Karakteristik pertumbuhan sorgum dengan pemupukan urea berbeda sebagai sumber nitrogen. (Nurhalan Bawole Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado, Agnitje Rumambi Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado)

Konstruksi Sosial Budaya Mapalus Pada Petani Jagung, (Charles R. Ngangi Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado)

Keragaman Fungi Mikoriza Arbuskula Rizosfir *Arachis pintoi* cv. Amarillo Di Bawah Tegakan Kelapa, (Agnitje Rumambi Agnitje Rumambi Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado)

Nilai Cerna Protein In Vitro Dan Nilai Gizi Daging Ayam Yang Diasap Dan Disimpan Pada Suhu Rendah, (Ivonne M. Untu Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado)

Analisis Kelayakan Usahatani Bawang Daun Studi Kasus Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur (Anastasia Dina (09021003). Joseph A. Merung, SP, M.Si., Fakultas Pertanian Universitas De La Salle Manado dan Mario V. Poluakan, M.Sc. Fakultas Pertanian Universitas De La Salle Manado)

Analisis Usaha Agribisnis Tahu "Tri Usaha" Kelurahan Kadoodan Kota Bitung. (Audelina Friska Prisilla Piri. Dr. Ir. Charles R. Ngangi, MS. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado dan Stella M.P Paendong, SP., MSi, Fakultas Pertanian Universitas De La Salle Manado)

Diterbitkan Oleh :

Fakultas Pertanian

Program Studi Agribisnis

UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO

DAFTAR ISI

Karakteristik pertumbuhan sorgum dengan pemupukan urea berbeda sebagai sumber nitrogen. (Nurhalan Bawole Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado, Agnitje Rumambi Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado)	1 – 12
Konstruksi Sosial Budaya Mapalus Pada Petani Jagung, (Charles R. Ngangi Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado)	13 – 20
Keragaman Fungi Mikoriza Arbuskula Rizosfir <i>Arachis pinto</i> cv. Amarillo Di Bawah Tegakan Kelapa, (Agnitje Rumambi Agnitje Rumambi Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado)	21 - 36
Nilai Cerna Protein In Vitro Dan Nilai Gizi Daging Ayam Yang Diasap Dan Disimpan Pada Suhu Rendah, (Ivonne M. Untu Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado)	37 - 52
Analisis Kelayakan Usahatani Bawang Daun Studi Kasus Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur (Anastasia Dina (09021003). Joseph A. Merung, SP, M.Si., Fakultas Pertanian Universitas De La Salle Manado dan Mario V. Poluakan, M.Sc. Fakultas Pertanian Universitas De La Salle Manado)	53 – 71
Analisis Usaha Agribisnis Tahu “Tri Usaha” Kelurahan Kadoodan Kota Bitung. (Audelina Friska Prisilla Piri. Dr. Ir. Charles R. Ngangi, MS. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado dan Stella M.P Paendong, SP., MSi, Fakultas Pertanian Universitas De La Salle Manado)	72 - 93

**NILAI CERNA PROTEIN IN VITRO DAN NILAI GIZI DAGING
AYAM YANG DIASAP DAN DISIMPAN PADA SUHU RENDAH
IN VITRO PROTEIN DIGESTION VALUE AND THE NUTRITION
VALUE OF BROILER MEAT SMOKED AND STORED AT LOW
TEMPERATUREI**

ABSTRACT

Ivonne M. Untu

The main objective of this research was study in vitro protein digestion value and the nutrition value of broiler meat, wich has undergone curing and smoke during for 9 week storage at low temperature.

The method of this research uses completely randomized design arranged in factorial experiment (2x3x4) and in doubled-area test with curing-1 treatment using salt additive 3% + spices and curing-2 using 3% salt, 2% sugar + spices, then smoked for 18 hours, 22 hours and 26 hours at 70°C. The storage is set conducted to wards protein contet, total amino acid, chemical score, in vitro protein digestion value.

The result of the analysis shows the interaction between smoking duration and storing duration show significant difference $P < 0,01$) in protein content, total amino acid, chemical score ang in vitro protein digestion value. The lowest chemical score show to limited amino acid the most deficient limited amino acid is metionin. Smoking for 26 hours and 9 week storing duration decreases the protein content percentage, in vitro protein digestion value, total amino acid and chemical score but do not cause the damage of protein broiler meat. For the best treatment curing is seen in treatmen curing with additional sugar, smoking duration for 18 hours and storing duration for 3 week only.

Key words : in vitro protein digestion, nutrition value, broiler meat, smoking, storage

PENDAHULUAN

Zat gizi adalah bagian dari bahan makanan yang mampu menghasilkan energi, menggantikan bagian tubuh yang rusak dan menjalankan proses metabolisme tubuh sehari-hari. Seseorang yang lapar gizi berarti kekurangan bahan penghasil tenaga, bahan pengganti sel-sel yang sudah rusak dan bahan pengatur proses pertumbuhan. Untuk mencapai pertumbuhan yang sehat dibutuhkan makanan yang bergizi baik Daging ayam sebagai bahan makanan memiliki nilai gizi yang tinggi terutama protein yang tersusun oleh asam-asam amino esensial dan non esensial. Asam-asam amino esensial sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan dan pemeliharaan kesehatan tubuh.

Dengan meningkatnya kesadaran akan gizi terutama di daerah perkotaan, walaupun pada saat ini perekonomian negara khususnya masyarakat sedang labil tetapi pada kenyataannya permintaan akan komoditi yang berasal dari ternak terus meningkat. Dilihat dari sub sektor peternakan" ayam ras pedaging merupakan komoditi andalan karena dapat memberikan kontribusi terbesar terhadap komoditi produksi nasional (Pusdata Deptan, 1995). Oleh karena itu pengembangan usaha peternakan ayam ras pedaging merupakan salah satu jalan untuk memenuhi kebutuhan daging dalam waktu

relatif singkat yaitu 5 sampai 8 minggu. Hambatan-hambatan untuk mencapai tujuan ini terutama adalah adanya fluktuasi permintaan dan belum tersedianya sarana pemasaran yang menunjang perpanjangan daya tahan (shelflife) dari produk daging ayam.

Pengasapan adalah salah satu cara pengolahan pangan yang telah lama dikenal dan merupakan suatu usaha pengawetan disamping dapat memberikan citarasa yang khas produk asap. Selain itu produk asap diharapkan dapat memperluas rantai pemasaran khususnya daging olahan yang berasal dari ternak unggas terutama karkas ayam asap yang sampai saat ini belum begitu dikenal oleh masyarakat luas.

Pengasapan biasanya dilakukan terhadap produk daging dan ikan yang didahului dengan proses curing. Curing adalah salah satu cara perlakuan pendahuluan pada daging agar sebelum dilakukan proses-proses pengawetan selanjutnya, dan cara tersebut meliputi penambahan campuran bahan seperti garam, gula dan bumbu-bumbu lain seperti kunyit, lada, asam dan lain-lain. Penggunaan bahan untuk curing sebaiknya bahan yang mudah didapat, dari segi ekonomis terjangkau, tidak membahayakan kesehatan serta tidak mengurangi rasa khas produk daging tersebut. Maksud curing, antara lain untuk

mendapatkan warna yang stabil, aroma, tekstur, kelezatan yang baik dan untuk: mengurangi pengerutan daging dan kontaminasi mikroba selama prosesing serta memperpanjang masa simpan produk daging, sedangkan pengasapan bertujuan untuk mendapatkan citarasa., menghambat pertumbuhan mikroba (bakteri dan jamur) dan oksidasi lemak.

Melalui proses pengasapan terhadap daging maka daging dapat menjadi masak oleh panas dari api juga asap dari kayu yang dibakar akan memberikan bau enak serta menurunkan kadar air produk yang merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba..Di sisi lain proses pengasapan dan penyimpanan daging ayam diduga berpengaruh pada perubahan mutu dan nilai gizi antara lain protein dan asam amino yang pada akhirnya akan berpengaruh pada nilai cerna protein. Beberapa peneliti melaporkan bahwa pengasapan menyebabkan senyawa fenol dan polifenol dapat bereaksi dengan sulfur dari protein dan reaksi ini akan menurunkan nilai protein karena hilangnya asam amino seperti lisin atau metionin yang merupakan asam amino pembatas pada produk daging. juga proses pemanasan dapat menyebabkan protein tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan sehingga dapat menurunkan nilai cerna protein (Muchtadi. 1989). Oleh

karena itu diupayakan alternatif prosedur pengasapan dan penyimpanan yang kiranya dapat memperkecil penurunan nilai gizi dan kerusakan yang terjadi dan diharapkan produk dapat bertahan lama sehingga dapat didistribusikan lebih luas lagi.

Penyimpanan suhu rendah merupakan salah satu alternatif yang dapat memperlambat kecepatan reaksi metabolisme dan mikroba penyebab kebusukan dan kerusakan bahan pangan. sehingga dapat memperpanjang masa simpan dari produk daging ayam asap.

Tujuan penelitian untuk mengetahui nilai cerna protein in vitro dan nilai gizi daging ayam yang telah mengalami curing dan pengasapan selama penyimpanan 9 minggu pada suhu rendah.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Bahan untuk penelitian

Bahan yang digunakan ialah ayam pedaging (broiler) strain CP 707 sebanyak 48 ekor yang berumur 1,5 - 2 bulan dengan berat badan 1,6 - 1,8 kg yang telah dikeluarkan bulu, kepala, isi perut, kaki juga sebagian lemak perut dan dipotong menjadi dua belahan; kayu tin secukupnya, untuk analisis laboratorium terdiri dari pelarut hexan, K₂S₀₄, H₂S₀₄ pekat, NaOH, asam borak (H₂B₀₃) 3%,

mendapatkan warna yang stabil, aroma, tekstur, kelezatan yang baik dan untuk: mengurangi pengerutan daging dan kontaminasi mikroba selama prosesing serta memperpanjang masa simpan produk daging, sedangkan pengasapan bertujuan untuk mendapatkan citarasa., menghambat pertumbuhan mikroba (bakteri dan jamur) dan oksidasi lemak.

Melalui proses pengasapan terhadap daging maka daging dapat menjadi masak oleh panas dari api juga asap dari kayu yang dibakar akan memberikan bau enak serta menurunkan kadar air produk yang merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba. Di sisi lain proses pengasapan dan penyimpanan daging ayam diduga berpengaruh pada perubahan mutu dan nilai gizi antara lain protein dan asam amino yang pada akhirnya akan berpengaruh pada nilai cerna protein. Beberapa peneliti melaporkan bahwa pengasapan menyebabkan senyawa fenol dan polifenol dapat bereaksi dengan sulfur dari protein dan reaksi ini akan menurunkan nilai protein karena hilangnya asam amino seperti lisin atau metionin yang merupakan asam amino pembatas pada produk daging. juga proses pemanasan dapat menyebabkan protein tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan sehingga dapat menurunkan nilai cerna protein (Muchtadi. 1989). Oleh

karena itu diupayakan alternatif prosedur pengasapan dan penyimpanan yang kiranya dapat memperkecil penurunan nilai gizi dan kerusakan yang terjadi dan diharapkan produk dapat bertahan lama sehingga dapat didistribusikan lebih luas lagi.

Penyimpanan suhu rendah merupakan salah satu alternatif yang dapat memperlambat kecepatan reaksi metabolisme dan mikroba penyebab kebusukan dan kerusakan bahan pangan. sehingga dapat memperpanjang masa simpan dari produk daging ayam asap.

Tujuan penelitian untuk mengetahui nilai cerna protein in vitro dan nilai gizi daging ayam yang telah mengalami curing dan pengasapan selama penyimpanan 9 minggu pada suhu rendah.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Bahan untuk penelitian

Bahan yang digunakan ialah ayam pedaging (broiler) strain CP 707 sebanyak 48 ekor yang berumur 1,5 - 2 bulan dengan berat badan 1,6 - 1,8 kg yang telah dikeluarkan bulu, kepala, isi perut, kaki juga sebagian lemak perut dan dipotong menjadi dua belahan; kayu tin secukupnya, untuk analisis laboratorium terdiri dari pelarut hexan, K₂S₄, H₂S₄ pekat, NaOH, asam borak (H₂B₃O₃) 3%,

HCl, n-octyl alkohol, selenium mixture, petroleum eter, indikator metil merah, aquades, larutan multienzim yaitu tripsin, khimotripsin dan peptidase, sedangkan bumbu curing terdiri dari garam, gula pasir, kunyit, asam jawa dan lada.

1.2. Alat untuk penelitian

Alat yang digunakan adalah alat pengasapan daging yang terbuat dari beton ukuran 1 x 1 meter dan didalamnya terdapat tempat pemanggangan yang terbuat dari besi; oven, mikro kjeldal, timbangan analitik, pH meter, penangas air, ice bath, magnetik stirer, sentrifus, amino acid analyzer, lemari pendingin, soxlet, peralatan gelas / tabung reaksi, spektrofotometer.

2. Metode Penelitian

a. Perlakuan

A : Jenis bahan untuk curing

AI: Garam + bumbu rempah

Az : Garam, gula + bumbu rempah

B : Lama pengasapan pada suhu 70°C

B1: 18jam B2: 22jam B3: 26jam

C : Lama penyimpanan pada suhu 5 - 100 C

C1: 0 minggu

Cz: 3 minggu

C3: 6 minggu

C4: 9 minggu

b. Prosedur curing dan pengasapan

1. Curing

- Membuat larutan curing 1 yang terdiri dari garam 3%, dan bumbu lain yaitu kunyit 0,5%, asam jawa 2% dan lada 2% dalam satu liter air dan untuk larutan curing 2 terdiri dari garam 3%, gula 2%, kunyit 0,5%, asam 2% dan lada 2% dalam satu liter air. Perbedaan curing 1 (tanpa gula) dan curing 2 (dengan gula) dimaksud untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan dalam hal mutu daging ayam yang diasap.
- Ayam pedaging yang telah dikeluarkan bulu, kepala, isi perut dan sebagian lemak perut, kaki atau disebut karkas ayam. Karkas ayam dipotong memanjang menjadi dua belahan .
- Karkas ayam direndam dalam larutan curing pada suhu 5 - 10 °e selama dua hari (48 jam). cara perendaman yaitu dengan menggunakan wadah kantong plastik untuk dua potong belahan ayam dengan berat 1,61,8 kg setiap tiga liter larutan bumbu curing.

2. Pengasapan

- Selesai perendaman, daging dibilas kemudian ditiriskan dengan cara menggantung daging karkas tersebut dalam lemari kasa selama satu jam.
- Tempat pengasapan dipanaskan

dengan menggunakan bahan bakar kayu tin.

- Setelah suhu dalam ruang asap telah mencapai suhu yang diinginkan yaitu 70°C, maka daging ayam digantung dalam ruang asap dengan posisi kaki di bawah.
- Lama pengasapan pada suhu 70 °C sesuai perlakuan yaitu 18 jam, 22 jam dan 26 jam.
- Setelah pengasapan selesai, ayam asap dibiarkan semalam di ruang asap agar suhu daging menurun.

3. Penyimpanan

- Ayam asap dikemas vakum dalam kantong plastik polipropilen dan disimpan pada suhu 5 - 10 °C selama 0, 3, 6 dan 9 minggu, dan selanjutnya dianalisis di laboratorium.

3. Variabel pengamatan

Variabel-variabel yang diamati dalam penelitian :

- a. Kadar protein dengan Micro Kjeldahl, sesuai petunjuk Apriantono dkk, 1989.
- b. Kadar asam amino dengan amino acid analyzer, sesuai petunjuk Anwar Nur dkk, 1992.
- c. Daya cerna protein in vitro, sesuai petunjuk Muchtadi dkk. 1992
- d. Skor kimia, sesuai petunjuk Muchtadi

dkk, 1992.

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 2x3x4. Data yang diperoleh dianalisis keragamannya untuk menilai pengaruh masing-masing perlakuan (Steel dan Tome, 1991), dan untuk menjamin validitas data yang dihasilkan maka setiap perlakuan diulangi sebanyak dua kali. Perbedaan diantara perlakuan yang dicobakan, menggunakan uji beda yaitu uji Duncan. Khusus Skor Kimia dianalisis secara Deskriptif.

V. BASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Protein

Data perhitungan kadar protein daging ayam asap dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa, jenis curing memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$), sedangkan lama pengasapan dan lama penyimpanan memberi pengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar protein daging ayam asap; terdapat interaksi antara pengasapan dan penyimpanan ($P<0,01$) sedangkan interaksi perlakuan lainnya tidak memberikan pengaruh yang nyata.

• = Bahan kering

berbeda nyata ($P > 0,05$).

Angka pengamatan yang diikuti
 superskrip yang sarna tidak

Tabel 1. Kadar Protein Daging Ayam Asap pada Perlakuan Jenis Curing dan Lama Pengasapan Selama Penyimpanan (%).

Jenis	Lama		Lama Pengasapan (B)		Rataan
	Penyimpanan(C) 18jam		22 jam	26 jam	
Curing 1 (tanpa gula)	Ominggu	72,95a	72,59b	72,24c	72,59E
	3 minggu	72,70b	72,36c	71,79d	72,28F
	6 minggu	71,91d	71,93d	71,60e	71,81G
	9 minggu	71,57f	71,50ef	71,38f	71,48H
		72,28	72,09	71,72	72,43A
Curing 2 (dengan gula)	Ominggu	72,97a	72,61b	72,29c	72,62E
	3 minggu	72,76b	72,32c	71,82d	72,30F
	6 minggu	71,93d	71,9~	71,5ge	71,83G
	9 minggu	71,51ef	71,52ef	71,42f	71,48H
		72,29	72,09	71,77	72,06A
	Rataan	72,23	72,10c	71,77D	

Hasil analisis menunjukkan ada perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein antara pengasapan 18 jam, 22 jam dan 26 jam dengan rataan kadar protein bahan kering berturut-turut 72,29%, 72,10% dan 71,77% (Tabel 1); nilai ini setara dengan protein berat kering yaitu 28,86%, 32,63% dan 35,36% yang lebih tinggi dari kisaran kadar protein daging ayam yaitu 18 - 28% (Direktorat, 1992; Pumomo, 1992). Tingginya kadar

protein pada penelitian ini kemungkinan disebabkan karena, jenis ayam yang berbeda atau umur ayam yang berbeda; selain itu perhitungan kadar protein berdasarkan kadar air bahan. Lama pengasapan 26 jam diperoleh kadar protein yang lebih rendah dan berbeda sangat nyata dibanding pengasapan 18 jam dan 22 jam, hal ini disebabkan karena semakin lama daging ayam diasap maka kadar air makin berkurang sehingga

persentase bahan kering protein makin menurun, tetapi penurunan kadar protein selama pengasapan bukan berarti bahwa protein daging telah rusak, dengan kata lain pengasapan sampai dengan 26 jam kadar proteinnya masih diatas kisaran kadar protein daging ayam.

Telah diketahui bahwa, protein penyusun daging ayam terdiri dari protein miofibrilar, protein sarcoplasma dan protein jaringan pengikat. Protein-protein ini dapat terdenaturasi atau berkurang karena pemanasan dan pengasapan seperti yang dikemukakan oleh Suwetja (1997) bahwa, proses pengasapan dapat mengurangi jumlah protein yang dapat larut dalam air yaitu protein sarkoplasmik, dan golongan protein yang paling jelas berkurang yaitu protein miofibril.

Pengasapan juga dapat menyebabkan senyawa-senyawa phenol rataan ini terlihat semakin lama daging ayam asap disimpan, semakin menurun kadar proteinnya. Hal ini juga ada kaitannya dengan lingkungan penyimpanan yang menggunakan suhu rendah. Pada keadaan ini persentase kadar protein daging akan menurun dengan menurunnya kadar air sampai dengan penyimpanan 9 minggu. Selain itu penurunan protein selama penyimpanan dapat disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme yang dapat mendegradasi protein. Menurut Soeparno (1994), daging

dan polipeptid dapat bereaksi dengan sulfur dari protein dan reaksi ini dapat menurunkan nilai gizi dari protein. Winarno (1991) mengatakan mutu dari protein dapat dinilai dari perbandingan asam-asam amino yang terkandung dalam protein tersebut. Pada prinsipnya suatu protein yang dapat menyediakan asam amino dalam suatu perbandingan yang menyamai kebutuhan manusia berarti mempunyai mutu atau nilai gizi yang tinggi. Selain itu nilai gizi dari suatu protein juga ditentukan oleh daya cernanya karena daya cerna dapat menentukan ketersediaan asam amino secara biologis (Muchtadi 1989).

Lama penyimpanan 0, 3, 6 dan 9 minggu berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) dengan rata-rata kadar protein berturut-turut 72,61%; 72,29%; 71,82% dan 71,48%. (Tabel 1). Dari nilai ayam pedaging mengandung protein yang tinggi sehingga merupakan sumber nutrisi bagi mikroorganisme khususnya bakteri proteolitik. Proses degradasi akan terjadi selama penyimpanan sehingga dapat menyebabkan perubahan struktur protein (Alur et.al, 1998). Pada proses ini berperan enzim protease dan dengan demikian degradasi protein oleh enzim tersebut akan semakin meningkat (Lin dan Park, 1996) sejalan dengan bertambahnya waktu penyimpanan sehingga, persentase protein yang terhidrolisis akan meningkat (Laham

dan Lee, 1993). Protein daging akan dihidrolisis lebih cepat oleh enzim proteolitik yang dihasilkan oleh mikroba selama penyimpanan menjadi komponen yang lebih sederhana dengan terlepasnya ikatan peptida, sehingga waktu penyimpanan akan betjalan secara tinier seiring dengan penurunan nilai gizi protein.

Terdapat interaksi antara pengasapan dan penyimpanan ($P < 0.01$). Dengan kata lain bahwa, lama pengasapan dapat memperkecil penurunan nilai gizi protein selama masa simpan sampai dengan 9 minggu. Pada Tabell dapat dilibat bahwa, pengasapan selama 26 jam dan penyimpanan 9 iainggu mmlpunyai kildar protein bahan kering yang lebih rendah atau kadar protein berat kering yang lebih tinggi dibanding interaksi perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena, semakin lama pengasapan dan penyimpanan pada suhu rendah maka kadar air semakin rendah sehingga persentase kadar protein bahan kering juga rendah, tetapi bukan

berarti mutu dari protein pada perlakuan ini rendah. Hal ini dapat diketahui melalui pengamatan terhadap total asam amino pada perlakuan lama pengasapan 26 jam dan penyimpanan 9 minggu (Tabel 2) yang temyata memperoleh total asam amino yang lebih tinggi dibanding interaksi perlakuan lainnya. Jadi pada pengamatan ini dapat diperoleh basil bahwa produk daging ayam yang diasap selama 26 jam dapat disimpan sampai dengan 9 minggu.

2. Kadar Asam Amino

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan jenis curing, lama pengasapan dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar asam amino daging ayam asap serta terdapat interaksi ($P < 0,01$) antara curing dan penyimpanan juga interaksi sangat nyata antara pengasapan dan penyimpanan.

Tabel 2. Total Asam Amino* Daging Ayam Asap pada Perlakuan Jenis Curing dan Lama Pengasapan Selama Penyimpanan (mg I100 g protein)

Jenis	Lama		Lama Pengasapan (B)		Rataan
	Penyimpanan(C) 18 jam		22 jam	26 jam	
Curing 1	o minggu	76,19b	72,01d	68,33f	72,18G
(tanpa gula)	3 minggu	65,36i	64 51j	63,46k	64 44l
	6 minggu	56,15Q	56,93P		58,98m
	9 minggu	47,37v	48,74t	51,18s	49,10M
		61,27	60,55	60,49	60 77B
Curing 2	Ominggu	77,29a	73,20c	69,18c	73,22F
(dengan gula)	3 minggu	67,118	66,45h	64,8si	66,14H
	6 minggu	57,71°	58,32n	60,30l	58,78J
	9 minggu	47,95u	48,66t	52,42£	49,68L
		62,51	61,66	61,69	61,9SA
Rataan		61,89c	61,10D	61,0~	

* = Berat kering

Angka pengamatan yang diikuti superskrip yang sama tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Hasil analisis menunjukkan total asam amino curing 2 berbeda ($P < 0,01$) dibanding curing 1 dengan rata-rata asam amino masing-masing 61,95 mg dan 60,77 mg/100 g protein. Pada proses curing 2 (dengan penambahan gula) mempunyai total asam amino yang lebih tinggi dibanding perlakuan curing 1 (tanpa gula). Hal ini disebabkan karena, garam (NaCl) pada proses curing akan menghambat aktivitas enzim proteolitik dalam mengurai protein menjadi asam amino; tetapi

penghambatan aktivitas enzim tersebut dapat ditekan oleh penggunaan bahan curing gula. Pernyataan ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Vamam dan Sutherland (1995) bahwa, natrium clorida (NaCl) dapat menghambat kerja enzim proteolitik sedangkan gula (glukosa) dapat menghambat kerja dari NaCl.

Hasil analisis terhadap total asam amino pada pengasapan 18 jam, 22 jam dan 26 jam berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) dengan rata-rata masing-masing 61,89mg, 61,10mg dan 61,09 mg. Ini berarti makin

lama pengasapan makin rendah total asam amino daging ayam asap. Hal ini dimungkinkan karena terjadi destruksi dari asam amino tersebut dengan semakin lama pengasapan, sebab secara umum pengasapan akan berpengaruh terhadap asam amino. Anglemier and Montgomery (1976) mengatakan bahwa, pemanasan akan menurunkan kandungan beberapa asam amino daging. Beberapa penelitian lain juga menyebutkan bahwa, kerusakan asam amino akibat pemanasan adalah terjadinya reaksi Maillard (reaksi pencoklatan non enzimatis) yang akan menyebabkan turunya ketersediaan lisin. Lebih lanjut Lawrie (1995) mengatakan bahwa pemanasan 3 jam dengan suhu 70° C pada daging sapi akan menurunkan lisin 10% dan pada temperatur 160° C menurunkan sampai dengan 50%, sedangkan pengasapan pada temperatur 650 C selama 10 jam terjadi penurunan lisin sekitar 44% (Girard, 1992). Muchtadi (1989) menyatakan pada suhu tinggi reaksi Maillard tidak hanya merusak asam amino lisin tetapi juga metionin.

Lama penyimpanan 0, 3, 6 dan 9 minggu memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0.01$). Selama penyimpanan terjadi penurunan asam amino, dengan bertambahnya waktu penyimpanan akan mempengaruhi kandungan asam amino produk daging asap, karena dengan bertambahnya waktu

simpan akan lebih banyak protein yang terdegradasi. Menurut Laham dan Lee (1993), dengan bertambahnya waktu penyimpanan maka persentase protein yang terhidrolisa akan meningkat. Interaksi antara protein dan lipid teroksidasi juga dapat menyebabkan penurunan nilai gizi protein, dimana oksidasi lipid yang berlangsung dapat bereaksi dengan protein membentuk protein modifikasi yang tidak dapat diserang oleh enzim proteolitik. Selain itu juga asam-asam amino yang mengandung belerang dapat rusak teroksidasi oleh radikal bebas dan hidroperoksida (Muchtadi, 1992).

Interaksi curing dan penyimpanan memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0.01$). Pada produk yang di-curing 2 (dengan penambahan gula) dan penyimpanan 9 minggu, total asam aminonya lebih tinggi yaitu 52.42 mg/100 g protein dibanding dengan interaksi perlakuan lainnya, hal ini disebabkan karena, proses curing yang menggunakan kombinasi garam dan gula dapat menekan aktivitas enzim cathepsin dalam mengurai jaringan otot menjadi senyawa yang lebih sederhana selama penyimpanan.

Interaksi lama pengasapan dan lama penyimpanan memberikan perbedaan ($P < 0.01$) terhadap total asam amino. Pada perlakuan pengasapan 26 jam mempunyai total asam amino yang lebih

rendah dibanding dengan pengasapan 18 jam dan 22 jam tetapi lebih tinggi total asam amino pada penyimpanan 9 minggu. Ini berarti pengasapan 26 jam dapat mempertahankan nilai gizi protein selama penyimpanan

3. Skor Kimia

Nilai Biologis suatu protein dibatasi oleh proporsi relatif asam-asam amino esensial yang paling defisien (Muchtadi, 1992). Suatu protein memiliki gizi tinggi apabila mengandung asam amino yang susunannya lengkap juga komposisinya sesuai dengan kebutuhan tubuh dan dapat juga digunakan serta tersedia bagi tubuh. Pada garis besarnya metode evaluasi nilai gizi protein digolongkan dalam dua macam, yaitu metode *in vitro* (secara kimia, mikrobiologis atau enzimatis) dan *in vivo* (secara biologis menggunakan hewan percobaan termasuk manusia). Secara *in vitro* dapat mengevaluasi komposisi asam amino esensial suatu protein dan dapat mengetahui asam amino pembatas apa yang harus disuplementasikan untuk meningkatkan nilai gizi pangan, salah satu metode evaluasi tersebut adalah skor kimia

Skor asam amino hanya dilakukan terhadap beberapa asam amino esensial yang seringkali menjadi pembatas

(limiting amino acid) dalam bahan pangan seperti: lism. treonin. triptofan dan asam amino belerang (metionin dan sistin) yang dibandingkan dengan Pola referensi F AO seperti yang dikemukakan oleh Muchtadi (1993). Dari hasil perhitungan skor asam amino, diperoleh skor kimia yang paling rendah sebagai asam amino pembatas pada produk daging ayam asap.

Dari hasil perhitungan skor kimia terhadap daging ayam asap, terlihat bahwa semakin lama pengasapan semakin menurun nilai (skor) kimianya atau semakin bertambah jumlah asam amino pembatasnya. Hal ini dimungkinkan karena, kandungan asam aminonya juga semakin rendah.

Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa skor kimia terendah yang menunjukkan asam amino esensial paling defisien (limiting amino acid) yakni metionin. Ini mengandung pengertian bahwa, daging ayam asap defisien terhadap asam amino metionin sehingga dalam upaya meningkatkan nilai gizi daging ayam asap dapat dikombinasikan dengan produk pangan lain yang tidak defisien akan asam amino metionin atau mempunyai asam amino pembatas lain seperti lisin dan lain-lain agar dapat saling menutupi kekurangan asam amino tersebut (complementary effect). Muchtadi (1992) melaporkan bila metionin merupakan asam amino esensial

yang paling defisien, maka hanya kadar metionin saja yang digunakan dalam

perhitungan skor kimia (Tabel3).

Tabel 3. Skor Kimia* Daging Ayam Asap pada Perlakuan Jenis Curing Dan Lama Pengasapan Selama Penyimpanan.

Perlakuan	SkorKitnia	Perlakuan	SkorKimia
AI BI C1	60,9	A2BI CI	62,3
C2	48,0	C2	50,0
C3	38,9	C3	34,9
C4	24,6	C4	23,7
CI	56,6	CI	61,1
C2	41,7	C2	43,7
C3	32,9	C3	34,3
C4	23,1	C4	25,7
AI B3 CI	56,0	A2B3C1	58,6
C2	45,1	C2	48,3
C3	37,4	C3	39,4
C4	28,6	C4	31,5

* = Angka persentase defisit dari asam amino metionin

Selanjutnya dikatakan bahwa metionin mudah teroksidasi menjadi metionin sulfoksida selama oksidasi lipid, tetapi tidak teroksidasi lebih lanjut membentuk sulfon yang tidak dapat digunakan sebagai sumber metionin oleh tikus. Baik metionin sulfoksida bebas maupun yang terikat protein, keduanya dapat digunakan oleh tikus sebagai sumber metionin. Penelitian metabolik selanjutnya menunjukkan bahwa metionin sulfoksida dapat direduksi kembali menjadi metionin dalam hati tikus, dan penelitian pada manusia juga

menunjukkan bahwa metionin sulfoksida dapat digunakan dengan mudah sebagai sumber metionin oleh manusia.

Selama pengasapan dan penyimpanan, asam amino pembatas semakin bertambah (Lampiran 2). Hal ini disebabkan karena, reaksi Maillard (non enzymatic browning) berlangsung terus selama proses pemanasan pada suhu yang tinggi maupun penyimpanan. Salah satu cara untuk meminimumkan reaksi ini adalah dengan cara memperkecil kadar air produk. Ini terbukti pada penelitian bahwa, kadar air terendah diperoleh pada

perlakuan curing 2 (dengan penambahan gula) dan pengasapan 26 jam yang disimpan selama 9 minggu mempunyai nilai (skor) kimia yang lebih tinggi atau angka defisit tertinggi yaitu 31,5 dibanding interaksi perlakuan lainnya (tabel 13). Perhitungan skor kimia dari daging sapi dan daging ikan yang dilaporkan oleh Muchtadi (1992) adalah 69 dengan asam amino pembatasnya metionin dan sistin, sedangkan skor kimia daging sapi dengan angka persentase defisit tertinggi adalah 29. Angka ini tidak jauh berbeda dengan skor kimia daging ayam yang diasap selama 26 jam dengan masa simpan sembilan minggu mempunyai rata-rata angka persentase defisit 30 untuk asam amino metionin. Ini berarti asam amino metionin meskipun dalam persentase yang paling defisit masih tersedia pada produk daging ayam asap tersebut atau dengan kata lain bahwa, produk daging ayam asap yang disimpan sampai dengan 9 minggu nilai gizinya masih tergolong baik.

4. Nilai Cerna Protein In vitro

Kesanggupan suatu senyawa protein untuk dapat dihidrolisis menjadi asam amino oleh enzim-enzim pencernaan dinyatakan sebagai nilai cerna. Suatu protein yang mudah dicerna dan digunakan tubuh memiliki nilai cerna yang tinggi

(Muchtadi, 1989).

Nilai cerna protein in vitro diperoleh berdasarkan perhitungan terhadap sampel protein daging ayam asap yang telah dihidrolisis oleh campuran enzim sehingga ion-ion hidrogen akan dibebaskan dan menyebabkan penurunan pH suspensi, dimana nilai pH pada menit ke 10 dicatat untuk menghitung nilai cerna protein sampel. Muchtadi (1993) melaporkan hasil penemuan Hsu et. al. (1977) bahwa, pH suspensi protein pada menit ke 10 setelah dihidrolisis oleh larutan multienzim (campuran tripsin, khimotripsin dan peptidase) mempunyai korelasi yang baik dengan nilai cerna protein yang ditetapkan secara biologis menggunakan tikus.

Hasil analisis menunjukkan nilai cerna protein pada perlakuan curing 2 (dengan penambahan gula) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan curing 1. Rataan nilai cerna masing-masing 86,34% dan 85,87%. Hal ini berarti, nilai cerna protein pada perlakuan curing 2 lebih tinggi dibanding curing 1. Perolehan nilai ini seiring dengan rendahnya total asam amino pada perlakuan curing 1; selain itu mungkin disebabkan karena penambahan gula pada perlakuan curing 2, dapat menekan kerja dari garam dalam menghambat aktifitas enzim pencernaan.

Tabel 4. Nilai Cerna Protein In-vitro Daging Ayam Asap pada Perlakuan Jenis Curing dan Lama Pengasapan Selama Penyimpanan (%)

Jenis	Lama		Lama Pengasapan (B)		Rataan
	Penyimpanan(C) 18 jam		22 jam	26 jam	
Curing (A)	Penyimpanan(C) 18 jam		22 jam	26 jam	Rataan
Curing 1 (tanpa gula)	0 minggu	89,87a	88,27b	87,92b	88,6r
	3 minggu	87,54b	87,35c	86,55d	87,15l
	6 minggu	84,838	85,31f	85,4ge	85,2e
	9minggu	81,22j	82,74i	83,37h	82,44L
		85,86	85,92	85,83	85,87B
Curing 2 (dengan gula)	0 minggu	90,98a	88,7tb	88,28b	89,32F
	3 minggu	88,81b	87,36c	87,00d	87,72H
	6 minggu	85,018	85,30f	86,10e	85,47J
	9 minggu	81,6<9	83,01i	83,9th	82,86K
			86,62	86,09	86,32
Rataan		86,24c	86,01E	86,09D	

Angka pengamatan yang diikuti superskrip yang sarna tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Hasil analisis untuk: pengasapan 18 jam berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dan lebih tingg dibanding dengan pengasapan 26 jam tapi tidak berbeda dengan pengasapan 22 jam, perbedaan nilai cerna protein ini disebabkan karena lama pengasapan protein mengalami denaturasi dan menyebabkan sebagian protein tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan sehingga nilai cerna protein menurun dengan semakin lama pengasapan. Pada perlakuan lama pengasapan 26 jam diperoleh kadar asam amino yang lebih rendah dibanding

pengasapan 18 jam dan 22 jam. Kadar asam amino tersedia yang rendah merupakan suatu indikasi terjadinya kerusakan asam amino dari protein akibat lama pengasapan atau pemanasan. Muchtadi (1989) mengemukakan, asam-asam amino menjadi tidak tersedia bila tidak dapat dihidrolisis dari ikatan peptida proteinnya oleh enzim.. enzim proteolitik atau enzim pencernaan. Hal yang sarna juga dapat terjadi bila asam-asam amino tersebut terikat kuat pOOa senyawa-senyawa Jain melalui suatu ikatan yang tidak dapat dipecahkan oleh enzim pencernaan.

Umumnya nilai cerna protein hewani mempunyai nilai cerna dan manfaat tinggi (Khumaidi, 1989). Muchtadi (1992) melaporkan bahwa nilai cerna untuk daging sapi adalah 100 % dan untuk hati sapi adalah 97%; ini berarti bahwa, angka yang diperoleh pada penelitian ini masih lebih rendah. Hal ini disebabkan karena, perbedaan jenis hewan akan menyebabkan perbedaan nilai cerna. Penurunan nilai cerna protein dapat juga disebabkan oleh karena tercegahnya penetrasi enzim kedalam protein atau karena tertutupnya sisi protein (substrat) yang dapat diserang oleh enzim akibat pemanasan dan penyimpanan.

Selama penyimpanan sampai dengan 9 minggu, terjadi penurunan nilai cerna protein in vitro (tabel 4). Hal ini disebabkan karena; selama penyimpanan nilai cerna protein in vitro dipengaruhi oleh adanya interaksi antara protein dan lipid teroksidasi. Keadaan ini menyebabkan penurunan nilai cerna protein, yang seiring dengan menurunnya kandungan asam amino daging ayam asap dan pada akhirnya menurunkan nilai cerna protein.

Interaksi lama pengasapan dan lama penyimpanan memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai cerna protein in vitro. Pada pengasapan 26 jam dan penyimpanan 9 minggu, diperoleh rata-rata nilai cerna protein yang lebih tinggi

dibanding interaksi perakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena, pengasapan panas yang lebih lama dapat mengurangi atau menekan pertumbuhan mikroba terutama bakteri proteolitik untuk mengurai protein selama penyimpanan. Kondisi ini memungkinkan sehingga, pada penyimpanan 9 minggu untuk produk daging ayam yang diasap selama 26 jam mempunyai nilai manfaat yang lebih tinggi dibanding dengan produk daging ayam yang diasap selama 18 jam dan 22 jam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa lama pengasapan 26 jam dan lama penyimpanan 9 minggu menurunkan persentase protein, nilai cerna protein in vitro, total kadar asam amino dan skor kimia daging ayam asap tetapi belum menyebabkan kerusakan protein daging ayam asap. Untuk curing terbaik diperoleh pada curing dengan penambahan gula; lama pengasapan yang baik diperoleh pada pengasapan 18 jam dan lama penyimpanan yang baik diperoleh hanya sampai pada minggu ketiga

Saran

Produk daging ayam asap yang ditujukan untuk penyimpanan dingin pada suhu 5-10°C selama 3 minggu, sebaiknya diproses dengan perlakuan curing yang ditambahkan gula dan diasapi selama 18 jam. karena menghasilkan produk yang lebih baik melalui evaluasi nilai gizi terhadap protein, asam amino, skor kimia dan nilai cerna protein in vitro.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar Nur M.; H. Adiyuwana dan Kosasih. 1992. Petunjuk Muchtadi, D. 1989. Evaluasi Nilai Gizi Pangan, Petunjuk Laboratorium. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor. 216 h.
- Muchtadi, D. ~ Palupi, N. S. dan M. Astawan. 1992. Metoda Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan. P AU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Laboratorium. Teknik Laboratorium P AU Ilmu Hayat IPB Bogor. Bogor.
- Apriantono, A. ; D. Fardiaz ; N. L. Puspitasari ; Sedamawati dan S. Budiyanto. 1989. Ana/isis Pangan (Petunjuk Laboratorium). Depdikbud, Dirjen Dikti. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Girard, J. P. 1992. Technology of Meat and meat Product. Translated by B. Hemmings and A.T.T., Clermont-Ferrand. Elish Horwood Limited. New York, London, Toronto.
- Lawrie, R A. 1995. Ilmu Daging. Edisi ke -5. Penterjemah : A. Parakkasi. ill - Press. Jakarta.
- Muchtadi, D. 1993. Teknik Evaluasi Nt/ai gizi Protein. Program Studi Ilmu Pangan, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Steel, RG.d. dan J.H. Tome. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometri. Edisi Kedua. P.T. Gramedia, Pustaka Utama. Jakarta.