

Kualitas Antioksidan Senyawa Fitokimia dan Karakteristik Kimia Kulit Buah Matoa (*Pometia pinnata*) yang Dikeringkan

(ANTIOXIDANT QUALITY OF PHYTOCHEMICAL COMPOUNDS
AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF DRIED
MATOA (*POMETIA PINNATA*) PEELS)

Mira Andriani¹, Nahrowi²,
Anuraga Jayanegara³, Rita Mutia⁴ Theo Mahiseta Syahniar⁵

¹Program Studi Manajemen Bisnis Unggas, Jurusan Peternakan,
Politeknik Negeri Jember, Jl Mastrip Kotak Pos 164 Jember-68101,

¹Departemen Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan,
Institut Pertanian Bogor, Jl Agatis, Dramaga Campus, Bogor - Indonesia,

¹Departemen Ilmu Nutrisi dan Pakan,
Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor

¹Manajemen Bisnis Unggas,
Peternakan, Politeknik Negeri Jember,
Jl Mastrip Kotak Pos 164 Jember, Jawa Timur 68101,

²Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan,

³Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan,

⁴Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fapet IPB
Jl Agatis, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

⁵Program Studi Produksi Ternak, Jurusan Peternakan,
Politeknik Negeri Jember, Jl Mastrip Kotak Pos 164 Jember-68101

E-mail: andrianiduel@gmail.com

ABSTRACT

This study was aimed to examine the influence of drying temperature on phytochemical compounds and chemical characteristic of matoa (*Pometia pinnata*) peels. This study used a completely randomized design with the drying temperature treatments which was divided into P0 = freeze drying (control), P1 = 50^E%C, P2 = 60^E%C, and P3 = 70^E%C, each treatment was dried for 48 hours. Variables observed were phytochemical compounds, water content, ashes content, crude protein, crude fat, crude fiber, IC₅₀, malondialdehyde/MDA and phenol. This study used analysis of variance followed by Duncan Multiple Range Test when the results showed significance difference. It was calculated through Statistical Package for Social Science (SPSS) version 21.0. The results showed that the drying temperature influenced water content and IC₅₀. The phytochemical compounds of matoa peels were observed through qualitative screening included flavonoids, saponins, and tannins. The best results on the drying treatment of matoa peels was P1 (50^E%C) which presented 9.47±0.14% water content, 3.74±0.07% ashes content, 4.89±0.03% crude protein, 0.46±0.04% crude fat, 34.42±2.16% crude fiber, 30.92±10.25 IC₅₀, 12.85±1.49 mg/g MDA, and 0.85±0.23% phenol.

Keywords: matoa peels; phytochemical; proximate; IC₅₀; MDA; phenol

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh suhu pengeringan terhadap senyawa fitokimia dan karakteristik kimia kulit buah matoa (*Pometia pinnata*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan suhu pengeringan yang terbagi menjadi P0 = pengeringan beku (kontrol), P1 = 50^E%C, P2 = 60^E%C, dan P3 = 70^E%C dan masing-masing kulit buah matoa perlakuan dikeringkan selama 48 jam. Variabel yang diamati adalah senyawa fitokimia, kandungan air, kadar abu, kadar protein kasar, kadar lemak kasar, kandungan serat kasar, IC₅₀, malondialdehid/MDA dan fenol. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis ragam dan uji lanjut Duncan's. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pengeringan memiliki pengaruh yang nyata terhadap karakteristik kimia

kandungan air dan IC_{50} . Kandungan senyawa fitokimia dari kulit matoa secara kualitatif (skrining fitokimia) meliputi flavonoid, saponin, dan tanin. Hasil pengeringan kulit matoa terbaik pada perlakuan P1 (50°C) yaitu kandungan air $9,47 \pm 0,14\%$; kadar abu $3,74 \pm 0,07\%$; protein kasar $4,89 \pm 0,03\%$; lemak kasar $0,46 \pm 0,04\%$; serat kasar $34,42 \pm 2,16\%$; IC_{50} $30,92 \pm 10,25$; MDA $12,85 \pm 1,49$ mg/g; dan fenol $0,85 \pm 0,23\%$.

Kata-kata kunci: kulit buah matoa; fitokimia; proksimat; IC_{50} ; MDA; fenol

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki biodiversitas aneka ragam buah khas yang tersebar di berbagai pulau. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2013 produksi buah-buahan lokal di Indonesia sebesar $\pm 18.246.774$ ton. Buah-buahan merupakan bahan pangan yang kaya akan antioksidan (Wang dan Weller, 2006).

Jenis antioksidan berdasarkan sumbernya terbagi menjadi antioksidan alami dan sintetis. Antioksidan alami merupakan antioksidan hasil ekstraksi bahan alami sedangkan antioksidan sintetis (buatan) diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia. Antioksidan alami banyak diminati sebagai antioksidan tambahan bagi tubuh dibandingkan antioksidan sintetis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antioksidan sintetis, misalnya *Butylated Hydroxy Toluene* (BHT) dan *Butylated Hydroxy Anilin* (BHA) diketahui dapat meracuni hewan percobaan dan meningkatkan risiko karsinogenesis pada pemaparan dalam jangka waktu lama (Takashi dan Takayumi, 1997; Umemura *et al.*, 2001; Poumorad *et al.*, 2006). Senyawa fenolik mengandung antioksidan dan efektif untuk mencegah penyakit degeneratif, seperti sakit jantung dan kanker. Senyawa golongan fenol diketahui sangat berperan terhadap aktivitas antioksidan. Semakin besar kandungan senyawa fenol suatu bahan maka semakin besar aktivitas antioksidannya (Kiessoun *et al.*, 2010; Shahwar *et al.*, 2010).

Buah matoa (*Pometia pinnata*) adalah salah satu dari sekian banyak buah-buahan tropis yang kaya akan antioksidan namun belum begitu dikenal pemanfaatannya. Pemanfaatan tepung kulit buah matoa berpotensi sebagai sumber fenol dalam pakan ternak. Sejauh ini, masih sedikit bahkan belum terdapat publikasi mengenai potensi kulit buah matoa sebagai sumber antioksidan alami, khususnya fenol dalam ransum ayam pedaging/broiler. Fenol termasuk senyawa aktif yang dapat rusak dalam penanganannya pada suhu tinggi. Fenol atau senyawa flavonoid mempunyai suhu

optimal 0°C-65°C. Berdasarkan pemikiran tersebut penulis tertarik melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur oven terhadap senyawa fitokimia dan karakteristik kimia kulit buah matoa (*P. pinnata*) yang dikeringkan, sebagai sumber antioksidan alami, khususnya senyawa fenol.

METODE PENELITIAN

Sampel buah matoa (*P. pinnata*) diperoleh dari daerah Kudus dan Semarang, Jawa Tengah. Analisis senyawa fitokimia dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka, Laboratorium Teknologi Pakan, dan Laboratorium Pusat Antar Universitas IPB, Laboratorium Balai Penelitian dan Ternak, Ciawi, Bogor.

Persiapan Kulit Buah Matoa

Kulit buah matoa dikeringkan berdasarkan masing-masing perlakuan P0: pengeringan kulit buah matoa dengan *freeze drying (control)*, P1: pengeringan kulit buah matoa dengan suhu oven 50°C, P2: pengeringan kulit buah matoa dengan suhu oven 60°C, dan P3: pengeringan kulit buah matoa dengan suhu oven 70°C. Penelitian ini terdiri dari empat perlakuan dan setiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan, dan masing-masing perlakuan pengeringan dengan oven dilakukan selama 48 jam. Kemudian sampel digiling halus menjadi tepung untuk dianalisis proksimat, aktivitas antioksidan, MDA, dan kandungan fenol. Skrining fitokimia pada kulit buah matoa dilakukan tanpa perlakuan yaitu melalui pengeringan suhu oven 50°C.

Identifikasi senyawa aktif pada kulit matoa dilakukan menurut cara Farnsworth (1988) melalui uji fitokimia kandungan senyawa aktif dilakukan secara kualitatif. Uji kualitatif dengan uji reagen dari ekstrak etanol kulit matoa dilarutkan dengan sedikit pelarut, kemudian dilakukan skrining fitokimia yang meliputi:

Uji Alkaloid. Sebanyak 0,5 g fraksi aktif ditambah 5 mL asam klorida 10%, dikocok, dan

ditambah 5 mL larutan amonia 10%. Setelah itu, diekstraksi dengan kloroform dan diuapkan. Residu sisa penguapan ditambah 1,5 mL asam klorida 2% dan dibagi dalam dua tabung. Tabung pertama ditambahkan 2-3 tetes pereaksi Wagner, jika terbentuk endapan coklat menunjukkan adanya alkaloid. Tabung kedua ditambahkan 2-3 tetes pereaksi Mayer, jika terbentuk endapan putih kekuningan menunjukkan adanya alkaloid. Tabung ketiga ditambah 2-3 tetes pereaksi Dragendorff, jika terbentuk endapan merah bata menunjukkan adanya alkaloid.

Uji Steroid. Ekstrak etil asetat dimaserasi dengan beberapa mL eter lalu dipindahkan ke dalam *dropple plate* untuk diuji dengan pereaksi *Liebermann Bouchard* (2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat). Residu yang tidak larut dalam eter selanjutnya dihidrolisis dengan HCl 2 N di atas penangas air kemudian dilarutkan dalam eter dan diuji kembali dengan pereaksi *Liebermann Bouchard*. Terbentuknya warna biru atau hijau menunjukkan adanya steroid dan warna merah menandakan adanya terpen.

Uji Flavonoid, Saponin, Tannin, dan Quinon. Sebanyak 0,5 g fraksi aktif dilarutkan dalam 10 mL air dan dipanaskan dalam penangas air kemudian larutan tersebut dibagi ke dalam empat tabung. Tabung pertama, sebanyak ± 100 mg serbuk magnesium dimasukkan ke dalam tabung ditambah 1 mL asam klorida pekat dan 3 mL amil alkohol, dikocok kuat-kuat dan dibiarkan memisah. Warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol menunjukkan adanya flavonoid. Tabung kedua, dikocok secara vertikal selama 10 detik, maka akan terbentuk busa stabil, dibiarkan selama 10 menit, ditambahkan 1 tetes asam klorida 1%. Jika busa tidak hilang maka menunjukkan adanya saponin. Tabung ketiga, ditambahkan beberapa tetes natrium hidroksida 1 N dan apabila terdapat larutan berwarna merah maka menunjukkan adanya quinon. Tabung keempat, ditambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 1% dan apabila terbentuk larutan warna biru tua atau hijau kehitaman maka menunjukkan adanya tannin.

Peubah yang meliputi kadar air, kadar abu, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar, dalam penelitian ini diukur melalui analisis proksimat berdasarkan AOAC (2005). Peubah lainnya adalah aktivitas antioksidan, malondialdehid, dan fenol dilakukan dengan metode sebagai berikut:

Aktivitas Antioksidan. Pengujian aktivitas DPPH secara spektrofotometri dilakukan menurut metode Salazar-Aranda *et al.* (2009) dengan beberapa modifikasi, ekstrak dilarutkan dalam metanol (1 mg/mL). Sebanyak 500 μ L ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 500 μ L DPPH (125 μ M dalam metanol) dan kemudian divorteks. Setelah itu, larutan didiamkan pada suhu kamar selama 30 menit kemudian absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 517 nm.

Malondialdehid (MDA) peroksidasi lemak. Penentuan MDA menggunakan metode *Thiobarbituric Acid Reactive Substances* (TBARS) menurut Rice-Evans dan Anthony (1991) yang dimodifikasi. Tepung kulit buah mataoa sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam tabung, ditambahkan 2 mL PBS (pH 7,4) - KCl (11,4 g l⁻¹). Larutan tersebut disentrifus pada 10.000 rpm selama 20 menit. Supernatan yang terbentuk diambil sebanyak 0,5 mL untuk dipindahkan ke tabung lain, ditambahkan 2 mL larutan campuran antara 2,23 mL HCl pekat; 15 g TCA; dan 0,38 TBA. Campuran tersebut disimpan dalam oven 80°C selama satu jam, didinginkan dengan air mengalir dan disentrifus pada 3000 rpm selama lima menit. Supernatan hasil sentrifus tersebut diukur absorbansinya pada panjang gelombang 532 nm dengan menggunakan alat spektrofotometer.

Fenol. Kandungan total fenol (Azlim *et al.*, 2010) diukur menggunakan metode *Folin-Ciocalteu*. Larutan ekstrak 0,1% sebanyak 0,1 mL dari masing-masing fraksi (etanol, n-heksana, dan kloroform) dicampurkan dengan 0,75 mL reagen *Folin-Ciocalteu* 10%. Campuran didiamkan pada suhu kamar selama lima menit. Selanjutnya, 0,75 mL Na₂CO₃ (6% w/v) ditambahkan ke dalam campuran. Campuran didiamkan pada suhu kamar selama 90 menit. Absorbansi sampel diukur pada panjang gelombang (λ) maksimal 745 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Analisis Data

Analisis statistika data menggunakan *analysis of variance* dengan menggunakan *Statistical Package for Social Sciences* (IBM®SPSS® versi 21.0). Perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Analisis data untuk skrining fitokimia menggunakan analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining Fitokimia

Hasil uji skrining fitokimia kualitatif pada kulit buah matoa (Tabel 1) menunjukkan hasil yang negatif pada kandungan alkaloid, quinon, steroid, dan triterpenoid, namun positif mengandung senyawa flavonoid, tanin dan saponin. Flavonoid sebagai salah satu kelompok senyawa fenolik yang banyak terdapat pada jaringan tanaman dapat berperan sebagai antioksidan. Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam, berada dalam bentuk glukosida (mengandung rantai samping glukosa) atau dalam bentuk bebas yang disebut aglikon.

Ekstrak etanol kulit batang matoa mengandung senyawa flavonoid, tanin, triterpena dan saponin (Mataputun *et al.*, 2013). Kulit buah matoa menunjukkan korelasi positif antara kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan (methanol, aseton dan etanol) serta juga terdapat kandungan tannin, saponin dan flavonoid di dalam kulit buah matoa (Faustina

dan Santoso, 2014). Selain secara kualitatif, kandungan aktivitas antioksidan, fenolik, dan flavonoid pada kulit buah matoa secara kuantitatif masing-masing sebesar IC_{50} 6,6 mg/ml; 265,5 mg/g; dan 37,5 mg/g. Kulit buah matoa menunjukkan sumber aktivitas antioksidan yang cenderung meningkat setelah dicerna 18,6 mg/g dibandingkan kulit buah lainnya seperti kulit buah sirsak, salak, kepundung, rambai, maupun pepaya (Fitri *et al.*, 2016).

Pengaruh Suhu terhadap Kandungan Proksimat

Hasil uji kandungan proksimat menunjukkan bahwa kadar air kulit buah matoa sangat berbeda ($P < 0,01$) antara perlakuan pengeringan yang diberikan. Perbedaan kadar air pada kulit buah matoa bervariasi pada kisaran $6,52 \pm 0,26\%$ hingga $9,47 \pm 0,30\%$ yang sesuai dengan persyaratan sebagai Simplisia Terstandar Tanaman Obat yaitu 8%-10%. Pada Tabel 2 disajikan bahwa semakin tinggi suhu oven pengeringan maka kadar air kulit buah matoa yang dihasilkan juga semakin kecil. Hal tersebut disebabkan oleh proses penguapan air yang terjadi selama pengeringan dapat menurunkan kadar air bahan. Penguapan terjadi karena perbedaan tekanan uap yaitu antara air pada bahan dengan uap air di udara. Semakin tinggi suhu dan semakin lama pengeringan yang digunakan untuk mengeringkan suatu bahan maka air yang menguap dari bahan tersebut akan semakin banyak.

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa suhu pengeringan tidak memberikan pengaruh terhadap kadar abu kulit buah matoa. Rata-rata kadar abu pada kulit buah matoa berkisar pada $3,34\% \pm 0,19\%$ hingga $3,67\% \pm 0,18\%$. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan abu pada kulit buah mangga sebesar 3,24% dan kulit apel sebesar 1,39% (Romelle *et*

Tabel 1. Skrining fitokimia kulit buah matoa

Parameter	Pereaksi	Hasil
Flavonoid		+ (Positif)
	Wagner	- (Negatif)
Alkaloid	Mayer	- (Negatif)
	Dragendorf	- (Negatif)
Tannin		+ (Positif)
Saponin		+ (Positif)
Quinon		- (Negatif)
Steroid		- (Negatif)
Triterpenoid		- (Negatif)

Keterangan : + (positif) = ada, - (negatif) = tidak ada

Tabel 2. Hasil analisis proksimat kulit buah matoa

Parameter	P0 (<i>Freeze Dry</i>)	P1 (50°C)	P2 (60°C)	P3 (70°C)
Air (%)	8,98±0,14b	9,47±0,30a	7,58±0,24c	6,52±0,26d
Abu (%)	3,42±0,33	3,74±0,07	3,34±0,19	3,67±0,18
PK (%)	5,31±0,39	4,89±0,03	5,13±0,59	4,79±0,39
LK (%)	0,45±0,04	0,46±0,04	0,48±0,15	0,60±0,11
SK (%)	35,00±0,83	34,42±2,16	34,80±3,30	35,62±1,28

Keterangan: Angka yang sama menandakan tidak berbeda pada taraf 5%. PK = protein kasar, LK = lemak kasar, dan SK= serat kasar.

al., 2016). Kadar abu dapat menunjukkan total mineral yang terkandung dalam suatu bahan.

Hasil analisis proksimat dengan perlakuan *freeze dry* menunjukkan bahwa semakin meningkat suhu oven, ternyata tidak berpengaruh terhadap kandungan protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar pada kulit matoa. Kandungan protein kasar pada kulit buah matoa berkisar antara 4,89% ± 0,03% hingga 5,31% ± 0,39%. Hasil tersebut lebih tinggi daripada kandungan protein pada kulit buah delima 3,46% ± 0,02% dan pada kulit apel 2,80% ± 0,17% (Romelle *et al.*, 2016). Kandungan lemak kasar pada penelitian ini berkisar antara 0,45% ± 0,04% hingga 0,60% ± 0,11%. Kadar lemak tersebut tidak berbeda secara statistika tetapi menunjukkan kecenderungan meningkat secara numerik, karena semakin tinggi suhu oven perlakuan maka semakin tinggi pula kadar lemaknya. Hal ini sejalan dengan laporan penelitian Zuhra dan Erlina (2012) yang menyatakan bahwa meningkatnya kadar lemak dengan suhu pengeringan yang tinggi akibat adanya penurunan kadar air sehingga persentase kadar lemak meningkat.

Kandungan serat kasar pada kulit buah matoa berkisar antara 34,42% ± 2,16% hingga 35,62% ± 1,28%. Kandungan serat kasar pada kulit matoa jauh lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa kulit buah lainnya, yaitu kulit melon (26,31% ± 0,01%), kulit delima (17,63% ± 0,05%), kulit mangga (15,43% ± 0,13%), kulit nenas (14,80% ± 0,01%), kulit jeruk (14,19% ± 0,01%), kulit apel (13,95% ± 1,10%), kulit papaya (12,16% ± 0,06%), dan kulit pisang (11,81% ± 0,06%) (Romelle *et al.*, 2016).

Pengaruh Pengeringan terhadap IC₅₀, MDA, dan Fenol

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pengeringan pada kulit buah matoa sangat berpengaruh (P<0,01) terhadap aktivitas antioksidan. Pada Tabel 3 disajikan bahwa perlakuan P0 (*freeze dry*) tidak berbeda terhadap

perlakuan P1(50°C) dan P2(60°C), tetapi sangat berbeda dengan perlakuan P3 (70°C) terhadap aktivitas antioksidan. Nilai IC₅₀ aktivitas antioksidan dari kulit buah matoa menunjukkan hasil pengeringan terbaik adalah pada perlakuan P3 sebesar 20,70 ± 0,85 ppm, diikuti perlakuan P0 (27,80 ± 1,23 ppm); P1 (30,92 ± 0,25 ppm); dan P2 (36,86 ± 11,35 ppm). Menurut Shekhar dan Anju, (2014), IC₅₀ merupakan konsentrasi larutan substrat atau sampel yang mampu mereduksi aktivitas DPPH sebesar 50%, semakin kecil nilai IC₅₀ berarti semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Selanjutnya Bartosz (2013) menyatakan bahwa antioksidan sangat berperan sebagai pencegah dan penghambat terjadinya peroksidasi lipid karena antioksidan dapat menetralkan atau menghancurkan radikal bebas sehingga tidak berbahaya bagi tubuh.

Nilai MDA kulit buah matoa pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3. Analisis ragam menunjukkan bahwa pengeringan kulit buah matoa dengan suhu oven yang berbeda tidak berpengaruh (P<0,05) terhadap kandungan MDA. Hasil MDA pada penelitian kulit matoa ini berkisar 12,75 ± 1,79 µg/g hingga 13,03 ± 2,99 µg/g. Malondialdehida (MDA) adalah suatu senyawa yang sangat reaktif yang merupakan produk dari peroksidasi lipida dan umumnya digunakan sebagai biomarker peroksidasi lemak untuk menilai stres oksidatif (Lin *et al.*, 2004; Mujahid *et al.*, 2007). Salah satu biomarker terjadinya stres oksidatif adalah tingginya kadar *malondialdehyde* (Hu *et al.*, 2014). Radikal bebas akan menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid membran sel. Peroksida-peroksida lipid akan terbentuk dalam rantai yang makin panjang dan dapat merusak organisasi membran sel. Peroksidasi lipid akan mempengaruhi *fluiditas membrane*, *cross-linking* membran, serta struktur dan fungsi membran (Powers dan Jackson, 2008).

Pengeringan menggunakan *freeze dry/control* dan perbedaaan suhu oven/perlakuan

Tabel 3. Kandungan aktivitas antioksidan, MDA dan fenol kulit buah matoa

Perlakuan	IC ₅₀ (ppm)	MDA(µg/g)	Fenol (% b/b)
P0 (<i>Freeze dry</i>)	27,80±1,23ab	13,03±2,99	0,94±0,04
P1 (50°C)	30,92±10,25ab	12,85±1,49	0,85±0,23
P2 (60°C)	36,86±11,35a	14,90±2,60	0,73±0,09
P3 (70°C)	20,70±0,85b	12,75±1,79	0,72±0,22

Keterangan: Angka yang sama menandakan tidak berbeda pada taraf 5%.

memberikan pengaruh tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan total fenol pada kulit buah matoa. Meskipun demikian, pada Tabel 3 dapat dilihat secara numerik bahwa kadar total fenol cenderung menurun seiring dengan meningkatnya suhu pengovenan. Hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan fenol kulit matoa pada pengeringan menggunakan *freeze dry* lebih tinggi daripada menggunakan oven. Penelitian yang dilakukan oleh Luximon-Ramma *et al.* (2002) menyatakan bahwa perbedaan kandungan fenol antara ekstrak yang berasal dari sampel segar dan kering disebabkan akibat proses pengeringan. Senyawa fenol memiliki sifat mudah teroksidasi dan sensitif terhadap perlakuan panas, sehingga dengan adanya proses pengeringan dapat menurunkan kandungan senyawa fenol di dalam bahan. Selanjutnya, Jahangiri *et al.* (2011) melaporkan bahwa proses pengeringan (tingginya suhu atau waktu pengeringan yang lama) dapat mendegradasi beberapa fenol karena semua komponen dalam sel (misalnya: membran dan organel) menyatu dalam kondisi kering sehingga ekstraksi fenol menjadi lebih sulit. Degradator paling utama adalah suhu, kandungan oksigen, dan cahaya sehingga pemanasan dengan meningkatnya suhu pengeringan menyebabkan kerusakan sebagian besar senyawa fenolik (Chan *et al.*, 1997). Kandungan fenol yang terbaik ditunjukkan oleh P1 ($0,85\% \pm 0,23\%$). Rataan total fenol pada kulit buah matoa dalam penelitian ini berkisar antara $0,72\% \pm 0,22\%$ hingga $0,94\% \pm 0,04\%$. Kisaran kandungan fenol tersebut sama dengan kandungan fenol yang terdapat pada kulit melon $0,91\% \pm 0,06\%$, (Romelle *et al.*, 2016).

SIMPULAN

Kulit buah matoa sangat berpotensi sebagai *feed additive* dalam pakan, dan pengeringan kulit buah matoa terbaik berdasarkan kandungan fenolnya terdapat pada pengeringan suhu oven 50°C .

SARAN

Penelitian ini perlu dikaji lebih jauh untuk menguji potensi kulit buah matoa baik secara *in vitro* maupun *in vivo* yang telah diketahui fitokimia sekundernya dan sangat berpotensi sebagai *feed additive* dalam pakan ternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemenristek Dikti yang telah memberikan beasiswa BPPDN 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC]. 2005. *Official Method of Association of Official Analytical Chemist*. 12th Edition. Washington. Association of Official Analytical Chemist. Benjamin Franklin Station.
- Azlim AAA, Ahmed JKC, Syed ZI, Musthapa SK, Aisyah MR, Kamarul RK. 2010. Total Phenolic Content and Primary Antioxidant Activity of Methanolic and Ethanolic Extracts of Aromatic Plants' Leaves. *International Food Research Journal* 17: 1077-1084.
- Bartosz G. 2013. *Food Oxidants and Antioxidants: Chemical, Biological, and Functional Properties*. New York. CRC Press.
- [BPS] Badan Pusat Statistika. 2013. Populasi ternak tahun 2000 – 2014. <http://www.bps.go.id>. Diunduh tanggal 7 Februari 2015.
- Chan JCC, Cheung PCKK, Ang Jr. 1997. Comparative Studies on the Effect of Three Drying Methods on the Nutritional Composition of Seaweed *Sargassum hemiphyllum* (Turn.)C.Ag. *J Agric Food Chem* 45: 3056-3059.
- FaustinaFC, Santoso F. 2014. Extraction of Fruit Peels of *Pometia pinnata* and Its Antioxidant and Antimicrobial Activities. *J Pascapanen* 11(2): 80-88.
- Farnsworth NR. 1988. *Biological and phytochemical screening of plants*. Washington DC. National Academic Press. Hlm. 83-97.
- Fitri A, Andriani M, Nahrowi N, Sudarman A, Toharmat T, Yonekura L, Tamura H. 2016. Screening of Antioxidant Activities and Their Bioavailability of Tropical Fruit Byproducts From Indonesia. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 8(6): 96-100.

- Hu JP, Zhao XP, Ma XZ, Wang Y, Zheng LJ. 2014. Effects of cigarette smoke on aerobic capacity and serum MDA content and SOD activity of animal. *Int J Clin Exp Med* 7(11): 4461-4465
- Jahangiri, Y., Ghahremani, H., Torghabeh, J.A., & Salehi, E.A. (2011). Effect of temperature and solvent on the total phenolic compounds extraction from leaves of *Ficus carica*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 3(5): 253–259.
- Kiessoun K, Souza A, Meda NTR, Coulibaly AY, Kiendrebeogo M, Lamien-Meda A, Lamidi M, Millogo-Rasolodimby J, Nacoulma OG. 2010. Polyphenol Contents, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Six Malvaceae Species Traditionally used to Treat Hepatitis B in Burkina Faso. *European Journal of Scientific Research* 44(4): 570-580.
- Lin H, Sui SJ, Jiao HC, Jiang KJ, Zhao JP, Dong H. 2007. Effects of diet and stress mimicked by corticosterone administration on early postmortem muscle metabolism of broiler chickens. *Poult Sci* 86: 545–554.
- Luximom-Ramma A, Bahorun T, Soobrate MA, Aruoma OI. 2002. Antioxidant Activities of Phenolic, Proanthocyanidin, and Flavonoid Components in Extract of *Cassia fistula*. *J Agric Food Chem* 50: 5042-5047.
- Mahapatun PS, Rorong AJ, Pontoh J. 2013. Aktivitas Inhibitor á-Glukosidase Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata* Spp) Sebagai Agen Antihiperqlikemik. *Jurnal Mipa Unsrat* 2(2): 119-123.
- Mujahid A, Akiba Y, Toyomizu M. 2007. Acute heat stress induces oxidative stress and decreases adaptation in young white leghorn cockerels by downregulation of avian uncoupling protein. *Poult Sci* 86: 364-371.
- Poumorad F, Hossainimehr SJ, Shahabimajd N. 2006. Antioxidan Activity, Phenol and Falvonoid Contents of Some Selected Iranian Medicinal Plants. *Africa Journal of Biotechnology* 11: 1142-1145.
- Powers SK, Jackson. 2008. Exercise induced oxidative stress: cellular mechanism and impact on muscle force production. *Physiol Rev* 88(4): 1243-1276
- Rice-Evans C, Anthony TD. 1991. *Techniques in Free Radical Research*. Elsevier. Hlm. 146, 202.
- Romelle F, Ashwini DRP, Manohar RS. 2016. Chemical Composition of Some Selected Fruit Peels. *European Journal of Food Science and Technology* 4(4): 12-21.
- Salazar-Aranda R, Perez-Lopez LA, Lopez-Arroyo L, Alanýs-Garza BA, Torres NWD. 2011. Antimicrobial and Antioxidant Activities of Plants from Northeast of Mexico. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Article ID 536139, 6 pages.
- Shahwar D, Shafiq-ur-Rehman, Ahmad N, Ullah S, Raza MA. 2010, Antioxidant Activities of the Selected Plants from the Family Euphorbiaceae, Lauraceae, Malvaceae and Balsaminaceae, *African Journal of Biotechnology* 9(7): 1086-1096.
- Shekhar TC, Anju G. 2014. Antioxidant activity by DPPH radical scavenging method of *Ageratum conyzoides* Linn. leaves. *Am J Ethnomed* 1: 244-249.
- Takashi M, Takayumi S. 1997. Antiokxidant Activities of Natural Compound in Plants. *Journal Agric Food Chem* 45: 1819-1822.
- Umemura T, Kodama Y, Hioki K, Inoue T, Nomura T, Kurokawa Y. 2001, Butylhydroxytoluene (BHT) Increases Susceptibility of Transgenic rasH2 Mice to Lung Carcinogenesis. *J Cancer Res Clin Oncol* 127(10): 583-590.
- Wang L, Weller CL. 2006. Recent Advances in Extraction of Nutraceutical from Plants. *Advances in Polymer Technology* 25(1): 22-40.
- Zuhra S, Erlina C. 2012. Pengaruh kondisi operasi alat pengering semprot terhadap kualitas susu bubuk jagung. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan* 9(1): 36-44.