

PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN PADA EKSTRAK SECANG (*Caesalpinia sappan* L.) TERHADAP KARAKTERISTIK SENSORI DAN ANTIOKSIDAN BAKSO IKAN TENGGIRI (*Scomberomorus commerson*) CITA RASA ASAP

EFFECT OF CONCENTRATION AND LENGTH OF SOAKING IN SECANG (Caesalpinia sappan L.) EXTRACT ON SENSORY CHARACTERISTICS AND ANTIOXIDANT OF SMOKED MACKEREL (Scomberomorus commerson) FISHBALLS

Nur Her Riyadi Parnanto¹⁾, Mohamad Luqman Hakim¹⁾, Dimas Rahadian Aji Muhammad¹⁾

¹⁾ Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret

ABSTRACT

One type of the most popular fish ball in society are fish ball made from mackerel, although the consumer acceptance of fish ball are lower than meatballs. This is likely to occur because of the fishy aroma arising from mackerel fish ball as well as the less attractive colors. Thus, it needs to improve the production processes in manufacturing mackerel fish ball to enhance the sensory characteristics. The use of liquid smoke has been shown to provide smoke flavor and reduce the fishy taste of mackerel fish balls, while soaking in secang extract is expected to improve the color, as well as increasing the antioxidant activity of mackerel fish ball. This study aimed to determine the effect of secang extract concentration (50%, 75%, 100%) and length of soaking (5 min, 10 min, 15 min) to the sensory properties, total phenol and antioxidant of smoked mackerel fish ball. Hedonic test conducted to determine the highest level of panelists acceptance to the product which have been soaked in secang extract. Having obtained the fishball that is most preferred by the panelists, antioxidant capacity by DPPH method and total phenols assay by Folin-Ciocalteu method are investigated. Nutrition evaluation of the fish balls was also conducted by comparing to the control. This research used Completely Randomized Design (CRD) factorial with two factors: the concentration of secang extract as well as length of soaking. The results of this study showed that the most preferred by panelists is the fish balls which was soaked in secang extract in 5 min in concentration 50%. Soaking in secang extract could increase the antioxidant capacity and total phenols of the smoked mackerel fishball. The process will not influence on the nutritional value of smoked mackerel.

Keywords: Antioxidants, *Caesalpinia sappan* L., *Scomberomorus commerson*, Fishball

ABSTRAK

Salah satu jenis bakso ikan yang paling populer di masyarakat adalah bakso yang terbuat dari ikan tenggiri, meskipun tingkat penerimaan konsumen bakso ikan tenggiri masih lebih rendah dibandingkan bakso sapi. Hal tersebut kemungkinan terjadi karena aroma amis yang ditimbulkan dari bakso ikan tenggiri serta warna yang kurang menarik. Dengan demikian diperlukan perbaikan proses produksi pada pembuatan bakso ikan tenggiri untuk meningkatkan karakteristik sensorisnya agar lebih disukai oleh konsumen. Penggunaan asap cair telah terbukti dapat memberikan citarasa asap dan mengurangi citarasa amis pada bakso ikan tenggiri, sedangkan perendaman pada ekstrak secang diharapkan dapat memperbaiki warna, sekaligus meningkatkan aktivitas antioksidan pada bakso ikan tenggiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak secang (50%, 75%, 100%) dan lama perendaman (5 menit, 10 menit, 15 menit) terhadap sifat sensori, total fenol, dan antioksidan bakso ikan tenggiri citarasa asap. Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis paling tinggi terhadap bakso ikan tenggiri citarasa asap yang telah direndam ekstrak secang. Setelah didapat bakso yang paling disukai oleh panelis, dilakukan pengujian kapasitas Antioksidan dengan metode DPPH, serta uji total fenol dengan metode Folin-Ciocalteu. Evaluasi nilai gizi bakso ikan tenggiri citarasa asap yang direndam ekstrak secang juga dilakukan dengan membandingkannya dengan kontrol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor yaitu variasi konsentrasi ekstrak secang dan lama perendaman. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bakso yang paling disukai panelis adalah bakso dengan konsentrasi ekstrak secang 50% dengan lama perendaman 5 menit. Perendaman ekstrak secang mampu meningkatkan kapasitas antioksidan dan total fenol bakso ikan tenggiri citarasa asap. Perendaman ekstrak secang tidak berpengaruh secara nyata terhadap kadar gizi bakso ikan tenggiri citarasa asap.

Kata kunci: Antioksidan, Bakso, *Caesalpinia sappan* L., *Scomberomorus commerson*

PENDAHULUAN

Lazimnya bakso terbuat dari daging sapi, namun di masyarakat dikenal pula bakso yang terbuat dari ikan. Bakso ikan

yang paling populer di kalangan masyarakat adalah bakso yang terbuat dari ikan tenggiri. Namun, dibandingkan dengan bakso sapi, bakso ikan cenderung kurang diminati oleh konsumen. Diduga hal ini terjadi karena

aroma amis yang ditimbulkan dari bakso ikan. Selain memiliki aroma amis bakso ikan tenggiri juga memiliki warna yang kurang menarik, yaitu putih pucat. Dengan demikian perbaikan proses produksi pada pembuatan bakso ikan diperlukan untuk meningkatkan karakteristik sensorisnya agar lebih disukai oleh konsumen.

Untuk memperbaiki citarasa bakso ikan tenggiri, telah dilakukan penelitian oleh Nursalim (2009), yang menyebutkan bahwa penambahan asap cair pada bakso ikan tenggiri dapat meningkatkan kesukaan panelis. Penambahan asap cair yang terbaik adalah dengan cara disemprot dengan konsentrasi asap cair 3%. Menurut Girard (1992), asap cair dapat digunakan sebagai pemberi aroma pada makanan sebab asap cair mempunyai aroma yang khas yang kemungkinan didapat dari adanya berbagai senyawa fenol dan eterfenolik seperti guaikol (2-metoksi fenol), syringol (1,6-dimetoksi fenol) dan derivatnya.

Penggunaan pewarna pada produk pangan dimaksudkan untuk memberi atau memperbaiki warna pada makanan serta melindungi zat-zat pada makanan yang peka terhadap cahaya selama penyimpanan, sehingga dapat meningkatkan daya tarik konsumen. Kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) digunakan sebagai pewarna merah alami sejak 700 tahun yang lalu (Rahmi, 2009). Hasil ekstraksi kayu secang menghasilkan pigmen bernama brazilin (Kim, *et al.*, 1997). Selain sebagai pewarna makanan alami, ekstrak kayu secang mempunyai senyawa antioksidan. Lim *et al.* (1997) membuktikan bahwa indeks antioksidatif dari ekstrak kayu secang lebih tinggi daripada antioksidan komersial (BHT/BHA).

Penambahan asap cair pada bakso ikan tenggiri telah terbukti dapat menghilangkan aroma amis pada bakso ikan, dan dapat memberikan citarasa asap pada bakso ikan tenggiri. Sedangkan penambahan ekstrak secang diduga dapat memperbaiki warna dari bakso ikan tenggiri sekaligus meningkatkan kapasitas antioksidan dan total fenol bakso ikan tenggiri citarasa asap. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap sifat sensoris bakso ikan tenggiri cita rasa asap, sekaligus

mengetahui pengaruh penambahan ekstrak secang terhadap kualitas gizi, aktivitas antioksidan, dan kadar total fenol bakso ikan tenggiri cita rasa asap.

METODE PENELITIAN

Alat

Seperangkat alat untuk pembuatan bakso tenggiri cita rasa asap, seperangkat alat uji sensoris, spektrofotometer UV-vis 1240 (Shimadzu Jepang), shaker, vortex (Heidolph reax control), timbangan analitik (Adventure Dhalis), dan alat-alat gelas.

Bahan

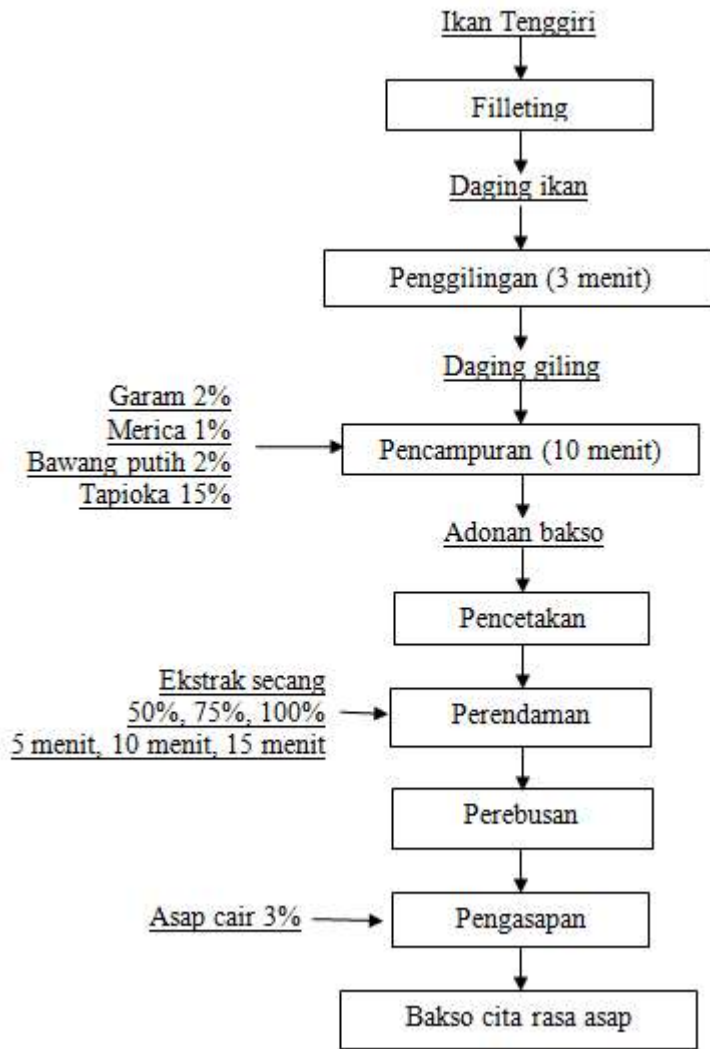
Bahan yang digunakan dalam pembuatan bakso ikan tenggiri cita rasa asap ini adalah ikan tenggiri, asap cair, tepung tapioka, ekstrak secang, garam dapur, bawang putih, dan air es yang diperoleh dari supermarket di Kota Surakarta. Bahan yang digunakan untuk analisis bakso tenggiri cita rasa asap antara lain Diphenyl picrylhydrazyl (DPPH) 0,1 mM, methanol p.a Na₂CO₃ alkali, Follin ciocalteu p.a. fenol murni dan aquades.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dapat digambarkan secara skematis pada **Gambar 1**. Ekstrak secang dengan kadar 100% dibuat dengan cara merebus 50 gram secang pada 500 ml air mendidih selama 15 menit.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan pola rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu lama perendaman (5 menit, 10 menit, dan 15 menit) dan konsentrasi ekstrak secang (50%, 75%, dan 100%). Semua sampel diuji organoleptik kemudian produk yang terbaik dari uji organoleptik dilakukan uji aktivitas antioksidan, serta total fenol dan tiap-tiap sampel dilakukan dua kali ulangan analisis. Data hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan ANOVA untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pada tingkat $\alpha = 0.05$. Kemudian dilanjutkan dengan DMRT pada tingkat α yang sama.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Bakso Ikan Tenggiri Citarasa Asap

Tabel 1. Metode Analisis

No	Analisis	Metode
1	Total Fenol	Folin- Ciocalteu (Senter <i>Et Al.</i> ,1989)
2	Antioksidan	Dpph (Molyneux, 2004)
3	Organoleptik	Uji Hedonik (Kartika Dkk, 1990)
4	Sifat Kimia	
	a. Kadar Air	Thermogravimetri (Aoac, 1970)
	b. Kadar Abu	Cara Kering (Sudarmadji Dkk, 1997)
	c. Kadar Protein	Kjeldahl (Sudarmadji Dkk, 1997)
	d. Kadar Lemak	Soxhlet (Sudarmadji Dkk, 1997)

Analisis

Metode analisis sifat sensoris, aktivitas antioksidan dan Total fenol dari bakso ikan tenggiri citarasa asap dapat dilihat pada **Tabel 1**.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Penerimaan Panelis

Warna

Hasil uji hedonik terhadap warna bakso ikan tenggiri cita rasa asap dengan penambahan ekstrak secang dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Tingkat Penerimaan Panelis terhadap Warna Bakso Ikan Tenggiri Citarasa Asap dengan Penambahan Ekstrak Secang

Lama Perendaman	Konsentrasi Ekstrak Secang		
	50%	75%	100%
Kontrol		2,36 ^{ab}	
5 menit	1,96 ^a	2,92 ^{bcd}	3,08 ^{cde}
10 menit	2,84 ^{bcd}	3,48 ^e	3,52 ^e
15 menit	2,76 ^{bc}	3,44 ^e	3,40 ^{de}

Angka dengan notasi yang sama berarti tidak beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%. Skala: 1) sangat suka, 2) suka, 3) netral, 4) tidak suka, 5) sangat tidak suka. Kontrol berarti bakso ikan tenggiri citarasa asap yang tidak direndam pada ekstrak secang.

Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak secang dan lama perendaman memberikan pengaruh bervariasi pada terhadap kesukaan panelis pada warna bakso ikan tenggiri cita rasa asap. Bakso ikan tenggiri cita rasa asap dengan konsentrasi ekstrak secang 50% dan lama perendaman selama 5 menit tidak berbeda nyata dengan bakso ikan tenggiri tanpa penambahan ekstrak secang, akan tetapi bakso ikan tenggiri dengan penambahan ekstrak secang 50% dan lama perendaman 5 menit cenderung lebih disukai dari pada bakso ikan tenggiri kontrol, tetapi berbeda nyata dengan bakso lainnya. Bakso ikan tenggiri kontrol tidak berbeda nyata dengan bakso ikan tenggiri penambahan ekstrak secang 50% selama 10 menit dan 15 menit, serta 75% selama 5 menit. Bakso ikan tenggiri cita rasa asap dengan penambahan ekstrak secang konsentrasi 100% dengan perendaman selama 5 menit tidak berbeda nyata dengan bakso ikan tenggiri cita rasa asap dengan penambahan ekstrak secang 75% dan dengan perendaman selama 10 dan 15 menit, dan 100% selama perendaman 10 dan 15 menit.

Sanusi (1989) menjelaskan bahwa hasil isolasi yang dilakukan terhadap ekstrak kayu secang menunjukkan bahwa komponen utama yang terkandung di dalamnya adalah brazilin. Brazilin ($C_{16}H_{14}O_5$) merupakan kristal berwarna kuning, akan tetapi jika teroksidasi akan menghasilkan senyawa brazilein yang berwarna merah kecoklatan dan dapat larut dalam air (Kim, *et al.*, 1997). Kadar senyawa brazilin berbeda pada

konsentrasi ekstrak secang yang berbeda, dan akan menghasilkan intensitas warna yang berbeda pula pada produk pangan yang direndam dengan ekstrak tersebut. Dengan demikian dapat diduga, bakso ikan tenggiri citarasa asap yang direndam dengan ekstrak secang konsentrasi 75% dan 100% selama lebih dari 5 menit menghasilkan warna merah dengan intensitas yang tinggi, sehingga menurunkan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk tersebut.

Overall

Atribut keseluruhan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penilaian panelis terhadap keseluruhan atribut sensoris produk, termasuk rasa, aroma, dan tekstur produk. Hasil pengujian organoleptik terhadap atribut keseluruhan bakso ikan tenggiri cita rasa asap dengan penambahan ekstrak secang dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Tingkat Penerimaan Panelis terhadap Atribut Keseluruhan Bakso Ikan Tenggiri Citarasa Asap dengan Penambahan Ekstrak Secang

Lama Perendaman	Konsentrasi Ekstrak Secang		
	50%	75%	100%
Kontrol		2,76 ^{bc}	
5 menit	2,20 ^a	2,84 ^{bc}	2,64 ^{abc}
10 menit	2,44 ^{ab}	2,84 ^{bc}	2,92 ^{bc}
15 menit	2,84 ^{bc}	2,92 ^{bc}	3,00 ^c

Angka dengan notasi yang sama berarti tidak beda nyata pada tingkat kepercayaan 95%. Skala: 1) sangat suka, 2) suka, 3) netral, 4) tidak suka, 5) sangat tidak suka. Kontrol berarti bakso ikan tenggiri citarasa asap yang tidak direndam pada ekstrak secang.

Tabel 3 menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak secang dan lama perendaman memberikan pengaruh bervariasi terhadap kesukaan panelis pada atribut keseluruhan bakso ikan tenggiri cita rasa asap. Bakso ikan tenggiri cita rasa asap dengan konsentrasi ekstrak secang 50% dan lama perendaman selama 5 menit tidak berbeda nyata dengan bakso ikan tenggiri dengan penambahan ekstrak secang 100% perendaman 5 menit dan konsentrasi 75% perendaman 5 menit. Bakso ikan tenggiri cita rasa asap dengan penambahan ekstrak secang 50% perendaman 10 menit tidak berbeda nyata dengan seluruh bakso kecuali dengan

bakso dengan konsentrasi ekstrak secang 100% perendaman 15 menit.

Kayu secang mengandung beberapa senyawa aromatik seperti brazilin, sappankalkon, caesalpin J, caesalpin P, protosappanin A, protosappanin B, homoisoflavan β -sitosterol dan derivat monohidroksibrazilin and benzil dihidrobenzofuran yang juga terdapat dibagian kulit kayu secang. Kayu secang juga mengandung sappanol, episappanol, 3'-deoksisappanol, 3'-0-methylsappanol, 3'-0-methylepisappanol, 3'-0-methylbrazilin, 4-0-methylepisappanol, sappanon β , 3-deoksisappanon β , 3'-deokssappanon β dan derivat dibenzokosin, 10-0-methyl-protosappanon β dan 4,4'-dihidroksi-2'-methoksikalkon, 8-methoksi-bondusellin, kuersetin, rhamnetin dan ombuin (Namikosi *et al.*, 1987 dalam Pawar *et al.*, 2008). Senyawa tersebut diduga memberikan pengaruh terhadap rasa dan aroma produk. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak secang serta semakin lama perendaman akan meningkatkan pengaruh senyawa aromatik ekstrak terhadap bakso ikan tenggiri citarasa asap.

Pada dasarnya, bakso ikan tenggiri sebelum mengalami perendaman dalam ekstrak secang telah mengandung senyawa aromatik yang berasal dari asap cair. Menurut Girard (1992) adanya senyawa-senyawa fenolat tertentu seperti guaiakol, 4-metil guaiakol, dan siringol, menentukan citarasa dan bahan makanan yang diasap. Sehingga senyawa aromatik pada secang pada konsentrasi yang tinggi akan merusak citarasa produk bakso ikan tenggiri citarasa asap dan selanjutnya menurunkan penerimaan konsumen terhadap produk tersebut.

Bakso ikan tenggiri cita rasa asap penambahan ekstrak secang 50% dengan perendaman 5 menit memiliki tingkat kesukaan yang lebih tinggi dibandingkan bakso ikan tenggiri kontrol dan bakso ikan tenggiri dengan konsentrasi dan lama perendaman yang lain, dengan demikian bakso ini yang selanjutnya dipilih untuk dilakukan uji kimia (aktivitas antioksidan, total fenol, kadar air, kadar abu, protein, dan lemak).

Evaluasi Gizi

Hasil evaluasi kualitas gizi bakso ikan tenggiri cita rasa asap dan bakso ikan tenggiri dengan penambahan ekstrak secang ditunjukkan dalam **Tabel 4**.

Tabel 4 menunjukkan pengaruh perlakuan perendaman ekstrak secang terhadap kadar air, abu, lemak, dan protein bakso ikan tenggiri cita rasa asap. Berdasarkan uji T-Test pada tingkat kepercayaan 95%, pada keseluruhan parameter gizi, bakso ikan tenggiri cita rasa asap tidak beda nyata dengan bakso ikan tenggiri citarasa asap yang direndam dalam ekstrak secang 50% selama 5 menit. Artinya perlakuan perendaman ekstrak secang 50% selama 5 menit tidak berpengaruh terhadap kadar air, abu, lemak, dan protein bakso ikan tenggiri cita rasa asap. Hal ini dapat dimengerti, sebab ekstrak secang tidak mengandung abu, lemak, dan protein maupun prekursor penyusunnya dalam kadar yang tinggi. Bakso ikan tenggiri bukan merupakan bahan yang mudah menyerap air, sehingga perendaman dalam ekstrak secang tidak memberikan pengaruh yang nyata pada kadar air bakso.

Pada **Tabel 4** juga ditunjukkan perbandingan antara nilai gizi bakso ikan tenggiri citarasa asap, baik yang rendam dalam ekstrak secang maupun tidak, dengan nilai gizi bakso ikan menurut Standard Nasional Indonesia (SNI) 01-3819-1995. **Tabel 4** menunjukkan bahwa bakso ikan tenggiri citarasa asap yang direndam dalam ekstrak secang 50% selama 5 menit memenuhi seluruh parameter gizi yang disebutkan dalam SNI. Dengan demikian hasil dari penelitian ini selanjutnya layak untuk diaplikasikan pada industri.

Kapasitas Antioksidan dan Total Fenol

Kapasitas antioksidan dan total fenol dari bakso ikan tenggiri citarasa asap dengan penambahan ekstrak secang dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Berdasarkan **Tabel 5** bakso ikan tenggiri citarasa asap mempunyai kapasitas antioksidan 9,63%. Tingginya kapasitas antioksidan bakso ikan tenggiri citarasa asap tersebut merupakan pengaruh dari asap cair. Asap cair yang diberikan pada pembuatan

Tabel 4. Analisis Proksimat Bakso Ikan Tenggiri Citarasa Asap

Komposisi kimia	Bakso ikan tenggiri citarasa asap	Bakso ikan tenggiri citarasa asap dengan perendaman ekstrak secang 50% selama 5 menit	SNI 01-3819-1995
Air (%), wb	72,4 ^a	74,04 ^a	Maks 80,0
Abu (%), wb	2,04 ^a	1,99 ^a	Maks 3,0
Lemak (%), wb	0,75 ^a	0,79 ^a	Maks 1,0
Protein (%), wb	16,46 ^a	16,005 ^a	Min 9,0

Tabel 5. Kapasitas Antioksidan dan Total Fenol Bakso Ikan Tenggiri Citarasa Asap

Sampel	Kapasitas Antioksidan (%)	Total Fenol (mg/kg)
Bakso Ikan Tenggiri Citarasa Asap	9,63	44,46
Bakso Ikan Tenggiri Citarasa Asap dengan Perendaman Ekstrak Secang 50% selama 5 menit	17,12	77,22

bakso ikan tenggiri mengandung senyawa fenol berperan antioksidan. Menurut Girard (1992), komponen antioksidatif asap adalah senyawa fenol yang bertindak sebagai donor hidrogen dan biasanya efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat reaksi oksidasi. Asap cair dapat berfungsi sebagai antioksidan melalui pencegahan oksidasi lemak dengan menstabilkan radikal bebas dan efektif menghambat pembentukan off flavor oksidatif (Pszczola, 1995). Bakso ikan tenggiri citarasa asap yang direndam dalam ekstrak secang 50% selama 5 menit mengalami kenaikan kapasitas antioksidan, hingga mencapai 17,12%. Peningkatan aktivitas antioksidan pada bakso ini dikarenakan ekstrak secang mempunyai senyawa-senyawa antioksidan. Aktivitas antioksidan tersebut disebabkan karena kayu secang mengandung brazilin, flavonoid dan senyawa fenol didalamnya (Badami, 2003 dalam Pawar *et al.*, 2008). Udju, *et al* (2005) menjelaskan bahwa ekstrak kayu secang mengandung lima senyawa aktif yang terkait dengan flavonoid baik sebagai

antioksidan primer maupun antioksidan sekunder. Flavonoid yang terdapat dalam ekstrak kayu secang memiliki sejumlah kemampuan yaitu dapat meredam atau menghambat pembentukan radikal bebas hidroksil, anion superoksida, radikal peroksil, radikal alkoksil, singlet oksigen, dan hidrogen peroksida.

Tabel 5 juga menunjukkan bahwa kadar total fenol bakso ikan tenggiri cita rasa asap adalah 44,46 mg/kg, sedangkan pada bakso ikan tenggiri cita rasa asap dengan penambahan ekstrak secang adalah 77,22 mg/kg. Perbedaan kadar total fenol pada kedua bakso tersebut disebabkan di dalam ekstrak secang terkandung senyawa-senyawa fenol. Peningkatan kadar fenol berbanding lurus dengan kapasitas antioksidan dalam bakso ikan tenggiri citarasa asap. Daun (1979) menyebutkan bahwa senyawa fenolat yang memiliki sifat sebagai antioksidan. Senyawa fenol ini dapat berperan sebagai donor hidrogen dan efektif dalam jumlah yang kecil untuk menghambat auto-oksidasi lemak. Senyawa fenolat yang memiliki titik didih tinggi, merupakan antioksidan yang paling efektif, seperti 2,6-dimetoksi fenol (siringol), 2,6-dimetoksi-4-metil fenol, dan 2,6-dimetoksi-4-etil fenol.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Bakso ikan tenggiri cita rasa asap yang mempunyai tingkat penerimaan konsumen paling tinggi adalah bakso yang direndam dengan ekstrak secang 50% selama 5 menit. Perendaman dalam ekstrak secang 50% selama 5 menit tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada kadar air, kadar abu, kadar protein,

kadar lemak, dan kadar serat kasar bakso ikan tenggiri cita rasa asap, tetapi dapat meningkatkan kapasitas antioksidan dan total fenolnya.

Saran

Selain dapat memberikan warna merah dan meningkatkan kapasitas antioksidan, ekstrak secang mempunyai potensi sebagai bahan pengawet alami karena mengandung senyawa fenol dan asam yang berperan sebagai antimikrobia. Oleh sebab itu, dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang umur simpan bakso ikan tenggiri cita rasa asap.

DAFTAR PUSTAKA

- Daun, H., 1979. Interaction of wood smoke component and food. *Food Tech.* 35(5): 66-70.
- Girard, J. P. 1992. *Smoking in Technology of Meat and Meat Products*. J.P. Girard (ed). Ellis Horwood. New York.
- Kartika, Bambang. 1990. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. Yogyakarta
- Kim, D. S., Baek, N. I., Oh, S. R., Jung, K. Y., Lee, I. S., & Lee, H. K. 1997. NMR assignment of brazilin. *Phytochemistry*, 46, 177-178
- Lim MY, Jeon JH, Jeong EY, Lee CH, and Lee HS. 2005. Antimicrobial Activity Of 5-Hydroxy-1,4-Naphtoquinone Isolated From *Caesalpinia Sappan* Toward Intestinal Bacteria. *Food Chem* 100:1254–1258.
- Molyneux, P. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn J. Sci. Technol.*, 2004, 26(2) : 211-219
- Nursalim, Fitri Farida, 2009. Diversifikasi dan Karakterisasi Citarasa Bakso Ikan Tenggiri (*Scomberomorrus commerson*) Dengan Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Pawar ,CR, Landge , AD, Surana, SJ. 2008. Phytochemical and Pharmacological Aspects of *Caesalpinia sappan*. *Journal of Pharmacy Research*. Vol.1.Issue2. Oct-Dec 2008
- Pszczola, D.E., 1995. *Tour Highlights Production and Users of Smoke Based Flavours*. *Food Technology* (1)70-74.
- Rahmi-Holionesti. 2009. Studi Pemanfaatan Pigmen Brazilin Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) sebagai Pewarna Alami Serta Stabilitasnya Pada Model Pangan. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga UNP Volume I, Nomor 2 Agustus 2009*
- Sanusi, M. 1989. *Isolasi dan identifikasi zat warna kayu sappang*. Balai Industri Pertanian Ujung Pandang.
- Senter, S.D ; Robertson, J.A ; and Meredith, F.I., 1989. Phenolic compound of the mesocarp of crethaven peaches during storage and ripening. *Journal Food Science* 54 : 1259-1268
- Sudarmadji, Slamet, Bambang, Haryono, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Udju D. Rusdi, Wahyu Widowati, dan Yuli A. Hidayati. 2005. Efek Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) terhadap Daya Simpan Bungkil. *Jurnal Bionatura*, Vol. 7, No. 2, Juli 2005 : 165 – 178