

PENGARUH SUHU DAN LAMA PENGERINGAN TERHADAP MUTU TEH HIJAU
DAUN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)

ARTIKEL ILMIAH



OLEH

YUNITA RUSNAYANTI
J1A 014 139

FAKULTAS TEKNOLOGI PANGAN DAN AGROINDUSTRI
UNIVERSITAS MATARAM
MATARAM
2018

HALAMAN PENGESAHAN PUBLIKASI

Dengan ini kami menyatakan bahwa artikel yang berjudul "Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Teh Hijau Daun Kakao (*Theobroma cacao* L.)" disetujui untuk dipublikasikan.

Nama : Yunita Rusnayanti
Nomor Mahasiswa : J1A 014 139
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Minat Kajian : Teknologi Pengolahan Pangan

Mengesahkan dan Menyetujui,

Mataram, 11 Juli 2018

Pembimbing Utama



Ir. Zainuri, PGDip., M. App. Sc., Ph. D.
NIP. 19641231 199001 2 015

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Satrio Saioko, M. P.
NIP. 19680913 199203 1 001

PENGARUH SUHU DAN LAMA PENGERINGAN TERHADAP MUTU TEH HIJAU DAUN KAKAO
(Theobroma cacao L.)

THE EFFECT OF TEMPERATURE AND DRYING TIME ON THE QUALITY OF COCOA LEAF
GREEN TEA

Yunita Rusnayanti^{1*)}, Ir. Zainuri, PGDip., M. App. Sc., Ph. D. ²⁾, Dr. Ir. Satrijo
Saloko, M. P. ²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, FATEPA, UNRAM

²⁾Staf Pengajar Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, FATEPA, UNRAM

Jl. Majapahit No. 58 Mataram

*Email: zainuri.ftp@unram.ac.id

ABSTRACT

This aim of this research was to determine the effect of temperature and drying time of cocoa leaves on the quality components of cocoa leaf green tea. This research was designed using Completely Randomized Block (CRB) with 2 factors that were drying temperature (40°C, 50°C and 60°C) and drying time (40 minutes and 50 minutes). Parameters observed were moisture content, antioxidant activity, total phenolics, rendement, infusion color and dried cocoa leaf color assessed using color meter, the aroma, taste and infusion color assessed using organoleptic test. Data were analyzed using analysis of Variance (ANOVA) at 5% significance level and when significant different the data were further tested using Honestly Significant Difference (HSD) test at 5% significance level. The results showed that the interaction of temperature and drying time did not give a significant different effect on the water content, rendement, total phenolics, dried cocoa leaf color, odor and taste, but gave a significant different effect on the antioxidant activity, infusion color tested using colorimeter and the infusion color assessed using hedonic and scoring test. The treatment of 50°C drying temperature for 40 minutes produced the best cocoa leaf green tea with quality characteristics were the water content 7.69%; antioxidant activity 87.07%; total phenolics 0.459%; rendement 30.05%; dried cocoa leaf color and infusion color were yellow green, the aroma had cocoa leaf characteristic and slightly bitter taste which were slightly preferred by the panelists.

Keywords: Antioxidant Activity, Cocoa Leaves, Drying time, Drying Temperature, Green Tea, Total Phenolics.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh suhu dan lama pengeringan daun kakao terhadap beberapa komponen mutu teh hijau daun kakao. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor yaitu suhu pengeringan yang terdiri dari suhu (40°C, 50°C dan 60°C) dan lama pengeringan selama 40 menit dan 50 menit. Parameter yang diamati meliputi kadar air, aktivitas antioksidan, total fenol, rendemen, warna seduhan dan warna teh daun kakao kering yang diuji dengan color meter, aroma, rasa dan warna seduhan yang diuji secara organoleptik. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis keragaman (Analysis of Variance) pada taraf nyata 5% dan apabila terdapat beda nyata maka diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi suhu dan lama pengeringan dalam pembuatan teh hijau daun kakao tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air, rendemen, total fenol, warna daun kakao kering, aroma dan rasa, namun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan, warna seduhan yang diuji dengan colorimeter dan warna seduhan yang diuji dengan metode organoleptik. Perlakuan dengan suhu pengeringan 50°C selama 40 menit menghasilkan teh hijau daun kakao dengan mutu terbaik dengan karakteristik mutu sebagai berikut: kadar air 7,69%; aktivitas antioksidan 87,07%; total fenol 0,459%; rendemen 30,05%; warna seduhan dan warna daun kakao kering kuning kehijauan, seduhan teh mempunyai aroma agak khas daun kakao dan rasa agak pahit yang agak disukai oleh panelis.

Kata kunci : Aktivitas Antioksidan, Daun kakao, Lama Pengeringan, Suhu Pengeringan, Teh Hijau, TotalFenol

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara pembudidaya tanaman kakao paling luas di dunia dan termasuk Negara penghasil kakao terbesar ketiga setelah Ivory Coast dan Ghana, yang nilai produksinya mencapai 1.315.800 ton per tahun (Karmawati dkk., 2010). Salah satu daerah pengembangan tanaman kakao di Indonesia yaitu Nusa Tenggara Barat (NTB). Meskipun NTB bukan merupakan daerah sentra pengembangan kakao tetapi NTB memiliki potensi yang cukup besar. Luas areal perkebunan kakao di Provinsi NTB dari tahun 2014-2016 terus meningkat mulai dari 7.993 ha; 8.080 ha menjadi 8.122 ha. Begitupula dengan produksi kakao di NTB yang terus mengalami peningkatan mulai dari tahun 2014-2016 (BPS NTB, 2017).

Tanaman kakao merupakan famili *sterculiaceae* yang menghasilkan biji kakao sebagai hasil utama yang dapat diolah menjadi produk coklat. Sedangkan daun tanaman kakao dianggap sebagai limbah atau dijadikan sebagai pakan ternak. Padahal daun kakao berpotensi untuk diolah menjadi produk pangan yang bermanfaat karena kandungan gizi yang dikandung daun kakao cukup banyak seperti yang dijelaskan pada penelitian Osman dkk. (2004) daun kakao mengandung senyawa polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan yang terdiri atas gallic acid (GA), epigallocatechin gallate (EGCG), epigallocatechin (EGC), epicatechin gallate (ECG), dan epicatechin (EC) selain itu pada penelitian Yang dkk. (2011) menyatakan bahwa daun kakao memiliki komponen yang sama dengan daun teh (*Camelia sinensis*) yaitu berupa tea polyphenol, flavonoid glycoside, theobromine, catechins dan tea

pigment serta theine yang dapat memberikan efek segar sehingga daun kakao dapat dimanfaatkan menjadi produk pangan seperti teh.

Teh merupakan salah satu minuman penyegar alami karena mengandung theine dan mengandung senyawa antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas (Ajisaka, 2012). Teh umumnya diperoleh dengan cara menyeduh daun, pucuk daun, atau tangkai daun yang dikeringkan dari tanaman *Camellia sinensis* dengan air panas. Akan tetapi seiring dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan masyarakat akan produk yang menyehatkan maka saat ini teh tidak hanya terbuat dari daun *Camellia sinensis* namun dapat dibuat dari tanaman lainnya dimana teh ini sering disebut sebagai teh herbal. Teh dibedakan menjadi 3 golongan berdasarkan proses pengolahannya, yaitu teh hijau yang tidak mengalami oksidasi, teh oolong yang mengalami oksidasi sebagian polifenol sehingga dikatakan mengalami fermentasi sebagian, kemudian teh hitam yang mengalami oksidasi polifenol secara sempurna hingga terbentuk theaflavin dan thearubigin (Supriyanto dkk., 2014). Namun dari ketiga jenis teh tersebut, teh hijau memiliki kandungan antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan teh oolong dan teh hitam karena teh hijau tidak mengalami oksidasi enzimatik yang dapat menyebabkan penguraian senyawa polifenol.

Pengolahan teh hijau terdiri atas proses pelayuan, perajangan dan pengeringan. Pengeringan menjadi tolak ukur yang menentukan mutu dari teh hijau. Tujuan pengeringan adalah untuk menghentikan oksidasi enzimatik senyawa polifenol dalam teh dan mengurangi kadar air yang dikandung oleh

daun teh hingga batas tertentu dimana SNI 3945-2016 telah menetapkan bahwa kadar air teh maksimal 8%, sehingga dengan kadar air yang rendah menyebabkan teh menjadi lebih awet dan lebih praktis untuk disimpan. Umumnya pengeringan dilakukan menggunakan sinar matahari atau oven. Namun pengeringan dengan sinar matahari membutuhkan waktu yang lama dan tergantung kondisi cuaca sehingga oven merupakan salah satu alat pengering yang dapat digunakan untuk memperoleh hasil yang maksimal dengan waktu yang singkat.

Pengeringan dipengaruhi oleh suhu dan lama pengeringan. Suhu tinggi dapat mengakibatkan daun teh hangus, sedangkan suhu rendah menyebabkan proses fermentasi masih bisa berlangsung. Selain itu, waktu pengeringan yang terlalu lama akan mengakibatkan teh menjadi rapuh, sedangkan waktu pengeringan yang terlalu cepat menyebabkan kadar air masih tinggi. Beberapa penelitian sebelumnya tentang suhu dan lama pengeringan daun yang memiliki karakteristik hampir sama dengan daun kakao dapat menghasilkan teh dengan kualitas yang cukup baik seperti pada penelitian Mulachella (2017) pengeringan daun salam pada suhu 50°C selama 50 menit menghasilkan teh daun salam dengan kadar air 7,77% dan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu 89,78% serta dari segi organoleptik teh daun salam dapat diterima dengan nilai agak suka baik pada rasa, aroma dan warna. Selain itu, pada penelitian Anggorawati dkk. (2016) pengeringan daun alpukat pada suhu 60°C selama 70 menit menghasilkan teh daun alpukat dengan IC_{50} 32,255 µg/ml serta tekstur, warna dan aroma

yang baik sedangkan pada penelitian sebelumnya oleh Sari (2015) menyatakan bahwa pengeringan daun alpukat pada suhu 50°C selama 120 menit menghasilkan teh daun alpukat dengan antioksidan sebesar 85,11% dengan nilai organoleptik yaitu warna coklat muda, rasa agak pahit, aroma agak langu dan daya terima masyarakat kurang suka. Hal ini dikarenakan waktu pengeringan yang terlalu lama menyebabkan kandungan kimia pada teh daun alpukat berkurang. Oleh karena itu, telah dilakukan pengkajian lebih lanjut terkait dengan suhu dan lama pengeringan teh daun kakao dengan menggunakan suhu rendah dan waktu yang lebih singkat agar dapat menghasilkan mutu teh daun kakao dengan kandungan antioksidan yang lebih tinggi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh suhu dan lama pengeringan daun kakao terhadap mutu teh hijau daun kakao. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan bagi mahasiswa dan masyarakat mengenai potensi daun kakao sebagai bahan dasar pembuatan teh dan bagaimana membuat teh hijau daun kakao yang benar.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kakao muda (pucuk dan 3 daun dibawahnya) yang diperoleh dari kakao produktif bapak Nawite yang merupakan petani di Dusun Dangah, Desa Suranadi, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, air, larutan methanol, aquadest, fenol p.a dan DPPH (2,2-difenil-1-picrylhidrazy).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, Oven MEMMERT

jenis UNB 400, spektrovotometer UV-Vis, colorimeter (MSEZ User Manual), HPLC dengan detector tipe waters 249 UV/Visible Detector, pompa dengan tipe waters 1525 Binary HPLC Pump, vortex, tanur, desikator, gelas piala, pipet volumetric, cawan petri, kertas saring, labu ukur, pipet tetes, erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pisau, tissue, nampan, cawan porselin, saringan, botol UC, botol timbang, gelas kaca, gelas plastik, baskom, loyang, kertas label, kain tile, lap basah, stopwatch dan kemasan aluminium foil dengan ketebalan 80µm.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang dilaksanakan di laboratorium. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor, yaitu suhu pengeringan (T) terdiri dari 3 aras yaitu suhu 40°C; 50°; 60°C dan lama pengeringan (t) yang terdiri dari 2 aras yaitu 40 menit dan 50 menit pada teh hijau daun kakao. Data hasil pengamatan dianalisis keragaman (Analysis of Variance) pada taraf 5% menggunakan software Co-stat. Apabila terdapat beda nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5% (Hanafiah, 2002).

Parameter yang dianalisa meliputi kadar air, aktivitas antioksidan, total fenol, rendemen, uji warna teh daun kakao kering, uji warna seduhan teh daun kakao, organoleptik meliputi aroma, rasa dan warna.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Teh Daun Kakao

1. Persiapan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun kakao (pucuk dan 3 daun dibawahnya) tanpa cacat atau menguning yang diperoleh dari tanaman kakao produktif (Kakao Lindak) yang berusia 25 tahun sebanyak 3500 g dari kebun bapak Nawite yang merupakan seorang petani kakao yang berasal dari Dusun Dangah, Desa Suranadi, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat.

2. Sortasi

Sortasi dilakukan dengan cara memilih atau memisahkan daun kakao muda (pucuk dan 3 daun dibawahnya) yang baik dari daun yang rusak atau cacat.

3. Pembersihan

Daun kakao dibersihkan dari sisa air embun maupun kotoran atau debu yang masih melekat pada daun dengan cara mengusapkan lap basah pada daun kakao.

4. Penimbangan

Daun kakao ditimbang dengan timbangan digital sebanyak 2700 g untuk semua perlakuan, dimana setiap ulangan menggunakan 150 g sampel daun kakao.

5. Pelayuan

Pelayuan dilakukan pada suhu 80°C selama 10 menit hingga daun mudah untuk digulung.

6. Perajangan

Perajangan (pengecilan ukuran) daun kakao yang sudah dilayukan dilakukan dengan menggunakan pisau atau gunting dengan ketebalan sekitar 0,2 cm.

7. Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk menghentikan oksidasi enzimatis senyawa polifenol dalam teh dan mengurangi kadar air

yang dikandung oleh daun teh hingga batas tertentu yang menyebabkan teh menjadi lebih awet dan lebih praktis untuk disimpan. Pengeringan dilakukan menggunakan Oven MEMMERT jenis UNB 400 dengan suhu pengeringan yaitu 40°C, 50°C atau 60°C selama 40 menit atau 50 menit sesuai dengan perlakuan.

8. Penimbangan

Penimbangan dilakukan kembali untuk masing-masing sampel pada masing-masing ulangan yang bertujuan untuk mengetahui berat bahan setelah dikeringkan.

9. Pengemasan

Proses pengemasan dilakukan dengan mengambil daun kakao kering yang selanjutnya ditimbang sebanyak 4 g setiap ulangan untuk uji organoleptik, 0,01 g setiap ulangan untuk uji aktivitas antioksidan, 1 g setiap ulangan untuk uji kadar total fenol, 1 g setiap ulangan untuk uji kadar air, 5 g setiap ulangan untuk uji warna teh daun kakao kering dan 4 g setiap ulangan untuk uji warna

seduhan teh daun kakao kemudian dikemas dengan kemasan jenis alumunium foil dengan ketebalan 80µm lalu ditutup menggunakan sealer dan vakum.

10. Analisis

Daun kakao kering dianalisis kadar air, rendemen, Kadar fenol, aktivitas antioksidan dan warna daun kering sedangkan pengujian organoleptik (rasa, warna, dan aroma) serta seduhan teh dilakukan setelah penyeduhan teh daun kakao. Proses penyeduhan dilakukan dengan mengambil daun kakao yang sudah dirajang sebanyak 4 g dan air panas sebanyak 220 ml, setelah itu dilakukan uji organoleptik dari segi rasa, aroma dan warna teh daun kakao (BSN, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap masing-masing parameter teh hijau daun kakao yang diuji pada penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 1. Analisis Keragaman Pengaruh Suhu (T) dan Lama (t) Pengeringan serta Interaksi (T x t) Terhadap Parameter Kadar Air, Rendemen, Aktivitas Antioksidan, Total Fenol, Warna Seduhan, Dan Warna Teh Daun Kakao Kering

| Parameter | Analisis Keragaman | | |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| | Suhu Pengeringan (T) | Lama Pengeringan (t) | Interaksi (T x t) |
| Kadar Air | S | S | NS |
| Rendemen | S | S | NS |
| Aktivitas Antioksidan | S | S | S |
| Total Fenol | S | S | NS |
| Warna Seduhan | | | |
| Nilai °HUE | S | S | S |
| Nilai L* | NS | NS | NS |
| Warna Daun Kering | | | |
| Nilai °HUE | NS | NS | NS |
| Nilai L* | NS | NS | NS |

Keterangan : S = Signifikan (berbeda nyata); NS = Non Signifikan (tidak berbeda nyata).

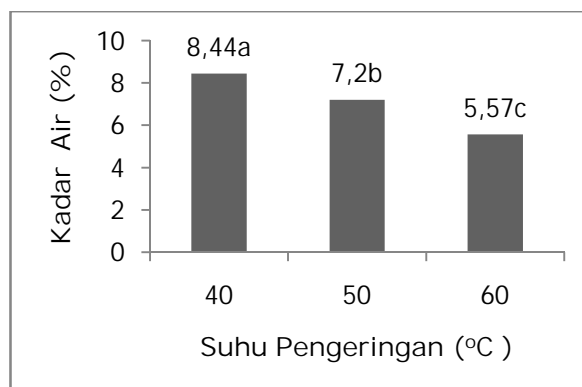
Tabel 2. Analisis Keragaman Pengaruh Suhu (T) dan Lama (t) Pengeringan serta Interaksi (T x t) terhadap Parameter Mutu Organoleptik

| Parameter | Metode Uji | Analisis Keragaman | | |
|-----------|------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| | | Suhu Pengeringan (T) | Lama Pengeringan (t) | Interaksi (T x t) |
| Aroma | Hedonik | NS | NS | NS |
| Rasa | | NS | S | NS |
| Warna | | S | S | S |
| Aroma | Skoring | NS | NS | NS |
| Rasa | | S | S | NS |
| Warna | | S | S | S |

Keterangan : S = Signifikan (berbeda nyata); NS = Non Signifikan (tidak berbeda nyata).

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap daya tahan bahan pangan. Semakin tinggi kadar air bahan pangan maka semakin cepat terjadi kerusakan, dan sebaliknya semakin rendah kadar air bahan pangan maka bahan pangan tersebut semakin tahan lama (Andarwulan dkk., 2011). Air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting bagi bahan pangan, karena kandungan air pada bahan pangan dapat mempengaruhi penampakan dan cita rasa makanan (Winarno, 2008). Hasil analisis keragaman pada taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi suhu pengeringan dan lama pengeringan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air teh hijau daun kakao. Perlakuan suhu pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air teh hijau daun kakao, dengan data yang dapat dilihat pada Gambar 1

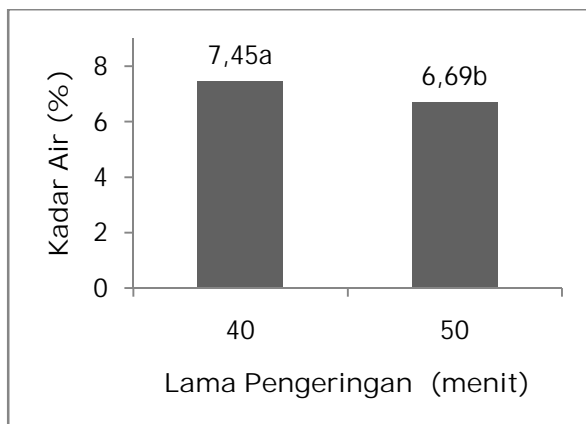


Gambar 1. Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kadar Air Teh Hijau Daun Kakao

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari Gambar 1, perlakuan suhu pengeringan yang berbeda yakni 40°C, 50°C dan 60°C memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air teh hijau daun kakao. Semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka semakin rendah kadar air dari teh hijau daun kakao. Hal ini terbukti pada perlakuan pengeringan dengan suhu 60°C menghasilkan kadar air paling rendah yaitu 5,57% jika dibandingkan dengan perlakuan pengeringan suhu 40°C yaitu 8,44% dan 50°C yaitu 7,2%. Hal ini diduga selama proses pengeringan terjadi penguapan air dari bahan menuju udara yang dapat menurunkan kadar air bahan tersebut. Menurut Karina (2008), penguapan terjadi karena perbedaan tekanan uap antara air pada bahan dengan uap air

diudara. Tekanan uap air bahan pada umumnya lebih besar dibandingkan dengan tekanan uap udara sehingga terjadi perpindahan massa air dari bahan ke udara. Hal ini berkaitan dengan makin tinggi suhu selama proses pengeringan, maka semakin besar energi panas yang dibawa udara sehingga makin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan dari permukaan bahan yang dikeringkan. Berdasarkan standar pengujian SNI 3945-2016 kadar air teh hijau maksimal 8%, berarti kadar air pada perlakuan suhu pengeringan 50°C dan 60°C sudah memenuhi standar yang ditetapkan. Sedangkan perlakuan suhu pengeringan 40°C belum memenuhi standar karena kadar air yang diperoleh masih tinggi yaitu diatas 8%.

Perlakuan lama pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda nyata pula terhadap kadar air teh hijau daun kakao dengan data yang dapat dilihat pada Gambar 2.



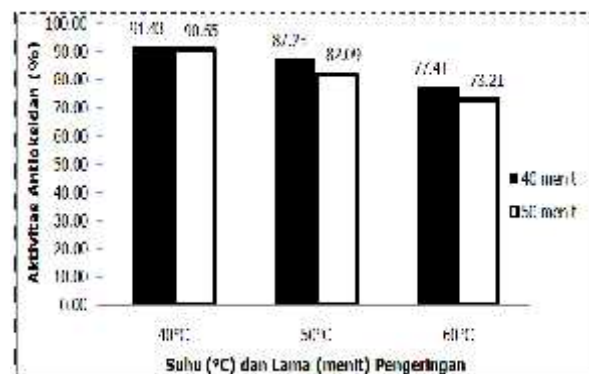
Gambar 2. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan terhadap Kadar Air Teh Hijau Daun Kakao

Berdasarkan Gambar 2, perlakuan lama pengeringan yang berbeda yakni 40 menit dan 50 menit memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Dimana semakin lama pengeringan maka semakin rendah kadar air dari teh hijau daun kakao. Terbukti pada perlakuan pengeringan selama 50 menit menghasilkan kadar air lebih

rendah yaitu 6,69% jika dibandingkan dengan perlakuan pengeringan selama 40 menit yaitu 7,45%. Hal ini diduga dengan meningkatkan lama pengeringan akan menurunkan kadar air bahan. Semakin lama waktu pengeringan yang digunakan maka kadar air bahan semakin rendah dan menurunkan bobot bahan yang dikeringkan. Menurut Winarno (1997), semakin lama proses pengeringan yang dilakukan, maka panas yang diterima oleh bahan akan lebih banyak sehingga jumlah air yang diuapkan dalam bahan pangan tersebut semakin banyak dan kadar air yang terukur menjadi rendah.

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi oksidasi radikal bebas dalam tubuh (Kochhar, 1990). Hasil analisis keragaman pada taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi suhu pengeringan dan lama pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan teh hijau daun kakao yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Interaksi Suhu Pengeringan dan Lama Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Hijau Daun Kakao

Berdasarkan Gambar 3, nilai aktivitas antioksidan tertinggi didapatkan pada perlakuan pengeringan 40°C selama 40 menit (T₁t₁) yaitu sebesar 91,43% dan nilai terendah didapatkan

pada perlakuan pengeringan 60°C selama 50 menit (T_3t_2) sebesar 73,21%. Hal ini diduga suhu 40°C merupakan suhu yang tidak terlalu tinggi dan panas yang diterima oleh bahan lebih sedikit sehingga kerusakan senyawa-senyawa yang bertindak sebagai antioksidan pada bahan lebih sedikit.

Menurut Apriadi (2008) bahwa suhu dan teknik pengeringan mempengaruhi aktivitas antioksidan teh daun alpukat. Semakin lama proses pengeringan dan semakin panas pengeringan maka aktivitas antioksidan pada teh daun alpukat semakin turun. Hal ini dikarenakan antioksidan akan rusak oleh panas dan pemasakan.

Penelitian Hartanti dan Sri (2009) juga menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan preparasi bahan baku berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Pada bahan baku yang mengalami proses pengeringan, aktivitas antioksidan yang dihasilkan lebih kecil, hal ini disebabkan karena terjadinya degradasi atau kerusakan senyawa-senyawa rosella selama proses pengeringan. Beberapa senyawa antioksidan mengalami kerusakan sehingga aktivitas antioksidannya turun.

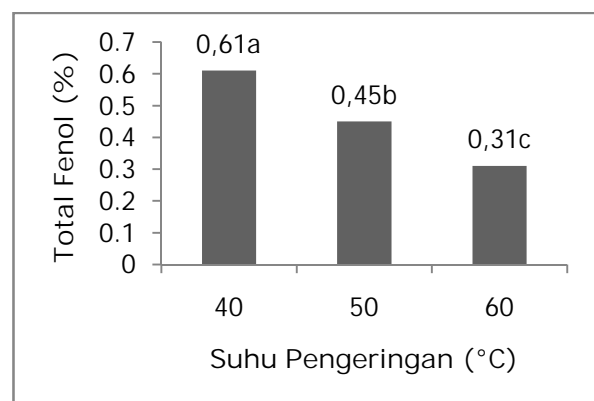
Penurunan absorbansi terjadi karena penambahan elektron dari senyawa antioksidan pada elektron yang tidak berpasangan pada gugus nitrogen dalam struktur senyawa DPPH. Larutan DPPH berwarna ungu, intensitas warna ungu akan menurun ketika elektron radikal DPPH tersebut berikatan dengan elektron hidrogen, semakin kuat aktivitas antioksidan sampel maka akan semakin besar penurunan intensitas warna ungunya.

Data hasil penelitian oleh Supriyanto dkk. (2014) menyatakan bahwa perlakuan suhu

pelayuan 90-100°C dan lama pelayuan 10 menit dengan suhu pengeringan 90-100°C selama 4 jam menghasilkan aktivitas antioksidan teh daun kakao sebesar 25,54%. Aktivitas antioksidan teh daun kakao lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas antioksidan teh hijau komersial sebesar 16%, sedangkan untuk teh daun kakao yang dibuat dari daun muda 30% dan untuk teh dari daun kakao tua 28%.

Total Fenol

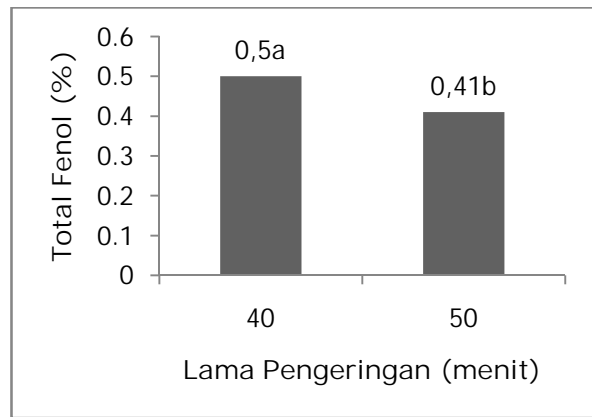
Senyawa polifenol atau fenolik adalah komponen bioaktif yang mempunyai aktivitas antioksidan yang secara alami terdapat pada sayuran dan buah-buahan serta minuman seperti teh. Senyawa polifenol terdiri atas beberapa subkelas yaitu flavonol, flavon, antasianidin, katekin dan biflavan (Astawan, 2004). Hasil analisis keragaman pada taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi suhu pengeringan dan lama pengeringan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap total fenol teh hijau daun kakao. Perlakuan suhu pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap total fenol teh hijau daun kakao, dengan data yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Total Fenol Teh Hijau Daun Kakao

Berdasarkan Gambar 4, perlakuan suhu pengeringan yang bervariasi yakni 40°C, 50°C dan 60°C memberikan pengaruh yang berbeda

nyata terhadap total fenol teh hijau daun kakao. Semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka total fenol teh yang dihasilkan akan semakin rendah. Adapun perlakuan dengan suhu pengeringan 40°C menghasilkan total fenol tertinggi yaitu 0,61% dan total fenol terendah didapatkan pada perlakuan dengan suhu 60°C yaitu 0,31%. Hal ini diduga karena perlakuan suhu yang cukup tinggi (60°C) menyebabkan kerusakan pada sebagian senyawa fenol sehingga total fenol pada bahan akan menurun. Menurut Permata (2015) pengeringan dan pelayuan dapat merusak beberapa senyawa fenol, sehingga kadar polifenolnya menurun. Selain itu, nilai total fenol berbanding lurus dengan aktivitas antiosidan terbukti semakin tinggi suhu pengeringan maka aktivitas antioksidan semakin menurun. Pengujian total fenol bertujuan untuk menentukan total senyawa fenolik yang terkandung di dalam sampel, sehingga diduga bila kandungan senyawa fenolik di dalam sampel tinggi maka aktivitas antioksidannya akan tinggi. Senyawa polifenol yang terdapat dalam tanaman antara lain asam fenolat, flavonoid, dan tanin. Senyawa polifenol dari kelas yang berbeda mempunyai aktivitas biologis yang berbeda sehingga pengaruhnya terhadap nilai gizi bahan pangan juga berbeda. Perlakuan lama pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda nyata pula terhadap total fenol teh hijau daun kakao dengan data yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan terhadap Total Fenol Teh Hijau Daun Kakao

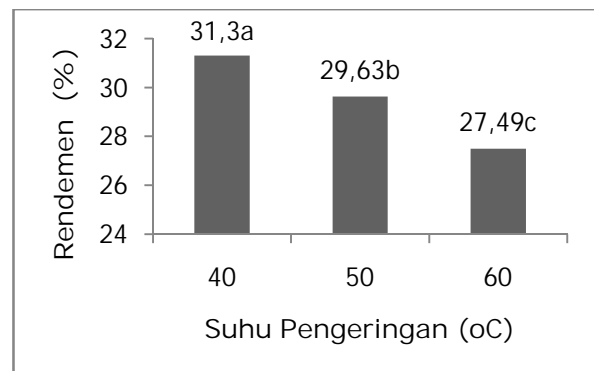
Berdasarkan Gambar 5, perlakuan lama pengeringan yang berbeda yakni 40 menit dan 50 menit memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Semakin lama waktu pengeringan yang digunakan maka semakin rendah total fenol dari teh hijau daun kakao. Hal ini terbukti pada perlakuan pengeringan selama 50 menit menghasilkan total fenol lebih rendah yaitu 0,41% jika dibandingkan dengan perlakuan pengeringan selama 40 menit yaitu 0,50%. Hal ini diduga lama pengeringan sangat berpengaruh terhadap total fenol teh karena semakin lama waktu pengeringan maka total fenol menurun akibat waktu kontak bahan dengan panas semakin lama sehingga kesempatan panas yang dapat merusak bahan senyawa fenol meningkat. kadar total fenol menurun seiring dengan meningkatnya suhu pengovenan dan lama waktu pengovenan, sebagaimana dilaporkan oleh Hikmah dkk. (2009) kadar total senyawa fenol menurun akibat pengeringan dengan oven. Menurut Jahangiri dkk. (2011) proses pengeringan (suhu atau waktu pengeringan yang lama) dapat menghancurkan beberapa fenol karena dalam kondisi kering semua komponen dalam sel (misalnya: membran dan organel)

menyatu sehingga ekstraksi fenol menjadi lebih sulit.

Supriyanto dkk. (2014) menyatakan bahwa kadar fenol bubuk teh daun kakao yang diberi perlakuan suhu pelayuan 90-100°C selama 10 dengan pengeringan pada suhu 90-100°C selama 4 jam memiliki nilai sebesar 0,56 mg/100 g bubuk. Sedangkan berdasarkan tingkat ketuaan daun kadar fenol bubuk teh daun kakao memiliki nilai yang lebih kecil, yaitu untuk bubuk teh dari daun muda 0,74 mg/100 g bubuk, untuk bubuk teh dari daun tua 0,59 mg/100 g bubuk, sedang untuk bubuk teh hijau komersial (daun teh *Camellia cinensis*) 2,92 mg/100 g bubuk. Sedangkan data hasil penelitian Osman dkk. (2004), total polifenol pada ekstrak teh hijau lebih kecil dibandingkan dengan total polifenol pada daun kakao kering yang direbus pada air mendidih selama 4,5 menit dan dikeringkan pada suhu 45±1°C selama 18 jam dengan nilai masing-masing adalah untuk teh hijau 17,3%, untuk daun kakao muda 19,0% dan untuk daun tua 28,4%. Namun kadar total katekin yang merupakan komponen penyusun terbesar dari total polifenol pada teh hijau lebih besar dibandingkan pada daun kakao kering, masing-masing adalah untuk teh hijau 15,2 %, untuk daun kakao muda 9,75% dan untuk daun kakao tua 5,25% dari total polifenol. Hal tersebut mungkin disebabkan karena varietas tanaman kakao dan varietas teh hijau yang digunakan sebagai sampel untuk bahan penelitian berbeda.

Rendemen
Rendemen merupakan persentase perbandingan berat produk yang dihasilkan dengan berat awal bahan. Menghitung rendemen bertujuan untuk mengetahui efisiensi proses yang dilaksanakan. Semakin banyak komponen

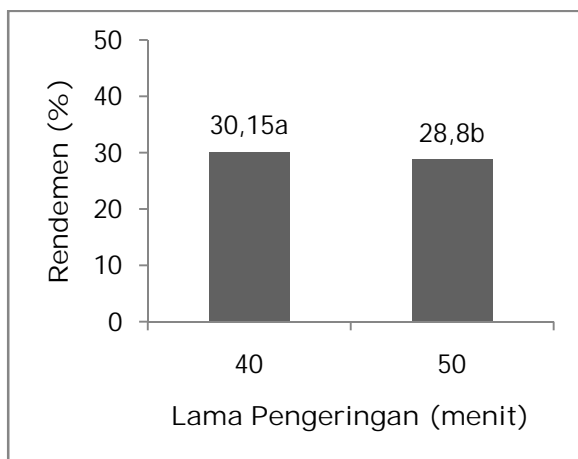
bahan yang hilang selama proses maka rendemen akan semakin kecil. Hasil analisis keragaman pada taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi suhu pengeringan dan lama pengeringan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rendemen teh hijau daun kakao. Sedangkan perlakuan suhu pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rendemen teh hijau daun kakao yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Rendemen Teh Hijau Daun Kakao

Berdasarkan Gambar 6, perlakuan suhu pengeringan yang bervariasi yakni 40°C, 50°C dan 60°C memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rendemen teh hijau daun kakao. Semakin tinggi suhu pengeringan suatu bahan maka rendemen yang dihasilkan akan semakin rendah. Adapun perlakuan dengan suhu pengeringan 40°C menghasilkan rendemen tertinggi yaitu 31,30% dan rendemen terendah didapatkan pada perlakuan dengan suhu 60°C yaitu 27,49%. Nilai rendemen berbanding lurus dengan nilai kadar air, dimana nilai kadar air pada suhu 60°C menghasilkan kadar air paling rendah yaitu 5,57% jika dibandingkan dengan perlakuan pengeringan suhu 40°C yaitu 8,44% dan 50°C yaitu 7,20%. Hal ini dikarenakan semakin tinggi suhu yang digunakan untuk pengeringan maka semakin rendah kadar

air dari teh hijau daun kakao. Paparan tersebut sesuai dengan pernyataan Muchtadi (1989) yaitu rendemen produk pangan berbanding lurus dengan kadar air, dimana dengan semakin kecil kadar air maka rendemen akan semakin kecil. Dalam hasil penelitian ini diperoleh hasil bahwa semakin tinggi suhu pengeringan menunjukkan jumlah kandungan kadar air pada teh daun kakao semakin berkurang. Hasil yang sama juga diperoleh dalam nilai rendemen yaitu semakin tinggi suhu pengeringan maka berat bahan semakin menurun. Sedangkan perlakuan lama pengeringan juga memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rendemen teh hijau daun kakao yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Pengaruh Lama Pengeringan terhadap Rendemen Teh Hijau Daun Kakao

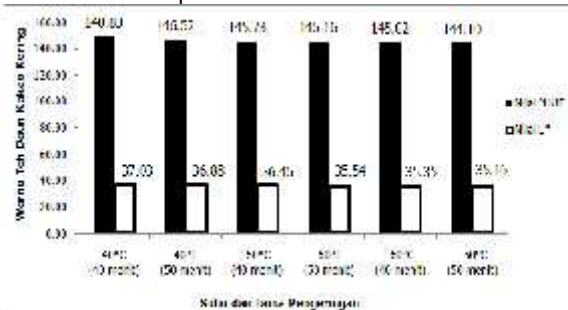
Berdasarkan Gambar 7, perlakuan lama pengeringan yang berbeda yakni 40 menit dan 50 menit memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rendemen. Semakin lama waktu pengeringan yang digunakan maka semakin rendah rendemen dari teh hijau daun kakao. Hal ini terbukti pada perlakuan pengeringan selama 50 menit menghasilkan rendemen lebih rendah yaitu 28,8% jika dibandingkan dengan perlakuan pengeringan selama 40 menit yaitu 30,15%. Hal tersebut dikarenakan semakin lama proses

pengeringan dengan oven maka kandungan air bebas yang menguap akan semakin besar sehingga massa bahan kering yang dihasilkan juga akan semakin menurun.

Menurut Sudarmadji dkk. (2007), semakin lama waktu pengeringan dapat meningkatkan lama kontak bahan pangan dengan panas sehingga kesempatan waktu bersentuhan semakin besar dan rendemen yang diperoleh semakin sedikit.

Warna Teh Daun Kakao Kering

Warna adalah salah satu faktor mutu suatu bahan pangan. Warna merupakan salah satu bagian dari penampilan produk serta parameter penilaian sensori yang penting karena merupakan sifat penilaian sensori yang pertama kali dilihat oleh konsumen (Anggraiyati dan Faizah, 2017). Hasil analisis keragaman pada taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan suhu dan lama pengeringan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai $^{\circ}$ HUE dan nilai L keringan daun kakao. Pengaruh interaksi suhu dan lama pengeringan terhadap nilai $^{\circ}$ HUE dan nilai L keringan daun kakao dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan dan Lama Pengeringan terhadap Nilai $^{\circ}$ HUE dan Nilai L Warna Teh Daun Kakao Kering

Berdasarkan Gambar 8, nilai $^{\circ}$ HUE yang dihasilkan oleh semua perlakuan pada teh daun kakao kering berkisar 144,10-148,83 dengan warna kuning kehijauan. Nilai tertinggi yakni pada perlakuan suhu pengeringan 40°C dan lama pengeringan 40 menit (T_{1t_1}) sebesar 148,83 dan nilai terendah pada perlakuan suhu pengeringan 60°C dan lama pengeringan 50

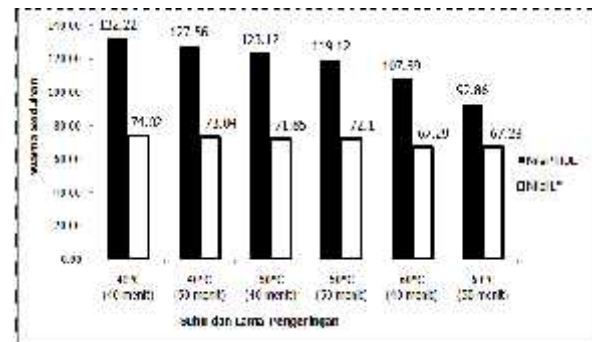
menit (T_{3t_2}) sebesar 144,10. Semakin tinggi suhu peneringan maka daun menjadi berwarna gelap, karena terjadi pemecahan klorofil menjadi feofitin dan feoforbid. Pemanasan dapat merusak ikatan antara senyawa nitrogen dan magnesium yang terdapat pada klorofil. Ketika magnesium dibebaskan maka tempatnya akan digantikan oleh dua molekul hydrogen sehingga terbentuk formasi baru yaitu feofitin yang berwarna hijau kecoklatan. Pada tingkat selanjutnya, pergantian gugus pada atom C dengan atom hydrogen menyebabkan feofitin berubah menjadi feoforbid yang berwarna kecoklatan (Sofia, 2006).

Menurut Sofia (2006), setelah pemanasan 15 menit dengan suhu 121°C maka klorofil akan terdegradasi dengan cepat membentuk feofitin, tapi apabila pemanasan terus dilanjutkan, jumlah feofitin akan menurun dan membentuk feoforbid. Jadi perubahan warna daun akibat pemanasan dikarenakan terbentuknya formasi baru dari klorofil menjadi feofitin dan pyrofeofitin. Pada pemanasan 50°C , sebagian besar daun masih berwarna hijau. Hal ini dikarenakan ikatan Mg masih dapat dipertahankan. Pada pemanasan 65°C hanya sebagian klorofil yang sudah berubah menjadi feofitin yang berwarna hijau kecoklatan, sedangkan pada pemanasan 80°C sebagian besar klorofil sudah berubah menjadi feoforbid yang berwarna kecoklatan.

Warna Seduhan Teh Hijau Daun Kakao

Hasil analisis keragaman pada taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan suhu dan lama pengeringan memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai $^{\circ}\text{HUE}$ namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai L. Pengaruh interaksi suhu dan lama

pengeringan terhadap nilai $^{\circ}\text{HUE}$ dan nilai L dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan dan Lama Pengeringan terhadap Nilai $^{\circ}\text{HUE}$ dan Nilai L Warna Seduhan Teh Hijau Daun Kakao

Berdasarkan Gambar 9, nilai $^{\circ}\text{HUE}$ yang dihasilkan oleh semua perlakuan pada teh hijau daun kakao berkisar 92,86-132,22. Nilai tertinggi yakni pada perlakuan suhu pengeringan 40°C dan lama pengeringan 40 menit (T_{1t_1}) sebesar 132,22 dengan warna kuning kehijauan dan nilai terendah pada perlakuan suhu pengeringan 60°C dan lama pengeringan 40 menit (T_{3t_2}) sebesar 92,86 dengan warna kuning. Perlakuan suhu pengeringan 40°C menghasilkan nilai $^{\circ}\text{HUE}$ warna seduhan tertinggi jika dibandingkan dengan suhu pengeringan 50°C dan 60°C . Hal ini dikarenakan pada proses pengeringan, semakin tinggi suhu pengeringan dan semakin lama perlakuan pengeringannya, maka semakin banyak pigmen dari buah-buahan yang berubah. Proses pengeringan menyebabkan warna hijau klorofil pada daun teroksidasi menjadi coklat. Hal ini dikarenakan terjadi peristiwa pencoklatan (Hernani dan Nurdjannah, 2004).

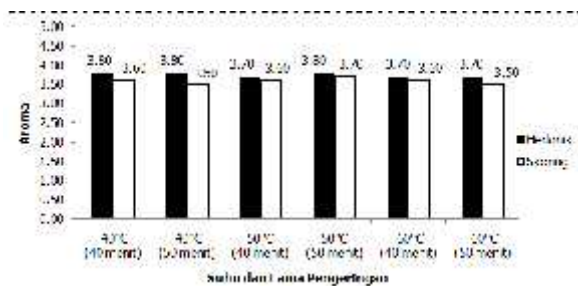
Waktu pengeringan yang terlalu lama dapat menyebabkan pigmen-pigmen pada bahan mengalami oksidasi sehingga memucatkan pigmen. Waktu pengeringan yang terlalu lama

menyebabkan terjadinya perubahan warna bahan serta terjadinya penurunan mutu bahan (Lidiasari dkk., 2006).

Sifat Organoleptik

Aroma

Aroma dapat didefinisikan sebagai sifat-sifat bahan makanan/minuman yang memberikan kesan pada sistem pernafasan atau dengan kata lain aroma merupakan sifat-sifat produk yang dirasakan oleh penciuman. analisis keragaman pada taraf 5% menunjukkan bahwa pengaruh pelakuan suhu pengeringan dan lama pengeringan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap organoleptik aroma metode hedonik maupun skoring. Hasil pengujian organoleptik terhadap aroma dapat dilihat pada Gambar 10.



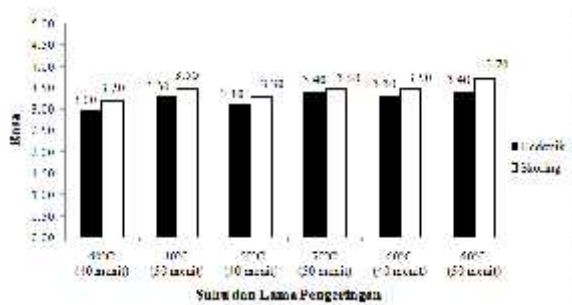
Gambar 10. Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan dan Lama Pengeringan terhadap Organoleptik Aroma Teh Hijau Daun Kakao

Berdasarkan Gambar 10, hasil uji organoleptik aroma metode hedonik diperoleh aroma teh hijau daun kakao berkisar 3,7-3,8 dengan nilai agak suka mendekati suka. Hal ini diduga aroma teh hijau daun kakao tidak terlalu kuat. Sedangkan pada metode skoring, skor aroma berkisar antara 3,5–3,7 dengan kriteria aroma teh hijau agak khas daun kakao. Aroma bisa timbul secara alami maupun karena proses pengolahan, seperti penyangraian, pemanggangan dan proses lainnya. Aroma juga

bisa berkurang akibat proses pengolahan (Barcarolo, 1996). Perubahan aroma karena proses menguapnya senyawa-senyawa volatil, karamelisasi karbohidrat, dekomposisi protein dan lemak serta koagulasi protein yang disebabkan oleh pemanasan. Menurut Ciptadi dan Nasution (1979) senyawa pembentuk aroma teh terutama terdiri dari minyak atsiri yang bersifat mudah menguap dan bersifat mudah direduksi sehingga dapat menghasilkan aroma harum pada teh. Semakin lama waktu yang digunakan untuk proses pengeringan dapat mempengaruhi warna serta aroma teh. Menurut standar SNI 01-3143-1992 aroma minuman teh yang baik adalah normal yaitu harum.

Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor mutu yang paling penting karena sangat menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk. Penilaian panelis terhadap rasa cenderung bersifat subyektif dan dipengaruhi oleh kepekaan serta kesukaan individual terhadap produk. Hasil analisis keragaman pada taraf 5% menunjukkan bahwa pelakuan suhu pengeringan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rasa dengan metode hedonik namun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rasa dengan metode skoring. Sedangkan lama pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rasa dengan metode hedonik maupun skoring. Hasil pengujian organoleptik terhadap rasa dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan dan Lama Pengeringan terhadap Organoleptik Rasa Teh Hijau Daun Kakao

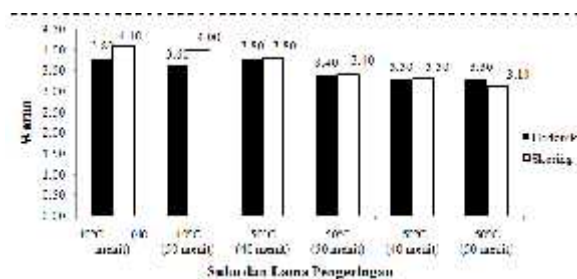
Berdasarkan Gambar 11, panelis memberikan nilai untuk uji organoleptik rasa teh hijau daun kakao metode hedonik berkisar 3,1-3,4 dengan kriteria agak suka. Hal ini dikarenakan teh hijau daun kakao tidak terlalu pahit sehingga panelis agak menyukainya. Sedangkan pada metode skoring, skor rasa berkisar antara 3,2–3,7 dengan kriteria agak pahit mendekati tidak pahit. Rasa pahit pada teh daun kakao berasal dari senyawa katekin dan senyawa alkaloid yang terdapat pada daun kakao. Pengeringan menyebabkan kandungan tanin pada daun kakao akan berkurang sehingga menghasilkan rasa pahit yang rendah.

Menurut Irina (2012) rasa pahit pada bahan pangan biasanya disebabkan oleh tanin. Tanin adalah salah satu anggota dari senyawa polifenol yaitu senyawa dengan gugus fenol di struktur kimianya yang ditemukan pada tumbuhan, sehingga sering disebut sebagai polifenol tumbuhan. Hal ini juga didukung oleh Sriyadi (2012) yang menyatakan bahwa pada daun teh terkandung senyawa polifenol yang larut dalam air panas dan menimbulkan rasa sepat dan pahit pada seduhan yang menentukan kualitas teh. Menurut Osman dkk. (2004) daun kakao mengandung polifenol yang terdiri atas epigallocatechin gallate (EGCG), epigallocatechin

(EGC), epicatechin gallate (ECG), dan epicatechin (EC). Katekin adalah tanin yang menggumpalkan protein sehingga menghasilkan rasa sepat (Adri dan Wikanastrri, 2013).

Warna

Menurut Kartika (1988), warna merupakan salah satu atribut yang menjadi kesan pertama konsumen dalam menilai bahan makanan. Parameter warna digunakan dalam pengujian karena warna mempunyai peranan terhadap tingkat penerimaan produk secara visual. Hasil analisis keragaman pada taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi suhu pengeringan dan lama pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap organoleptik warna metode hedonik maupun skoring. Hasil pengujian organoleptik terhadap warna dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Pengaruh Suhu Pengeringan dan Lama Pengeringan terhadap Organoleptik Warna Teh Hijau Daun Kakao

Berdasarkan Gambar 12, hasil uji organoleptik warna metode hedonik memperoleh skor berkisar 3,3-3,8 dengan nilai agak suka mendekati suka. Sedangkan pada metode skoring, skor warna berkisar antara 3,1–4,1. Pada uji skoring, skor tertinggi yakni pada perlakuan suhu pengeringan 40°C selama 40 menit (T_{1t_1}) dengan skor 4 berwarna kuning kehijauan dan cerah serta nilai terendah yakni pada perlakuan suhu pengeringan 60°C selama 50 menit (T_{1t_1}) dengan skor 3 berwarna kuning

kemerahan dan cukup cerah. Semakin tinggi suhu pengeringan dan lama pengeringan maka warna teh hijau daun kakao akan semakin menurun atau berubah menjadi kuning kecoklatan atau coklat. Hal ini dipengaruhi oleh senyawa penyusun daun kakao serta adanya perlakuan proses pengolahan. Dalam proses inaktivasi enzim terjadi pemanasan senyawa klorofil dalam lingkungan yang basah dan dalam suasana asam. Keadaan ini menyebabkan perubahan dari warna hijau segar menjadi blackish karena klorofil diubah menjadi feofitin atau hijau kecoklatan. Jika terjadi suasana yang sangat asam, feofitin akan diubah menjadi feoforbid yang berwarna coklat (brownish).

Penelitian Anggraiyati dan Faizah (2017) juga menyatakan semakin lama waktu pengeringan maka warna teh herbal daun pandan wangi semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh warna hijau pada daun pandan wangi mengalami degradasi akibat pemanasan sehingga klorofil daun pandan wangi tidak stabil dan membentuk warna coklat. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Hermani dan Nurdjanah (2004), proses pengeringan menyebabkan warna hijau klorofil pada daun teroksidasi menjadi coklat akibat dari peristiwa pencoklatan.

Kesimpulan

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa interaksi antara suhu pengeringan dan lama pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter aktivitas antioksidan, nilai °HUE warna seduhan, organoleptik warna (metode hedonik dan skoring). Perlakuan suhu pengeringan 40°C, 50°C dan 60°C memberikan

pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter kadar air, aktivitas antioksidan, total fenol, rendemen, nilai °HUE seduhan, warna (hedonik), rasa dan warna (skoring). Perlakuan lama pengeringan 40 menit dan 50 menit memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter kadar air, aktivitas antioksidan, total fenol, rendemen, nilai °HUE seduhan, rasa dan warna (hedonik maupun skoring). Perlakuan suhu pengeringan 50°C dengan lama pengeringan 40 menit (T₂t₁) menghasilkan teh hijau daun kakao dengan kualitas terbaik dengan karakteristik kadar air 7,69%; aktivitas antioksidan 87,07%; total fenol 0,459%; rendemen 30,05%; warna teh daun kakao kering berwarna kuning kehijauan (°HUE=145,73 dan L=36,45), seduhan teh hijau daun kakao berwarna kuning kehijauan (°HUE=123,12 dan L=71,85), serta aroma 3,7 (aroma teh hijau agak khas daun kakao), rasa 3,1 (agak pahit) dan warna 3,8 (kuning kemerahan dan cukup cerah) dengan daya terima panelis yaitu agak suka.

DAFTAR PUSTAKA

- Ackbarali, D. S., dan R. Maharaj. 2014. Sensory Evaluation as a Tool in Determining Acceptability of Innovative Products Developed by Undergraduate Students in Food Science and Technology at The University of Trinidad and Tobago. *Journal of Curriculum and Teaching*. 3 (1) : 13-27.
- Adri, D dan W. Hersoelityorini. 2013. Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 4 (7) : 1 – 12.
- Ajisaka. 2012. *Teh Khasiatnya Dahsyat*. Surabaya: Stomata.

- Alltech, E. B. dan A. N. Califano. 1989. Determination of Organic Acid in Dairy Product by High Performance Liquid Chromatography. *J. Food Sci.* 56 (4): 1076-1077.
- Ananda, A. D. 2009. Aktivitas antioksidan dan karakteristik organoleptik minuman fungsional teh hijau (*Camellia sinensis*) rempah instan. Skripsi Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar, dan D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. Jakarta: PT Dian Rakyat.
- Anggraiyati, D., dan F. Hamzah. 2017. Lama Pengeringan Pada Pembuatan Teh Herbal Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jom FAPERTA.* 4 (1): 1-12.
- Anggorowati, D. A., G. Priandini dan Thufail. 2016. Potensi Daun Alpukat (*Persea americana*) Sebagai Minuman Teh Herbal Yang Kaya Antioksidan. *Jurnal Industri Inovatif.* 6 (1) : 1 – 7.
- Association of Official Analytical Chemist. 1990. Official Methods of Analysis. Virginia.: Assosiation of Official Chemist. Inc.
- Apriadi, W. H. 2008. Beauty Salad: 8 Salad Buah dan Sayur Cita Rasa Indonesia untuk Tampil Cantik, Langsing, dan Awet Muda. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Astawan, M. 2004. Kiat Menjaga Tubuh Tetap Sehat. Solo: Tiga Serangkai.
- Ayuningtyastuty, H. 2009. Quality Control pada Proses Produksi Teh Hijau di PT Rumpun Sari Kemuning I Ngargoyoso Karanganyar. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Barat. 2017. Nusa Tenggara Barat Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Barat.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. Standar Nasional Teh Hijau (SNI 3945-2016). Jakarta: BSN.
- Barcarolo, R. C. 1996. Handbook of Food Analysis. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Ciptadi, W. dan M. Z. Nasution. 1979. Mempelajari Cara Pemanfaatan Teh Hitam Mutu Rendah untuk Pembuatan Teh Dadak. Bogor: IPB.
- Daroini, O.S. 2006. Kajian Proses Pembuatan Teh Herbal Dari Campuran Teh Hijau (*Camellia sinensis*), Rimpang Bangle (*Zingiber cassumunar R.*) dan Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus (L.) Skeels.*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dewi, J. K., L. M. E. Purwijantiningsih dan F. S. Pranata. 2014. Kualitas Teh Celup dengan Kombinasi Teh Oolong dan Daun Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*). Skripsi. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, 2004. Statistik Perkebunan Indonesia (Kakao). Jakarta: Departemen Pertanian, Direktorat Jendral Perkebunan.
- Fellow, A. P. 2000. Food Proceession Technology, Principles and Practise 2nd ed Woodread. Pub. Lim Cambridge. England. (Penerjemah: Risnanto W. dan Agus Purnomo).
- Fitrayana, C. 2014. Pengaruh Lama Dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Herbal Pare (*Momordica charantia L.*). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Grotewold, E. 2006. The Science of Flavonoids. United States of America: Springer Science and Business Media Inc.
- Hambali E., M. Z. Nasution dan E. Herliana. 2005. Membuat Aneka Herbal Tea. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hanafiah, K. A. 2002. Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi Edisi Ketiga. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Hartanti, A. dan S. Mulyani. 2009. Pengaruh Preparasi Bahan Baku Rosella dan Waktu Pemasakan Terhadap Aktivitas Antioksidan Sirup Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Argotekno*. 15 (1) : 20-24.
- Hartanto, H. 2012. Identifikasi Potensi Antioksidan Minuman Cokelat dari Kakao Lindak (*Theobroma cacao* L.) dengan Berbagai Cara Preparasi: Metode Radikal Bebas 1,1 Diphenyl-2-Picrylhydrazil (DPPH). Skripsi. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Hartoyo, A. 2003. Teh Dan Khasiatnya Bagi Kesehatan. Yogyakarta : Kanisius.
- Harun, N., E. Rossi dan M. Adawiyah. 2011. Karakteristik Teh Herbal Rambut Jagung (*Zea mays*) Dengan Perlakuan Lama Pelayuan dan Lama Pengeringan. *Jurnal SAGU*. 10 (2) : 16 – 21.
- Hermani dan R. Nurdjanah. 2004. Aspek Pengeringan Dalam Mempertahankan Kandungan Metabolit Sekunder Pada Tanaman Obat. *Jurnal Perkembangan Teknologi Tro*. 21 (2) : 15-21.
- Hikmah, A.F., S.A. Budhianty dan N. Ekantari. 2009. Pengaruh pengeringan terhadap aktivitas antioksidan *Spirulina platensis*. Prosiding Seminar Nasional Tahunan VI Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. PA-04: 1–11.
- Huntching, J. B. 1999. Food Colour and Appereance. Marylan: Aspen Publisher.Inc.
- Ikhsan, M.J., Muhidong dan O.L. Hutabarat, 2011. Hubungan Antara Tingkat Kekerasan dan Waktu Pemecahan Daging Buah Kakao (*Theobroma cacao* L). Seminar. Program Studi Keteknikan Pertanian Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Irina, I., and G. Mohamed. 2012. Biological Activities and Effects of Food Processing on Flavonoids as Phenolic Antioxidants. France: Nancy University.
- Jahangiri, Y., H. Ghahremani, J.A. Torghabeh dan E.A. Salehi. 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.
- Karina, A. 2008. Pemanfaatan jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dan teh hijau (*Camellia sinensis*) dalam pembuatan selai rendah kalori dan sumber antioksidan. Skripsi. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Karmawati, E., M. Zainal, S. Mahmud, M. Joni, A. Ketut, dan Rubiyo, 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Kochhar, S.P. dan B. Rossell. 1990. Detection Estimation And Evaluation Of Antioxidants In Food System. di dalam : B.J.F. Hudson, editor. Food Antioxidants. London: Elvisier Applied Science.
- Koleva, I.L, V.T.A. Beek, and J.P.H Linssen. 2002. De Grot A, Evstatieva L.N. Screening of Plant Extract for Antioxidant activity: a Comparative Study on Three Testing Methods. *Phytochemical Analysis*, 13: 8-17.
- Lau, E. 2009. Healty Express Super Sehat dalam 2 Minggu. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
- Lenny, S. 2006. Bahan Ajar Metode Fitokimia. Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia FMIPA Universitas Airlangga. Surabaya.
- Lidiasari. E., M.I. Syafutri, F. Syaiful. 2006. Pengaruh perbedaan suhu pengeringan tepung tapai ubi kayu terhadap mutu fisik dan Kimia yang dihasilkan. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. Inderalaya. 25 (7) : 28-35.

- Motamayor, J.C., S. Royaert, dan W. P. Mora. 2008. Geographic and Genetic Population Differentiation of The Amazonian Chocolate Tree (*Theobroma cacao* L.). *Journal Plos One*. 3(10): 1-8.
- Muchtadi, D. 1989. Petunjuk Praktikum Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Mullachela, F. 2017. Pengaruh Variasi Lama Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram, Mataram.
- Ningsih, D. A. dan A. Asngad. 2016. Uji Antioksidan Teh Kombinasi Krokot (*Portulaca oleracea*) dan Daun Kelor dengan Variasi Suhu Pengeringan. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek. ISSN: 2557-533X. Surakarta.
- Osawa, T., T. Tsuda, M. Watanabe, K. Ohshima, dan A. Yamamoto. 1994. Antioxidative Components Isolated From The Seed of Tamarind (*Tamarindus indica* L.). *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 42(12): 2671-2674.
- Osman, H., R. Nasarudin dan S.L. Lee. 2004. Extracts of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Leaves and Their Antioxidation Potential. *Journal of Food Chemistry*. 86 : 41 – 46.
- Permata, D. 2015. Aktivitas Inhibisi Amilase Dan Total Polifenol Teh Daun Sisik Naga Pada Suhu Dan Pengeringan Yang Berbeda. Seminar agroindustri dan lokakarya nasional FKPT-TPI, 2-3 September 2015. Universitas Andalas.
- Purnomo, B. E., F. Hamzah dan V. S. Johan. 2016. Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Teh Herbal. *JOM Faperta*. 3(2): 1-10.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2004, Panduan Lengkap Budidaya Kakao. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Rahayu , F., C. Jose dan Y. Haryani. 2015. Total Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan dari Produk Teh Hijau dan Tanaman Teh Hitam Tanaman Bangun dengan Perlakuan Ramuan ETT Rumput Laut. Skripsi. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Rahmat, H. 2009. Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Sayuran Indigenus Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahmawati, Fitri, G. Dwiyantri, H. Sholihin. 2013. Kajian Aktivitas Antioksidan Produk Olahan Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. 4.1 (2013). Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Riansyah, A., A. Supriadi dan R. Nopianti. 2013. Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster Pectoralis*) Dengan Menggunakan Oven. *Journal Fistech*. 2(1): 53-68.
- Sari, M. A. 2015. Aktivitas Antioksidan Teh Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) dengan Variasi Teknik dan Lama Pengeringan. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Setyamidjaja, D. 2000. Teh Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen. Yogyakarta: Kansius.
- Soekarto, S.T. 1981. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Jakarta: Bhratara Karya Aksara,
- Sofia, D. 2006. Antioksidan dan Radikal. www.chem-is.try.com (Diakses tanggal 12 Juni 2018).
- Soraya, N. 2007. Sehat & Cantik Berkat Teh Hijau. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sriyadi, B. 2012. Seleksi Klon Teh Assamica Unggul Berpotensi Hasil dan Kadar Katekin Tinggi". *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*. 1 (15). Pasirjambu Pusat Penelitian Press. Bandung.

- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. (2007). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Supriyanto, P. Darmadji dan I. Susanti. 2014. Studi Pembuatan Teh Daun Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L*) Sebagai Minuman Penyegar. *Jurnal Agritech*. 34 (4) : 422 – 429.
- Thiowijaya, B. 2011. Pola Bioekstraksi Selenium dari Daun Coklat Secara Fermentasi dengan Campuran Asam *Saccharomyces-Acetobacter*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Usmiati, S. dan N. Nurdjannah. 2007. Pengaruh lama perendaman dan cara pengeringan terhadap mutu lada putih. *Jurnal Pertanian Indonesia*. 16(3): 91–98.
- Wahyudi, T., T.R. Pangabean dan Pujianto. 2008. *Panduan Lengkap Kakao*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wahyunindiani, D. Y., S. Wijana dan Sucipto. 2015. Pengaruh perbedaan suhu dan waktu pengeringan terhadap aktivitas antioksidan bubuk daun sirsak (*Annona muricata L.*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Waji, R.A. dan A. Sugrani. 2009. Flavonoid (Quercetin). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Wijanarko, A. 2012. Hubungan anemia dengan pengetahuan gizi, konsumsi Fe, Protein, Vitamin C, dan pola haid pada mahasiswa putri dalam media gizi mikro Indonesia. *Jurnal Balai Penelitian dan Pengembangan kesehatan (Balitbangkes)*. 4 (2) : 51-58.
- Winarno. F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winangsih, E. Prihastanti dan S. Parman. 2013. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Simplisia Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum L.*). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*. 21(1): 19-25.
- Winarsi, H. 2011. *Antioksidan Alami Dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Yamin, M., D. F. Ayu dan F. Hamzah. 2017. Lama Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Mutu Teh Herbal Daun Ketepeng Cina (*Cassia Alata L.*). *Jom FAPERTA* . 4 (2): 1-15.
- Yang, X., Y. Wang, K. Li, J. Li, C. Li, X. Shi, P. Leung, C. Yea dan H. Song. 2011. Cocoa tea (*Camellia ptilophylla Chang*), a Natural Decaffeinated Species of Tea – Recommendations On The Proper Way of Preparation For Consumption. *Journal of Functional Foods*. 3 (4) : 305-312.