



EVALUASI PENGGUNAAN ASAP CAIR PADA KONSENTRASI BERBEDA TERHADAP KUALITAS KIMIA FISIK BAKSO SAPI

Laksono, A.M.S., I N.S. Miwada, dan M. Hartawan

PS. Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Jl. P. B. Sudirman Denpasar

Email : arief.msl92@gmail.com HP : 085746724900

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menganalisis kualitas kimia fisik bakso sapi yang direndam pada asap cair dengan konsentrasi berbeda. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Mikrobiologi Fakultas Peternakan Universitas Udayana selama dua bulan, dimulai dari tanggal 30 Januari sampai dengan 31 Maret 2014. Asap cair yang dipergunakan berasal dari Desa Panti, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Bakso yang digunakan berasal dari perusahaan bakso yang sering dikonsumsi masyarakat umum di Bali. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Variabel yang diamati antara lain kadar air, total asam, nilai TBA, kadar fenol, dan aktivitas air (α_w). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan level/konsentrasi asap cair dalam perendaman bakso sapi mampu meningkatkan secara nyata ($P < 0,05$) total fenol dari bakso sapi yang dihasilkan. Penggunaan konsentrasi 2% (P5) menghasilkan kadar fenol tertinggi (0,11%). Terhadap variabel ketengikan/*Thiobarbituric Acid*, penggunaan konsentrasi asap cair 1% (P3) mampu menghasilkan tingkat ketengikan terendah (0,03%). Sedangkan terhadap variabel lainnya yaitu kadar air, total asam dan aktivitas air, penggunaan konsentrasi asap cair yang berbeda, tidak mengakibatkan nilai yang berbeda nyata ($P > 0,05$). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan penggunaan asap cair pada konsentrasi 1% mampu menghasilkan bakso sapi dengan tingkat ketengikan terendah.

Kata kunci : Asap Cair , Bakso Sapi, Konsentrasi, Kualitas

Evaluation Of Using Liquid Smoke In Different Concentration To The Quality Physical Chemistry Beef Meatballs

ABSTRACT

The study aims to analyze the quality of physical chemistry beef meatballs soaked in liquid smoke with different concentrations. Research conducted at the Laboratory of Livestock Product Technology and Microbiology, Faculty of Animal Husbandry Udayana University for two months, starting from January 30 to March 31, 2014. Liquid smoke is used from the village of Panti subdistrict Sukorambi, Jember, East Java. The meatballs were taken from the company meatballs are often consumed by the general population in Bali. The study design used completely randomized design (CRD) with five treatments and observed variables include moisture content, total acid, TBA value, phenol and water activity (α_w). The results showed that the increase of liquid smoke concentration in soaking of beef meatballs

could significantly increase ($P < 0,05$) of total phenol from cow meatballs produced. The use of 2% concentration (P5) yields the highest phenol content (0.11%). Against the rancidity/Thiobarbituric Acid variables, the use of 1% liquid smoke concentration (P3) is capable of producing the lowest degree of rancidity (0.03%). While the other variables are water content, total acid and water activity, the use of different concentrations of liquid smoke, does not result in a significantly different value ($P > 0.05$). Based on the results of the research can be concluded the use of liquid smoke at a concentration of 1% capable of producing cow meatballs with the lowest rancidity.

Keywords: Liquid Smoke, BeefMeatballs, Concentration, Quality

PENDAHULUAN

Daging sapi dimanfaatkan oleh manusia menjadi berbagai macam makanan olahan. Dari makanan setengah jadi hingga siap saji. Bakso adalah salah satunya, olahan dari daging sapi yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Bakso merupakan daging yang dihaluskan dan ditambahkan dengan bumbu-bumbu, filler (tepung), dan bahan pengikat (putih telur). Dibentuk bulat-bulat baik secara manual ataupun dengan menggunakan mesin pembuatan bakso dan dimasak dengan air panas untuk siapsaji. Menurut Widyaningsih dan Murtini (2006) bahwa masa simpan bakso umumnya sangat singkat yaitu 12 jam atau maksimal 1 hari pada suhu kamar, supaya mendapatkan bakso yang memiliki masa simpan lebih lama serta mutu yang dapat dipertahankan diperlukan suatu bahan pengawet yang tidak berbahaya bagi kesehatan manusia serta dapat mempertahankan aspek gizi yang terkandung di dalamnya.

Penggunaan asap cair pada bahan pangan merupakan salah satu cara pengawetan yang aman. Pengawetan dengan asap cair yaitu menggabungkan antara penggunaan panas dan zat kimia yang dihasilkan dari pembakaran kayu keras. Senyawa asap yang dihasilkan dari asap cair ini adalah untuk menghambat pertumbuhan bakteri, memperlambat proses oksidasi lemak dan memberikan flavor pada daging (Lawrie, 2003). Asap memiliki kemampuan untuk mengawetkan bahan pangan karena terdapat senyawa asam, fenolat dan karbonil. Asap kayu mengandung lebih dari 200 senyawa. Senyawa kimia utama yang terdapat di dalam asap, antara lain asam formiat, asetat, butirrat, kaprilat, vanilat, asam siringat, dimetoksifenol, metil glikosal, furfural, metanol, etanol, oktanal, asetaldehid, diasetil, aseton dan 3,4- benzipiren (Lawrie, 2003).

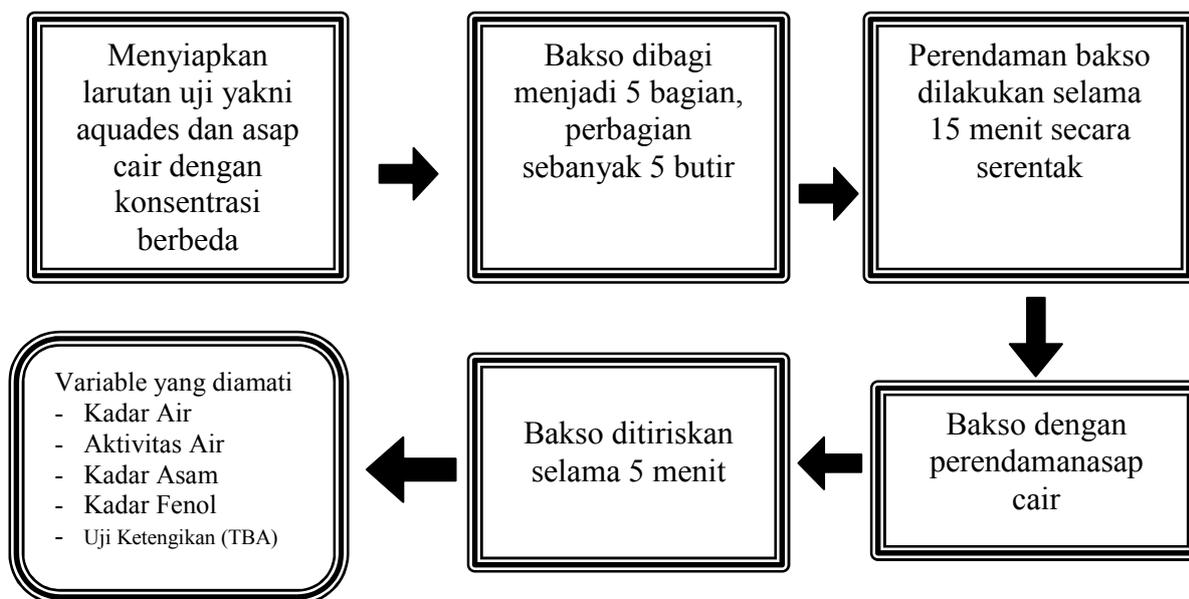
MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bakso sapi. Bakso ini didapatkan dari perusahaan bakso yang dikenal dan banyak di konsumsi masyarakat. Bahan lainnya yakni asap cair untuk perendaman bakso yang diperoleh dari usaha yang memproduksi asap cair di Jember, Jawa Timur. Bahan – bahan kimia yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah Penolphthalein (pp), larutan NaOH 0,1 N, alkohol 70% dan akuades untuk analisa total asam, larutan *Barium Clorida* ($BaCl_2$) untuk analisa aktifitas air, larutan Na_2CO_3 alkali 25 dan larutan *folin ciopcalteu* untuk analisa total fenol, serta bahan kimia yang digunakan untuk uji ketengikan adalah larutan TBA (*Thiomin baturic acid*) dan larutan HCl.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Mikrobiologi Fakultas Peternakan, Universitas Udayana. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola sederhana, dengan memakai 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Sehingga terdapat 15 unit percobaan. Perlakuan tersebut adalah P_1 = konsentrasi asap cair 0 %, P_2 = konsentrasi asap cair 0,5%, P_3 = konsentrasi asap cair 1,0%, P_4 = konsentrasi asap cair 1,5%, dan P_5 = konsentrasi asap cair 2,0%.



Gambar 1 Skema atau diagram alir pembuatan bakso asap cair

Peubah

Dalam penelitian ini, peubah yang diamati yaitu kadar air, aktivitas air, kadar asam, kadar fenol dan uji ketengikan (TBA) dari bakso asap cair tersebut. Prosedur uji masing-masing variabel dilakukan sebagai berikut.

Kadar Air.

Kadar air ditentukan dengan menggunakan analisis proksimat (AOAC, 1984). Cawan ditimbang (Xg) yang sebelumnya telah dikeringkan dalam oven. Sebanyak 5 g sampel (Y g) dimasukkan ke cawan tersebut, kemudian dikeringkan dalam oven 105°C selama kurang lebih 12 jam. Selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang (Z g).

Kadar air = $\frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$

Barat awal

Aktivitas Air (Aw)

Aktivitas air diukur dengan menggunakan Aw-meter. Sebelum digunakan terlebih dahulu Aw-meter dikalibrasi dengan menggunakan larutan garam Barium Clorida (BaCl_2) dengan cara melipat kertas yang tersedia dan mencelupkan ke dalam larutan tersebut agar larutan merata, selanjutnya kertas tersebut dibuka kembali dan diletakkan pada bagian dasar Aw-meter, tutup dan biarkan selama 3 menit, selanjutnya jarum ditera sampai skala 0,9 karena larutan BaCl_2 mempunyai kelembaban garam jenuh sebesar 90%. Selanjutnya kertas tersebut dikeluarkan dari Aw-meter. Pengukuran aktivitas air dengan memasukkan sampel ke dalam Aw-meter sampai setengah bagian dari volume kemudian tutup dan biarkan selama 3 menit, setelah itu dilakukan pembacaan skala. Setiap penambahan suhu 1°C dikalikan 0,002 (suhu ruang pada saat pembacaan -20°C), hasil pengalian tersebut ditambahkan dengan besarnya pembacaan skala pada Aw-meter setelah 3 menit (merupakan nilai Aw bahan yang bersangkutan) (Syarif dan Halid, 1993).

Aktivitas Air dihitung dengan menggunakan rumus:

$$A_w = \text{PSA} + (\text{PSTT}-20) \times 0,002$$

Keterangan:

PSA = Pembacaan skala awal

PST = Pembacaan skala temperature

Total Asam

Analisis kadar asam bakso menggunakan metode AOAC (1995), bakso ditimbang 1 gr. Sampel kemudian dihaluskan dan ditambahkan 25 mL aquadest, dan dimasukkan dalam Erlenmeyer, selanjutnya ditambahkan 2-3 tetes phenolphthalein 1% dititrasi dengan NaOH 1 N hingga berubah menjadi merah muda (warna tetap). Skala penurunan NaOH yang dibaca digunakan dalam menghitung keasaman dengan rumus :

$$\% \text{ Keasaman} = \frac{\text{mL NaOH} \times \text{N NaOH} \times 60}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

Kadar fenol.

Sampel asap cair sebanyak 1 ml ditimbang, kemudian diencerkan hingga mencapai volume 100 ml, total pengenceran = 100 kali (fp= 100 kali), sedangkan untuk sampel bakso yang sudah dihancurkan ditimbang 1 g, kemudian diencerkan dalam labu takar 5 ml, total pengenceran 5 kali (fp= 5 kali). Hasil pengenceran kemudian diambil 1 ml dan ditambah 5 ml larutan Na₂CO₃ alkali 2%, divortex dan dibiarkan selama 10 menit. Selanjutnya ditambahkan larutan *folin ciopcalteu* sebanyak 0,5 ml dengan perbandingan aquadest 1:1, divortex dan dibiarkan selama 30 menit, kemudian ditera pada panjang gelombang 750 nm. Larutan blanko dibuat sama dengan penetapan sampel, akan tetapi sampel diganti dengan aquadest. Konsentrasi fenolat larutan sampel dihitung berdasarkan kurva standar yang diperoleh dari larutan fenol murni (Slamet *et al.*, 1984).

Uji Ketengikan (*Thiobarbituric Acid/TBA*)

Uji ketengikan pada setiap sampel penelitian yang telah diberi perlakuan adalah dengan menggunakan analisi intensitas ketengikan dengan metode TBA yang dinyatakan dalam jumlah Malonaldehyde (MDA)/kg sampel dalam unit awal.

Apriyantono (2002) menyatakan bahwa tingkat ketengikan diukur dengan penempatan bilangan TBA prosedur pengukuran sebagai berikut :

1. 10 gram bakso sapi dari tiap sampel, ditimbang lalu dimasukkan ke waring blender, ditambahkan 50 ml aquades dan dihancurkan selama 2 menit.
2. Secara kuantitatif dipindahkan ke dalam labu destilasi dicuci dengan 47,5 ml aquades.
3. Batu didih ditambahkan secukupnya dan memasang alat destilasi.
4. Destilasi dijalankan dengan pemanasan tinggi hingga diperoleh 50 ml destilat selama 10 menit.

5. Destilat yang diperoleh diaduk rata, kemudian dipipet 5 ml destilat ke dalam tabung reaksi tertutup.
6. 5 ml pereaksi TBA ditambahkan lalu ditutup hingga tercampur secara merata dan dipanaskan selama 35 menit dalam air mendidih di waterbath.
7. Blangko dibuat menggunakan 5 ml aquades dan 5 ml pereaksi, dilakukan seperti penetapan sampel.
8. Tabung reaksi didinginkan dengan air pendingin selama 10 menit. Lalu diukur absorbansinya (abs) pada panjang gelombang 528 nm dengan larutan blangko sebagai titik nol dan digunakan sampel berdiameter 1 cm.

Bilangan TBA dinyatakan dalam mg Malonaldehyde per kg sampel (Bilangan TBA = 7,8 abs).

Analisis Statistik

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam, jika terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan maka dilanjutkan ke uji pembandingan Duncan (Steel dan Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air

Pengujian penggunaan asap cair dengan konsentrasi berbeda terhadap kualitas kimia fisik bakso sapi menunjukkan hasil persentase kadar air pada perlakuan P_1 , P_2 , P_3 , P_4 , P_5 tidak berbeda nyata. Persentase tertinggi terlihat pada perlakuan P_1 yaitu sebesar 71,30%, diikuti dengan perlakuan P_4 yaitu 70,40%, perlakuan P_2 yaitu 70,37%, berikutnya perlakuan P_5 yaitu 70,34%, yang terakhir perlakuan P_3 yaitu dengan persentase sebesar 70,19%.

Komponen utama dari bahan pangan adalah air. Air mempengaruhi penampakan, tekstur, serta citarasa makanan. Selain itu sebagian besar dari perubahan-perubahan makanan terjadi dalam media air yang ditambahkan atau berasal dari bahan itu sendiri (Winarno, 1997). Pengukuran kadar air bakso yang tercantum pada gambar 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar air dalam penelitian ini berkisar antara 70,19% sampai 71,30% dengan rata-rata rendah pada perlakuan P_3 (70,19%) dan rata-rata tertinggi pada perlakuan P_1 (71,30%). Menurut Standar Nasional Indonesia (1995) kadar air dalam bakso maksimal sebesar 70,00%. Kadar air dalam penelitian ini lebih tinggi daripada Standar Nasional Indonesia. Kadar air pada masing-masing perlakuan relatif sama dan tidak berbeda nyata berarti bahwa pemberian asap cair dengan konsentrasi berbeda dengan perlakuan waktu perendaman yang sama, tidak berdampak nyata

terhadap kadar air bakso. Secara teori asap cair dapat melepaskan kandungan air bebas, hal itu dikarenakan terjadi reaksi antara ikatan protein daging dan komponen asam hingga merubah struktur air pada daging. Akan tetapi perlakuan perendaman tidak memberikan perbedaan nyata, diduga karena pelepasan dan penggantian antara protein daging dengan fenol tidak maksimal karena tidak disertai pemanasan

Tabel 1: Hasil Uji Kimia Fisik Bakso Sapi Dengan Perendaman Asap Cair Pada Konsentrasi Berbeda

Peubah	Perlakuan					SEM
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	
Kadar Air (%)	71,30 ^a	70,37 ^a	70,19 ^a	70,40 ^a	70,34 ^a	0,36
Total Asam (%)	0,37 ^a	0,23 ^a	0,25 ^a	0,33 ^a	0,27 ^a	0,12
Ketengikan/TBA (%)	0,13 ^d	0,07 ^b	0,03 ^a	0,12 ^d	0,10 ^c	0,03
Total Fenol (%)	0,07 ^a	0,08 ^b	0,09 ^c	0,10 ^d	0,11 ^e	0,001
Aktivitas Air(%)	0,73 ^a	0,75 ^a	0,74 ^a	0,74 ^a	0,73 ^a	0,01

Keterangan:

^{a,b,c,d}: superskrip beda pada baris yang sama menunjukkan nilai yang beda nyata ($P < 0,005$)

P₁ : konsentrasi 0%, P₂ : konsentrasi 0,5%, P₃ : konsentrasi 1%, P₄ : konsentrasi 1,5%, P₅ : konsentrasi 2%

SEM: *Standard error of the treatment means*

Total asam

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pengujian penggunaan asap cair dengan konsentrasi berbeda terhadap kualitas kimia fisik bakso sapi menunjukkan hasil persentase total asam pada perlakuan P₁, P₂, P₃, P₄, P₅ tidak berbeda nyata. Persentase tertinggi terlihat pada perlakuan P₁ yaitu sebesar 0,37%, diikuti dengan perlakuan P₄ yaitu 0,33%, perlakuan P₅ yaitu 0,27%, berikutnya perlakuan P₃ yaitu 0,25%, yang terakhir perlakuan P₂ yaitu dengan persentase sebesar 0,23%.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa konsentrasi asap cair dengan perlakuan perendaman berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar asam bakso. Kadar asam bakso pada perlakuan dengan konsentrasi P₂, P₃, P₄, dan P₅, lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P₁. Menurut Arizona (2011) menyatakan bahwa keasaman (dihitung sebagai % asam asetat) asap cair yang terserap dalam produk. Peningkatan konsentrasi asap cair tidak mempengaruhi penetrasi asam. Secara kimia nilai total asam tidak memberikan pengaruh secara signifikan diduga karena perendaman dilakukan pada suhu ruangan.

Ketengikan/*Thiobarbituric Acid* (TBA)

Nilai TBA pada produk bakso sapi yang diuji dengan menggunakan asap cair dengan konsentrasi berbeda menunjukkan hasil perlakuan P₁, P₂, P₃, P₄, P₅ nyata ($P < 0,05$). Pada perlakuan P₁ nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi 0,10 % dari perlakuan P₃, 0,06% dari perlakuan P₂, 0,03% dari perlakuan P₅, dan 0,01% dari perlakuan P₄. Perlakuan P₁ merupakan produk paling tinggi hasil nilai TBA dibandingkan perlakuan yang lainnya.

Oksidasi lipida merupakan penyebab utamakerusakan mutu daging dan produk-produknya yang disimpan (Ladikos dan Lougovois, 1990). Nilai TBA yang diterima pada makanan tidak lebih dari 2,0 mg malonaldehyde/kg sampel (Shamberger *et al.*, 1997). Tipe makanan yang berbeda memiliki nilai TBA yang berbeda pula untuk ambang batas tingkat ketengikan sebagai contoh produk olahan daging sapi dan babi adalah 0,5-1,0 dan 0,6-2,0 mg malonaldehyde/kg (Taladgiset *et al.*, 1960). Pemberian asap cair dengan konsentrasi berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai TBA bakso sapi. Asap cair mengandung senyawa fenol yang berfungsi sebagai antioksidan dan dapat mengurangi proses oksidasi asam lemak tak jenuh pada produk dengan penghambat pembentukan hidroperoksida pada tahap propagasi (Pokorny, 2001; Valencia *et al.*, 2006). Peningkatan konsentrasi asap cair terbukti dapat menurunkan proses ketengikan yakni pada perlakuan P₂ dan P₃. Pada perlakuan P₄ dan P₅ mengalami peningkatan, akan tetapi nilainya masih dibawah perlakuan kontrol P₁. Sehingga penambahan konsentrasi asap cair 1% cukup untuk menekan ketengikan.

Kadar Fenol

Berdasarkan hasil statistik pada tabel 1, menunjukkan bahwa nilai total fenol pada produk bakso sapi yang diuji dengan menggunakan asap cair dengan konsentrasi berbeda menunjukkan hasil perlakuan P₁, P₂, P₃, P₄, P₅ nyata ($P < 0,05$). Pada perlakuan P₅ nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi 0,004% dari perlakuan P₁, 0,003% dari perlakuan P₂, 0,002% dari perlakuan P₃, 0,01% dari perlakuan P₄. Perlakuan P₅ merupakan produk tertinggi kadar total fenol dibandingkan perlakuan lain.

Fenol atau asam karboksilat atau benzenol adalah zat kristal tak berwarna yang memiliki bau khas. Fenol memiliki kelarutan terbatas dalam air, yakni 8,3 gram/100 ml. Fenol memiliki sifat yang cenderung asam artinya ia dapat langsung melepaskan ion H⁺ dari gugus hidroksilnya. Pengeluaran ion tersebut menjadikan anion fenoksida C₆H₅O⁻ yang dapat dilarutkan dalam air.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pengaruh pemberian asap cair dengan konsentrasi berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar fenol bakso sapi. Pada perlakuan P_1 , adalah nilai terendah, kemudian meningkat pada perlakuan P_2 , perlakuan P_3 , perlakuan P_4 , dan nilai tertinggi pada perlakuan P_5 . Girard (1992), menyatakan bahwa jumlah batas aman dalam produk pengasapan berkisar dari 0,06 mg/kg sampai 5000 mg/kg atau 6 ppm sampai 5000 ppm. Dengan demikian, kandungan fenol dalam bakso sapi yang direndam pada asap cair dengan konsentrasi berbeda ini masih dalam tahap aman.

Fenol merupakan salah satu senyawa yang terkandung dalam asap cair. Kandungan fenol pada asap cair bersifat bakterisida (membunuh bakteri) dan bersifat fungisida (membunuh kapang). Asap cair bersifat sebagai antioksidan yang berpengaruh terhadap keawetan produk (Sari, 2005). Senyawa fenol sangat penting dalam produk asap karena fenol berperan dalam menyumbangkan aroma dan rasa spesifik produk asapan (Guillen *et al*, 2002)

Aktivitas air

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa pengujian penggunaan asap cair dengan konsentrasi berbeda terhadap kualitas kimia fisik bakso sapi menunjukkan hasil persentase aktivitas air pada perlakuan P_1 , P_2 , P_3 , P_4 , P_5 tidak berbeda nyata. Persentase tertinggi terlihat pada perlakuan P_2 yaitu sebesar 0,75%, diikuti dengan perlakuan P_3 yaitu 0,74%, perlakuan P_4 yaitu 0,74%, berikutnya perlakuan P_1 yaitu 0,73%, yang terakhir perlakuan P_5 yaitu dengan persentase sebesar 0,73%.

Hasil dari sidik ragam menunjukkan bahwa rerata aktivitas air dari perlakuan P_1 hingga P_5 tidak berbeda secara signifikan. Hal tersebut disebabkan bahwa asap cair tidak memiliki kontribusi besar dalam pergantian air daging secara osmosis dan proses pengasapan karena dalam penelitian ini tidak menggunakan temperatur yang tinggi sehingga tidak terjadi perubahan aktifitas air yang signifikan. Asap cair bersifat antioksidan dan anti mikroba, tetapi tidak bersifat humektan. Wibowo (2002) mengatakan bahwa asap cair memiliki kandungan formaldehid sebagai anti mikroba dan fenol sebagai antioksidan. Berbeda pada pengasapan secara panas, pada saat pengasapan berlangsung kadar air bahan menjadi berkurang karena temperatur udara sekitar bahan meningkat sehingga terjadi proses pengeringan.

Aktivitas air atau *water activity* (a_w) sering disebut juga air bebas, karena mampu membantu aktivitas pertumbuhan mikroba dan aktivitas reaksi-reaksi kimia pada bahan pangan. Bahan pangan yang mempunyai kandungan atau nilai a_w tinggi pada umumnya cepat mengalami kerusakan, baik akibat pertumbuhan mikroba maupun akibat reaksi kimia tertentu seperti oksidasi dan reaksi enzimatis (Asga, 2013).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan level/konsentrasi asap cair dalam perendaman bakso sapi mampu meningkatkan total fenol dari bakso sapi yang dihasilkan. Penggunaan konsentrasi 2% (P5) mampu menghasilkan kadar fenol tertinggi. Terhadap variabel ketengikan/*Thiobarbituric Acid*, penggunaan konsentrasi asap cair 1% (P3) mampu menghasilkan tingkat ketengikan terendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing skripsi bapak I Nyoman Sumerta Miwada, S.Pt, MP. Dan ibu Ir. Martini Hartawan, M.Si., bapak ibu dosen PLP yang telah membantu dan mengarahkan dari awal sampai akhirnya proses penelitian bapak Yovi Agus Pamungkas, SP, Ibu Ni Putu Emi Suastini S dan Bapak Andi Udin Saransi, serta Bapak I Made Mudita, S.Pt., MP selaku penyunting jurnal Fakultas Peternakan, Universitas Udayana.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official Methods Of Analysis Of The Association Of Analytical Chemist*. Washington DC.
- Apriyantono. A. 2002. Pengaruh Pengolahan terhadap Nilai Gizi dan Keamanan Pangan. <http://www.laila.pdf/>. [Diakses 12 November 2010].
- Arizona, A., E. Suryanto, Y. Erwanto. 2011. Pengaruh konsentrasi asap cair tempurung kenari dan lama penyimpanan terhadap kualitas kimia dan fisik daging. Fakultas Peternakan, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta; 55281
- Asga, S, Astrid Wulandari. 2013. *Prediksi Umur Simpan Kerupuk Kemplang Dalam Kemasan Plastik Polipropilen Ketebalan 0,3 mm, 0,5 mm, Dan 0,7 mm*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Girard. J. P. 1992. *Technology de la Viande at des Produits Carnes. Technique & Documentation – Lavoisier, Paris, France*.
- Ladikos, D., & Lougovis, V. 1990. Lipid oxidation in muscle foods: A Review. *Food Chemistry*, 35: 295-314
- Lawrie. R.A, 2003. *Ilmu Daging*. Universitas Indonesia -Press, Jakarta.
- Pokorny, J., N. Yanishlieva, M. Gordon. 2001. *Antioxidant in Food*. Woodhead publishing limited. Abington hall. Abington Cambridge CBI 64H
- Purnamasari, E. 2013. Sifat fisik daging kerbau yang direndam dengan asap cair dan asam sitrat pada konsentrasi yang berbeda. Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru

- Sari, D.K.2005. Pemanfaatan Asap Cair dengan Bahan Pengasap Kayu Jati pada Produk Lidah Asap. Skripsi. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sayang, N.S. 2012. Kualitas bakso daging sapi Bali prarigor dengan asap cair pada adonan bakso selama penyimpanan. Universitas Hasanudin. Makassar
- Shamberger, R.S, B.A Shamberger, C.E Willis. 1997. Malonaldehyde content of food. *J.Nurt.* 107; 1404-1409
- Slamet, S., B.Haryono, Suhardi. 1984. *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian.* Yogyakarta
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika.* Edisi Kedua. Diterjemahkan oleh: B. Sumantri. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Syarif dan Halid. 1993. Kadar Air Basis Basah dan Basis Kering. <http://blog.ub.ac.id/nawaby>. Diakses pada 9 Desember 2014
- Tarladgis, B.G, B.M. Watts, M.T. Younathan. 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *Journal Amer. Oil Chem. Sol*;37-34
- Tranggono, Suhardi, dan Bambang Setiaji. 1997. *Produksi Asap Cair dan Penggunaannya pada Pengolahan Beberapa Bahan Makanan Khas Indonesia.* Laporan Akhir Riset Unggulan Terpadu (III). Kantor Mistek. Puspitek. Jakarta
- Valencia, I, Ansorena D, and Astiasaran I. 2006. Stability of Linseed Oil and Antioxidants Containing DRY fermented Sausages: A Study of The Lipid Fraction During Different Storage Conditions, *Journal Meat Science* 73: 269-277
- Wibowo. S. 2002. Industri Pengasapan Ikan. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Widyaningsih. T. D dan E. S . Murtini, 2006. Pengolahan Pangan Masa Kini. <http://www.edukasi.net/trubusAgrisarana>. diakses pada tanggal 09 Desember 2014
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Zeitsev, V., I. Kizevetter, L. Lagunov, T. Makarova, L. Minder dan V. Podsevalov. 1969. *Fish Curing and Processing.* Ed. By : A. De Merindol MIR Publisher, Moscow.