

PENINGKATAN KUALITAS COOKIES DENGAN PENAMBAHAN MINYAK ATSIRI BUNGA KECOMBRANG (*Etingera elatior*)

*Increased Antioxidant Activity of Cookies with The Addition of Torch Ginger Flower
Essential Oil (*Etingera elatior*)*

Ivan Pratama Hartoyo¹⁾, Franciscus Sinung Pranata¹⁾, Yuliana Reni Swasti^{1)*}

¹⁾Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jalan Babarsari No. 44, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

*Korespondensi Penulis: reni.swasti@uajy.ac.id

ABSTRACT

*Antioxidants are compounds that can inhibit or slow down oxidative damage due to free radicals. Torch ginger flower (also known as kecombrang flower in Indonesia) essential oil has antioxidant activity values ranging from 61.61-83.17%. This study aims to determine the concentration of torch ginger flower essential oil (*Etingera elatior*) in cookies and to improve the chemical and microbiological qualities of cookies. Torch ginger flowers are cut into pieces and then distilled. The stage of adding torch ginger flowers essential oil was carried out according to the experimental design namely P (100: 0), Q (100: 0.1), R (100: 0.2), S (100: 0.3). The observation parameters in this study were proximate, antioxidant activity, and microbiological (total plate count) parameters. Data processing was carried out in a completely randomized design (CRD) based on data from observations of the test parameters with three repetitions. The results of study showed that the cookies with the addition of torch ginger flower essential oil had moisture content of 4.50-5.11%, ash content of 0.80-1.05%, fat content of 20.68-22.45%, protein content of 6.88-7.95%, carbohydrate content of 63.85-65.30%, antioxidant activity of 55.45-70.78%, the total plate count (bacteria, mold, and yeast) about <10 colonies/g.*

Keywords: *antioxidants, cookies, torch ginger flower essential oil*

PENDAHULUAN

Cookies merupakan salah satu jenis makanan ringan yang memiliki rasa dan bentuk yang berbeda-beda. Rasa *cookies* yang beraneka ragam dapat dibedakan dengan bahan tambahan pangan yang ditambahkan pada proses pembuatannya (Suarni, 2009). Penambahan antioksidan pada *cookies* berguna untuk menangkal radikal bebas yang terdapat di dalam tubuh sehingga *cookies* dengan penambahan minyak atsiri bunga kecombrang dapat dijadikan camilan yang sehat dan bermanfaat.

Minyak atsiri bunga kecombrang dapat ditambahkan sebagai bahan tambahan pada pembuatan *cookies* sebagai sumber antioksidan (Abdelwahab *et al.*, 2010). Bunga kecombrang (*Etingera elatior*) mengandung senyawa bioaktif seperti polifenol, alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, dan minyak atsiri yang diduga memiliki potensi sebagai antioksidan (Akbar, 2008). Kandungan antioksidan yang terdapat pada minyak atsiri bunga kecombrang didominasi senyawa dodekanal dengan persentase 42,4% (Jaafar *et al.*, 2007).

Penelitian mengenai kecombrang telah dirintis oleh Tampubolon *et al.* (1983) dengan menganalisis kandungan kimia bunga kecombrang yang terdiri dari alkaloid, flavonopenid, polifenol, steroid, saponin, dan minyak atsiri. Ekstrak bunga kecombrang memiliki konsentrasi antioksidan yang tinggi yaitu sebesar 92,92% dalam 0,5 g/mL ekstrak kecombrang dengan pelarut etanol (Krismawati, 2007).

Penelitian aplikasi bunga kecombrang dalam bumbu tombur (Sitompul *et al.*, 2017) dan ekstrak kecombrang dalam tahu (Naufalin *et al.*, 2018) untuk memperpanjang masa simpan sudah dilakukan. Juga antibakteri minyak atsiri bunga kecombrang sebesar 20 mg/mL terhadap bakteri gram negatif (Wahyuni *et al.*, 2018). Tanaman kecombrang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi berkisar antara 61,61-83,17% (Naufalin & Rukmini, 2014). Hal ini memberikan peluang minyak atsiri bunga kecombrang untuk ditambahkan pada makanan sebagai penangkal radikal bebas.

Namun demikian, penambahan minyak atsiri bunga kecombrang pada *cookies* belum dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan aplikasi minyak atsiri pada *cookies* untuk peningkatan karakteristik kimia, fisik, dan mikrobiologisnya.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan untuk analisis adalah timbangan analitik (merk Sartorius), destikator, *soxhlet*, *laminar air flow* (LAF) (merk Thermo), autoklaf (merk Hirayama), tanur (merk Carbolite), *scrubber unit* (merk Buchi), Kjeldahl K-385 (merk Buchi), spektrofotometer UV-

Vis, *hand counter*, *oven* (merk Memmert), *magnetic stirrer*, gelas beker, *drigalski spatula*, pipet tetes, dan inkubator. Alat yang digunakan untuk pembuatan minyak kecombrang adalah destilator uap-air. Alat yang digunakan untuk pembuatan *cookies* adalah mixer dan oven (Cosmos CO-9919 R).

Bahan yang digunakan untuk analisis adalah serbuk DPPH, NH₃ pekat, alkohol 95%, Na₂SO₃ anhidrat, metanol, kloroform, larutan asam askorbat, metanol 70%, heksana, selenium, H₂SO₄ pekat, H₃BO₃ 4%, NaOH 40%, akuades, HCl 0,2 N, *peptone saline solution*, *plate count agar* (PCA), *potato dextrose agar* (PDA), *peptone water*, DG18, aluminium foil, dan alkohol 70 %. Bahan yang digunakan untuk pembuatan minyak atsiri yaitu bunga kecombrang, Na₂SO₄ anhidrat, dan air. Bahan yang digunakan untuk pembuatan *cookies* adalah tepung gandum, telur ayam, gula halus, susu skim, *baking powder*, margarin, *shortening*, air, dan garam.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Minyak Atsiri Bunga Kecombrang (Etlingera elatior)

Pembuatan minyak atsiri bunga kecombrang dilakukan dengan metode destilasi uap-air (Warsito *et al.*, 2017) dengan modifikasi. Bunga kecombrang dipotong kecil-kecil dengan ukuran ± 5 cm, untuk dilakukan destilasi uap-air. Proses destilasi bunga kecombrang sebanyak 7 kg dilakukan dengan air sebanyak 10 L hingga minyak bunga kecombrang terekstrak seluruhnya membutuhkan waktu selama $\pm 4-5$ jam. Minyak atsiri yang dihasilkan dari proses destilasi menghasilkan 3 mL minyak. Minyak atsiri dipisahkan dari campuran air-minyak (destilat) dan dimurnikan dengan ditambah Na₂SO₄ anhidrat. Minyak atsiri

bunga kecombrang disimpan dalam botol flakon yang dilapisi *aluminium foil* untuk digunakan sebagai sampel penelitian.

Pembuatan Cookies dengan Penambahan Minyak Atsiri Bunga Kecombrang

Formula yang digunakan dalam pembuatan *cookies* terdiri atas tepung gandum, minyak atsiri bunga kecombrang, susu skim, *baking powder*, dan lemak yang terdiri atas campuran kuning telur, gula halus, *shortening*, dan margarin yang secara rinci disajikan pada **Tabel 1**. Lemak, minyak atsiri, gula halus, dan kuning telur dicampur dan dikocok selama 5 menit menggunakan *mixer*. Campuran tersebut kemudian ditambah tepung gandum, susu skim, dan *baking powder*, lalu diaduk hingga rata. Adonan selanjutnya dicetak dan dipanggang pada suhu 100°C selama 45 menit.

Metode Analisis

Analisis kimiawi *cookies* dengan penambahan minyak atsiri bunga kecombrang meliputi kadar air menggunakan metode gravimetri (AOAC, 1995), kadar abu menggunakan metode gravimetri (AOAC, 1995), kadar lemak menggunakan metode soxhlet (AOCS,

1992), kadar protein metode kjeldahl (AOAC, 2001), kadar karbohidrat *by different* (AOAC, 1995), total angka lempeng menggunakan metode *pour plate* (AOAC, 2000) dan angka kapang khamir menggunakan metode *spread plate* (AOAC, 2000). Pada analisis penentuan aktivitas antioksidan meliputi ekstraksi *cookies* menggunakan metode maserasi dan penentuan aktivitas antioksidan *cookies* menggunakan radikal DPPH.

Pada ekstraksi *cookies*, sampel ditimbang sebanyak 0,3 g, kemudian dilarutkan ke dalam 20 mL metanol 70%, diaduk selama 5 menit menggunakan *vortex* dan dilanjutkan dengan sentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 3.500 rpm. Supernatan diambil dan disimpan pada suhu -18°C (Shafi *et al.*, 2016).

Pada penentuan aktivitas antioksidan *cookies*, 0,3 gram *cookies* diekstraksi menggunakan 20 mL metanol 70% lalu dipisahkan menggunakan sentrifuse dengan kecepatan 3.500 rpm. Selanjutnya, ekstrak *cookies* ditambahkan 0,1 mM DPPH. Absorbansi pada 517 nm diukur setelah sampel *cookies* inkubasi selama 10 menit (Kim, 2005). Absorbansi sampel rendah menunjukkan aktivitas penangkapan

Tabel 1. Formulasi pembuatan *cookies* dengan penambahan minyak atsiri bunga kecombrang

Bahan	Tepung gandum (g) : minyak atsiri bunga kecombrang (mL)			
	100:0 (P)	100:0,1 (Q)	100:0,2 (R)	100:0,3 (S)
Tepung gandum (g)	100	100	100	100
Margarin (g)	40	40	40	40
<i>Shortening</i> (g)	15	15	15	15
Kuning telur (g)	16	16	16	16
<i>Baking powder</i> (g)	0,25	0,25	0,25	0,25
Susu skim (g)	4	4	4	4
Gula halus (g)	35	35	35	35
Minyak atsiri bunga kecombrang (mL)	0	0,1	0,2	0,3

radikal bebas yang tinggi (Baba *et al.*, 2014).

% Penangkapan radikal =

$$\left[\frac{\text{Akontrol517} - \text{Asampel517}}{\text{Akontrol517}} \right] \times 100$$

Perhitungan Angka Lempeng Total (AOAC, 2000)

Analisis mikrobiologi *cookies* dengan penambahan minyak atsiri bunga kecombrang yaitu angka lempeng total dan total kapang dan khamir. Pengujian ALT (angka lempeng total) dimulai dengan menimbang *cookies* sebanyak 10 g ke dalam 90 mL BPW (*buffered peptone water*) kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu dihomogenkan, setelah homogen 2 tabung reaksi disiapkan untuk mengencerkan larutan, larutan yang dimasukkan ke dalam labu ukur sebagai larutan 10^{-1} kemudian dimasukkan sebanyak 1 mL larutan ke tabung reaksi pertama sebagai larutan 10^{-2} kemudian sebanyak 1 mL larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi kedua sebagai larutan 10^{-3} , masing-masing diberi 9 mL *peptone saline solution*. Masing-masing larutan 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian media PCA (*plate count agar*) cair dituang sebanyak 12-15 mL (46°C) lalu diinkubasi pada suhu 30°C selama 72 jam dengan posisi cawan terbalik (AOAC, 2000). Jumlah koloni dihitung dengan rumus di bawah ini:

$$ALT = \frac{\sum C}{\{(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)\}d}$$

Keterangan:

$\sum C$: total koloni dari seluruh cawan yang dihitung

n1: jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung

n2 : jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung

d : pengenceran pertama yang dihitung. Jika jumlah koloni kurang dari 30 termasuk *Too Few To Count* (TFTC) dan jika jumlah koloni lebih dari 300 termasuk *Too Numerous To Count* (TNTC).

Perhitungan Angka Kapang dan Khamir (AOAC, 2000)

Pengujian total kapang dan khamir pada *cookies* yaitu sebanyak 10 g *cookies* ditimbang dan dimasukkan ke dalam 90 mL BPW kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dihomogenkan, setelah homogen 2 tabung reaksi disiapkan untuk mengencerkan larutan, larutan yang dimasukkan ke dalam labu ukur sebagai larutan 10^{-1} kemudian sebanyak 1 mL larutan dimasukkan ke tabung reaksi pertama sebagai 10^{-2} kemudian sebanyak 1 mL larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi kedua sebagai larutan 10^{-3} , masing-masing diberi 9 mL 0,1 % *peptone water*. Cawan petri disiapkan untuk diisi dengan 15 mL media DG18 (46°C). Masing-masing larutan dimasukkan ke cawan petri yang sudah berisi media DG18 sebanyak 0,1 mL menggunakan mikropipet. Larutan kemudian disebar secara merata menggunakan *spreader* steril, kemudian diinkubasi pada suhu 25°C selama 5-7 hari dengan posisi cawan terbalik. Cawan dengan koloni 10-150 dipilih dengan ciri kapang buram dan berbulu, khamir berwarna putih dan licin, berbau asam (AOAC, 2000).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dan analisis

data dilakukan dengan ANAVA untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan. Jika terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's multiple range test*) dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan *software* SPSS 15.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimiawi Cookies dengan Penambahan Minyak Atsiri Bunga Kecombrang

Kenampakan *cookies* dengan penambahan minyak atsiri bunga kecombrang disajikan pada **Gambar 1**. Karakteristik kimiawi *cookies* meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat tersaji pada **Tabel 2**. Seiring dengan penambahan minyak atsiri bunga kecombrang, maka terjadi peningkatan parameter proksimat *cookies* kecuali karbohidrat.



Gambar 1. Cookies dengan variasi penambahan minyak atsiri bunga kecombrang sebanyak 0 mL/kontrol (P), 0,1 mL (Q), 0,2 mL (R), dan 0,3 mL (S)

Kadar Air Cookies dengan Penambahan Minyak Atsiri Bunga Kecombrang

Kandungan air tertinggi pada perlakuan penambahan minyak atsiri 0,2 mL sebesar 5,11% dan paling rendah adalah kontrol sebesar 4,50%. Peningkatan kadar air terjadi karena kandungan protein yang meningkat. Kemampuan pengikatan air tidak terlepas dari keterlibatan protein (Andarwulan *et al.*, 2011). Semakin banyak kandungan protein pada *cookies*, maka semakin banyak gugus karboksil pada protein yang menyerap air. Peningkatan kandungan kadar protein dalam *cookies* dimungkinkan adanya protein dalam minyak atsiri bunga kecombrang terutama kandungan amina (Jems *et al.*, 2021). Hal ini didukung oleh beberapa literatur yang menyatakan bahwa kandungan protein pada minyak atsiri andaliman sebesar 1,93 g/100 g (Asbur & Khairunnisyah, 2018). Kandungan protein pada minyak atsiri pawia sebesar 9,60/100 g, sementara kandungan protein pada minyak atsiri tanaman pinifolium sebesar 12,30/100 g (Hussain, 2013).

Tabel 2. Karakteristik kimia *cookies* dengan penambahan minyak bunga kecombrang (%)

Konsentrasi minyak atsiri bunga kecombrang (mL)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar lemak (%)	Kadar protein (%)	Kadar karbohidrat (%)
0 (P)	4,50 ^a	0,95 ^b	22,30 ^a	6,88 ^a	65,3 ^a
0,1 (Q)	5,07 ^b	0,80 ^a	20,68 ^a	7,74 ^b	65,24 ^a
0,2 (R)	5,11 ^b	0,96 ^b	21,61 ^a	7,89 ^b	64,31 ^a
0,3 (S)	4,60 ^a	1,05 ^b	22,45 ^a	7,95 ^b	63,85 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama dari kolom yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata ($\alpha = 0,05$ tingkat kepercayaan 95%)

Kadar Abu Cookies dengan Penambahan Minyak Atsiri Bunga Kecombrang

Kadar abu meningkat seiring banyaknya konsentrasi minyak atsiri yang ditambahkan (**Tabel 2**), *cookies* dengan penambahan minyak atsiri bunga kecombrang kontrol, 0,1 mL; 0,2 mL; 0,3 mL berturut-turut sebesar 0,95%; 0,80%, 0,96%; dan 1,05%. Hal tersebut dikarenakan bunga kecombrang mengandung bermacam-macam mineral yang mengakibatkan bertambahnya residu anorganik di saat proses pengabuan. Mineral utama yang terkandung ialah K, Ca, Mg, P, S (Wijekoon *et al.*, 2011). Kadar abu bunga kecombrang adalah 14,12% (Utami *et al.*, 2020).

Kadar Lemak Cookies dengan Penambahan Minyak Atsiri Bunga Kecombrang

Kadar lemak meningkat seiring penambahan minyak atsiri yang diberikan (**Tabel 2**). Hal ini dikarenakan kandungan lemak minyak atsiri bunga kecombrang sebesar 1 g (Hartini & Puspitaningtyas, 2005). Kandungan minyak atsiri kecombrang yang memberi kontribusi dalam peningkatan kadar lemak adalah 1,1-dodekanediol diacetate (24,38%) dan siklododekan (47,9 %) (Jaafar *et al.*, 2007).

Kadar Protein Cookies dengan Penambahan Minyak Atsiri Bunga Kecombrang

Semakin banyak penambahan minyak atsiri akan meningkatkan kadar protein pada *cookies* yaitu berturut-turut dari kontrol, penambahan 0,1 mL; 0,2 mL; 0,3 mL sebesar 6,88%; 7,74%; 7,89%; dan 7,95% (**Tabel 2**). Hal ini dimungkinkan karena minyak atsiri memiliki kandungan protein. Kandungan protein pada minyak

atsiri andaliman sebesar 1,93/100 g (Asbur & Khairunnisyah, 2018). Kandungan protein pada minyak atsiri pawli sebesar 9,60/100 g (Hussain *et al.*, 2013). Penambahan minyak atsiri *thyme* meningkatkan kadar protein roti secara signifikan (Saqqa *et al.*, 2018).

Kadar Karbohidrat Cookies dengan Penambahan Minyak Atsiri Bunga Kecombrang

Kadar karbohidrat pada *cookies* berkisar antara 63,85-65,24% (**Tabel 2**). Kadar karbohidrat terendah terdapat pada perlakuan S (0,3 mL) yakni 63,85% dan kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada perlakuan Q (0,1 mL) yakni 65,24%. Terjadi penurunan kadar karbohidrat seiring penambahan minyak atsiri adanya peningkatan parameter lain sehingga nilai pengurang semakin besar. Penurunan kadar karbohidrat dapat dipengaruhi oleh peningkatan kadar gizi lainnya seperti kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu (Fatkurahman *et al.*, 2012).

Aktivitas Antioksidan Cookies dengan Penambahan Minyak Atsiri Bunga Kecombrang

Aktivitas antioksidan *cookies* dengan penambahan minyak atsiri bunga kecombrang disajikan pada **Tabel 3**. Aktivitas antioksidan produk pangan meningkat seiring dengan penambahan minyak atsiri (Hanjaya *et al.*, 2020). Aktivitas antioksidan *cookies* berkisar antara 55,45-74,78%. Aktivitas antioksidan terendah terdapat pada perlakuan kontrol yakni 55,45% dan aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan Q (penambahan minyak atsiri 0,1 mL) yakni 74,78%.

Cookies pada perlakuan kontrol memiliki aktivitas antioksidan dikarenakan adanya kandungan antioksidan pada bahan utama dalam pembuatan *cookies* (**Tabel 3**), yaitu tepung gandum yang mengandung asam protokatekuat (226 ppm), asam hidroksibenzoat (124 ppm), asam gentisat (108 ppm), asam kafeat (116 ppm), asam vanilat (637 ppm), asam klorogenat (84 ppm), asam siringat (130 ppm), asam p-kumarat (580 ppm), dan asam ferulat (764 ppm) (Cadenas & Packer, 2002).

Tabel 3. Aktivitas antioksidan *cookies* dengan penambahan minyak atsiri bunga kecombrang (*Etilingera elatior*)

Konsentrasi minyak atsiri bunga kecombrang (mL)	Aktivitas antioksidan (%)
0 (P)	55,45 ^a
0,1 (Q)	74,78 ^b
0,2 (R)	67,70 ^c
0,3 (S)	70,78 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama dari kolom yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata ($\alpha = 0,05$ tingkat kepercayaan 95%)

Kenaikan aktivitas antioksidan pada *cookies* disebabkan karena tingginya aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh minyak atsiri bunga kecombrang 76,4% (Ghasemzadeh *et al.*, 2015). Minyak atsiri bunga kecombrang dapat tahan hingga suhu 80°C (Juhari *et al.*, 2012). Suhu pemanggangan yang digunakan untuk memanggang *cookies* yaitu 100°C sehingga minyak atsiri bunga kecombrang pada *cookies* mudah menguap. Adonan *cookies* pada perlakuan S (konsentrasi minyak atsiri kecombrang 0,3 mL) menjadi semakin lentur/tidak kompak dibandingkan dengan adonan kontrol sehingga semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri yang

ditambahkan maka akan membuat adonan tidak terbentuk dengan baik. Oleh karena itu, adonan tidak dapat menahan minyak atsiri yang mengakibatkan minyak atsiri yang tercampur akan menguap dan menurunkan hasil aktivitas antioksidan.

Angka Lempeng Total (ALT) dan Kapang Khamir *Cookies* dengan Penambahan Minyak Atsiri Bunga Kecombrang

Angka lempeng total pada seluruh perlakuan *cookies* berjumlah <10 koloni/g (**Tabel 4**). Angka lempeng total tersebut memenuhi syarat SNI 2973-2011 tentang syarat mutu *cookies* yaitu produk *cookies* harus memiliki angka lempeng total maksimal 1×10^4 koloni/g. Angka kapang dan khamir pada *cookies* perlakuan penambahan minyak atsiri (P, Q, R, dan S) berjumlah <10 koloni/g sehingga juga memenuhi syarat SNI 2973-2011 tentang syarat mutu *cookies* yaitu produk *cookies* (maksimal 1×10^4 koloni/g). Hal ini dikarenakan pada minyak atsiri bunga kecombrang mengandung senyawa antibakteri sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Aktivitas tersebut dimungkinkan berasal dari senyawa golongan terpenoid yang terkandung dalam minyak atsiri antara lain α -pinene, β -pinene, dan kamper (Angin, 2015).

Tabel 4. Angka lempeng total (ALT) dan kapang khamir *cookies* dengan penambahan minyak atsiri bunga kecombrang

Konsentrasi minyak atsiri bunga kecombrang (mL)	ALT & kapang khamir (koloni/g)
0 (P)	<10
0,1 (Q)	<10
0,2 (R)	<10
0,3 (S)	<10

Angka lempeng total dan angka kapang khamir *cookies* kurang dari 10 koloni/g karena aktivitas antibakteri dari bunga kecombrang (dalam bentuk minyak atsiri) yang ditambahkan pada pembuatan *cookies*. Hal ini didukung dengan adanya penelitian Naufalin *et al.* (2013) mengenai penambahan bunga kecombrang pada nugget ayam yang menurunkan nilai mikrobiologis.

KESIMPULAN

Semakin tinggi penambahan konsentrasi minyak atsiri bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) hingga 0,3 mL/100g bahan tepung (gandum), maka menghasilkan adonan *cookies* dengan parameter proksimat *cookies* yang semakin meningkat kecuali kadar karbohidrat. Penambahan minyak atsiri bunga kecombrang mampu menekan total cemaran mikroba (bakteri, khamir, dan kapang) pada *cookies* sesuai dengan batas maksimal SNI yang diperbolehkan yakni <10 koloni/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelwahab, S.I., Zaman, F.Q., Mariod, A.A., Yaacob, M., Abdelmageed, A.H.A., & Khamis, S. (2010). Komposisi kimiawi, antioksidan dan sifat antibakteri dari minyak esensial dari *Etilingera elatior* dan *Cinnamomum pubescens Kochummen*. *J. Sci. Food Agric.*, 90, 2682-2668.
- Akbar, J. (2008). Pemanfaatan ekstrak bunga kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap penyembuhan infeksi jamur *Saprolegnia* sp. pada ikan nila merah. *Jurnal Kalimantan Scientiae*, 26(71), 32-38.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D. (2011). *Analisis Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Angin, M.I.B.P. (2015). Karakteristik senyawa kimia dan uji aktivitas antibakteri minyak atsiri bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) yang diisolasi dengan destilasi sthal. *Agrica Ekstensia*, 9, 27-33.
- AOAC [Association of Official Agricultural Chemists]. (2000). *Official Method Microbiological Method 17th Edition*. Maryland: Association of Official Analytical Chemists.
- AOAC [Association of Official Agricultural Chemists]. (2001). *Protein (crude) in Animal Feed, Forage (Plant Tissue), Grain, and Oilseed. Block Digestion Method Using Cooper Catalyst and Steam Distillation into Boric Acid*. Maryland: Association of Official Analytical Chemists.
- AOAC [Association of Official Agricultural Chemists]. (1995). *Official Method of Analysis*. Maryland: Association of Official Analytical Chemists.
- AOCS [American Oil Chemists' Society]. (1992). *Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society (4th ed.)*. United States: American Oil Chemists Society.
- Asbur, Y., & Khairunnisyah. (2018). Pemanfaatan andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) sebagai tanaman penghasil minyak atsiri. *Jurnal Kultivasi*, 17(1), 537-543.
- Baba, N.W., Rashid, I.S.A., Ahmad, M., Gani, A., & Masoodi, F.A. (2014). Effect of microwave roasting on antioxidant and anti-cancerous activities of barley flour. *J. Saudi Soc. Agric. Sci.*, 27, 143-154.

- BSN [Badan Standardisasi Nasional]. (2011). *SNI 2973-2011, Biskuit*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Cadenas, E., & Packer, L. (2002). *Handbook of Antioxidants*. 2nd Edition. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Hanjaya, C., Pranata, F.S., & Swasti, Y.R. (2020). Quality of virgin coconut oil with addition of peppermint oil. *agriTECH*, 40(3), 215-222.
- Fatkurahman, R., Atmaka, W., & Basito. (2012). Karakteristik sensoris dan sifat fisikokimia *cookies* dengan substitusi bekatul beras hitam (*Oryza sativa* L.) dan tepung jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1), 49-57.
- Gaspersz, V. (1991). *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung: Amico.
- Ghasemzadeh, A., Jaafar, H.Z.E., Rahmat, A., & Askhani, S. (2015). Secondary metabolites constituents and antioxidant, anticancer and antibacterial activities of *Etilingera elatior* (Jack) R.M.Sm grown in different locations of Malaysia. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 15(335), 1-10.
- Hartini, S., & Puspitaningtyas, D.M. (2005). *Flora Sumatera Utara Eksotis dan Berpotensi*. Bogor: Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor.
- Hussain, J., Rehman, N.U., Harrasi, A.A., Ali, L., Khan, A.L., & Albroumi, M.A. (2013). Essential oil composition and nutrient analysis of selected medical plants in sultanate of Oman. *Asian Pasific Journal of Tropical Disease*, 3(6), 421-428.
- Jaafar, F.M., Osman, C.P., Ismail, N.H., & Awang, K. (2007). Analysis of essential oil of leaves, stems, flowers and rhizomes of *Etilingera elatior* (Jack) R.M. Smith. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 11, 269-273.
- Jems, N.S., Rusdi, N.A., Mus, A.A., & Godoong, E. (2021). Chemical composition of essential oil from *Etilingera coccinea* (Blume) S. Sakai & Nagam in Kadamaian, Kota Belud, Sabah. *Journal of Tropical Biology and Conservation*, 18, 91-105.
- Juhari, N.H., Lasekan, O., Kharidah, M., & Karim, S.A. (2012). Optimization hot-air drying conditions on the physicochemical characteristics of torch ginger (*Etilingera elatior*). *Journal of Food, Agriculture, & Environment*, 10 (2), 64-72.
- Julianto, T.S. (2016). *Minyak Atsiri Bunga Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish.
- Kim, J.S. (2005). Radical scavenging capacity and antioxidant activity of the E vitamers fraction in rice bran. *Journal of Food Science*, 70(3), 1-6.
- Krismawati, A. (2007). "Uji Toksisitas Beberapa Jenis Tanaman Indonesia yang Dipercaya dapat Menurunkan Berat Badan (Ceremai, Jati Belanda, Kunci Pepet, Delima Putih, Bangle, Kemuning) Terhadap Proliferasi Sel Limfosit Manusia secara in-Vitro". Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Naufalin, R., Erminawati, & Herastuti S.R. (2013). Aplikasi pengawet alami buah kecombrang (*Nicolaia speciosa*) pada nugget ayam. *Jurnal Agroteknologi*, 7(2), 187-195.
- Naufalin, R., & Rukmini, H.S. (2014). "Potensi Antioksidan Hasil Ekstraksi Tanaman Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) Selama Penyimpanan". Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian Unsoed. Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto.
- Naufalin, R., Rukmini, H.S., & Arsil, P. (2018). Aplikasi ekstrak kecombrang (*Nicolaia speciosa*) pengawet alami tahu pada

- perajin tahu di sentra industri tahu Desa Kalisari Banyumas. *Abdimas*, 22(2), 209-213.
- Saqqa, G.A., Alian, A., Ismail, F., & Ramzy, S. (2018). Effect of some natural essential oils on French bread properties and fungal growth. *Journal of Advanced Research in Food Science and Nutrition*, 1(2), 6-22.
- Shafi, M., Baba. W.N., Masoodi, F.M., & Bazaz, R. (2016). Wheat-water chestnut flour blends: effect of baking on antioxidant properties of cookies. *J. Food Sci. Technol.*, 53(12), 4278-4288.
- Sitompul, R.S.E., Sinaga, H., & Julianti, E. (2017). Pengaruh penambahan bunga kecombrang terhadap mutu bumbu tombur dalam kemasan gelas selama penyimpanan suhu ruang. *J. Rekayasa Pangan dan Pert.*, 5(4), 678-684.
- Suarni. (2009). Prospek pemanfaatan tepung jagung untuk kue kering (cookies). *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(2), 63-71.
- Tampubolon, O.T., Suhatsyah, S., & Sastrapradja, S. (1983). Penelitian pendahuluan kimia kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan). *Risalah Simposium Penelitian Tumbuhan Obat III*. Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta.
- Utami, Y.P., Sisang, S., & Burhan, A. (2020) Pengukuran parameter simplisia dan ekstrak etanol daun patikala (*Etlintera elatior* (Jack) R.M. Sm) asal Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 24(1), 5-10.
- Wahyuni, Malik, F., Ningsih, A., Zubaydah, W.O.S., & Sahidin. (2018). Antimicrobial activities of ethanol extract of Wualae (*Etlintera elatior* (JACK) R.M. Smith). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 3(1), 14-18.
- Warsito, Noorhamdani, Sukardi, & Suratmo. (2017). Aktivitas antioksidan dan antimikrobia minyak atsiri jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C.) dan komponen utamanya. *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology*, 4(1), 13-18.
- Wijekoon, J.O., Karim, A.A., & Bhat, R. (2011). Evaluation of nutritional quality of torch ginger (*Etlintera elatior* Jack.) inflorescence. *International Food Research Journal*, 18(4), 1415-1420.