

**PENGARUH PENAMBAHAN IKAN TERI (*Stolephorus commersonii*) DAN
SUHU PENDINGINAN TERHADAP KARAKTERISTIK DENDENG
BATANG TALAS (*Colocasia esculenta* (L) Schott)**

ARTIKEL

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana Strata- I
Di Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Dinna Dwi Herliani
12.302.0298



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

PENGARUH PENAMBAHAN IKAN TERI (*Stolephorus commersonii*) DAN SUHU PENGERINGAN TERHADAP KARAKTERISTIK DENDENG BATANG TALAS (*Colocasia esculenta* (L) Schott)

Dinna Dwi Herliani *)
Thomas Gozali **) Neneng Suliasih **)

*)Alumni Teknologi Pangan Universitas Pasundan
**)Prodi Teknologi Pangan UNPAS

ABSTRACT

The purpose of this research is to study the effect of the addition of tiny seafish and drying temperature on the characteristics of taro stems jerked meat. This research used factorial experiment design 3x3 in split plot design (RPT) with 3 times repetitions, where the factors include: the addition of anchovies (T), which consists of 3 levels, that is t1 (10%), t2 (15%), t3 (20%) and the drying temperature (P) which consist of 3 levels, that is p1 (60°C), p2 (65°C), p3 (70°C). The response in this research are chemical response that includes water content, protein content, crude fibre content and organoleptic response that includes colour, flavour, aroma, texture and calcium testing on sample selected. The adding of tiny sea fish significantly affected on water content, protein content, crude fibre content, colour, flavour, aroma and texture. The drying temperature significantly affected on water content, protein content, crude fibre content, colour, flavour, and aroma, but had not significantly affected the texture of taro stems jerked meat. The interactions between the adding of tiny sea fish and drying temperature significantly affected on water content, colour, flavour, and aroma of taro stems jerked meat. Based on chemical analysis and organoleptic tests referred that the selected treatment was on taro stem jerked meat is t1p2 with the addition of anchovies 10% and the drying temperature 65°C has a water content 7,18%, protein content 19,31-19,50%, crude fibre 3,25-4,30% and calcium content 0,00174%.

Keywords: *tiny sea fish, the drying temperature, taro stems jerked meat*

I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara produsen talas, jenisnya seperti talas Bogor, talas Padang atau talas Belitung (kimpul) yang tersebar di Bogor, Cianjur, Kuningan, Cisarua dan Pangalengan di Jawa Barat, Temanggung dan Gunung Lawu di Jawa Tengah, serta Malang di Jawa Timur. Produksi umbi talas di Bogor mencapai 57.311 ton pada tahun 2008 (Bapeda Bogor, 2008).

Talas (*Colocasia esculenta*) merupakan salah satu sumber umbi-umbian yang memiliki potensi besar

untuk dikembangkan sebagai sumber bahan pangan. Pada saat ini pemanfaatan talas hanya sebagai makanan tambahan atau sayur. Umbi anak, tangkai dan daunnya digunakan untuk sayur. (Wahyudi, 2010)

Batang talas yang jarang dimanfaatkan ini bahkan menjadi sampah memiliki kandungan gizi bermanfaat untuk tubuh, dalam 100 gram batang talas mentah mengandung energi 18 kkal, mineral 1 gram, serat 1 gram, karbohidrat 4 gram, kalsium 60 mg, fosfor 20 mg. (Yuliani, 2014)

Dendeng merupakan salah satu produk awetan daging tradisional yang sangat populer di Indonesia (Astawan, 2004). Pada umumnya dendeng yang dijual yaitu dendeng yang terbuat dari hewan ternak seperti sapi, ayam, itik, ikan dan lain-lain. Dendeng tidak hanya dibuat dari bahan baku hewani tetapi dapat juga dibuat dari bahan baku nabati seperti batang talas. Dendeng batang talas merupakan salah satu produk diversifikasi pangan dari batang talas yang dibuat dengan mencampurkan rempah-rempah.

Pada umumnya batang talas tidak dimanfaatkan atau menjadi bahan sisa, salah satu cara untuk memanfaatkan batang talas yaitu digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan dendeng. Pembuatan dendeng dengan bahan baku batang talas dapat meningkatkan nilai ragam konsumsi produk olahan batang talas dan meningkatkan nilai ekonomis batang talas.

Upaya untuk meningkatkan kandungan nutrisi pada dendeng batang talas maka dilakukan penambahan ikan teri. Ikan teri merupakan jenis ikan kecil yang memiliki nilai ekonomi tinggi seperti jenis ikan laut lainnya. Ikan teri memiliki tubuh yang kecil sehingga semua sumber gizi yang terkandung dalam tubuhnya dapat dimanfaatkan oleh manusia (Isnanto, 2012).

Ikan teri relatif mudah didapati di pasaran dan harganya lebih murah dibandingkan dengan ikan lain. Ikan teri juga merupakan ikan berkadar lemak rendah dan tidak terlalu amis karena kandungan ureanya tidak terlalu tinggi (Isnanto, 2012).

Ikan teri memiliki kelebihan, yaitu dapat dikonsumsi seluruh tubuhnya termasuk tulangnya. Oleh karena itu ikan teri merupakan sumber zat kapur (Ca), selain kandungan gizinya yang tinggi, harga ikan teri relatif murah dibandingkan dengan sumber protein lainnya. Sehingga dapat terjangkau oleh

masyarakat berpenghasilan rendah (Perana, 2003).

Kandungan gizi pada ikan teri segar yaitu energi 77 kkal, protein 16 gram, lemak 1 gram, kalsium 500 mg, fosfor 500 mg, besi 0,05 mg (DepKes, 2005).

Pemanfaatan ikan teri sampai saat ini masih terbatas pada usaha pengasinan dan dikonsumsi secara langsung. Ikan teri seperti ikan lainnya relatif lebih cepat mengalami pembusukan sehingga harus segera diolah (Asmoro, 2012).

Menurut Astawan (2004), dendeng tergolong dalam bahan pangan semi basah (*intermediate moisture food*), yaitu bahan pangan yang mempunyai kadar air tidak terlalu tinggi dan juga tidak terlalu rendah, yaitu antara 15-50%.

Proses pengeringan yang maksimal dan sesuai akan sangat mempengaruhi kualitas dendeng yang dihasilkan. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan pangan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan dan memperpanjang daya simpannya. Proses pengeringan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengeringan alami dan pengeringan buatan. Pengeringan alami biasanya dilakukan dengan bantuan sinar matahari, sedangkan pengeringan buatan dengan menggunakan alat, seperti pengering *cabinet*. Penggunaan metode pengeringan akan berpengaruh terhadap mutu akhir dendeng (Husna, 2014).

Dalam pengeringan, hilangnya sebagian besar kandungan air dalam bahan dapat mengakibatkan meningkatnya zat-zat gizi lain dalam bahan tersebut. Protein, lemak, karbohidrat dan mineral per satuan berat kering lebih tinggi bila dibandingkan dengan bahan segar, tetapi beberapa vitamin mengalami kerusakan (Desrosier, 1988).

Faktor-faktor utama yang mempengaruhi kecepatan pengeringan dari suatu bahan pangan adalah sifat fisik dan kimia dari suatu produk (bentuk, ukuran, komposisi dan kadar air), pengaturan geometris produk sehubungan dengan permukaan alat atau media perantara pemindah panas (seperti nampan untuk pengeringan), sifat-sifat fisik dari lingkungan alat pengering (suhu, kelembaban, dan kecepatan udara), dan karakteristik alat pengering (efisiensi pemindah panas) (Buckle, 2010).

Menurut Margono (2010), pengeringan dendeng giling daging sapi dengan menggunakan oven dilakukan pada suhu 50^oC-60^oC selama 4-6 jam.

Pengeringan yang dilakukan dengan suhu yang terlalu tinggi, dapat mengakibatkan *case hardening*, yaitu suatu keadaan dimana bagian luar (permukaan) bahan sudah kering sedangkan bagian dalam masih basah. Terjadinya *case hardening* dapat mengakibatkan proses pengeringan selanjutnya lebih lambat. Oleh karena itu, pengaturan suhu pengeringan sangat mempengaruhi mutu bahan yang dikeringkan. Untuk mencegah kerusakan adalah dengan membuat suhu pengeringan tidak terlalu tinggi, atau proses pengeringan awal tidak terlalu cepat (Iskandar, 2015).

Karakteristik dendeng yang baik dilihat dari segi warna yaitu memiliki warna coklat kehitaman. Warna dendeng yang coklat kehitaman disebabkan oleh reaksi *Maillard*. Gula pereduksi (glukosa, fruktosa) yang bereaksi dengan gugus amino pada suhu tinggi dan *water activity* rendah akan menimbulkan warna kecoklatan. Bila gula pasir yang kualitasnya baik dipergunakan pada pembuatan dendeng, maka warna dendeng kering tidak terlalu coklat atau hitam. Pada umumnya gula yang dipergunakan adalah gula

aren (gula merah) yang pembuatannya memang sudah terjadi reaksi *Browning* (Iskandar, 2015).

Warna coklat pada dendeng ikan lele dumbo giling terbentuk karena adanya proses pemanasan atau pemanggangan, selain proses karamelisasi juga dipengaruhi oleh reaksi *Maillard*. Winarno (1997), menyatakan reaksi *maillard* terjadi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amino primer.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan ikan teri (*Stolephorus commersonii*) terhadap karakteristik dendeng batang talas (*Colocasia esculenta* (L) Schott) yang dihasilkan ?
2. Bagaimana pengaruh suhu pengeringan terhadap karakteristik dendeng batang talas (*Colocasia esculenta* (L) Schott) yang dihasilkan ?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara penambahan ikan teri (*Stolephorus commersonii*) dan suhu pengeringan terhadap karakteristik dendeng batang talas (*Colocasia esculenta* (L) Schott) yang dihasilkan ?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ikan teri dan suhu pengeringan terhadap karakteristik dendeng batang talas yang dihasilkan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh dendeng batang talas yang baik juga sebagai upaya diversifikasi produk olahan pangan yang menggunakan batang talas.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Meningkatkan nilai ekonomi batang talas yang selama ini hanya sebagai bahan sisa atau sampah.
2. Memperoleh sumber pangan baru khususnya dendeng batang talas sebagai alternatif pengganti sayuran/lauk.
3. Meningkatkan gizi dari dendeng batang talas.

1.5. Kerangka Pemikiran

Dendeng sapi adalah produk makanan yang berbentuk lempengan terbuat dari daging sapi segar dan atau daging sapi beku, yang diiris atau digiling, ditambah bumbu dan dikeringkan dengan sinar matahari atau alat pengering, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan (SNI, 2013).

Ikan teri (*Stolephorus* sp) merupakan sumber nutrisi yang penting bagi masyarakat Indonesia. Kandungan protein dalam ikan teri nasi segar adalah 10,3 g per 100 g. Ikan teri nasi tidak hanya sebagai sumber protein, tetapi juga sebagai sumber kalsium. Kandungan kalsium pada ikan teri nasi lebih tinggi daripada susu, yaitu 972 mg per 100 g (Rustanti, 2013).

Pada pembuatan dendeng jantung pisang persentasi ikan teri yang digunakan yaitu dengan perbandingan 20%, 30% dan 40%. Angka persentase tersebut didapatkan dari uji coba pendahuluan dengan persentase ikan teri 10%, tetapi hasilnya kurang begitu maksimal, sedangkan percobaan yang persentase ikan teri 20%, 30%, dan 40% sudah menunjukkan hasil yang maksimal (Tanti, 2011).

Tingkat kesukaan terhadap dendeng jantung pisang yang kandungan persentase ikan teri 30% memiliki tingkat kesukaan yang paling tinggi dibandingkan dengan dendeng jantung pisang yang ikan terinya 20% dan 40% (Tanti, 2011).

Penambahan ikan teri pada pembuatan *tortilla chips* sebanyak 5%,

10%, 20%, 25% dan 30%. Tingkat kesukaan terhadap rasa *tortilla chips* dengan penambahan ikan teri sebanyak 5% paling disukai (Perana, 2003).

Pembuatan biskuit dengan penambahan tepung ikan teri nasi dengan proporsi 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30% dan 35% memiliki tingkat kesukaan tertinggi pada penambahan tepung ikan teri 5% diduga panelis belum terbiasa dengan biskuit yang memiliki rasa ikan yang terlalu dominan (Asmoro, 2012).

Produk opak teri dengan formulasi 5% dijadikan produk terpilih berdasarkan tingkat kesukaan dari panelis untuk penampakan, warna, rasa, aroma, dan tekstur memiliki nilai 5 yang berarti panelis suka, sedangkan untuk formulasi 0% memiliki nilai 2 berarti panelis kurang suka dan untuk formulasi penambahan teri 10% memiliki nilai 4 berarti panelis agak suka (Isnanto, 2012).

Menurut Robert *et al.* (1989), dengan adanya pemanasan dapat menaikkan kelembutan bahan pangan tersebut disamping dapat menaikkan umur simpan dari bahan pangan tersebut, juga dapat memperkecil timbulnya penyakit dari makanan, menginaktifkan enzim serta pelayuan jaringan bahan pangan.

Proses pengeringan pada dendeng dilakukan setelah dendeng dipipihkan kemudian dendeng dikeringkan dengan menggunakan alat pengering (*Tunnel Dryer*). Pengeringan dendeng dilakukan untuk mengurangi kadar air yang ada dalam dendeng sampai cukup rendah, sehingga produk dapat memiliki kadar air tertentu dan dapat disimpan lebih lama. Proses perpindahan panas terjadi karena suhu bahan lebih rendah dari pada suhu udara sekelilingnya. Pada saat pengeringan dimulai uap panas yang dialirkan meliputi permukaan bahan akan menaikkan tekanan uap air, terutama pada daerah permukaan (Rulianti, 2009).

Menurut Earle (1969), faktor-faktor yang mempengaruhi penguapan

adalah laju pemanasan waktu energi (panas) dipindahkan pada bahan, jumlah panas yang dibutuhkan untuk menguapkan tiap pound air, suhu maksimum pada bahan, tekanan terjadinya penguapan, perubahan lain yang mungkin terjadi di dalam bahan selama proses penguapan berlangsung.

Pengeringan dilakukan dengan menggunakan alat pengeringan *tunnel dryer* dengan suhu pengeringan 60°C selama 7 jam, suhu 65°C selama 6 jam, dan suhu 70°C selama 5 jam (Iskandar, 2015).

Pengeringan dilakukan dengan alat *cabinet dryer*, dengan cara memasukkan adonan dendeng yang sudah dicetak dalam Loyang dengan suhu 50°C selama ±12 jam (Tukhfah, 2000).

Menurut Kurniati (2006), suhu pengeringan 60°C selama 6 jam menghasilkan dendeng giling ikan patin terbaik. Suhu pengeringan yang dilakukan lebih dari 70°C untuk produk-produk ikan akan mengalami kerusakan. Kadar air pada dendeng menjadi berkurang mengakibatkan kandungan senyawa-senyawa protein, karbohidrat, lemak, dan mineral memiliki konsentrasi yang lebih tinggi.

Pengeringan dendeng dilakukan dengan menggunakan oven pengering pada suhu ± 50°C selama 7 jam. Pengeringan pada suhu dan waktu tersebut menghasilkan kadar air rata-rata sebesar 11,51% (Rusmianto, 2007).

Suhu 50°C merupakan suhu yang stabil untuk mencegah terjadinya denaturasi protein karena umumnya protein mengalami denaturasi pada rentang suhu 55-75°C (de Man, 1997).

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, dapat diambil hipotesis bahwa :

1. Penambahan ikan teri (*Stolephorus commersonii*) diduga berpengaruh terhadap karakteristik dendeng batang

talas (*Colocasia esculenta (L) Schott*) yang dihasilkan.

2. Suhu pengeringan diduga berpengaruh terhadap karakteristik dendeng batang talas (*Colocasia esculenta (L) Schott*) yang dihasilkan.
3. Interaksi antara penambahan ikan teri (*Stolephorus commersonii*) dan suhu pengeringan diduga berpengaruh terhadap karakteristik dendeng batang talas (*Colocasia esculenta (L) Schott*).

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian, Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pasundan yang bertempat di Jl. Setiabudhi No. 193 Bandung dan dilaksanakan sejak bulan Agustus 2016 sampai dengan selesai.

II BAHAN, ALAT DAN METODE PENELITIAN

2.1 Bahan dan Alat

2.1.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah batang talas (*Colocasia esculenta L. Schott*), ikan teribasah (*Stolephorus commersonii*), gula merah, ketumbar, bawang merah, bawang putih, garam, daun jeruk, jinten dan tepung tapioka.

Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam analisis kimia adalah Na₂SO₄ anhidrat, HgO, selenium *black*, batu didih, H₂SO₄ pekat, aquadest, NaOH 30 %, Na₂S₂O₃ 5 %, granul Zn, HCl 0,1 N baku, NaOH 0,1 N baku, fenolphtalein, CHCl₃, dan alkohol.

2.1.2 Alat

Alat yang digunakan dalam proses penelitian yaitu meja, sendok, baskom, spatula, mangkuk, timbangan digital, kompor, loyang, panci, plastik sampel, wajan, pisau, tissue, blender, *tunnel dryer*.

Alat-alat yang digunakan dalam analisis kimia adalah timbangan digital, pipet, *erlenmeyer*, corong, labu *Kjedahl*, gelas ukur, gelas kimia, buret, kompor, kertas saring, *moisture analyzer*.

2.2. Metodologi Penelitian

2.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan formula dendeng batang talas yang tepat. Pada penelitian pendahuluan ini dilakukan pembuatan dendeng batang talas dengan menggunakan 3 formula yaitu :

Tabel 1. Formulasi Dendeng Batang Talas Penelitian Pendahuluan

Bahan Baku dan Penunjang	Formulasi I	Formulasi II	Formulasi III
Batang talas	34,75 %	40%	34,75%
Ikan teri	15 %	15 %	15%
Gula merah	25 %	20%	30 %
Ketumbar	0,5 %	1 %	1,5 %
Bawang merah	12,5 %	10 %	6%
Bawang putih	10 %	8 %	5%
Garam	1,5 %	1,5 %	2 %
Daun jeruk	0,5 %	-	1,5 %
Jintan	0,25 %	1 %	1 %
Lengkuas	-	2,5 %	2 %
Tepung tapioka	-	1 %	1,25%
Total	100 %	100 %	100 %

Untuk menentukan formula yang terpilih dilakukan uji organoleptik menggunakan metode uji hedonik, yaitu berdasarkan tingkat penerimaan panelis sebanyak 30 orang terhadap produk dendeng batang talas. Penilaian produk dendeng batang talas dilakukan terhadap sifat organoleptik warna, aroma, rasa, dan tekstur dendeng sesudah digoreng.

2.2.2 Penelitian Utama

Penelitian utama terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, rancangan respon.

Rancangan perlakuan pada penelitian ini terdiri dari 2 (dua) faktor, yaitu penambahan ikan teri (T) dan pengaruh suhu pengeringan yang digunakan (P) yang masing-masing terdiri dari 3 (tiga) taraf. Ikan teri (T): t_1 (10 %), t_2 (15 %), t_3 (20%). Suhu Pengeringan (P): p_1 (60°C), p_2 (65°C), p_3 (70°C).

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian pendahuluan ini adalah Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan pola faktorial 3x3 dan ulangan yang dilakukan sebanyak 3 kali ulangan sehingga diperoleh 27 percobaan. Untuk petak utama (*mainplot*) yaitu penambahan ikan teri dan anak petak (*subplot*) yaitu suhu pengeringan.

Uji organoleptik dapat menentukan suatu produk diterima atau tidak oleh konsumen yang diwakili oleh 30 panelis sebagai penilai. Penilaian dilakukan terhadap sifat organoleptik warna, rasa, aroma, dan tekstur dengan metode hedonik terhadap dendeng yang sudah digoreng.

Respon kimia yaitu pengujian kadar protein metode *Kjedahl*, kadar air dengan *moisture analyzer* dan kadar serat kasar metode gravimetri. Uji kalsium dilakukan pada sampel terbaik

III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan meliputi pemilihan formula dendeng batang talas yang baik dan disukai oleh panelis. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan uji organoleptik menggunakan metode uji hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis dengan jenis formula I, II, dan III. Setiap formula memiliki perbedaan, dimana formula I tidak menggunakan tepung tapioka dan lengkuas. Formula II tidak menggunakan daun jeruk seperti yang digunakan pada formula I dan III. Formula III menggunakan semua bahan yang tidak digunakan di formula I dan II.

Atribut yang diujikan meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur dendeng yang sudah digoreng kepada 30 orang panelis dan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali.

Hasil perhitungan analisis variansi (ANAVA) terhadap uji hedonik

pendahuluan menunjukkan bahwa formula dendeng tidak berpengaruh nyata terhadap atribut warna, rasa, aroma dan tekstur pada dendeng yang sudah digoreng. Nilai rata-rata hasil uji organoleptik dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Hasil Uji Organoleptik pada Penelitian Pendahuluan

Formula	Rata-rata Hasil Organoleptik			
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
Formula 1	4,16	4,37	4,57	4,10
Formula 2	4,02	4,49	4,37	3,93
Formula 3	4,16	4,12	4,51	4,13

3.1.1. Warna

Warna pada bahan makanan disebabkan oleh beberapa faktor antara lain adanya pigmen dari bahan-bahan yang digunakan atau karena adanya pengaruh panas pada gula, adanya reaksi antara gula dan asam amino (reaksi maillard), adanya kontak antara asam organik dengan udara dan adanya penambahan zat pewarna alam atau sintesis (Muchtadi, 1989).

Warna yang dihasilkan dari ketiga dendeng batang talas memiliki warna yang hampir sama yaitu coklat tua. Warna yang dihasilkan tidak berbeda antara formula satu dengan yang lainnya, disebabkan setiap formula yang digunakan memiliki perbedaan yang tidak berbeda jauh. Warna coklat disebabkan adanya penggunaan batang talas yang cukup banyak dan gula merah sehingga menyebabkan terjadinya reaksi mailard. Penambahan ikan teri pada pembuatan dendeng batang talas juga mempengaruhi warna pada dendeng. Warna tersebut dipengaruhi oleh kandungan protein pada ikan teri yang menyebabkan rekasi maillard. Molekul protein tersusun dari satuan-satuan dasar kimia yaitu asamamino. Dalam molekul protein, asam-asam amino ini saling berhubungan dengan suatu ikatan yang disebut ikatan peptida (CONH). Satu molekul protein dapat terdiri dari 12 sampai 18 macam asam amino dan dapat mencapai jumlah ratusan asam amino (Suhardjo,

1992). Reaksi *Maillard* yaitu interaksi antara gugus gula pereduksi dengan asam amino yang terjadi pada suhu tinggi (Rusmianto, 2007).

Warna coklat pada dendeng batang talas terjadi karena adanya proses pemanasan yang menyebabkan terjadinya karamelisasi gula dan reaksi *maillard* antara gula dan protein sehingga memunculkan pigmen coklat (Winarno, 1997).

Suhu pengeringan yang digunakan tidak berbeda sehingga menyebabkan warna pada dendeng batang talas tidak berbeda. Menurut Desrosier (1988), menyatakan bahwa warna bahan pangan bergantung pada kenampakan bahwa bahan pangan tersebut dan kemampuan dari bahan pangan untuk memantulkan, menyebarkan, menyerap atau meneruskan sinar tampak. Bahan pangan yang belum dikeringkan dalam bentuk aslinya berwarna lebih terang dan semakin tinggi suhu yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan yang diberikan akan cenderung merubah zat warna dalam bahan. Suhu yang konstan dan optimal tidak akan memberikan perubahan yang begitu nyata terhadap bahan.

3.1.2. Rasa

Rasa merupakan faktor yang penting dari suatu produk makanan, tekstur dan konsistensi suatu bahan makanan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi komponen rasa lainnya (Winarno, 1997).

Rasa yang dihasilkan pada dendeng batang talas memiliki rasa yang hampir sama, hal tersebut disebabkan perbedaan formula yang digunakan tidak terlalu berbeda. Rasa yang dihasilkan manis yang tidak berlebihan dan gurih. Rasa manis disebabkan karena adanya penggunaan gula merah. Penggunaan gula merah pada setiap formula tidak berbeda jauh, formula I sebesar 25%,

formula II sebesar 20% dan formula III sebesar 30% sehingga rasa yang ditimbulkan tidak berbeda.

Pengujian organoleptik terhadap respon rasa dendeng batang talas berdasarkan tingkat kesukaan panelis sangat berpengaruh oleh faktor fisik dan psikologis panelis dimana hal ini sangat menentukan hasil terhadap respon yang akan diuji.

3.1.3. Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter yang menentukan rasa enak dari suatu makanan. Dalam industri pangan, uji terhadap aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan penilaian terhadap hasil produknya, apakah produk tersebut disukai atau tidak disukai oleh konsumen (Soekarto, 1985).

Aroma yang dihasilkan pada dendeng batang talas yaitu aroma khas ketumbar, hal tersebut disebabkan karena batang talas tidak memiliki aroma atau netral. Ketumbar mempunyai aroma yang khas, aromanya disebabkan oleh komponen kimia yang terdapat dalam minyak atsiri. Ketumbar mempunyai kandungan minyak atsiri berkisar antara 0,4-1,1% (Lawrence, 1988).

Panelis memberikan nilai yang sama disebabkan oleh kesalahan psikologis panelis itu sendiri yaitu kesalahan tendensi sentral. Karakteristik kesalahan tendensi sentral ini adalah panelis memberikan nilai tengah pada skala nilai yang ada dan ragu-ragu dalam memberi nilai tertinggi. Efek dari kesalahan ini adalah panelis menganggap semua sampel yang diuji hampir sama (Kartika, 1987).

Kepekaan sel-sel epitelium olfaktori akan berkurang jika dinding rongga hidung kering dan pucat dan kepekaan akan meningkat jika dinding itu merah, sedikit menebal dan basah. Jika orang sedang mendapat pilek maka kepekaannya dapat sangat berkurang atau hilang sama sekali. Demikian juga jika sel-sel epitelium itu tertutup

lendir atau rongga hidung tersumbat sehingga tidak ada udara berlalu dan gas tidak dapat merangsang sel-sel olfaktori. Rangsangan bau juga dapat berasal dari rongga mulut atau tenggorokan pada waktu mengeluarkan napas atau menelan makanan (Soekarto, 1985).

3.1.4. Tekstur

Tekstur adalah suatu sifat bahan atau produk yang dapat dirasakan melalui sentuhan kulit ataupun pencicipan. Beberapa sifat tekstur dapat juga diperkirakan dengan menggunakan sebelah mata (berkedip) seperti kehalusan atau kekasaran dari permukaan bahan atau kekentalan cairan. Sedangkan dengan suara atau bunyi dapat diperkirakan tekstur dari kerupuk (deMan, 1997).

Tekstur yang dihasilkan dendeng batang talas tidak berbeda yaitu memiliki tekstur seperti keripik, hal tersebut disebabkan perbedaan formula yang digunakan tidak terlalu besar. Jumlah penggunaan batang talas pada pembuatan dendeng tidak berbeda jauh, kandungan serat pada batang talas mempengaruhi tekstur akhir produk, selain itu penambahan ikan teri juga mempengaruhi tekstur akhir produk. Kadar air pada ikan teri akan mempengaruhi tekstur dendeng, semakin sedikit ikan teri yang digunakan maka akan semakin kecil kadar air dan membuat tekstur dendeng menjadi lebih kompak dan keras. Selain itu, penggunaan bahan-bahan lain juga mempengaruhi tekstur dendeng. Penambahan gula merah, gula putih, dan garam berfungsi untuk memodifikasi rasa dan meningkatkan aroma serta menjaga tekstur. (Soeparno, 1994) Gula merah yang digunakan pada formula II sebesar 20% sedangkan pada formula I dan III yaitu sebesar 25% dan 30%.

Formula II dipilih sebagai formula terpilih karena penggunaan bahan yang lebih sederhana dari formula I dan III sehingga formula II lebih ekonomis,

selain itu formula II untuk atribut rasa lebih unggul dibandingkan dengan formula I dan III. Formula II pada pembuatan dendeng batang talas yaitu menggunakan batang talas 40%, ikan teri 15%, gula merah 20%, ketumbar 1%, bawang merah 10%, bawang putih 8%, garam 1,5%, jintan 1%, lengkuas 2,5%, dan tepung tapioka 1%.

3.2. Hasil Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk menentukan konsentrasi penambahan ikan teri (10%, 15%, 20%) dan menentukan suhu pengeringan (60°C, 65°C, 70°C) yang tepat terhadap karakteristik dendeng batang talas.

Pada penelitian utama dilakukan uji organoleptik yaitu dengan menggunakan uji hedonik terhadap nilai kesukaan warna, rasa, aroma dan tekstur dendeng batang talas sesudah digoreng. Analisis kimia yang dilakukan meliputi kadar air, kadar protein, dan serat kasar.

3.2.1 Analisis Kimia

3.2.1.1 Kadar air

Kadar air merupakan karakteristik kimia yang sangat berpengaruh pada bahan pangan, karena dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur dan cita rasa makanan. Kadar air dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik seperti kekerasan (Sudarmadji, 2010).

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa faktor penambahan ikan teri (T), suhu pengeringan (P), dan interaksi keduanya (TP) berpengaruh nyata terhadap kadar air dendeng batang talas, maka dilakukan uji lanjut LSD. Pengaruh interaksi penambahan ikan teri dengan suhu pengeringan terhadap kadar air dendeng batang talas dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Penambahan Ikan Teri dengan Suhu Pengeringan terhadap Kadar Air (%) Dendeng Batang Talas

Penambahan Ikan Teri (T)	Suhu Pengeringan (P)		
	60°C (p.)	65°C (p.)	70°C (p.)
10% (t.)	A 7,86 c	A 7,18 b	A 5,70 a
15% (t.)	AB 8,34 a	B 7,98 a	B 8,16 a
20% (t.)	B 8,62 a	B 8,48 a	C 8,53 a

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji LSD.

Berdasarkan tabel 3, penambahan ikan teri 20% menghasilkan kadar air yang berbeda nyata dibandingkan dengan penambahan ikan teri sebesar 10% dan 15%. Semakin banyak penambahan ikan teri basah maka semakin tinggi kadar air pada dendeng batang talas, sebab ikan teri basah memiliki kandungan air yang tinggi. Menurut Sedjati (2006), kandungan air pada ikan teri segar sebesar 80% per 100 gram berat bahan, sehingga jumlah penambahan ikan teri berpengaruh terhadap kadar air dendeng batang talas.

Suhu pengeringan yang semakin tinggi menyebabkan kadar air pada dendeng batang talas semakin kecil, selain itu waktu pengeringan juga berpengaruh terhadap kadar air dendeng batang talas dimana suhu 60°C selama 7 jam, 65°C selama 6 jam, 70°C selama 5 jam. Suhu pengeringan 60°C memiliki nilai rata-rata yang berbeda dengan suhu 65°C dan 70°C pada penambahan ikan teri 10%. Pada penambahan ikan teri 15% dan 20%, suhu 60°C, 65°C dan 70°C tidak berbeda nyata, hal tersebut disebabkan semakin banyaknya ikan teri yang digunakan maka semakin banyak kadar air yang terdapat pada dendeng batang talas sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menguapkan air yang ada pada dendeng batang talas. Menurut Muchtadi (1989), proses pengeringan sangat dipengaruhi

oleh suhu dan lama pengeringan. Akan tetapi pengeringan dengan menggunakan suhu yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan pengeringan yang tidak merata. Menurut Winarno (1973), kadar air suatu bahan yang dikeringkan dipengaruhi beberapa hal, yaitu : tingkat penguapan yang dapat berlangsung, lamanya proses pengeringan dan jalannya proses pengeringan.

Semakin tinggi suhu pengeringan maka akan semakin rendah kadar air pada dendeng batang talas, sebab jumlah air yang teruapkan akan semakin banyak, adanya proses pengolahan seperti pengeringan. Semakin tinggi suhu dan lamanya waktu pengeringan yang diberikan, memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap kecepatan perpindahan air. Menurut Winarno (1997), semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin cepat terjadi penguapan, sehingga kandungan air di dalam bahan semakin rendah.

Laju penguapan air bahan dalam pengeringan sangat ditentukan oleh kenaikan suhu. Bila suhu pengeringan dinaikkan maka panas yang dibutuhkan untuk penguapan air bahan menjadi berkurang. Suhu udara pengering berpengaruh terhadap lama pengeringan dan kualitas bahan hasil pengeringan. Semakin tinggi suhu udara pengering maka proses pengeringan semakin singkat (Brooker, 1974).

Proses pengeringan terdapat perpindahan panas karena suhu bahan lebih rendah dari suhu udara yang dialirkan ke sekelilingnya. Panas yang diberikan akan menaikkan suhu bahan dan menyebabkan tekanan uap air di dalam bahan lebih tinggi dari tekanan uap air di udara, sehingga terjadi perpindahan uap air dari bahan ke udara yang merupakan perpindahan massa (Adawyah, 2007).

Analisis kadar air dendeng batang talas bila dibandingkan dengan SNI 2013 Persyaratan Mutu Dendeng Sapi bahwa kadar air untuk dendeng sapi adalah maksimal 12% dan kadar air pada

dendeng batang talas memiliki kadar air antara 5,70% - 8,62% sehingga kadar air dendeng batang talas sesuai dengan SNI 2013 Persyaratan Mutu Dendeng Sapi.

3.2.1.2. Analisis Kadar Protein

Protein adalah senyawa organik yang mengandung atom karbon, nitrogen, oksigen, hidrogen, dan beberapa diantaranya mengandung sulfur, fosfor, besi atau mineral lain. Protein dalam bahan biologis biasanya terdapat dalam bentuk ikatan fisis yang renggang maupun ikatan kimiawi yang lebih erat dengan karbohidrat atau lemak. Karena ikatan-ikatan ini maka terbentuk senyawa-senyawa glikoprotein dan lipoprotein yang berperan besar dalam penentuan sifat fisis aliran bahan misalnya pada sistem emulsi makanan (Sudarmadji, 2010).

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa faktor penambahan ikan teri (T) dan suhu pengeringan (P) berpengaruh nyata terhadap kadar protein dendeng batang talas maka dilakukan uji lanjut LSD, sedangkan interaksi (TP) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein dendeng batang talas. Pengaruh penambahan ikan teri dan suhu pengeringan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Penambahan Ikan Teri terhadap Kadar Protein (%) Dendeng Batang Talas

Penambahan Ikan Teri (t)	Nilai Rata-rata Kadar Protein (%)
10% (t ₁)	19,31 (a)
15% (t ₂)	19,82 (b)
20% (t ₃)	20,67 (c)

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf berbeda, berbeda nyata menurut uji lanjut LSD pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 4, penambahan ikan teri 20% menghasilkan nilai rata-rata protein yang berbeda nyata dibandingkan dengan penambahan ikan teri sebesar 10% dan 15%.

Menurut Sedjati (2006), protein pada ikan teri segar sebesar 16% per 100 gram bahan, sehingga semakin banyak jumlah ikan teri yang ditambahkan pada pembuatan dendeng batang talas maka semakin tinggi kadar protein pada dendeng batang talas. Kadar protein yang rendah pada penambahan ikan teri 10% dan 15% selain disebabkan karena jumlah ikan teri yang digunakan berbeda dapat juga disebabkan oleh ikan yang sudah mati akan mengalami proses penguraian tubuh. Busuknya atau menurunnya kualitas daging ikan (protein ikan) disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya dikarenakan adanya proses penguraian protein oleh enzim maupun mikroba (Felberg, 2009). Proses penguraian protein diawali dengan pemecahan protein menjadi molekul yang lebih sederhana yang menyebabkan peningkatan dehidrasi protein. Protein terpecah menjadi protease, lalu pecah menjadi pepton, polipeptida dan asam amino (Podgorska, 2003).

Pengaruh suhu pengeringan terhadap kadar protein dendeng batang talas dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kadar Protein (%) Dendeng Batang Talas

Suhu Pengeringan (p)	Nilai Rata-rata Kadar Protein (%)
60°C (p ₁)	18,86 (a)
65°C (p ₂)	19,50 (b)
70°C (p ₃)	21,44 (c)

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf berbeda, berbeda nyata menurut uji lanjut LSD pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 5, jenis perlakuan dengan suhu pengeringan 70°C (p₃) pada dendeng batang talas menunjukkan hasil berbeda nyata dengan suhu pengeringan 65°C (p₂) dan 60°C (p₁).

Peningkatan protein disebabkan karena asam amino pada ikan teri yaitu isoleusin, leusin, dan valin tidak larut dalam air, sehingga bila kadar air berkurang maka protein tidak ikut

berkurang. Selain itu, kadar protein akan meningkat seiring dengan berkurangnya kadar air, dimana semakin tinggi suhu pengeringan maka akan semakin rendah kadar air dan semakin tinggi kadar protein pada dendeng. Menurut Ali (2012), asam amino yang bersifat hidrofobik, yaitu alanin, isoleusin, leusin, metionin, fenilalanin, prolin, triptofan, tirosin, dan valin. Protein ikan teri mengandung sejumlah asam amino esensial, yaitu asam amino yang tidak dapat dibentuk di dalam tubuh, tetapi harus berasal dari makanan. Asamamino esensial yang paling menonjol pada ikan teri adalah isoleusin, leusin, lisin dan valin. Selain mengandung asam amino esensial, teri juga kaya akan asam amino non esensial. Asam amino non esensial yang menonjol pada ikan teri adalah asam glutamat dan asam aspartat. Sumbangan zat gizi yang sangat berarti dari ikan teri adalah mineral, kalsium, fosfor dan zat besi. Kandungan kalsium pada ikan teri segar, per 100 gramnya, adalah 500mg, sedangkan kadar fosfornya, masing-masing adalah 500mg/100 g (Astawan, 2008).

Protein pada dendeng mengalami peningkatan dimana semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin besar kandungan protein yang terdapat pada dendeng batang talas. Hal tersebut disebabkan karena berkurangnya kadar air maka akan konsentrasi kandungan protein pada dendeng. Menurut Adawyah (2007), kadar air yang mengalami penurunan akan mengakibatkan kandungan protein didalam bahan mengalami peningkatan. Penggunaan panas dalam pengolahan bahan pangan dapat menurunkan persentase kadar air yang mengakibatkan persentase kadar protein meningkat. Semakin kering suatu bahan maka semakin tinggi kadar proteinnya. Menurut Paggara (2008), menyatakan semakin lama waktu pengeringan maka kadar air yang terdapat didalamnya juga akan semakin berkurang, hal ini juga yang menjadi

faktor pendukung sehingga kandungan protein yang ada disetiap perlakuan berbeda, karena semakin lama waktu pengeringan akan meningkatkan kadar protein di dalam bahan sedangkan kandungan airnya akan semakin berkurang.

Analisis kadar protein dendeng batang talas bila dibandingkan dengan SNI 2013 Persyaratan Mutu Dendeng Sapi bahwa kadar protein untuk dendeng sapi adalah minimal 18%. Protein pada dendeng batang talas dengan penambahan ikan teri memiliki kadar protein sebesar 18,86% - 21,44%, sehingga memenuhi standar SNI 2013.

3.2.1.3. Analisis Serat Kasar

Menurut Sudarmadji (2010), serat kasar sangat penting dalam penilaiankualitas bahan makanan karena angka ini merupakan indeks dan menentukan nilai gizi bahan makanan tersebut. Serat merupakan bagian essensial dari pola makan sehat dan perbandingan tipe yang bisa larut dan tidak bisa larut. Serat yang tinggi akan mencegah keadaan sulit buang air besar dan kelebihan berat badan. Sumber serat yang baik terdapat pada buah-buahan, oat, dan barley (Almatsier, 2003).

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) terhadap kadar serat kasar dendeng batang talas dapat diketahui bahwa faktor penambahan ikan teri (T) dan suhu pengeringan (P) berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar dendeng batang talas maka dilakukan uji lanjut LSD, sedangkan interaksi (TP) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar dendeng batang talas. Pengaruh penambahan ikan teri dan suhu pengeringan dapat dilihat pada tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Pengaruh Penambahan Ikan Teri terhadap Kadar Serat Kasar (%) Dendeng Batang Talas

Penambahan Ikan Teri (t)	Nilai Rata-rata Kadar Serat Kasar (%)
10% (t ₁)	4,30 (c)
15% (t ₂)	3,14 (b)
20% (t ₃)	2,51 (a)

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf berbeda, berbeda nyata menurut uji lanjut LSD pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 6, penambahan ikan teri 10% menghasilkan nilai rata-rata serat kasar yang berbeda nyata dibandingkan dengan penambahan ikan teri sebesar 15% dan 20%. Menurut Yuliani (2014), batang talas memiliki kandungan serat sebesar 1% per 100 gram, sehingga bila semakin banyak penambahan ikan teri maka jumlah batang talas yang digunakan semakin kecil sehingga kadar serat kasar pada dendeng batang talas semakin rendah. Kandungan pada ikan teri yang memiliki kadar air tinggi juga menyebabkan kadar serat pada dendeng menjadi rendah dimana kandungan air pada ikan teri sebesar 80% dari 100 gram.

Tabel 7. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kadar Serat Kasar (%) Dendeng Batang Talas

Suhu Pengeringan (p)	Nilai Rata-rata Kadar Serat Kasar (%)
60°C (p ₁)	2,83 (a)
65°C (p ₂)	3,25 (b)
70°C (p ₃)	3,87 (c)

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf berbeda, berbeda nyata menurut uji lanjut LSD pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 7, jenis perlakuan dengan suhu pengeringan 70°C (p₁) pada dendeng batang talas menunjukkan hasil berbeda nyata dengan suhu pengeringan 60°C (p₂) dan 65°C (p₃).

Semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin rendah kadar air sehingga kadar serat kasar pada dendeng batang talas menjadi tinggi. Semakin banyak ikan teri yang ditambahkan maka semakin rendah serat kasar karena kandungan air yang dimiliki oleh ikan teri segar sebesar 80%. Kandungan serat yang terlalu tinggi dapat menghambat penyerapan mineral tertentu, sehingga dengan berkurangnya air dalam bahan pangan, kandungan senyawa lainnya seperti lemak, protein dan karbohidrat akan meningkat. Karena karbohidrat meningkat maka kadar serat kasar dalam bahan tersebut akan meningkat.

3.2.2 Respon Organoleptik

3.2.2.1 Warna

Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebaran spektrum sinar. Timbulnya warna dibatasi oleh faktor terdapatnya sumber sinar. Pengaruh tersebut terlihat apabila suatu bahan dilihat ditempat yang suram dan ditempat yang gelap, akan memberikan perbedaan warna yang mencolok (Kartika, 1987).

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) terhadap warna dendeng batang talas dapat diketahui bahwa faktor penambahan ikan teri (T), suhu pengeringan (P), dan interaksi keduanya (TP) berpengaruh nyata terhadap warna dendeng batang talas, maka dilakukan uji lanjut LSD. Pengaruh interaksi penambahan ikan teri dan suhu pengeringan terhadap warna dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Interaksi Penambahan Ikan Teri dengan Suhu Pengeringan terhadap Warna Dendeng Batang Talas

Penambahan Ikan Teri (T)	Suhu Pengeringan (P)		
	60°C (p ₁)	65°C (p ₂)	70°C (p ₃)
10% (t ₁)	B 4,80 b	C 4,23 a	B 4,17 a
15% (t ₂)	A 4,17 b	A 3,20 a	A 3,43 a
20% (t ₃)	A 4,07 ab	B 3,90 a	B 4,27 b

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda

menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji LSD.

Hasil penelitian utama pengujian organoleptik terhadap atribut warna dendeng batang talas menunjukkan bahwa penambahan ikan teri 10% dan suhu pengeringan 60°C lebih disukai oleh panelis dibandingkan dengan penambahan ikan teri 15% dan 20% serta suhu pengeringan 65°C dan 70°C. Warna dendeng batang talas dengan penambahan ikan teri 10% dan 15% memiliki warna coklat tua, berbeda dengan penambahan ikan teri 20% warna dendeng batang talas yaitu coklat tua agak pudar. Perbedaan warna tersebut diakibatkan oleh ikan teri memiliki warna putih sehingga semakin banyak penambahan ikan teri maka warna dendeng akan semakin muda. Suhu pengeringan berpengaruh terhadap warna dendeng batang talas dikarenakan pengaruh lama pengeringan terhadap dendeng batang talas membuat reaksi pencoklatan pada ikan teri berlangsung secara terus menerus sehingga warna dendeng akan menjadi lebih gelap. Hal tersebut menyebabkan semakin sedikit penambahan ikan teri dan semakin tinggi suhu pengeringan maka warna yang dihasilkan akan semakin gelap.

Menurut Setyoko (2008), menyatakan bahwa ikan teri yang dikeringkan mengalami reaksi pencoklatan non-enzymatis (*maillard*). Reaksi *maillard* membentuk pigmen coklat (*melanoidin*) yang terjadi pada bahan makanan hasil perlakuan pemanasan seperti pengeringan. Pengaruh panas selama pengeringan dapat menyebabkan terjadinya reaksi antara senyawa asam amino dengan gula pereduksi atau disebut reaksi *maillard*. Gula pereduksi pada ikan merupakan hasil pemecahan glikogen sesaat setelah ikan mati sedangkan asam amino merupakan komponen penyusun protein ikan. Reaksi antara asam amino dan gula pereduksi tersebut menghasilkan pigmen melanoidin (pigmen warna coklat) yang

dapat menurunkan nilai kenampakan produk. Menurut Sedjati (2006), bahwa reaksi maillard ini mudah terjadi pada bahan pangan yang berkadar air lebih besar dari 2%.

3.2.2.2. Rasa

Rasa adalah rangsangan yang diterima oleh otak karena rangsangan elektrik yang diteruskan dari sel perasa (Winarno, 1997).

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) terhadap rasa dendeng batang talas dapat diketahui bahwa faktor penambahan ikan teri (T), suhu pengeringan (P), dan interaksi keduanya (TP) berpengaruh nyata terhadap rasa dendeng batang talas, maka dilakukan uji lanjut LSD. Pengaruh interaksi penambahan ikan teri dengan suhu pengeringan terhadap rasa dendeng batang talas dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Interaksi Penambahan Ikan Teri dengan Suhu Pengeringan terhadap Rasa Dendeng Batang Talas

Penambahan Ikan Teri (T)	Suhu Pengeringan (P)		
	60°C (p.)	65°C (p.)	70°C (p.)
10% (t.)	B 4,13 b	A 3,80 a	AB 4,00 ab
15% (t.)	A 3,37 a	B 4,27 c	A 3,77 b
20% (t.)	B 3,97 a	B 4,47 b	B 4,13 a

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji LSD.

Hasil penelitian utama pengujian organoleptik terhadap rasa dendeng batang talas menunjukkan bahwa penambahan ikan teri 10% dan 20% dengan berbagai suhu pengeringan tidak memiliki perbedaan yang berpengaruh nyata, sedangkan penambahan ikan teri 15% memiliki perbedaan yang sangat berpengaruh, hal tersebut disebabkan oleh rasa ikan yang timbul pada dendeng batang talas. Terlalu banyak menggunakan ikan teri menimbulkan rasa ikan yang khas pada lidah sehingga panelis yang tidak menyukai ikan akan memberikan nilai rendah pada dendeng batang talas, sedangkan penambahan

ikan teri 10% menghasilkan rasa ikan teri yang tidak terlalu terasa pada lidah sehingga penambahan ikan teri sebesar 15% dianggap cukup, selain itu rasa dendeng juga dipengaruhi oleh bumbu-bumbu yang digunakan seperti adanya gula merah yang menyebabkan rasa dendeng menjadi manis tetapi rasa manis yang ditimbulkan tidak berlebih. Suhu pengeringan yang digunakan memberikan hasil yang berbeda nyata dimana semakin tinggi suhu yang digunakan maka rasa yang dihasilkan akan berbeda. Hal tersebut disebabkan karena penggunaan suhu pengeringan yang mengakibatkan terjadinya reaksi *maillard* dan rasa dari gula, rempah – rempah, dan kandungan ikan teri selama proses pengeringan lebih dominan, sehingga memberikan berbagai komponen cita rasa pada produk dendeng. Rasa dendeng dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain rasa daging, bumbu, pengaruh pengeringan dan penggorengan (Kurniati, 2006).

3.2.2.3. Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor penting bagi konsumen dalam memilih produk pangan yang paling disukai. Aroma bahan makanan merupakan suatu komponen tertentu yang mempunyai beberapa fungsi dalam makanan yaitu memperbaiki, dan membuat lebih dapat diterima (Winarno, 1997).

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) terhadap aroma dendeng batang talas dapat diketahui bahwa faktor penambahan ikan teri (T), suhu pengeringan (P), dan interaksi keduanya (TP) berpengaruh nyata terhadap aroma dendeng batang talas, maka dilakukan uji lanjut LSD. Pengaruh interaksi penambahan ikan teri dengan suhu pengeringan terhadap aroma dendeng batang talas dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Interaksi Penambahan Ikan Teri dengan Suhu Pengeringan terhadap Aroma Dendeng Batang Talas

Penambahan Ikan Teri (T)	Suhu Pengeringan (P)		
	60°C (p ₁)	65°C (p ₂)	70°C (p ₃)
10% (t ₁)	A 4,20 a	C 4,43 b	C 4,29 ab
15% (t ₂)	A 4,07 c	A 3,71 a	B 3,87 b
20% (t ₃)	A 4,31 b	B 4,13 b	A 3,63 a

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji LSD.

Hasil penelitian utama pengujian organoleptik terhadap aroma dendeng batang talas menunjukkan bahwa penambahan ikan teri 10%, 15% dan 20% dengan suhu pengeringan yang beragam berpengaruh terhadap atribut aroma. Hal tersebut disebabkan oleh aroma dari bumbu-bumbu yang digunakan pada pembuatan dendeng batang talas memiliki senyawa volatil. Senyawa volatil dalam makanan memberikan pengaruh terhadap karakteristik aroma dan flavor yang dihasilkan.

Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada penambahan ikan teri 10% dengan suhu pengeringan 65°C. Panelis menyukai aroma dendeng dengan penambahan ikan teri 10% diduga karena bau khas dari ikan teri tidak terlalu tercium sehingga yang mendominasi aroma dari dendeng adalah aroma khas dendeng pada umumnya. Aroma dari dendeng batang talas timbul setelah adanya proses pemanasan yaitu pengeringan dengan suhu yang beragam 60°C, 65°C dan 70°C karena zat-zat pada dendeng batang talas menguap sebagian yang mengakibatkan dendeng mempunyai aroma yang khas. Hal ini dikarenakan dengan stabilnya suhu pengeringan yang digunakan, mengakibatkan aroma dari daging atau ikan terbentuk dengan pengeringan, sehingga terjadi reaksi pencoklatan atau reaksi *maillard*. Aroma dari dendeng merupakan akibat dari adanya sejumlah bahan-bahan yang larut dalam air dan lemak juga senyawa tidak atsiri dan

senyawa atsiri dari bumbu-bumbu yang ditambahkan yang terbentuk selama pemanasan, hal ini secara mudah dapat dicium oleh hidung (deMan, 1997).

Pada waktu orang bernapas udara yang dihirup akan mengalir secara *turbulent* karena melewati celah-celah rongga hidung. Gas berbau yang terhirup pada waktu menarik napas akan tercampur dengan udara pernapasan. Sebagian kecil gas akan langsung mengenai ujung sel-sel olfaktorik dan terjadilah rangsangan bau (Soekarto, 1985).

3.2.2.4. Tekstur

Tekstur makanan dapat didefinisikan sebagai cara bagaimana berbagai unsur komponen dan unsur struktur ditata dan digabungkan menjadi mikro dan makrostruktur dan pernyataan struktur ini keluar dalam segi aliran dan deformasi. Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, kadang-kadang lebih penting daripada bau, rasa dan warna. Tekstur paling penting pada makanan lunak dan makanan renyah. Terdapat tiga golongan ciri tekstur, yaitu ciri mekanis, geometris dan ciri lain yang berkaitan terutama dengan air dan lemak (de Man, 1997).

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) terhadap tekstur dendeng batang talas dapat diketahui bahwa faktor penambahan ikan teri (T) berpengaruh nyata terhadap tekstur dendeng batang talas maka dilakukan uji lanjut LSD, sedangkan suhu pengeringan (P) dan interaksi keduanya (TP) tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur dendeng batang talas. Pengaruh penambahan ikan teri dan suhu pengeringan terhadap tekstur ikan teri dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Penambahan Ikan Teri terhadap Tekstur Dendeng Batang Talas

Penambahan Ikan Teri (t)	Nilai Rata-rata Tekstur
10% (t ₁)	4,20 (c)
15% (t ₂)	3,74 (a)
20% (t ₃)	3,91 (b)

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf berbeda, berbeda nyata menurut uji lanjut LSD pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 11, penambahan ikan teri menghasilkan nilai rata-rata tekstur yang berbeda nyata, dimana penambahan ikan teri 10% memiliki nilai rata-rata lebih disukai dibandingkan dengan penambahan ikan teri sebanyak 15% dan 20%. Semakin banyak ikan teri yang digunakan maka tekstur yang dihasilkan akan berbeda. Tekstur ikan teri 15% dan 20% lebih renyah seperti keripik dibandingkan dengan penambahan ikan teri 10% yang memiliki tekstur khas dendeng daging sapi. Penambahan ikan teri basah pada pembuatan dendeng batang talas berpengaruh terhadap tekstur dendeng batang talas. Semakin banyak ikan teri yang ditambahkan, maka semakin sedikit batang talas yang digunakan sehingga kandungan serat pada dendeng juga sedikit. Kandungan serat yang sedikit menyebabkan tekstur menjadi seperti keripik.

Perbedaan tekstur diduga pula ada kaitannya dengan protein yang terkandung dalam ikan teri. Protein memiliki kemampuan untuk mengikat komponen lain seperti air dan lemak. Kemampuan mengikat air ini dikarenakan oleh sifat gugus asam amino yang hidrofilik (suka air) dan ikatan hydrogen pada ikan teri (Lasimpala, 2013). Menurut Kusnandar (2011), menyatakan bahwa sifat fungsional protein bergantung pada keterikatan protein dengan air. Interaksi antara keduanya akan menentukan sifat pangan seperti tekstur, daya ikat air, daya gel, viskositas. Pada saat ikan teri segar,

protein didalamnya banyak mengikat air, namun ketika dikeringkan maka jumlah air yang terikat akan terlepas dan ikatan hydrogen antar asam-asam amino akan terlepas. Kondisi rantai-rantai polipeptida yang menjadi lebih pendek atau telah terdenaturasi membuat tekstur ikan teri menjadi lebih padat sehingga menyebabkan tekstur pada dendeng batang talas menjadi renyah.

3.2.3 Kadar Kalsium pada Sampel Terpilih

Berdasarkan hasil analisis kalsium pada sampel terpilih yaitu t_{1p2} (penambahan ikan teri 10% dan suhu pengeringan 65°C) sebesar 1,74 mg Ca/100 gram atau sama dengan 1,74x10⁶ % yang berarti dalam setiap 100 gram serat pada dendeng batang talas memiliki 74 mg kalsium. Sampel tersebut terpilih berdasarkan respon organoleptik. Kandungan kalsium pada dendeng batang talas masih dalam batas wajar dimana tidak berlebihan. Tabel hasil analisis kalsium dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Analisis Kadar Kalsium (mg Ca/100 gram) terhadap Dendeng Batang Talas

Sampel	Kadar Kalsium (mg Ca/100 gram)
t _{1p2} (penambahan ikan teri 10% dengan suhu pengeringan 65°C)	1,74

Berdasarkan tabel 12, kandungan kalsium pada sampel t_{1p2} memiliki kandungan kalsium yang rendah, hal tersebut disebabkan oleh penambahan ikan teri yang digunakan pada dendeng sangat sedikit yaitu sebesar 10%. Semakin sedikit penambahan ikan teri maka semakin rendah kadar kalsium dalam dendeng. Ikan teri merupakan sumber kalsium yang tidak larut air sehingga bila terjadi penguapan akibat

pengeringan maka kandungan kalsium tidak akan berkurang.

Kalsium merupakan kation dalam tubuh dan berjumlah 1,5-2% dari berat tubuh. Sembilan puluh sembilan persen dari total Ca dalam badan terdapat pada tulang dan gigi (Prawirokusumo, 1994).

Yang terbaik dari ikan teri sebagai sumber kalsium adalah tulangnya, jadi bukan hanya dagingnya. Sebenarnya semua jenis ikan bisa menjadi sumber kalsium, namun tulang pada ikan, selain teri, besar dan keras, maka tidak mungkin dikonsumsi, sedangkan pada ikan teri tulangnya empuk dan enak dimakan. Pemilihan pada ikan teri lebih dikarenakan murah dan mudah didapat. Karena sebenarnya susu dan keju adalah sumber kalsium yang terbaik. Namun, untuk mengkonsumsi kedua jenis kalsium ini harganya mahal dan tidak semua orang mampu mendapatkannya (Amrullah, 2012).

Manfaat mineral Ca dalam tubuh adalah untuk membentuk tulang dan gigi, mengatur proses biologis dalam tubuh, memungkinkan berfungsinya vitamin C, membantu pembekuan darah karena terluka, untuk fisiologi otot, fungsi otak dan saraf, fungsi telinga, mata, hidung, kelenjar timus, cabang tenggorok, fungsi paru-paru, fungsi jantung, fungsi kelenjar susu, fungsi kelenjar adrenalin, persendian, kulit, kuku, merawat ekstra sel agar sel dapat berfungsi normal. Keperluan Ca terbesar pada waktu terjadi pertumbuhan dan Ca masih diperlukan lebih lanjut walaupun telah mencapai tahap dewasa. Pada proses pembentukan tulang baru dan penghancuran tulang yang telah tua. Ca yang berada dalam peredaran darah dan jaringan tubuh mempunyai fungsi dalam berbagai kegiatan, diantaranya adalah untuk transmisi impuls-impuls saraf, kontraksi otot, penggumpalan darah, pengaturan permeabilitas membran sel dan aktivitas enzim (Wirosaputro, 1998).

Kekurangan kalsium pada masa pertumbuhan dapat menyebabkan

gangguan pertumbuhan. Tulang kurang kuat, mudah bengkok dan rapuh. Semua orang dewasa, terutama setelah usia 50 tahun, kehilangan kalsium dari tulangnya. Tulang menjadi rapuh dan mudah patah. Hal ini dinamakan osteoporosis yang dapat dipercepat oleh keadaan stress sehari-hari. Osteoporosis lebih banyak terjadi pada wanita daripada laki-laki dan lebih banyak pada orang kulit putih daripada kulit berwarna. Kekurangan kalsium juga dapat menyebabkan osteomalasia, yang dinamakan juga riketsia pada orang dewasa dan biasanya terjadi karena kekurangan vitamin D dan ketidakseimbangan konsumsi kalsium terhadap fosfor. Mineralisasi matriks tulang terganggu, sehingga kandungan kalsium di dalam tulang menurun (Almatsier, 2003).

Untuk mencegah osteoporosis setiap orang memerlukan kalsium sebanyak 1 gram per hari. Kebutuhan kalsium dapat diperoleh dari ikan teri yang banyak terdapat di wilayah Indonesia. Ikan teri yang selama ini lebih banyak dikonsumsi oleh kalangan menengah ke bawah, ternyata merupakan salah satu sumber kalsium yang terbaik untuk mencegah pengeroposan tulang. Ikan teri merupakan sumber kalsium yang tahan dan tidak larut dalam air, serta sebagai sumber kalsium yang murah dan mudah didapat (Hendradi, 2004).

Konsumsi kalsium hendaknya tidak melebihi 2500 mg sehari. Kelebihan kalsium dapat menimbulkan batu ginjal atau gangguan ginjal. Disamping itu, dapat menyebabkan konstipasi (susah buang air besar). Kelebihan kalsium bisa terjadi bila menggunakan suplemen kalsium berupa tablet atau bentuk lain (Almatsier, 2003). *World Health Organization* merekomendasikan jumlah asupan kalsium per hari yang dianjurkan untuk orang dewasa sekitar 400-500 mg tetapi bila konsumsi proteinnya tinggi dianjurkan mengkonsumsi 700-800 mg.

Untuk anak-anak dan remaja lebih tinggi asupannya dan untuk wanita hamil/menyusui dianjurkan mengkonsumsi 1200 mg (Whitney, 1987).

IV KESIMPULAN DAN SARAN

3.3. Kesimpulan

Hasil penelitian mengenai pengaruh penambahan ikan teri dan suhu pengeringan pada pembuatan dendeng batang talas diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil uji organoleptik dendeng batang talas dalam hal warna, rasa, aroma dan tekstur pada penelitian pendahuluan maka formula yang terpilih adalah formula II. Formula II menggunakan bahan-bahan batang talas 40%, ikan teri 15%, gula merah 20%, ketumbar 1%, bawang merah 10%, bawang putih 8%, garam 1,5%, jintan 1%, lengkuas 2,5%, dan tepung tapioka 1%.
2. Penambahan ikan teri pada berpengaruh terhadap kadar air, kadar protein, kadar serat kasar, warna, rasa, aroma dan tekstur dendeng batang talas.
3. Suhu pengeringan berpengaruh terhadap kadar air, kadar protein, kadar serat kasar, warna, rasa, dan aroma, tetapi tidak berpengaruh terhadap tekstur dendeng batang talas.
4. Interaksi antara penambahan ikan teri dan suhu pengeringan berpengaruh terhadap kadar air, warna, rasa, dan aroma dendeng batang talas.
5. Sampel terpilih berdasarkan hasil uji organoleptik, yaitu sampel t₁p₂(penambahan ikan teri 10% dengan suhu pengeringan 65°C) yang memiliki kadar air 7,18%, kadar protein 19,31-19,50% dan kadar serat kasar 3,25-4,30% dan kadar kalsium 1,74 mg Ca/100 gram.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dikemukakan saran yaitu :

1. Perlu dilakukan pencarian formula kembali untuk menghasilkan tekstur dendeng yang lebih baik sehingga dapat menyerupai dendeng daging sapi.
2. Untuk memperbaiki karakteristik pada dendeng batang talas maka perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan jenis ikan yang lain.
3. Perlu dilakukan pencarian suhu yang optimal agar menghasilkan karakteristik dendeng yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2007. **Pengolahan dan Pengawetan Ikan**. PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Ali, M. 2012. **Asam Amino**. alhyzaty.blogspot.co.id/p/asam-amino. Diakses: 01 November 2016.
- Almatsier, S. 2003. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Amrullah, F. 2012. **Kadar Protein dan Ca pada Ikan Teri Asin Hasil Pengasinan dengan Abu Pelepah Kelapa**. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Solo.
- Apriyandi, R. 2014. **TALAS (Colocasia esculenta (L) Schott)**. www.academia.edu. Diakses: 27 April 2016
- Asmoro, L. 2012. **Karakteristik Organoleptik Biskuit Dengan Penambahan**

- Tepung ikan Teri Nasi (Stolephorus spp).** Universitas Brawijaya, Malang.
- Astawan, M. 2008. **Sehat dengan Hidangan Hewani.** Penebar Swadaya, Jakarta.
- Astawan, M. 2004. **Pisang Buah Kehidupan.** <http://www.kompas.com>. Diakses : 26 April 2015.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 2908:2013. **Dendeng Sapi.** Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- BAPEDA-PEMDA. 2008. **Bioindustri Umbi Talas.** <http://www.bapeda-pemda.com>. Akses: 26 April 2016.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H. & Wootton, M. 2010. **Ilmu Pangan.** Universitas Indonesia, Jakarta.
- Brooker, D.B. 1974. **Drying Cereal Grains.** The AVI publishing Company, Inc. Westport Connecticut, USA.
- Dalimartha, S. dan Soedibyoy, M. 1999. **Awet Muda dengan Tumbuhan Obat dan Diet Supleme.** Trubus Agriwidya, Jakarta.
- deMan, M.J. 1997. **Kimia Makanan.** ITB-Press, Bandung.
- Desrosier, N.W. 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan.** UI-Press, Jakarta
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2005. **Daftar Komposisi Bahan Makanan.** Bharata, Jakarta
- Earle. 1969. **Unit Operation In Food Processing (terjemahan).** Sastra Hudaya, Yogyakarta.
- Esti. Sediadi, A. 2000. **Dendeng Ikan.** Kantor Deputy Menristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu dan teknologi, Jakarta. <http://www.warintek.ristek.go.id>. Diakses: 27 April 2016
- Felberg, I., Silva, J.B., S.Y.Lee., S.H.Prudencio. 2009. **Relationship Among Sensory Analysis, Isoflavon and Hexanal Contents of Soymilk Powder.** Journal Brazilian Archives of Biology and Technology 53: 11971204.
- Gasperz, V. 1995. **Metode Perancangan Percobaan.** CV Armico, Bandung.
- Halimah, E. 1997. **Pengaruh Konsentrasi Gula dan Suhu Pembakaran terhadap Mutu Dendeng Bakar Daging Sapi.** Universitas Pasundan, Bandung.
- Husna, N.E., Asmawati., dan G. Suwarjana. 2014. **Dendeng**

- Ikan Leubieum (Canthidermis maculatus) dengan Variasi Metode Pembuatan, Jenis Gula, dan Metode Pengeringan.** Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Irawan, A. 1995. **Pengolahan Hasil Perikanan Home Industri.** CV. Aneka, Solo.
- Iskandar, J. 2015. **Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Dendeng Giling Ikan Pari (Dasyatis sp).** Universitas Pasundan, Bandung
- Isnanto, T. 2012. **Pembuatan Opak Dengan Penambahan Ikan Teri (Stolephorus spp) Kaya Protein.** Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1987. **Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan.** Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kurniati, R. 2006. **Pengaruh Substitusi Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L.) dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Dendeng Giling Ikan Patin (Pangasius sp).** Universitas Pasundan, Bandung.
- Kusnandar, F. 2011. **Kimia Pangan.** Dian Rakyat, Jakarta.
- Lasimpala, R. 2013. **Uji Pembedaan Ikan Teri (Stolephorus sp.) Kering Pada lama Pengeringan Berbeda Dengan Ikan Teri Komersial dari Desa Tolotio, Kecamatan Bonepantai, Kabupaten Bone Bolango Gorontalo.** Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Lawrence, B.M. and R.J., Reynolds. 1988. **Progress in essential oils.** Perfumer Flavorist. An Allured Publication. Vol. 13 (3)
- Lingga, P., B. Sarwono, F. Rahadi, P. C. Rahardjo, J.J. Afriastini, R. Wudianto, dan W. H. Apriadji. 1995. **Bertanam Umbi-Umbian.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lisdiana, S. 1997. **Membuat Aneka Dendeng.** Karnesius, Yogyakarta.
- Margono. 2010. **Metodologi Penelitian Pendidikan.** Rineka Cipta, Jakarta.
- Muchtadi, D. 1989. **Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan.** Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Paggara, H. 2008. **Pengaruh lama pengeringan terhadap kadar protein ulat sagu (R. Furregineus).** Universitas Negeri Makassar, Makassar.
- Perana, A. 2003. **Penambahan Ikan Teri (Stolephorus sp)**

- Sebagai Sumber Protein Dalam Pembuatan Tortilla Chips.** IPB, Bogor.
- Podgorska, E., Kasprzak, M., and Szwajgier, D. 2003. **Fumaric Acid Production By Rhizopus Nigricans And Rhizopus Oryzae Using Apple Juice.** Pol. J. Food Nutr. Sci., Vol. 13/54, No 1, pp. 47–50
- Prawirokusumo, S. 1994. **Ilmu Gizi Komparatif.** UGM-Press, Yogyakarta.
- Pruthi, J.S. 1980. *Species and Commant.* Academic Press, New York.
- Putro, B. E., dan T. Rosita. 2006. **Membuat Dendeng Rendah Kolesterol dari Jantung Pisang.** Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Rismunandar. 1988. **Rempah-rempah : Komoditi Ekspor Indonesia.** Penerbit Sinar Baru, Bandung.
- Robert S dan Endel Karmas. 1989. **Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan.** Penerbit ITB, Bandung.
- Rukmana, R. 1998. **Budidaya Talas.** Swadaya, Jakarta.
- Rulianti, C. 2009. **Pengaruh Penambahan Tapioka dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Dendeng Belut (Monoterus albus) Giling.** Universitas Pasundan, Bandung
- Rusmianto. 2007. **Penambahan Isolat Protein Kedelai Pada Pembuatan Dendeng Jantung Pisang Batu (Musa brachycarpa Back).** Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rustanti, N, dan Latifah, N. 2013. **Kandungan Betakaroten, Protein, Kalsium, dan Uji Kesukaan Crackers dengan Subtitusi Tepung Ubi Jalar Kuning (Ipomea Batatas L.) dan Ikan Teri Nasi (Stolephorus sp.) untuk Anak KEP dan KVA.** Universitas Diponegoro, Semarang.
- Saanin.1984. **Ikan - ikan pelagis.** Tiga Serangkai, Bandung.
- Sedjati, S. 2006. **Pengaruh Konsentrasi Khitosan terhadap Mutu Ikan Teri (Stolephorus heterolobus) Asin Kering selama Pwenyimpanan Kering.** Universitas Diponegoro, Semarang.
- Setyoko, Senen, dan Darmanto. 2008. **Pengeringan Teri dengan Sistem Vakum dan Paksa.** Majalah Info Edisi XII (1):1-6
- Soekarto. 1985. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian.** Pusat Pengembangan Teknologi Pangan, IPB, Bogor.

- Soeparno. 1994. **Ilmu dan Teknologi Daging**. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sudarmadji, S. 2010. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty Yogyakarta, Yogyakarta.
- Suhardjo, dan Clara M.K. 1992. **Prinsip-prinsip Ilmu Gizi**. Kanisius, Yogyakarta.
- Tanti, M.Y. 2011. **Pembuatan Dendeng dengan Bahan Dasar Jantung Pisang**. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Tukhfah. 2000. **Pendayagunaan Jantung Pisang Untuk Pembuatan Dendeng dengan Penambahan Produk Samping Usaha Ayam Potong**. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Wahyudi, D. 2010. **Pengaruh Suhu Perendaman Terhadap Kandungan Oksalat dalam Talas pada Proses Pembuatan Tepung Talas**. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Whitney EN, Hamilton EMN. 1987. **Understanding Nutrition**. West Publishing Company, New York.
- Wirosaputro, S. 1998. **Makanan Kesehatan Global Alami**. UGM-Press, Yogyakarta.
- Winarno, F. G., Fardiaz, S. 1973. **Air untuk Industri Pangan**. Fatameta-IPB, Bogor.
- Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1995. **Enzim Pangan**. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yuliani, A. 2014. **Batang Talas: Kandungan Nutrisi, Tips Mengolah dan Resepnya**. <http://kokirumahan.blogspot.co.id>. Diakses: 26 April 2016