



Menekan Oksidasi Sosis Daging Sapi yang Disimpan pada Suhu Ruang dengan Penambahan Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.)

(Reducing oxidation in beef sausage during room temperature storage by adding senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) leaf extract)

Suharyanto^{1*}, Amir Husaini Karim Amrullah¹, dan Ahmad Saleh Harahap¹

¹Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan ekstrak daun senduduk sebagai antioksidan sosis daging sapi selama penyimpanan suhu ruang. Sebanyak 40 g bubuk daun senduduk dimaserasi dalam air destilata (1:4; b/v) selama 24 jam pada suhu kamar, disaring, kemudian di-freeze dry. Lima perlakuan diaplikasikan, yaitu kontrol yang mengandung daging sapi, minyak nabati, susu skim bubuk, tepung tapioka, garam, fosfat, es, dan bumbu-bumbu (P1); formula kontrol ditambah dengan *butylated hydroxytoluene* 0,01% (P2), formula kontrol ditambah ekstrak daun senduduk 0,5% (P3), formula kontrol ditambah ekstrak daun senduduk 0,75% (P4), dan formula kontrol ditambah ekstrak daun senduduk 1% (P5). Variabel yang diamati adalah susut masak, daya mengikat air, aktivitas antioksidan, nilai *Tio barbituric acid reactive substances* (TBARS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun senduduk menurunkan susut masak sosis dan tanpa memengaruhi karakteristik daya mengikat air. Penambahan ekstrak daun senduduk mampu meningkatkan daya hambat terhadap radikal bebas dan kapasitas antioksidan serta menekan nilai TBARS. Selama penyimpanan suhu pada ruang hingga 10 jam, aktivitas antioksidan mengalami penurunan tetapi tidak memengaruhi nilai TBARS. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah penggunaan ekstrak daun senduduk hingga 1% dari berat daging dapat menekan oksidasi yang setara dengan *butylated hydroxytoluene* 0,01% pada sosis selama penyimpanan suhu ruang 10 jam.

Kata kunci: antioksidan, ekstrak, *Melastoma malabathricum*, oksidasi, sosis

ABSTRACT. This study aimed to evaluate the use of senduduk leaf extracts as an antioxidant beef sausage during room temperature storage. A-40 g powder was macerated with distilled water (1:4; w/v) for 24 h at room temperature, filtered, and then was freeze-dried. Five treatments were employed including control containing beef, vegetable oil, skimmed milk powder, tapioca, salt, phosphate, ice, and seasons (P1); control added *butylated hydroxytoluene* 0.01% (P2); senduduk leaf extract 0.5% (P3); senduduk leaf extract 0.75% (P4); and senduduk leaf extract 1% (P5). Variables observed were cooking loss, water holding capacity, antioxidant activity, and Tio barbituric acid reactive substances (TBARS). The results showed the addition of senduduk leaf extract could decrease the cooking loss without any effect on the water-holding capacity of the sausages. The addition of senduduk leaf extract increase the scavenging activity and antioxidant capacity and reduced TBARS value of the sausages. During storage, the antioxidant activity of the sausages diminished with no affect the TBARS value. It could be concluded that the addition of senduduk leaf extract 1% could retard lipids oxidation of the sausage and the capability was equal to *butylated hydroxytoluene* 0.01 during 10 hours of storage.

Keywords: antioxidant, extracts, *Melastoma malabathricum*, oxidation, sausage

PENDAHULUAN

Oksidasi lipida merupakan masalah utama pada produk pangan berbasis daging semisal sosis. Akibat oksidasi, produk dapat mengalami kerusakan lebih lanjut seperti kerusakan lemak, protein, dan pigmen daging sehingga menurunkan kualitas produk termasuk aspek organoleptik dan nilai nutrisi (Jayawardana *et al.*, 2015; Turgut *et al.*, 2016). Untuk mengatasi permasalahan oksidasi lipida, produsen sosis komersial biasanya menambahkan antioksidan sintetis (Sultana *et al.*, 2014; Carocho *et al.*, 2015). Penggunaan bahan tambahan pangan sintetis dapat berisiko bagi

kesehatan manusia karena dapat bersifat karsinogenik (De Mey *et al.*, 2014), menyebabkan gangguan metabolisme tubuh (Shalaby dan Shanab 2013), dan risiko penyakit *colorectal* (Herrmann *et al.*, 2015).

Kerusakan sosis dapat meningkat dengan pola penyimpanan yang tidak tepat. Saat ini sosis dijual keliling atau kios di pinggir jalan dan sering disajikan dalam bentuk setengah jadi dan masak tanpa kemasan. Oleh karena itu produksi sosis dengan menggunakan bahan tambahan alami menjadi urgen dilakukan. Salah satu bahan yang potensial digunakan adalah tumbuhan (Hung *et al.*, 2016), seperti daun senduduk (*Melastoma malabathricum*). Daun tanaman ini biasa digunakan secara tradisional untuk mengobati penyakit diare, infeksi nifas, disentri, sakit keputihan (*lucorrhoea*), penutup luka, perawatan

*Email Korespondensi: suharyanto@unib.ac.id

Diterima: 26 Agustus 2021

Direvisi: 6 Juni 2023

Disetujui: 2 Agustus 2023

DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v23i2.22410>

pasca melahirkan, dan wasir (Susanti *et al.*, 2008). Ekstrak daun senduduk memiliki kemampuan sebagai antioksidan (Zakaria *et al.*, 2011; Alnajjar *et al.*, 2012; Alwash *et al.*, 2014; Suharyanto *et al.*, 2019a) dan antifungi (Gholib 2009). Pengujian terhadap hewan percobaan (tikus) dan manusia menunjukkan adanya aktivitas antidiabetik dan antihiperlipidemia (Balamurugan *et al.*, 2014), antioksidan (Zakaria *et al.*, 2011; Mamat *et al.*, 2013), dan antiulcer (Balamurugan *et al.*, 2013) serta anti-sel kanker (Roslen *et al.*, 2014).

Penggunaan daun senduduk untuk tujuan pangan telah dilakukan oleh masyarakat tradisional. Mereka memanfaatkan daun senduduk sebagai campuran masakan ikan laut. Ekstraksi daun senduduk menggunakan air terbukti memiliki aktivitas antioksidan (Suharyanto *et al.*, 2019a). Penambahan ekstrak-air daun senduduk sebesar 0,55% dari total adonan sosis dapat mempertahankan kualitas sosis hingga 12 hari penyimpanan dingin ($4 \pm 1^\circ\text{C}$) (Suharyanto *et al.*, 2019b). Namun demikian, penyimpanan pada suhu ruang belum dilakukan kajian tentang pengaruh penggunaan ekstrak daun senduduk terhadap sosis. Bagaimanakah pengaruhnya bila diperlakukan pada penyimpanan suhu ruang? Hal ini penting dievaluasi terkait dengan kecenderungan pola penyajian khususnya di kalangan menengah ke bawah, bahwa sosis diujakan dan disajikan di alam terbuka dengan suhu ruang selama berjam-jam.

Berdasarkan hal tersebut maka studi ini dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik antioksidan sosis yang ditambahkan ekstrak-air daun senduduk pada penyimpanan suhu ruang dan pengaruhnya terhadap sifat-sifat fisikokimia sosis

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan adalah daun senduduk, air destilata, daging sapi Bali potongan *topside*, dan bahan lain untuk pembuatan sosis (Tabel 1), selongsong sosis, folin-ciocalteou, metanol, asam galat, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), butylated hydroxytoluene (BHT), pereaksi Na_2CO_3 , *Tio barbituric acid* (TBA), *trichloroacetic acid* (TCA), HCl, NaOH, 1,1,3,3-tetra ethoxy propane (TEP), *N*-(1-Naphthyl) ethylenediamine, sulfanilamide, dan bahan-bahan kimia lainnya untuk keperluan analisis. Peralatan yang digunakan selama penelitian ini adalah oven, sieve 35 mesh, *rotary*

evaporator (Heidolph, Antrieb-W-Mikro, Germany), *freeze dryer* (Snijders Scientific, LY5FME, Netherland), *food processors*, gelas ukur, labu erlenmeyer, labu takar, kertas Whatman no 1, sentrifus, spectrophotometer (Agilent, UV-VIS 8453, USA), water bath (Memmert), pH-meter (Schott Instrument Lab 850), lemari es, dan peralatan lain.

Metode Penelitian

Penelitian meliputi proses ekstraksi daun senduduk, pembuatan sosis, pengukuran aktivitas antioksidan dan sifat fisik sosis selama penyimpanan suhu ruang. Variabel yang diamati meliputi aktivitas antioksidan, bilangan TBARS (*Tio barbituric acid reactive substances*), susut masak, dan daya mengikat air. Pengukuran atau pengamatan variabel dilakukan pada jam ke-0, 5, dan 10.

Ekstraksi daun senduduk

Daun senduduk dibersihkan dari berbagai kotoran, dikeringanginkan selama 72 jam dan dilanjutkan kering oven suhu 45°C selama 4-5 jam. Daun dihaluskan dan diayak menggunakan *sieve* ukuran 35 mesh. Selanjutnya hasil ayakan diekstraksi.

Prosedur ekstraksi mengadopsi Doughari dan Manzara (2008). Ekstraksi menggunakan pelarut air destilata 1:10 (b/v), yaitu sebanyak 40 g bubuk daun senduduk direndam dalam 400 ml air destilata di dalam labu Erlenmeyer 1000 ml dan didiamkan selama 24 jam. Rendaman disaring dengan kertas saring whatman no 1. Filtrat dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh cairan ekstrak agak kental. Cairan ini kemudian di-*freeze-dry* (suhu -50°C) hingga diperoleh ekstrak kering. Ekstrak daun senduduk (EDS) kering ini siap digunakan.

Prosedur pembuatan sosis

Pembuatan sosis mengikuti prosedur Suharyanto *et al.* (2015) dan Arief *et al.* (2014) dengan beberapa modifikasi sesuai dengan perlakuan, yaitu mengacu pada perlakuan penelitian yang diterapkan. Perlakuan pada penelitian ini adalah kontrol (P1), kontrol dengan penambahan BHT 0,01% (P2), kontrol dengan penambahan EDS 0,5% (P3), kontrol dengan penambahan EDS 0,75% (P4), dan dengan penambahan EDS 0,1% (P5). Komposisi bahan pembuatan sosis tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi bahan pembuatan sosis dan penambahan ekstrak daun senduduk

Bahan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
Daging (g)	400	400	400	400	400
Minyak nabati (g)	80	80	80	80	80
Susu skim bubuk (g)	24	24	24	24	24
Tepung tapioka (g)	60	60	60	60	60
Kristal es (g)	140	140	140	140	140
Garam dapur (g)	15	15	15	15	15
Bubuk bawang putih (g)	7	7	7	7	7
Bubuk merica (g)	4	4	4	4	4
Pala (g)	2	2	2	2	2
STTP (g)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
BHT (% daging)	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Ekstrak daun senduduk (% daging)	0,00	0,00	0,50	0,75	1,00

Pengukuran susut masak

Susut masak ditentukan dengan mengadopsi Lee *et al.* (2008) yang dimodifikasi suhu dan lama pengukusan serta pendinginannya. Adonan dimasukkan ke dalam selongsong ditimbang sebagai berat awal. Sosis kemudian dikukus pada 65°C selama 45 menit dan didinginkan pada suhu ruang selama 3 jam. Setelah dingin, sosis ditimbang sebagai berat masak. Susut masak dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Susut masak (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{berat masak}}{\text{Berat awal}} \times 100$$

Penentuan Daya Mengikat Air (DMA)

Daya mengikat air ditentukan menurut prosedur Jung dan Joo (2013). Sebanyak 2,5 g sosis lumat dimasukkan ke dalam tube 15 ml, kemudian ditambahkan air sebanyak 10 ml dan ditimbang sebagai berat awal. Campuran diinkubasi pada suhu 30°C selama 30 menit, kemudian disentrifugasi pada 3000 rpm selama 30 menit. Supernatan yang terbentuk dibuang, kemudian diinkubasi lagi selama 10 menit dan supernatan yang masih ada dibuang. Campuran ditimbang sebagai berat akhir. DMA dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{DMA (\%)} = \frac{\text{Berat Akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100$$

Penentuan aktivitas antioksidan

Ekstraksi sampel dilakukan menggunakan prosedur Sukisman *et al.* (2014), yaitu melarutkan 1 g sosis lumat ke dalam 5 ml metanol absolut selama 24 jam. Aktivitas antioksidan sosis ditentukan mengikuti prosedur Mahmoudi *et al.* (2016). Sebanyak 0,2 ml larutan metanolat sampel dicampurkan dengan 1,8 larutan metanolat DPPH 6×10^{-5} mol/l dan digoyang-goyang selama 20 detik. Setelah itu campuran diinkubasi pada ruang

gelap dan suhu kamar selama 60 menit. Campuran diukur absorbansinya menggunakan spectrophotometer pada panjang gelombang 517 nm. Hal yang sama dilakukan terhadap setiap serial pengenceran (0 – 4,5 mg/100 ml) larutan standar BHT (*Butylated Hydroxytoluene*). Persen penghambatan DPPH (2,2 *diphenyl-1-picrylhydrazil-hydrate*) dihitung dengan rumus $([A_{\text{kontrol}} - A_{\text{sampel}}]/A_{\text{kontrol}}) \times 100$; A_{kontrol} merupakan nilai absorbansi DPPH tanpa dicampur sampel dan A_{sampel} sebagai nilai absorbansi tiap-tiap sampel/standar yang direaksikan dengan DPPH. Kapasitas antioksidan ditentukan dengan menggunakan persamaan regresi linier hasil plotting absorbansi standar BHT dan dinyatakan dalam mg ekuivalen BHT/100 g bahan kering.

Penentuan Malondialdehida (MDA)

Malondialdehida ditentukan menggunakan TBARS assay mengikuti prosedur Turgut *et al.* (2016). Sebanyak 5 g sampel sosis dihancurkan dan dihomogenkan dengan mencampurkan 15 ml air destilata dan disentrifugasi pada 2000 $\times$ g selama 15 menit. Sebanyak 1 ml supernatant ditambahkan dengan 2 ml 0,25 M HCl yang mengandung TBA 0,375% (b/v) dan TCA 15% (b/v) dan ditambahkan 3 ml BHT 2 %. Campuran ini di-vortex agar homogen dan selanjutnya diinkubasi pada suhu 100°C selama 15 menit. Campuran didinginkan pada suhu ruang kemudian disentrifugasi pada 1000 $\times$ g selama 10 menit. Campuran diukur absorbansinya pada panjang gelombang 531 nm dibandingkan dengan blanko. Larutan standar 1,1,3,3-tetraetoksipropana (TEP) 0,002 M dibuat secara serial 2×10^{-6} sampai 10×10^{-6} . Kurva standar dibuat dengan cara memplotkan nilai absorbansi larutan TEP dengan konsentrasi TEP. TBARS diperoleh dengan menggunakan persamaan linier hasil plotting kurva

standar TEP dan dinyatakan dalam mg MDA per kg bahan kering sosis.

Analisis Statistik

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 5 (lima) level perlakuan dan setiap perlakuan diulang tiga kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *general linear models* pada *software SAS* versi 9.4 dan uji lanjut Tukey HSD dengan selang kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susut Masak dan DMA

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap susut masak tetapi tidak berpengaruh terhadap

DMA sosis (Tabel 2). Susut masak tertinggi didapati pada sosis P1 (1,45%) dan terendah pada sosis P2 (0,39%). Penurunan susut masak sosis seiring dengan meningkatnya penambahan ekstrak daun senduduk (EDS). Namun demikian, susut masak sosis yang ditambahkan EDS masih lebih rendah dibanding dengan sosis P1 ($P < 0,05$). Menurunnya susut masak sosis dengan penambahan EDS diduga karena penambahan EDS mampu meningkatkan kemampuan matriks sosis untuk menahan air karena meningkatnya komponen padatan sehingga memengaruhi matriks sosis. Hal ini kemungkinan juga karena adanya bahan non-metabolit sekunder seperti klorofil, resin, dan gula pada EDS yang diekstraksi menggunakan air (Chirinos *et al.*, 2007; Chen *et al.*, 2016).

Tabel 2. Susut masak dan daya mengikat air sosis daging sapi yang ditambahkan BHT dan ekstrak daun senduduk

Sosis	Susut Masak (%)	Daya Mengikat Air (%)		
		Jam ke-0	Jam ke-5	Jam ke-10
P1	1,45±0,12 ^e	58,67±0,58	59,33±0,58	59,33±0,58
P2	0,39±0,08 ^a	59,67±0,58	60,00±1,00	59,00±1,00
P3	1,23±0,17 ^d	59,00±1,00	61,00±1,00	58,67±1,15
P4	0,89±0,17 ^c	59,00±0,00	60,67±0,58	59,67±1,53
P5	0,62±0,21 ^b	59,00±1,00	60,33±1,53	59,67±2,08

Keterangan:

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata α 0,05;

P1= sosis tanpa penambahan BHT atau ekstrak daun senduduk;

P2= sosis dengan penambahan BHT 0,01% dari berat daging;

P3=sosis dengan penambahan ekstrak daun senduduk 0,5% dari berat daging;

P4=sosis dengan penambahan ekstrak daun senduduk 0,75% dari berat daging;

P5=sosis dengan penambahan ekstrak daun senduduk 1% dari berat daging.

BHT=Butylated hydroxytoluene.

Penambahan EDS dan BHT pada sosis tidak memengaruhi daya mengikat air sosis daging sapi ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa secara fisik, kemampuan sosis dari semua perlakuan memiliki kesamaan karakteristik. Penambahan EDS hingga 1% dari berat daging menyebabkan bertambahnya bahan padatan. Akan tetapi bertambahnya bahan padatan ini tidak memengaruhi karakteristik sosis dalam kemampuannya menahan/mengikat air. Demikian halnya dengan lamanya penyimpanan. Penyimpanan pada suhu ruang selama 10 jam tidak menunjukkan adanya perbedaan nilai daya mengikat air sosis. Artinya adalah bahwa selama 10 jam sosis disimpan pada suhu ruang tidak mengalami perubahan sifat dalam hal menahan/mengikat air bahan. DMA sosis menunjukkan kemampuan sosis untuk menahan air yang ditambahkan atau air bahan itu sendiri.

Semakin tinggi kemampuan mengikat atau menahan air maka semakin tinggi kualitas sosis.

Aktivitas Antioksidan dan Nilai TBARS

Aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan persentase daya penghambatan (*scavenging*) terhadap radikal DPPH dan kapasitas antioksidan. Persentase daya penghambatan terhadap radikal DPPH dan kapasitas antioksidan disajikan pada Tabel 2. Penambahan BHT dan EDS pada sosis dengan lamanya penyimpanan suhu ruang terdapat interaksi nyata ($P < 0,05$) daya hambat radikal DPPH. Semakin lama penyimpanan (0, 5, dan 10 jam) maka kemampuan penghambatannya menurun. Namun, penambahan BHT dan EDS tidak menunjukkan adanya perbedaan terhadap daya penghambatan radikal DPPH, meskipun secara nyata lebih tinggi kemampuan daya hambatnya dibandingkan sosis P1 (Tabel 2). Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penambahan

EDS 0,5-1% memiliki daya hambat yang tidak berbeda dengan penambahan BHT 0,01%. Hal ini karena EDS mengandung senyawa fenolik yang bersifat sebagai antioksidan (Zakaria *et al.*, 2011; Alnajar *et al.*, 2012; Alwash *et al.*, 2014).

Sejalan dengan daya penghambatan radikal DPPH, penambahan BHT dan EDS menghasilkan sosis dengan kapasitas antioksidan yang berbeda tidak nyata ($P>0,05$), tetapi berbeda nyata dibandingkan dengan sosis P1 ($P<0,05$) (Tabel 3). Selain itu, dengan lamanya penyimpanan pada suhu ruang juga menunjukkan penurunan kapasitas antioksidan sosis ($P<0,05$) sebagaimana terlihat pada Tabel 3. Penurunan kapasitas antioksidan ini sejalan dengan menurunnya

kemampuan menghambat radikal DPPH (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa antioksidan yang terkandung di dalam sosis bekerja menghambat proses oksidasi. Sementara itu, tingginya kapasitas antioksidan pada sosis P2, P3, P4 dan P5 karena kandungan senyawa-senyawa fenol sehingga berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan sosis. Hasil penelitian Suharyanto *et al.* (2019b) juga menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun senduduk pada sosis meningkatkan kandungan senyawa fenol pada sosis. Senyawa fenol pada daun senduduk diduga berperan sebagai antioksidan (Zakaria *et al.*, 2011; Alnajar *et al.*, 2012; Alwash *et al.*, 2014).

Tabel 3. Penghambatan radikal DPPH sosis selama penyimpanan suhu ruang

Sosis	Lama Penyimpanan (jam)			Rata-rata
	0	5	10	
	----- % -----			
P1	18,81±0,72	17,18±0,33	14,67±0,62	16,88±0,56 ^B
P2	42,18±0,47	41,25±0,76	40,73±0,45	41,39±0,56 ^A
P3	41,45±0,96	41,39±0,42	40,25±0,61	41,03±0,66 ^A
P4	41,72±0,94	41,27±0,50	40,27±0,95	41,09±0,80 ^A
P5	41,82±0,15	41,09±0,21	40,14±0,33	41,02±0,23 ^A
Rata-rata	37,19±0,65 ^a	36,44±0,44 ^b	35,21±0,59 ^c	

Keterangan:

Superskrip kapital yang berbeda pada kolom yang sama dan superskrip kecil pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata α 0,05;

P1= sosis tanpa penambahan BHT atau ekstrak daun senduduk;

P2= sosis dengan penambahan BHT 0,01% dari berat daging;

P3=sosis dengan penambahan ekstrak daun senduduk 0,5% dari berat daging;

P4=sosis dengan penambahan ekstrak daun senduduk 0,75% dari berat daging;

P5=sosis dengan penambahan ekstrak daun senduduk 1% dari berat daging.

BHT=*Butylated hydroxytoluene*.

Aktivitas antioksidan sosis yang ditambahkan EDS dan antioksidan menunjukkan kemampuannya menghambat oksidasi. Hal ini tercermin dengan rendahnya nilai TBARS (Tabel 4). Sosis P1 memiliki nilai TBARS yang lebih tinggi dibanding sosis P2, P3, P4, dan P5 ($P<0,05$). Fenomena ini terkait dengan kandungan bioaktif yang berperan sebagai antioksidan. Suharyanto *et al.* (2019a), menegaskan bahwa ekstraksi menggunakan air daun senduduk mengandung senyawa-senyawa fenol dan memiliki aktivitas antioksidan.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu ruang hingga 10 jam tidak menyebabkan adanya perubahan signifikan nilai TBARS (Tabel 4). Ini artinya sosis masih dapat bertahan hingga 10 jam penyimpanan suhu ruang. Nilai TBARS sosis P1 sejak awal penyimpanan (jam ke-0) sudah menunjukkan

oksidasi yang cukup tinggi. Ambang batas ketengikan suatu produk yang dapat dideteksi, yaitu 5 mg MDA/kg bahan (Insausti *et al.*, 2001), sedangkan sosis P1 memiliki nilai TBARS 8,24-9,18 mg MDA/kg. Nilai TBARS sosis P2 dan P3-P5 berkisar antara 0,72-3,50 mg MDA/kg hingga penyimpanan suhu ruang 10 jam. Namun demikian terdapat kecenderungan peningkatan nilai TBARS selama penyimpanan suhu ruang. Rendahnya nilai TBARS pada sosis P3, P4, dan P5 karena kandungan senyawa fenol pada ekstrak daun senduduk yang berfungsi sebagai antioksidan sehingga mencegah peningkatan oksidasi (Zakaria *et al.*, 2011; Alnajar *et al.*, 2012; Alwash *et al.*, 2014). Menurut Kalem *et al.* (2017) bahwa aktivitas antioksidan senyawa fenol karena adanya sifat potensial redoks yang berperan mengabsorpsi dan menetralisasi radikal bebas, menghambat oksigen singlet, dan mengurai peroksida.

Tabel 4. Kapasitas antioksidan sosis selama penyimpanan suhu ruang

Sosis	Lama Penyimpanan (jam)			Rata-rata
	0	5	10	
	-----mg ekivalen BHT/100 g BK sosis-----			
P1	38,37±1,60	34,70±0,68	28,15±1,34	33,74±1,20 ^B
P2	88,24±1,06	86,02±1,72	81,24±0,97	85,17±1,25 ^A
P3	86,46±2,13	86,23±0,85	79,39±1,31	84,03±1,43 ^A
P4	86,90±2,09	85,66±1,14	79,03±1,98	83,86±1,75 ^A
P5	87,16±0,33	85,34±1,14	78,82±0,66	83,77±0,47 ^A
Rata-rata	77,43±1,44 ^a	75,59±0,96 ^b	69,33±1,25 ^c	

Keterangan:

Superskrip kapital yang berbeda pada kolom yang sama dan superskrip kecil pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata α 0,05;

P1= sosis tanpa penambahan BHT atau ekstrak daun senduduk;

P2= sosis dengan penambahan BHT 0,01% dari berat daging;

P3=sosis dengan penambahan ekstrak daun senduduk 0,5% dari berat daging;

P4=sosis dengan penambahan ekstrak daun senduduk 0,75% dari berat daging;

P5=sosis dengan penambahan ekstrak daun senduduk 1% dari berat daging.

BHT=*Butylated hydroxytoluene*.

Tabel 5. Nilai TBARS sosis selama penyimpanan suhu ruang

Sosis	Lama Penyimpanan (jam)			Rata-rata
	0	5	10	
	----- mg MDA/Kg BK sosis -----			
P1	8,28±4,13	8,35±4,16	9,18±4,61	8,60±4,23 ^A
P2	0,72±0,23	1,52±0,30	1,97±0,60	1,40±0,38 ^B
P3	1,52±0,36	2,31±0,78	2,52±0,92	2,12±0,68 ^B
P4	1,01±0,32	1,54±0,34	2,10±0,68	1,55±0,35 ^B
P5	1,01±0,01	1,11±0,01	1,71±0,02	1,27±0,01 ^B
Rata-rata	2,51±0,95	2,97±1,12	3,50±1,36	

Keterangan:

Superskrip kapital yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata α 0,05;

P1= sosis tanpa penambahan BHT atau ekstrak daun senduduk;

P2= sosis dengan penambahan BHT 0,01% dari berat daging;

P3=sosis dengan penambahan ekstrak daun senduduk 0,5% dari berat daging;

P4=sosis dengan penambahan ekstrak daun senduduk 0,75% dari berat daging;

P5=sosis dengan penambahan ekstrak daun senduduk 1% dari berat daging.

BHT=*Butylated hydroxytoluene*.

Secara struktur, senyawa fenol mengandung gugus hidroksil (OH) yang berperan mentransfer atom H dari gugus hidroksilnya kepada rantai radikal (Bendary *et al.*, 2013). Senyawa fenol juga mampu mendonorkan atom H untuk bereaksi dengan *reactive oxygen* dan *nitrogen species* pada reaksi terminasi sehingga memutus rantai pembentukan radikal baru (Bendary *et al.*, 2013). Biasanya radikal yang terbentuk dari senyawa fenol menjadi lebih stabil dibandingkan radikal aslinya (Pereira *et al.*, 2009). Mekanisme tersebut menyebabkan senyawa fenol yang ada pada EDS mampu menekan oksidasi pada sosis.

KESIMPULAN

Penambahan ekstrak daun senduduk hingga 1% dari berat daging pada pembuatan sosis dapat menekan oksidasi lemak sosis yang disimpan pada

suhu ruang dengan tingkat kemampuan yang setara dengan BHT 0,01%. Ekstrak daun senduduk dapat menurunkan susut masak sosis dan tidak memengaruhi daya mengikat air produk.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Universitas Bengkulu melalui skema Penelitian Unggulan Universitas Bengkulu berdasarkan kontrak penelitian No 1998/UN30.15/PG/2020. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dede Sulaiman, Sugeng Widianoro, dan Masper Sirait atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Alnajjar, Z.A., Abdulla, M.A., Ali, H.M., Alshawsh, M.A., Hadi, A.H., 2012. Acute

- toxicity evaluation, antibacterial, antioxidant and immunomodulatory effects of *Melastoma malabathricum*. *Molecules*, 17: 3547-3559.
- Alwash, M., Ibrahim, N., Yaacob, W., Din, L., 2014. Antibacterial, antioxidant and cytotoxicity properties of traditionally used *Melastoma malabathricum* Linn leaves. *Adv. J. Food Sci. Tech.*, 6(1): 6-12.
- Arief, I.I., Suryati, T., Afiah, D., Wardhani, D., 2014. Physicochemical and organoleptic of beef sausages with teak leaf extract (*Tectona grandis*) addition as preservative and natural dye. *Int. Food Res. J.*, 21(5):2033-2040.
- Balamurugan, K., Nishanthini, A., Mohan, V.R., 2013. Antiulcer activity of *Melastoma malabathricum* L. leaf extracts (*Melastomataceae*). *Int. J. Adv. Res.*, 1(5): 49-52.
- Balamurugan, K., Nishanthini, A., Mohan, V.R., 2014. Antidiabetic and antihyperlipidemic activity of ethanol extract of *Melastoma malabathricum* Linn. leaf in alloxan induced diabetic rats. *Asian Pac. J. Trop Biomed.*, 4: S442-448.
- Bendary, E., Francis, R., Ali, H., Sarwat, M., El Hady, S., 2013. Antioxidant and structure-activity relationships (SARs) of some phenolic and anilines compounds. *Annals of Agricultural Sciences*, 58(2): 173-181.
- Carocho, M., Morales, P., Ferreira, I.C.F.R., 2015. Review: Natural food additives: Quo vadis? *Trends Food Sci. Technol.*, 45(2): 284-295. Doi: 10.1016/j.tifs.2015.06.007.
- Chen, Q., Fung, K.Y., Lau, Y.T., Ng, K.M., Lau, D.T., 2016. Relationship between maceration and extraction yield in the production of Chinese herbal medicine. *Food Bioprod. Process.*, 98: 236-243.
- Chirinos, R., Rogez, H., Campos, D., Pedreschi, R., Larondelle, Y., 2007. Optimization of extraction conditions of antioxidant phenolic compounds from mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pavón) tubers. *Sep. Purif. Technol.*, 55:217-225.
- De Mey, E., De Klerck, K., De Maere, H., Dewulf, L., Derdelinckx, G., Peeters, M.C., Fraeye, I., Vander Heyden, Y., Paelinck, H., 2014. The occurrence of N-nitrosamines, residual nitrite and biogenic amines in commercial dry fermented sausages and evaluation of their occasional relation. *Meat Sci.*, 96(2 Pt A):821-828.
- Doughari, J., Manzara, S., 2008. In vitro antibacterial activity of crude leaf extracts of *Mangifera indica* Linn. *Afr. J. Microbiol. Res.*, 2(1): 067-072.
- Gholib, D., 2009. Uji Daya Hambat Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans*. *Berita Biologi. Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor*, 9: 253-259.
- Herrmann, S.S., Granby, K., Duedahl-Olesen, L., 2015. Formation and mitigation of N-nitrosamines in nitrite preserved cooked sausages. *Food Chem.*, 174:516-526.
- Hung, Y., Verbeke, W., de Kok T.M., 2016. Stakeholder and consumer reactions towards innovative processed meat products: Insights from a qualitative study about nitrite reduction and phytochemical addition. *Food Control*, 60: 690-698.
- Insausti, K., Beriain, M., Purroy, A., Alberti, P., Gorraiz, C., Alzueta, M., 2001. Shelf life of beef from local Spanish cattle breeds stored under modified atmosphere. *Meat Sci.*, 57(3): 273-281.
- Jayawardana, B.C., Liyanage, R., Lalantha, N., Iddamalgoda, S., Weththasinghe, P., 2015. Antioxidant and antimicrobial activity of drumstick (*Moringa oleifera*) leaves in herbal chicken sausages. *LWT-Food Sci. Tech.*, 64(2), pp.1204-1208.
- Jung, E., Joo, N., 2013. Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) and soybean oil effects on quality characteristics of pork patties studied by response surface methodology. *Meat Sci.*, 94(3): 391-401.
- Kalem, I.K., Bhat, Z.F., Kumar, S., Desai, A., 2017. *Terminalia arjuna*: A novel natural preservative for improved lipid oxidative stability and storage quality of muscle foods. *Food Sci. Hum. Wellness*, 6(4): 167-175.
- Lee, M., Han, D., Jeong, J., Choi, J., Choi, Y., Kim, H., Paik, H.-D., Kim, C., 2008. Effect of kimchi powder level and drying methods on quality characteristics of

- breakfast sausage. *Meat Sci.*, 80(3): 708-714.
- Mahmoudi, S., Khali, M., Benkhaled, A., Benamirouche, K., Baiti, I., 2016. Phenolic and flavonoid contents, antioxidant and antimicrobial activities of leaf extracts from ten Algerian *Ficus carica* L. varieties. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, 6(3): 239-245.
- Mamat, S.S., Kamarolzaman, M.F.F., Yahya, F., Mahmood, N.D., Shahril, M.S., Jakius, K.F., Mohtarrudin, N., Ching, S.M., Susanti, D., Taher, M., 2013. Methanol extract of *Melastoma malabathricum* leaves exerted antioxidant and liver protective activity in rats. *BMC Complement. Altern. Med.*, 13: 326.
- Pereira, D.M., Valentão, P., Pereira, J.A., Andrade, P.B., 2009. Phenolics: From chemistry to biology. *Molecules*, 14(6): 2202-2211.
- Roslen, N.A., Alewi, N.A., Ahamada, H., Rasad, M.S., 2014. Cytotoxicity screening of *Melastoma malabathricum* extracts on human breast cancer cell lines in vitro. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, 4(7): 545-548.
- Shalaby, E., Shanab, S., 2013. Antioxidant compounds, assays of determination and mode of action. *Afr. J. Pharm. Pharmacol.*, 7(10):528-539.
- Suharyanto, Mega, O., Badarina, I., 2015. Skim milk powder substitution with soymilk powder could improve physical properties of beef surimi-based sausage. In: Wiryawan, K.I.G., Sumantri, C., Kemp, B., Baik, M., Pitchford, W., Manalu, W., Rahayu, I., Ramli, N., Muladno, Tiesnamurti, B., Astuti, D.A., Bidanel, J.P., Samsudin, A.A., Kuehlman, K.J., Permana, I.G., Suryati, T., Wijayanti, I., Tjakradidjaja, A. (Eds.), The Third International Seminar on Animal Industry. Faculty of Animal Science, Bogor Agricultural University, Bogor, pp. 317-320.
- Suharyanto, Nuraini, H., Suryati, T., Arief, I.I., Sajuthi, D., 2019a. Antioxidant and antibacterial properties of aqueous extract of Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) leaf extract from Indonesia for food additive. *Pak. J. Nutr.*, 18(4):391-400.
- Suharyanto, Nuraini, H., Suryati, T., Arief, I.I., Sajuthi, D., 2019b. Potensi ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai *food additive* pada sosis daging sapi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 8(1):1-12.
- Sukisman, Purnomo, H., Rosyidi, D., Radiati, L.E., 2014. Quality Properties, Antioxidant Capacity and Total Phenolic Content of Traditional Deep Fried Shredded Meat (Abon) of Palu, Central Sulawesi. . *Am. J. Food Technol.*, 9: 80-88.
- Sultana, T., Rana, J., Chakraborty, S.R., Das, K.K., Rahman, T., Noor, R., 2014. Microbiological analysis of common preservatives used in food items and demonstration of their in vitro antibacterial activity. *Asian Pac. J. Trop. Dis.* 4(6): 452-456.
- Susanti, D., Sirat, H.M., Ahmad, F., Ali, R.M., 2008. Bioactive constituents from the leaves of *Melastoma malabathricum* L. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5: 1-8.
- Turgut, S.S., Soyer, A. and Işıkcı, F., 2016. Effect of pomegranate peel extract on lipid and protein oxidation in beef meatballs during refrigerated storage. *Meat Sci.*, 116, pp.126-132.
- Zakaria, Z.A., Rofiee, M.S., Mohamed, A.M., Teh, L.K., Salleh, M.Z., 2011. In vitro antiproliferative and antioxidant activities and total phenolic contents of the extracts of *Melastoma malabathricum* leaves. *J. Acupunct. Meridian Stud.*, 4(4): 248-256.