

MUTU KOMPONEN AKTIF
MINUMAN INSTAN

KAKAO

DENGAN PENAMBAHAN CURCUMA XANTHORRIZA ROXB



Asriani Laboko
Nurhafsah

ISBN : 978-623-97360-1-9





ASRIANI I. LABOKO, S.TP., M.Si lahir di Kulango pada tanggal 14 Desember 1988. Menamatkan Pendidikan Dasar (SD) di kota Buol (SUL-TENG) Tahun 2000. Kemudian melanjutkan pendidikan SMP Negeri 2 Biau dan lulus pada tahun 2003. Kemudian melanjutkan pendidikan ke tingkat SMK Negeri 2 Lipunoto dengan mengambil jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan lulus tahun 2007. Masuk ke Universitas Negeri

Gorontalo mengambil jurusan Teknologi Hasil Perkebunan dan lulus pada tahun 2011, kemudian melanjutkan ke jenjang Starta 1 dengan mengambil Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan lulus pada tahun 2012. Melanjutkan pendidikan Strata 2 di Universitas Hasanuddin jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan dan lulus pada tahun 2017. Karier sebagai Dosen Teknologi Hasil Pertanian mulai di jalani pada tahun 2013 di Universitas Ihsan Gorontalo s/d sekarang tercatat sebagai dosen aktif pada Fakultas Pertanian Universitas Ihsan Gorontalo



Nurhafasah, S.TP., M.Si., lahir Leworeng, Soppeng pada tanggal 18 Juli 1982. Menempuh pendidikan sekolah dasar (SD) di Desa Leworeng Kabupaten Soppeng Tahun 1996. Menamatkan pendidikan SMP Muhammadiyah Leworeng Tahun 1998. Menamatkan pendidikan di SMA Negeri 1 Watan Soppeng Tahun 2001. Menamatkan Pendidikan D3 di Universitas Hasanuddin Makassar, dan melanjutkan pendidikan S1 di Universitas 45 Makassar (Universitas

Bosowa Makasar) ditahun 2007 - 2009. Tahun 2017 Menyelesaikan Pendidikan S2 Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan di Universitas Hasanuddin Makassar. Bekerja sebagai Pegawai Negeri Sipil (PNS) tahun 2009 di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. Tahun 2010 Bekerja di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat. Tahun 2019 sampai sekarang menduduki jabatan sebagai peneliti dengan bidang kepakaran pascapanen.



CV. CAHAYA ARSH PUBLISHER & PRINTING

Ikapi number : 004/Gorontalo/21

Desa Bongo II Kecamatan Wonosari

Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo

Email: cahayaarshpublisher@gmail.com

Web: arshpublisher.net / 0815 2360 9836

ISBN 978-623-97360-1-9



9 786239 736019

MUTU KOMPONEN AKTIF MINUMAN INSTAN KAKAO
DENGAN PENAMBAHAN *CURCUMA XANTHORRIZA ROXB*

Penulis:
Asriani Laboko
Nurhafsah



Cv. Cahaya Arsh Publisher & Printing
2021

MUTU KOMPONEN AKTIF MINUMAN INSTAN KAKAO
DENGAN PENAMBAHAN *CURCUMA XANTHORRIZA ROXB*

ISBN:

978-623-97360-1-9

Editor:

Parmin Ishak

Layout dan Desain Sampul:

Tim Creator Cahaya Arsh publisher

Penulis:

Asriani Laboko

Nurhafsah

Anggota IKAPI

No.004/GORONTALO/2021

© Penerbit CV. Cahaya Arsh Publisher & Printing

Desa Bongo II Kecamatan Wonosari Kab. Boalemo /
Gorontalo

Hp. 0815 2360 9836, Website: Arshpublisher.net

E-Mail: cahayaarshpublisher@gmail.com

Copyright © 2021 Cv. Cahaya Arsh Publisher

Isi Merupakan Tanggung Jawab Penulis

© Hak cipta dilindungi undang-undang Dilarang
memperbanyak karya tulis ini dengan suatu apapun
tanpa ijin tertulis dari penerbit

Pengantar Kata

Penulis haturkan rasa syukur yang mendalam kehadiratnya, segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam atas rampungnya buku referensi dengan judul “Mutu Komponen Aktif Minuman Instan Kakao Dengan Penambahan *Curcuma Xanthorrhiza Roxb*”. Buku ini disusun berdasarkan hasil penelitian dan Pengamatan terhadap perkembangan Industri Pangan Indonesia. Khususnya Pengolahan minuman Instan yang masih menguasai pasar Dunia

Komponen aktif merupakan senyawa aktif dalam pangan fungsional yang bertanggung jawab atas berlangsungnya reaksi-reaksi metabolisme yang menguntungkan kesehatan. Sehingga perlu pengembangan untuk mendapatkan mutu yang aman apabila di konsumsi oleh manusia dan memberikan efek positif bagi tubuh. Maka diperlukan suatu inovasi baru untuk pembuatan minuman instan kakao dengan penambahan Curuma xanthorrhiza roxb.

Penulis menuangkan secara sistematis materi yang berkaitan dengan pengolahan minuman instan kakao dengan penambahan Curuma xanthorrhiza roxb, dan beberapa komponen aktif serta tingkat kesukaan panalis terdapat minuman instan. Setiap bab ini disajikan secara rinci dengan ilustrasi yang memudahkan

pemahaman materi Terimakasih kepada semua pihak maupun lembaga yang tidak kami sebutkan satu persatu, yang telah berpartisipasi dan memberikan kontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian buku ini.

Manusia adalah sebuah produk yang tidak terlepas dari kekeliruan dan kelemahan didalamnya, Masukan yang konstruktif dari segala pihak senantiasa penulis terima dengan harapan memberikan manfaat dimasa yang akan datang. Terutama dalam mendukung kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Gorontalo, Juni 2021

Penulis

Daftar Isi

Pengantar Kata 2

Daftar Isi 4

Bab 1. Pendahuluan 6

Bab 2. Kakao (*Theobroma cacao* L) 12

- A. *Pendahuluan 12*
- B. *Lemak Kakao 17*
- C. *Aktivitas Antioksidan Kakao 18*
- D. *Bubuk Kakao 22*

Bab 3. Proses Produksi 24

- A. *Persiapan Bahan Baku 24*
- B. *Pengeringan 25*
- C. *Penyangraian 26*
- D. *Pemisahan kulit biji 27*
- E. *Pemastaaan/penghalusan 28*
- F. *Pengempaan Lemak 29*

Bab 4 Temulawak 30

- A. *Khasiat Rimpang Temulawak 32*
- B. *Kurkuminoid Temulawak 33*
- C. *Antioksidan Temulawak 34*
- D. *Penentuan Aktifitas Antioksidan IC50 35*
- E. *Pengeringan Temulawak 36*

Bab 5 Serbuk Minuman Penyegar 39

Bab 6 Prosedur Kerja 42

- A. *Alat yang digunakan 42*
- B. *Bahan Yang digunakan 42*
- C. *Bahan Baku (buah kakao) 43*
- D. *Pemeraman 44*

E.	<i>Pengeringan</i>	44
F.	<i>Penyangraian Biji Kakao (roasting)</i>	44
G.	<i>Penghalusan/Pemastaaan</i>	44
H.	<i>Pengempaan Lemak</i>	44
I.	<i>Pengayakan Bubuk Kakao.</i>	45
J.	<i>Persiapan Temulawak</i>	45
K.	<i>Proses Pembuatan Bubuk Temulawak dan Bubuk Kakao</i>	46
L.	<i>Kadar Polifenol</i>	47
M.	<i>Kadar Kurkumin</i>	50
N.	<i>Aktifitas Antioksidan</i>	53
O.	<i>Kadar Air</i>	55
Bab 7 Hasil Riset		58
1.	<i>Rasa</i>	59
2.	<i>Aroma</i>	61
3.	<i>Warna</i>	64
4.	<i>Kelarutan</i>	66
5.	<i>Kenampakan</i>	68
DAFTAR PUSTAKA		72

BAB 1

Pendahuluan

Kakao merupakan salah satu komoditas ekspor yang mampu memberikan kontribusi di dalam upaya peningkatan devisa Indonesia. Komoditas kakao menempati peringkat ketiga ekspor sektor perkebunan dalam menyumbang devisa negara. Produksi biji kakao Indonesia akhir tahun 2013 mencapai 740.510 ton, jumlah produksi sebesar ini menempatkan Indonesia sebagai Negara ketiga penghasil kakao terbesar di dunia. Data Asosiasi Kakao Indonesia (Aksindo) menunjukkan, ekspor biji kakao pada September 2012 mencapai 21.024.56 metrik ton (MT), naik 64% dibandingkan agustus 2012 sebesar 4.568.42 MT. Wakil menteri perdagangan, Bayu Krisna Murthi, memproyeksikan angka produksi kakao Indonesia akan terus meningkat. Tahun 2020 ditargetkan produksi kakao mencapai 2 juta ton per tahun. Iklim dan kontur tanah Indonesia (terutama di Sulawesi dan Sumatera) sangat sesuai

untuk pengembangan tanaman kakao (Suryani *et al.*, 2007). Jenis tanaman kakao yang diusahakan sebagian besar adalah jenis kakao lindak dengan sentra produksi utama adalah Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Barat dan Sulawesi Tengah.

Sulawesi selatan merupakan salah satu penghasil kakao terbesar di Indonesia. Saat ini total luas lahan kakao di Sulawesi mencapai 896.800 ha atau 60,9% dari total luas lahan kakao di Indonesia, yang sebagian besar lahan tersebut dimiliki oleh petani (96%). Produksi kakao di wilayah Sulawesi Barat (Sulbar) khususnya pada 2008 berhasil menyumbang hampir 20% dari total produksi nasional sehingga Sulbar menjadi produsen kakao utama di Indonesia. Lahan perkebunan di Sulbar mencapai 332.902 ha. Komoditi kakao berhasil memberikan kontribusi positif bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat (Departemen Pertanian, 2010).

Polifenol merupakan senyawa antioksidan yang kebanyakan kakao yang tidak difermentasi yaitu sekitar 12-18%. Kim dan Keeney (1984). Kandungan polifenol dan cita rasa dipengaruhi oleh lama waktu fermentasi kadar polifenol semakin kecil, sedangkan warna dan cita rasa semakin baik. Selama fermentasi berlangsung, terjadi perubahan senyawa kimia dalam keping biji dan pulp, terutama setelah kematian biji (Forsyth dan Quesnel, 1963). Biji kakao mengandung senyawa polifenol sebanyak 5 – 18% dalam bubuk bebas lemak. Senyawa polifenol biji kakao yaitu katekin 33 – 42%,

leukosianidin 23 – 25% dan antosianin 5%. Potensi biji kakao sebagai sumber antioksidan dan pewarna alami cukup besar, mengingat kandungan polifenolnya cukup tinggi. Polifenol biji kakao berkurang melalui oksidasi selama fermentasi dan pengeringan.

Biji kakao (*Theobroma cacao*) mengandung senyawa flavonoid seperti katekin, proisianidin dan antosianidin yang dapat berfungsi sebagai antioksidan (Hammerstone *at al.*, 2000). Menurut Kim & Keeney (1983), biji kakao memiliki kandungan fenolik yang tinggi yaitu antara 12-18% (berat kering) pada biji yang non fermentasi. Sedangkan, kandungan polifenol dalam “chocolate” sebagai produk kakao yang paling banyak dikonsumsi, secara signifikan jumlahnya lebih rendah yaitu 1,7-8,4 mg/g pada “dark chocolate” dan lebih rendah lagi pada susu coklat sekitar 0,7-5 mg/g. Dreosti (2000), melaporkan bahwa 60% dari total fenolik pada biji kakao mentah adalah monomer flavanol (epikatekin dan katekin) dan oligomer procyanidin (dimer hingga decamer). Komponen senyawa ini dilaporkan menjadi kandidat yang berpotensi sebagai perlawanan terhadap radikal bebas yang berbahaya bagi tubuh.

Kapasitas antioksidan pada biji kakao lebih tinggi bila dibandingkan dengan anggur, teh hijau, dan teh hitam (Lee *at al.*, 2003). Arts *et al* (2002), melaporkan bahwa kakao mengandung katekin (kelompok senyawa flavan-3-ol) pada konsentrasi rata-rata 0,535 mg/g atau 4 kali lipat dari kandungan pada teh (139 mg/L). Menurut

penelitian yang dilakukan (Wan *et al.*, 2001) bahwa flavonoid menghambat oksidasi LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan mengurangi tendensi trombotik secara *in vitro*. Hasil dari studi Ruzaidi *et al* (2008), menunjukkan bahwa ekstrak polifenol kakao memiliki potensial sebagai *hypoglycaemic agent*.

Mengingat peranan polifenol yang mampu mencegah timbulnya berbagai macam penyakit kronis, maka dilakukan upaya pengembangan produk dari tumbuh-tumbuhan yang memiliki kandungan zat antioksidan yang potensial. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dalam mengaplikasikan dengan temulawak yang kaya akan aktifitas antioksidan dari sisi produk minuman instan kakao, minuman instan kakao ini akan mengatasi permasalahan dibidang kesehatan.

Buku ini merupakan pengembangan dari hasil penelitian yakni membuat produk minuman instan kakao dengan menambahkan bubuk rimpang temulawak dalam bubuk kakao. Kandungan utama pada rimpang temulawak terdiri dari fraksi pati, *kurkuminoid* dan minyak atsiri. Pati pada rimpang temulawak merupakan komponen yang paling besar yaitu sekitar 48,18 – 59,64% (Sidik dan Ahmad, 1995). Kurkuminoid merupakan zat warna kuning pada temulawak yang terdiri dari senyawa kurkumin, desmetoksi kurkumin dan bis desmetoksi kurkumin. Sedangkan menurut

Krisnamurthy (1976), minyak atsiri rimpang temulawak merupakan cairan berwarna kuning atau kuning jingga yang mempunyai rasa tajam dan bau khas aromatik dengan kadar berkisar 3-12%. Temulawak mengandung polifenol lebih sedikit dibandingkan kakao.

Kandungan temulawak berupa campuran senyawa *diarilheptanoid*, yakni kurkumin, demetoksi kurkumin, dan bisdemetoksi kurkumin. Keberadaan gugus fenolik pada ketiga senyawa tersebut dilaporkan menyebabkan aktifitas antioksidan yang kuat pada sistem biologis, sehingga dapat mencegah penyakit-penyakit yang berhubungan dengan reaksi peroksidasi (Ahsan *et al.*, 1999). Kurkuminoid dan komponen yang menyusun minyak atsiri seperti kamfor, turmeron, xanthorrhizol merupakan senyawa fenol yang bersifat sebagai antioksidan karena kemampuannya meniadakan radikal-radikal bebas dan menghambat terbentuknya oksidasi lipida (Sidik *et al.*, 1995).

Polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan memiliki banyak manfaat sehingga dapat memberikan solusi untuk memecahkan masalah yang dihadapi sekarang ini. Kurangnya pengetahuan tentang modifikasi suatu produk dengan menambahkan suatu bahan yang

mengandung begitu banyak manfaat bagi tubuh untuk dijadikan antioksidan dan menangkap radikal bebas. Sehingga peneliti memiliki inisiatif untuk menambahkan temulawak pada minuman kakao untuk mendapatkan efek yang positif bagi tubuh dan sebagai salah satu minuman instan fungsional (*functional food*), serta memiliki produk yang berkualitas diminati oleh kalangan yang memiliki penyakit kronis misalnya kanker, penyempitan pembuluh darah dan sebagainya.

BAB 2

Kakao (Theobroma cacao)

A. Pendahuluan

Tanaman kakao merupakan tanaman yang membutuhkan naungan (awal pertumbuhan) untuk tumbuh dengan baik dan akan menghasilkan buah kakao yang mengandung biji-biji kakao. Biji - biji kakao ini akan diproses dengan perlakuan pasca panen, termasuk proses pengolahan dan pengeringan sehingga menghasilkan biji - biji kakao kering yang siap dikirim ke pabrik pengolahan (*prosesor*). Biji kakao dapat diolah menjadi produk-produk setengah jadi dan produk-produk jadi.

Tanaman kakao banyak diusahakan oleh para pekebun, perkebunan swasta dan perkebunan negara. Sistematik tanaman kakao menurut (Wahyudi *et al.*, 2008) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Filum : Magnoliophyta

Sub Filum : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Ordo : Malvales
 Famili : Malvaceae (*Sterculiaceae*)
 Genus : *Theobroma*
 Spesies : *Theobroma cacao* L

Komoditas kakao secara garis besar terbagi atas dua, yaitu kakao mulia (*edel cacao*) dan kakao lindak (*bulk cacao*). Perbedaan jenis ini diakibatkan oleh adanya perbedaan sifat fisik dan kandungan kimia pada masing-masing kakao tersebut.

Ada dua perbedaan dari kedua jenis kakao tersebut dapat dilihat pada Tabel dibawah ini

Kakao Mulia	Kakao Lindak
<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk buah bulat telur sampai lonjong • Warna buah merah muda • Biji besar dan bulat • Berat biji kering lebih dari 1.3 g • Warna kotiledon dominan putih • Kandungan lemak biji kurang dari 56% • Ukuran dan berat biji homogen • Aroma dan rasa lebih baik 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk buah umumnya bulat sampai bulat telur • Warna buah merah muda • Biji gepeng dan kecil • Berat biji kering 1 g • Warna kotiledon dominan ungu • Kandungan lemak biji mendekati atau lebih dari 65% • Ukuran dan berat biji heterogen • Aroma dan rasa kurang

Indonesia merupakan pemasok kakao ketiga terbesar di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana dengan *market share* 13,6% dari total produksi dunia. Sumatera Barat sebagai daerah sentra kakao di wilayah Indonesia bagian barat ikut meningkatkan produksi kakao. Produksi kakao tiap tahun terus meningkat, tahun 2005 produksi kakao sebanyak 14,068 ton, tahun 2006 mencapai 16, 244 ton, tahun 2007 mencapai 18, 381 ton, tahun 2008 mencapai 32, 376 ton, dan tahun 2009 mencapai 36, 325 ton (Adrianto, 2010). Pengelolaan produk kakao masih tradisional (85% biji kakao produksi nasional tidak difermentasi) sehingga mutu kakao Indonesia dikenal sangat rendah (berada di kelas 3 dan 4). Akibat mutu rendah, harga biji dan produk kakao Indonesia sangat rendah di pasar internasional (terkena diskon USD 200/ton atau 10%-15% dari harga pasar).

Kakao Indonesia, khususnya yang dihsilkn oleh rakyat, di pasar Internasional masih dihargai paling rendah karena cita rasanya yang kurang baik yakni didominasi oleh biji-biji dengan kadar kotoran tinggi serta terkontaminasi oleh serangga, jamur dan mitotoksin. Sebagai contoh, pemerintah Amerika Serikat terus meningkatkan diskonnya dari tahun ketahun. Citra buruh inilah yang menyebabkan ekspor kakao ke cina atau Negara lain harus melalui Malesiya dan Singapura terlebih dahulu (Karmawati *et al.*, 2010).

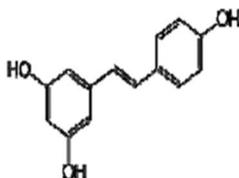
Kandungan biji kakao non fermentsi dan fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2. Dimana penyusun

biji kakao adalah lemak. Kandungan lemak pada biji kakao fermentasi lebih besar (54,7%) dibandingkan dengan biji kakao non fermentasi 53.05% dengan kadar air relatif rendah. Kadar air biji kakao fermentasi lebih rendah 2,1% dibandingkan dengan biji kakao non fermentasi 3.65%. Total nitrogen pada biji kakao non fermentasi lebih besar 2,28% dibandingkan dengan biji kakao fermentasi 2,2%. Komposisi kimia biji kakao non fermentasi dan fermentasi dapat dilihat pada Tabel dibawah ini

Komponen	Biji kakao Non Fermentasi (%)	Biji Kakao Fermentasi (%)
Kulit biji	9.63	9.63
Kecambah	0.77	0.77
Keping biji		
- Lemak	53.05	54.7
- Air	3.66	2.1
- Abu	-	2.7
- Nitrogen	2.28	
Total N	1.50	2.2
Protein N	0.028	1.3
Theobromine	0.188	1.4
Kafein	0.85	0.07
- Karbohidrat		
Glukosa	0.30	0.1
Pati	8.10	6.1
Pectin	2.25	4.1
Serat	2.09	2.1
Selulosa	1.92	1.9
Pentosa	1.27	1.2
Gum	0.3.8	1.8
	7.57	6.2

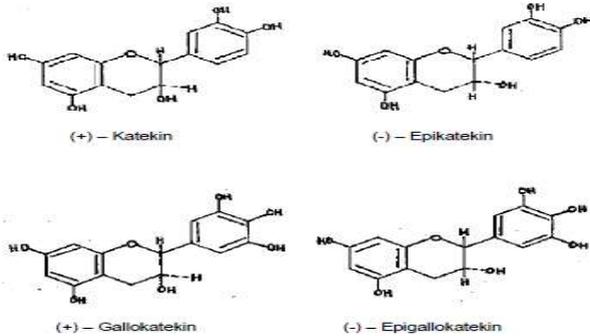
- Tanin		
- Asam organik	0.014	0.1
Asetat	0.29	0.3
Oksalat	-	0.7
Sitrat		

Kakao merupakan salah satu jenis pangan yang mengandung senyawa polifenol yang dapat bertindak sebagai antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Kandungan total polifenol pada kakao lebih tinggi dibandingkan dari anggur, teh hitam dan teh hijau. Kelompok senyawa polifenol yang banyak terdapat pada kakao adalah flavonoid golongan flavanol. Flavanol umumnya terdapat dalam bentuk senyawa tunggal seperti katekin dan epikatekin dan juga berbentuk senyawa oligomer seperti posianidin. Struktur kimia polifenol pada kakao dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



Struktur Polifenol

Struktur kimia polifenol yang penting pada kakao :



B. Lemak Kakao

Kadar lemak pada umumnya dinyatakan dalam persen dari berat kering keping biji kakao. Lemak merupakan bagian termahal dari biji kakao sehingga nilainya dipakai oleh konsumen sebagai salah satu tolak ukur penentuan harga. Kandungan lemak dipengaruhi oleh perlakuan pengolahan, jenis tanaman dan faktor musiman itu sendiri.

Biji kakao yang berasal dari pembuahan musim hujan umumnya mempunyai kadar lemak lebih tinggi, sedangkan fisik biji kakao pasca pengolahan seperti kadar air, tingkat fermentasi dan kadar kulit sangat berpengaruh terhadap rendemen lemak biji kakao. Lemak kakao adalah trigliserida yang merupakan senyawa gliserol dan tiga asam lemak. Lebih dari 70% dari gliserida terdiri dari tiga senyawa tidak jenuh tunggal yaitu *oleodipalmitin* (POP), *oleodstearin* (SOS) dan *epoalmistearin* (POS), dan ternyata lemak kakao juga

mengandung trigliserida dalam jumlah yang sangat terbatas (Adyati, 2012).

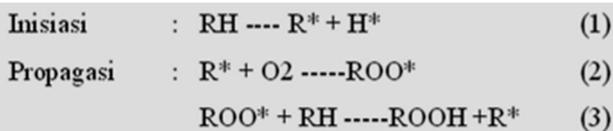
Komposisi asam lemak kakao sangat berpengaruh pada titik leleh dan tingkat kekerasannya. Titik leleh lemak kakao yang baik untuk makanan coklat mendekati suhu badan manusia dengan tingkat kekerasan minuman pada suhu kamar. Karena keberadaan asam lemak bebas didalam lemak kakao harus dihindari karena hal ini merupakan salah satu indikator kerusakan mutu (Adyati, 2012). Waktu fermentasi terjadi meningkatkan kadar lemak biji kakao, sehingga kadar lemak pada kakao fermentasi relatif meningkat tergantung waktu fermentasinya. Kadar lemak biji kakao non fermentasi lebih rendah 0.07-5.69% dibandingkan dengan biji kakao yang difermentasi tergantung dari lama fermentasinya (Sulistyowati & Soenaryo, 1988).

C. Aktivitas Antioksidan Kakao

Antioksidan adalah bahan tambahan yang digunakan untuk melindungi komponen-komponen makanan yang bersifat tidak jenuh (mempunyai ikatan rangkap), terutama lemak dan minyak. Meskipun demikian antioksidan dapat pula digunakan untuk melindungi komponen lain seperti vitamin dan pigmen, yang juga banyak mengandung ikatan rangkap didalam strukturnya (Medikasari, 2000).

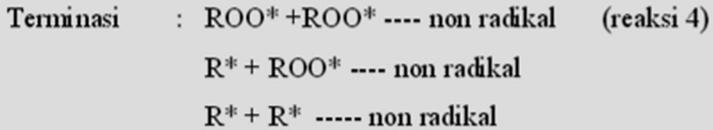
Antioksidan yang bersifat polar harus dilarutkan dalam pelarut yang bersifat polar pula. pelarut yang

paling efektif untuk melarutkan antosianin adalah methanol yang diasamkan dengan HCL. Tetapi karena sifat toksik dari methanol, dalam sistem pangan digunakan air atau etanol yang diasamkan dengan HCL (Delgado dan Vargas, 2000 dalam Delgado, 2003). HCL dalam etanol akan mengdenaturasi membran sel tanaman kemudian melarutkan pigmen antosianin keluar dari sel. Mekanisme kerja antioksidan secara umum adalah menghambat oksidasi lemak. Oksidasi lemak terdiri atas tiga tahap utama yaitu inisiasi, propagasi dan terminasi. Pada tahap inisiasi terjadi pembentukan radikal asam lemak, yaitu suatu senyawa turunan asam lemak yang bersifat tidak stabil dan sangat reaktif akibat dari hilangnya satu atom hidrogen (reaksi 1). Pada tahap selanjutnya, yaitu propagasi, radikal asam lemak akan bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksi (reaksi 2). Radikal peroksi lebih lanjut akan menyerang asam lemak menghasilkan hidroperoksida dan radikal asam lemak baru (reaksi 3)



Hidroperoksida yang terbentuk bersifat tidak stabil dan akan terdegradasi lebih lanjut menghasilkan senyawa-senyawa karbonil rantai pendek seperti aldehida dan keton yang bertanggung jawab atas flavor makanan berlemak. Tanpa adanya antioksidan, reaksi oksidasi lemak akan mengalami terminasi melalui reaksi

antar radikal bebas membentuk kompleks bukan radikal (reaksi 4)



Antioksidan yang baik akan bereaksi dengan radikal asam lemak segera setelah senyawa tersebut terbentuk. Dari berbagai antioksidan yang ada, mekanisme kerja serta kemampuannya sebagai antioksidan sangat bervariasi. Seringkali, kombinasi beberapa jenis antioksidan memberikan perlindungan yang lebih baik (sinergisme) terhadap oksidasi dibandingkan dengan satu jenis antioksidan saja (Medikasari, 2000).

Olahan produk seperti minuman yang berasal dari kakao merupakan sumber yang kaya antioksidan khususnya dalam bentuk katekin, epikatekin, procianidin dan polifenol seperti halnya yang banyak ditemukan dalam sayuran, anggur dan teh (Kelishadi, 2005; Fraga, 2005) dimana senyawa katekin dan epikatekin ini merupakan senyawa yang dikenal sebagai senyawa flavonol monomerik, sedangkan senyawa procianidin dikenal sebagai senyawa oligomerik yang terdapat dalam produk olahan kakao berada dalam kisaran yang luas Al-faris (2008). Senyawa antioksidan alami ini dipercaya dapat mengurangi gugus radikal bebas dalam tubuh manusia dan dapat menyediakan

pertahanan terhadap serangan spesies oksigen yang reaktif atau *reactive oxygen species* (ROS) (Visioli *et al.*, 2000).

Kemungkinan mekanisme produk olahan kakao sebagai antioksidan adalah (a) merusak oksidatif terhadap senyawa kolesterol berkepadatan rendah atau *low density lipoprotein* (LDL) (Morel *et al.*, 1994), (b) mencegah atau mengurangi proses terjadinya pembengkakan dalam penyakit *atherosclerosis* (salah *et al.*, 1995; Vinson *et al.*, 2006), (c) mengurangi terjadinya *thrombosis*, (d) mempromosikan perlindungan fungsi endothelial secara normal dan (e) menahan ekspresi molekul adhesi seluler (Knekt *et al.*, 1996).

Hasil penelitian Rein *et al.* (2000), menunjukkan bahwa konsumsi kakao yang kaya senyawa polifenol dapat menekan ADP atau aktifitas platelet epinephrine yang terstimulasi dan formasi pembentukan mikroplatelet. Hasil penelitian ini beserta hasil penelitian yang telah dilakukan (Holt *et al.*, 2002) telah menunjukkan pula bahwa mengkonsumsi kakao mempunyai pengaruh sebagai obat aspirin pada homeostatis utama. Makin tinggi konsentrasi partikel mikro platelet yang terbentuk, makin besar resiko terjadi *thrombosis*. Pengurangan terjadinya pembentukan formasi partikel mikro dapat dilakukan dengan mengkonsumsi produk pangan yang berasal dari kakao (Rein *et al.*, 2000).

D. Bubuk Kakao

Bubuk kakao merupakan produk yang diperoleh dari bungkil kakao yang diubah bentuknya menjadi bubuk. Dimana bubuk kakao diperoleh melalui proses penghalusan bungkil hasil pengempaan. Untuk memperoleh ukuran yang seragam, setelah penghalusan perlu dilakukan pengayakan. Bubuk kakao relatif sulit dihaluskan dibandingkan dengan bubuk tepung dari biji-bijian lain karena adanya kandungan lemak. Lemak yang tersisa di dalam bubuk mudah meleleh akibat panas gesekan pada saat dihaluskan sehingga menyebabkan komponen alat penghalus bekerja tidak optimal, pada suhu yang lebih rendah dari 34°C, lemak menjadi tidak stabil menyebabkan bubuk menggumpal dan membentuk bongkahan (Mulato, 2002). Bubuk kakao dihasilkan dari bungkil yang merupakan residu dari pengempaan pasta. Namun untuk mengubah bungkil menjadi bubuk, terdapat tahapan proses yang harus dilalui untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam (Suprapti, 2006). Syarat mutu bubuk kakao dapat dilihat pada tabel dibawah

Parameter Uji	Satuan	Syarat mutu
Keadaan		
a. Bau	-	Khas kakao, bebas dari bau asing
b. Rasa	-	Khas kakao, bebas dari bau asing
c. Warna	-	Coklat atau warna lain akibat alkalisasi
Kehalusan (lolos ayakan 200 mesh) (b/b)	%	Min 99.5

Kulit (<i>shell</i>) dihitung dari Alkali <i>free</i> nib (b/b)	%	Maks 1.75
Kadar air (b/b)	%	Maks 5.0
Kadar lemak (b/b)	%	Min 10.0
Cemaran logam		
a. Timbale (Pb)	Mg/kg	Maks 2.0
b. Cadmium (Cd)	Mg/kg	Maks 1.0
c. Timah (Sn)	Mg/kg	Maks 40
Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maks 1.0
Cemaran mikroba		
a. Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 5×10^3
b. Bakteri bentuk colii	APM/g	< 3
c. <i>E. Coli</i>	Per g	Negative
d. Salmonella	Per 25 g	Negative
e. Kapang	Koloni/g	Maks
f. Khamir	Koloni/g	Maks

BAB 3

Proses Produksi

Dalam industri kakao, proses pengolahan biji kakao dilakukan dengan tahapan penyangraian biji kakao kering (*roasting*), pengupasan kulit biji kakao (*winnowing*) dan penggilingan keping biji (kotiledon) kakao yang sudah tersangrai (*conching*) kemudian giling (pasta 1) pasta kakao hasil penggilingan tersebut dilakukan pengepresan untuk mendapatkan lemak kakao dan bungkil kakao. Sehingga diperoleh lemak kakao berbentuk balok (blok) persegi panjang. Sedangkan bungkil kakao hasil pengepresan digiling/dihancurkan dan dilumatkan untuk mendapatkan partikel yang lebih halus, kemudian dilakukan pengayakan dengan ukuran 80 mesh sehingga diperoleh bubuk kakao (Cook dan Meursing, 1982).

A. Persiapan Bahan Baku

Dari aspek rasa dan aroma, makanan dan minuman coklat sangat baik jika biji kakao yang digunakan yang telah difermentasi secara penuh 5 hari dan biji kakao yang bebas jamur. Kontaminasi jamur juga akan

menyebabkan rasa tengik atau apek. Sedangkan dari aspek efisiensi produksi, dengan ukuran yang seragam akan mudah diolah dan menghasilkan mutu produk yang seragam pula. Kadar kulit, kadar kotoran dan kadar air akan berpengaruh pada rendemen (hasil). Kadar air yang tinggi juga akan menyebabkan waktu sangrai lebih lama. Kontaminasi benda keras (batu atau besi) akan menyebabkan komponen mesin lebih cepat aus dan berpengaruh negatif terhadap mutu produk.

B. Pengeringan

Pengeringan dengan penjemuran merupakan cara yang paling baik dan murah. Biji kakao dihamparkan di atas alas tertentu seperti terpal plastik, tikar, sesek bambu atau lantai semen dan tebal lapisan biji 5 cm (2-3 lapis) dengan lama penjemuran pada cuaca panas 7-8 jam/hari (Wahyudi,1992).

Wahyudi *et al* (2008), menyatakan proses pengeringan biji kakao yang baik adalah apabila setelah dihasilkan warna coklat yang khas pada keping biji dan memiliki cita rasa yang khas yaitu beraroma coklat dengan rasa pahit dan sepat yang rendah. Menurut (Hii *et al.*, 2009) sebagian besar warna coklat yang dihasilkan pada proses pengeringan hasil dari reaksi oksidasi senyawa polifenol yang dikatalisasi oleh enzim polifenol oksidasi. Adapun senyawa polifenol hasil oksidasi tersebut berdifusi keluar dari biji (Afoakwa *et al.*, 2013), sehingga pada proses pengeringan terjadi pengurangan senyawa polifenol yang dapat mencapai 35% dari kandungan total

polifenol biji kakao fermentasi (De-Brito *et al.*, 2000). Hasil penelitian Jalil dan Ismail (2008), menyatakan selama proses pengeringan 2 hari dengan sinar matahari telah terjadi pengurangan gugus polifenol *epicatechin* sebanyak 50%.

C. Penyangraian

Penyangraian merupakan salah satu proses penentu kualitas dari biji kakao yang dihasilkan. Penyangraian bertujuan untuk mengembangkan rasa, aroma, warna dan memudahkan pelepasan kulit dari biji, mengurangi kadar air dan mengendorkan kulit sehingga dengan mudah dapat dipisahkan kulitnya dari proses pemisahan kulit biji. Rasa, aroma yang didapat dari proses penyangraian ditentukan oleh beberapa faktor yaitu suhu dan lama penyangraian, panas spesifik biji, bentuk biji, jenis varietas biji, cara pengolahan serta lama proses penyimpanan biji kakao. Menurut (Mulato *et al.*, 2004) waktu sangrai berkisar 15-50 menit tergantung pada jumlah biji kakao yang disangrai dan kadar airnya. Waktu pendinginan optimum berkisar antara 8-10 menit. Suhu sangrai umumnya digunakan untuk penyangraian adalah 100-120°C. Alat yang digunakan untuk proses penyangraian adalah mesin *roasting* (penyangraian).

Selama proses penyangraian, biji kakao akan mengalami perubahan sifat fisika dan kimia, dimana senyawa pembawa cita rasa dan aroma khas cokelat seperti pirazin, karboksil, ester, dan sebagainya meningkatkan secara nyata selama proses penyangraian

(Noor-Soffalina *et al.*, 2009). Disamping itu, dengan adanya temperatur yang tinggi pada saat penyangraian konvensional pada keadaan udara terbuka yang memungkinkan oksigen di udara teraktifasi menjadi oksigen yang aktif (Thamrin, 2012). Janeiro dan Brett (2004), menyatakan senyawa polifenol terutama *catekin* akan rusak karena proses oksidasi. Adapun proses oksidasi yang intensif selama penyangraian menyebabkan terjadinya pengurangan senyawa polifenol dari biji kakao, dimana pada peningkatan temperatur dari 127°C menjadi 181°C terjadi pengurangan senyawa polifenol sebanyak 48.06% (Hii *et al.*, 2009).

D. Pemisahan kulit biji

Komponen biji kakao yang berguna untuk bahan pangan adalah daging biji (*nib*), sedangkan kulit biji merupakan limbah yang saat ini banyak dimanfaatkan sebagai campuran pakan ternak dan pupuk tanaman. Proses pemisahan *nib* dari kulitnya dilakukan secara mekanis. Mesin yang digunakan untuk pemisahan kulit biji kakao kering adalah mesin *winnowing*. Saat membentuk silinder pemecah yang berputar, *nib* akan pecah dengan ukuran yang relatif besar dan seragam karena *nib* bersifat elastis. Sebaliknya, kulit biji karena sifatnya rapuh terpecah menjadi partikel-partikel yang halus dan mudah dipisahkan dari butiran *nib* dapat dipisahkan dari partikel kulit secara sempurna. Persentase kulit terikut *nib* sebesar 0.6%, sebaliknya persentase *nib* terikut sebesar 1%.

Proses pemisahan kulit dilakukan karena hanya daging biji (nib) saja yang digunakan untuk proses pengolahan selanjutnya. Kulit biji kakao tidak cocok untuk dikonsumsi oleh manusia karena memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi yang dapat mengakibatkan rasa perih. Kulit biji juga dapat menyebabkan kapasitas penghancuran biji secara mekanis sangat rendah. Proses pemisahan nib biji dilakukan setelah biji kakao disangrai dan mengalami proses tempering biji kakao ini dimasukkan ke mesin pemecah kulit (Beckett, 2008).

E. Pemastaan/penghalusan

Proses pemastaan merupakan proses penghancuran nib menjadi ukuran tertentu ($<20\text{ }\mu$) sehingga dapat dihancurkan menjadi pasta cair kental. Proses pemastaan atau penghalusan nib kakao umumnya dilakukan dalam dua tahap, yaitu penghancuran untuk mengubah biji kakao padat menjadi pasta dengan kehalusan butiran $>10\text{ }\mu$. Kemudian disusul proses pelumatan dengan alat penghalus pasta atau mesin *refiner* untuk menghasilkan kehalusan pasta dengan ukuran partikel $<1\text{ }\mu$ (tingkat kehalusannya $<75\text{ }\mu$). Penghancuran tersebut bertujuan juga memperbesar luas permukaan kakao sehingga pada saat perlakuan pengempaan dengan bantuan pemanasan massa kakao akan memberikan pengaruh semakin banyaknya kakao yang akan diekstrak.

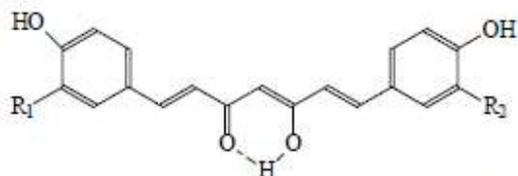
F. Pengempaan Lemak

Lemak kakao dikeluarkan dari pasta kakao dengan cara dikempa. Rendemen pengempaan sangat dipengaruhi oleh kondisi pasta, seperti suhu, kadar air, ukuran partikel dan tekanan kempa. Lemak kakao akan relative mudah dikempa pada suhu antara 40-50°C, kadar air <4% dan ukuran partikel <75µm. Pengempaan pasta dilakukan di dalam tabung yang dilengkapi dengan penyaring 140 mesh dengan tekanan hidrolik sampai 60 atm. Lemak dapat dipisahkan dari komponen nib pasca sangrai dengan prinsip pengempaan. Rendemen pengempaan sangat dipengaruhi oleh kondisi pasta seperti suhu, kadar air, ukuran partikel dan tekanan kempa. Pengempa berfungsi untuk memberikan tekanan yang cukup pada nib pasca penggilingan/pemastaan yang akan diekstraksi komponen lemaknya (Mulato *et al.*, 2007). Untuk membuat produk olahan kakao yang siap dikonsumsi, bungkil kakao dan lemak kakao diramu dengan bahan-bahan lain, seperti gula, susu bubuk, lesetin/karagenan (penstabil), bahan penambah cita rasa (*flavour*) dan bahan-bahan lain melalui proses pencampuran, dan akhirnya diperoleh pasta kakao dan bubuk kakao yang siap dibuat berbagai macam produk olahan kakao (Cook dan Meursing, 1982; Minifie, 1999).

BAB 4

Temulawak

Permintaan pasar terhadap bahan baku obat bahan alam akhir-akhir ini terus menunjukkan peningkatan yang sangat berarti (Muhammad Diah dan Leenawaty, 2011). Hal ini diduga karena adanya *trend* baru di masyarakat untuk menggunakan bahan alam sebagai pengganti bahan-bahan sintetik. Salah satu komoditas bahan alam andalan Indonesia adalah temulawak (*Curcuma xanthoriza* ROXB), ini merupakan bahan yang sangat strategis dan mudah didapatkan dan bisa dikembangkan mengingat banyaknya manfaat ditujukan oleh bahan aktif kurkuminoid. Telah dilaporkan bahwa bahan alami ini dikonsumsi dalam bentuk senyawa *diarilhepanoid*, yakni kurkumin (1), demetoksi kurkumin (2), dan bisdemetoksikurkumin (3).



Senyawa	R1	R2
Kurkumin (1)	OMe	OMe
Demetoksikurkumin (2)	H	OMe
Bisdemetoksikurkumin (3)	H	H

Gambar Senyawa *diarilhepanoid*

Saat ini, antioksidan dalam bahan pangan dan minuman dipercaya dapat menyembuhkan berbagai penyakit antara lain kanker, tumor, jantung, ginjal dan kencing manis. Menurut Kordono dan Dewi (1998), senyawa-senyawa yang telah diketahui mampu bersifat antioksidan antara lain stilbena, asam-asam galat, elagat, kumarat dan kurkuminoid.

Zat warna kuning alami yang terdapat pada temulawak diperbolehkan untuk pewarna makanan ini telah cukup lama dikenal sebagai obat batuk, obat gangguan hati, rematik dan sinutisis (Jayaprakasha, 2005). Keberadaan gugus phenolik pada ketiga senyawa tersebut dilaporkan juga menyebabkan aktifitas antioksidan yang kuat pada sistem biologis (Ahsan, 1999), sehingga dapat mencegah penyakit-penyakit yang berhubungan dengan reaksi peroksidasi. Kandungan rimpang temulawak kering dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Komposisi senyawa	Kadar (%)
Air	15,59
Abu	3,77
Kurkumin	2,43
Lemak	7,74
Minyak atsiri	Tr
Protein	10,87
Pati	60,09

Sumber. Srijanto *et al.*, (2004)

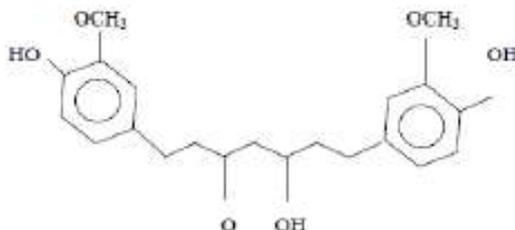
A. Khasiat Rimpang Temulawak

Tumbuhan temulawak secara empirik banyak digunakan sebagai obat dalam bentuk tunggal maupun campuran untuk mengatasi saluran pencernaan, gangguan aliran getah empedu, sembelit, radang rahim, kencing nanah, kurang nafsu makan, obesitas, radang lambung, cacar air, ambeien, perut kembung dan memulihkan kesehatan sehabis melahirkan (Afifah, 2003). Daging buah rimpang temulawak mempunyai kandungan senyawa kimia antara lain berupa fellandrian dan tumerol atau yang sering disebut minyak menguap. Kemudian minyak atsiri, kamfer, glukosida dan foluymetik karbinol. Temulawak mengandung minyak atsiri seperti limonina yang mengharumkan, sedangkan kandungan flavonoidanya berkhasiat menyembuhkan radang, minyak atsiri juga bisa membunuh mikroba. Kurkumin yang terdapat pada rimpang tumbuhan ini bermanfaat sebagai *acne vulgaris*, disamping sebagai anti inflamasi, antioksidan adalah

anti hepototoksik (anti keracunan empedu) dan anti tumor (Sidik *et al.*, 1999).

B. Kurkuminoid Temulawak

Kurkuminoid rimpang temulawak adalah suatu zat yang terdiri dari campuran komponen senyawa yang bernama kurkumin dan desmetoksi kurkumin, memiliki warna jingga atau kuning, berbentuk serbuk dan rasa sedikit pahit, larut dalam aseton, alkohol, asam asetat glasial dan alkali hidroksida. Kurkumin tidak larut dalam air dan dietileter. Kurkuminoid memiliki aroma khas dan tidak bersifat toksik (Kiso, 1985 dalam Kiswanto, 2005). Struktur kimia kurkumin dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



Gambar Struktur Kurkumin

Kurkumin mempunyai rumus molekul C₂₁H₂₀O₆. Senyawa kurkumin ini, sama seperti senyawa kimia lain, misalnya antibiotik, alkaloid, steroid minyak atsiri, resin, fenol dan lain-lain. Merupakan hasil metabolit sekunder suatu tanaman (Indrayanto, 1987 dalam Kristina, 2006).

Sifat kurkuminoid yang menarik adalah sifat perubahan warna akibat perubahan pH lingkungan. Dalam suasana asam, kurkuminoid berwarna kuning atau kuning jingga, sedangkan dalam suasana basa berwarna merah. Kekuningan lain terjadi pada sifat kurkumin dalam suasana basa, Karena selain terjadi proses disosiasi, pada suasana basa kurkumin dapat mengalami degradasi membentuk asam ferulat dan feruloilmetan. Degradasi ini terjadi bila kurkumin berada dalam lingkungan pH 8,5 -10,0 dalam waktu yang relatif lama, walaupun hal ini tidak berarti bahwa dalam waktu yang relatif singkat tidak terjadi degradasi kurkumin, karena proses degradasi sangat dipengaruhi juga oleh suhu lingkungan. Salah satu hasil degradasi, adalah feruloilmetan memiliki warna coklat yang akan mempengaruhi warna merah yang seharusnya terjadi, sifat kurkuminoid lain yang penting adalah aktifitasnya terhadap cahaya. Bila kurkumin terkena cahaya, maka akan terjadi dekomposisi struktur berupa siklisasi kurkumin atau terjadi degradasi struktur (Tonnesen dan Karsen, 1985 dalam Kiswanto, 2005).

C. Antioksidan Temulawak

Antioksidan merupakan zat kimia yang secara bertahap akan teroksidasi dengan adanya efek seperti cahaya, panas, logam peroksida atau secara langsung bereaksi dengan oksigen. Ada dua macam antioksidan, yaitu antioksidan alam dan antioksidan sintesis. Sebagai contoh α tokoferol (vitamin E) merupakan antioksidan alam yang terdapat dalam lemak dan minyak yang

diperoleh dari biji tanaman sedangkan antioksidan sintesis adalah antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia (Zapsalis,1985). Kurkumin yang terdapat pada temulawak juga adalah antioksidan alam yang lain dimana aktifitasnya lebih besar dibanding dengan α tokoferol jika diuji dalam minyak (Wahyudi, 2006).

Kurkumin sendiri merupakan molekul dengan kadar polifenol yang rendah namun memiliki aktifitas biologi yang tinggi antara lain potensi sebagai antioksidan (Jayaprakasha *et al.*, 2005 dan Jayaprakasha *et al.*, 2006). Selain kurkumin, senyawa fenol yang terdapat pada temulawak bisa berfungsi sebagai antioksidan karena kemampuannya meniadakan radikal-radikal bebas dan radikal peroksida sehingga efektif dalam menghambat oksidasi lipida (Kinsella *et al.*, 1993).

D. Penentuan Aktifitas Antioksidan IC50

Aktifitas antioksidan merupakan kemampuan suatu bahan yang mengandung antioksidan untuk menangkap senyawa radikal bebas yang ada disekitarnya. Aktifitas antioksidan diukur menggunakan DDPH (*1,1-diphenyl-2-picrihydrazil*) dan besarnya aktifitas penangkap radikal bebas dinyatakan dengan IC50 yaitu besarnya konsentrasi larutan uji yang mampu menurunkan 50% absorbansi DPPH dibandingkan dengan larutan blanko (Fitriani, 2013).

Prinsip dari DPPH adalah proses reduksi senyawa radikal bebas DPPH oleh antioksidan. Proses reduksi ditandai dengan perubahan atau pemudaran warna larut, yaitu dari warna ungu pekat (senyawa radikal bebas) menjadi warna agak kekuningan (senyawa radikal bebas yang tereduksi antioksidannya). Pemudaran warna akan mengakibatkan penurunan nilai absorbansi sinar tampak dari *spekrofotometer*, sehingga semakin rendah nilai absorbansi maka semakin tinggi nilai aktifitas antioksidannya (Fitriani, 2013). IC50 merupakan konsentrasi dari antioksidan yang dapat meredam atau menghambat 50% radikal bebas. Aktifitas antioksidan kuat memiliki senyawa alfatokoferol dengan nilai IC50 atau serta dengan angka 5,1 ppm, antioksidan sedang memiliki nilai senyawa IC50 sebesar 48.6 ppm (Damayanthi *et al.*, 2010). Menurut (Blois, 1998 & Hanani *at al.*, 2005) menyatakan aktifitas antioksidan dikatakan lemah jika rasio IC50 yang terukur dari 200 ppm, jika nilai aktifitas antioksidan rendah maka hambatannya sangat kuat.

E. Pengeringan Temulawak

Di Indonesia, bahan baku kurkuminoid dari rimpang temulawak dimanfaatkan oleh industri obat dalam bentuk segar dan/atau dalam bentuk simplisia. penyimpanan simplisia dalam bentuk kering sangat dibutuhkan masyarakat guna mengatasi *over suplay* pada saat musim panen. Secara tradisional, bahan ini diproduksi melalui tahapan perajangan dengan pisau atau mesin, diikuti dengan pengeringan dibawah sinar

matahari dan pengemasan. Sekelompok kecil masyarakat telah menggunakan oven sebagai alat pengering (Cahyono, 2007).

Pengamatan sepintas menunjukkan bahwa tampilan fisik dari produk simplisia oven lebih cerah dibandingkan dengan pengeringan sinar matahari sehingga pengeringan dengan oven lebih disarankan guna memenuhi tuntutan SNI. Bagaimanapun, penelitian sistematis yang mencoba membandingkan kualitas kurkuminoid dari rimpang temulawak akibat perbedaan metode pengeringan sehingga saat ini belum pernah dilaporkan.

Perbedaan tampilan fisik berupa warna dari produk simplisia yang dikeringkan dengan oven dan sinar matahari tersebut dapat dimungkinkan karena telah terjadi perubahan kualitas dan kuantitas kurkuminoid yang terkandung di dalam produk simplisia, kurkumin merupakan pigmen yang berwarna kuning dari serbuk temulawak (Jasim dan Ali, 1988). Kurkumin tersedia secara komersial yang terdiri atas campuran ketiga golongan kurkuminoid dimana kurkumin sebagai pigmen utamanya (Ahsan *et al.*, 1999). (Lin *et al.*, 2009) menyatakan bahwa mikroemulsi yang mengandung kurkumin tetap berwarna kuning transparan selama kurang lebih 14 hari pada suhu 37°C. Namun kurkumin mengalami degradasi dibawah kondisi asam, basa, pengoksidasian dan pencahayaan. Kurkumin mengalami degradasi setelah diekspos dengan cahaya

UV dan *daylight*, hal ini dapat dilihat dari hasil pengamatan dengan kromotografi lapis tipis kinerja tinggi yang ditunjukkan telah terbentuk 3 dan 5 total warna untuk setiap perlakuan, secara berturut-turut (Ansari *et al.*, 2005). Kurkumin mengalami degradasi ketika dipaparkan dengan cahaya di dalam larutan seperti dalam bentuk padatan (Tonnesen *et al.*, 1985). Perlakuan pemanasan berupa pendidihan serbuk temulawak selama 20 menit menyebabkan kandungan kurkumin mengalami penurunan sebesar 32% (Suresh *et al.*, 2007).

BAB 5

Serbuk Minuman

Penyegar

Minuman serbuk yang telah diolah dalam penyajian bentuk bubuk (instan) merupakan suatu alternatif yang baik untuk menyediakan minuman menyehatkan dan praktis. Permasalahan yang umum terjadi pada pembuatan bubuk instan adalah kerusakan akibat proses pengeringan yang umumnya memerlukan suhu pemanasan tinggi (lebih 60°C) seperti hilang atau rusaknya komponen flavor serta terjadinya pengendapan pada saat bubuk dilarutkan dalam air, sehingga untuk mengantisipasi hal tersebut perlu menggunakan metode pengeringan yang baik dan penggunaan bahan penstabil yang berfungsi melapisi komponen flavor serta mencegah kerusakan komponen-komponen bahan akibat proses pengeringan (Intan, 2007).

Keuntungan dari suatu bahan ketika dijadikan minuman serbuk adalah mutu produk dapat terjaga dan tanpa pengawet. Semua hal tersebut dimungkinkan karena minuman serbuk instan merupakan produk dengan kadar air yang cukup rendah yaitu sekitar 3-5%. Melalui proses pengolahan tertentu, minuman serbuk instan tidak akan mempengaruhi kandungan atau khasiat dalam bahan (Rengga dan Handayani, 2004). Standar mutu serbuk minuman penyegar dapat dilihat pada Tabel dibawah.

Tabel Syarat Mutu Minuman Bubuk Penyegar Berdasarkan SNI 01-4320-1996

Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
Warna	-	Normal
Bau	-	Normal, khas rempah
Rasa	-	Normal, khas rempah
Kadar air, b/b	%	3,0 –5,0
Kadar abu, b/b	%	Maksimal 1,5
Jumlah gula (dihitung Sebagai sakarosa)	%	Maksimal 85%
Bahan tambahan makanan		
Pemanis buatan		
Sakarin		Tidak boleh ada
Siklamat		Tidak boleh ada
Pewarna tambahan		Sesuai sni 01-0222-1995
Cemaran logam		
Timbal (pb)	Mg/kg	Maksimal 0,2
Tembaga (cu)	Mg/kg	Maksimal 0,2
Seng (zn)	Mg/kg	Maksimal 50

Timah(sn)	Mg/kg	Maksimal 40
Merkuri (hg)	Mg/kg	Tidak boleh ada
Cemaran arsen (as)	Mg/kg	Maksimal 0.1
Cemaran mikroba		
Angka lempeng total	Koloni/g	3×10^3
Coliform	Apm/g	< 3

Sumber: BSN-SNI No. 4320-1996.

BAB 6

Prosedur Kerja

A. Alat yang digunakan

Alat yang digunakan dalam pembuatan minuman instan ini adalah: pemecah buah kakao, alat oven vakum, oven, alat sentrifugasi, neraca analitik, erlemenyer (*Pyrex, Germany*), gelas kimia (*Pyrex, Germany*), labu takar (*Pyrex, Germany*), pipet ukuran (*Pyrex, Germany*), gelas ukur (*Pyrex, Germany*), corong, tabung reaksi, labu semprot, batang pengaduk, spatula, desikator, timbangan analitik, cawan porselen, blender, penjepit, dan peralatan spektrofotometer.

B. Bahan Yang digunakan

Buah kakao yang berasal dari Sulawesi Barat diambil dari para petani, temulawak yang digunakan berasal dari pasar tradisional, sukrosa sebagai penambah rasa manis, susu, karagenan (κ) sebagai penstabil, methanol, air

bebas ion, aseton, asetonitril, asam asetat, methanol, DPPH, Na₂CO₃, dan aquades.

Tabel Formulasi Perlakuan Penelitian Minuman Instan Kakao yang Ditambahkan dengan Temulawak

Kode Perlakuan	Temulawak (g)	Bubuk Kakao (g)	Gula (g)	Susu (g)	Karagenan (g)
BK	0	50	109	296	4.68
BKT1	6	50	109	296	4.68
BKT2	12	50	109	296	4.68
BKT3	18	50	109	296	4.68

C. Bahan Baku (buah kakao)

Buah kakao merupakan bahan baku yang digunakan untuk pembuatan minuman instan, dimana kakao yang digunakan adalah kakao lindak yang diambil langsung dari para petani yang berasal dari daerah mamuju. Buah kakao di sortir langsung, tujuan penyortiran buah kakao adalah untuk memilih buah kakao yang seragam akan mudah diolah dan menghasilkan mutu produk yang seragam pula

D. Pemeraman

Buah kakao yang di petik dari pohonnya di peram selama 5 hari, tujuannya adalah untuk memudahkan proses pelepasan biji dari tangkai dalam buah kakao.

E. Pengeringan

Pengeringan dengan penjemuran merupakan cara yang paling baik dan mudah. Biji kakao dihamparkan diatas alas tertentu seperti terpal plastik dan tebal lapisan biji \pm 2 cm dengan lama penjemuran pada cuaca panas \pm 3-4 hari. Pengeringan biji kakao yang baik adalah apabila dihasilkan warna coklat yang khas pada keping biji dan memiliki cita rasa yang khas yaitu beraroma coklat dengan rasa yang sepat

F. Penyangraian Biji Kakao (*roasting*)

Penyangraian adalah tahap yang paling penting untuk pembuatan coklat maupun bubuk kakao. Biji kakao dipanaskan dalam oven listrik dengan suhu 100°C selama 45 menit sampai kadar air turun hingga 6%. Biji kakao kemudian dihancurkan dengan alat penghancur atau dihilangkan kulit bijinya secara manual.

G. Penghalusan/Pemastaan

Penghalusan/pemastaan adalah langkah yang sangat penting, tujuan pemastaan adalah untuk mendapatkan ukuran partikel coklat agar kesan tekstur lembut dirasakan

H. Pengempaan Lemak

Lemak dapat dipisahkan dari komponen nib pasca penghalusan dengan prinsip pengempaan. Pengempaan lemak kakao menggunakan waktu 5 menit, suhu 50°C dengan beban tekanan 60 atm. Pengempaan pasta dilakukan di dalam tabung yang dilengkapi dengan penyaringan 140 mesh, untuk mendapatkan lemak kakao dan bungkil kakao.

I. Pengayakan Bubuk Kakao.

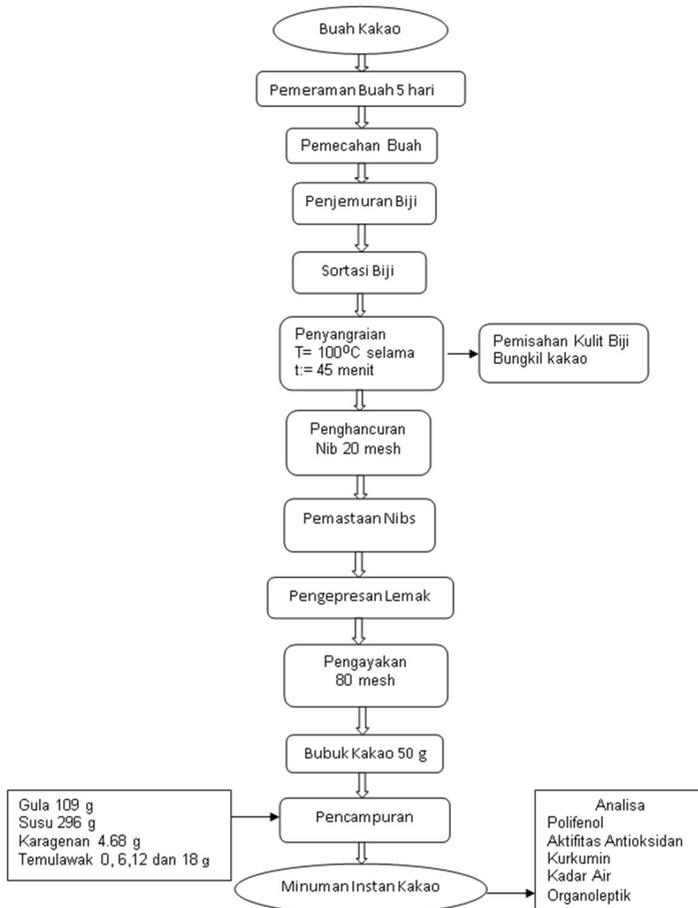
Bubuk kakao merupakan produk yang diperoleh dari bungkil kakao yang diubah bentuknya menjadi bubuk. Bubuk kakao diperoleh melalui proses penghalusan bungkil pengempaan. Memperoleh ukuran yang seragam setelah penghalusan perlu dilakukan pengayakan hingga lolos ayakan 80 mesh.

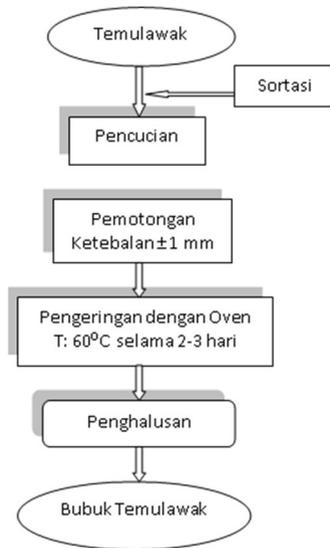
J. Persiapan Temulawak

Temulawak yang digunakan adalah temulawak yang sudah dikeringkan dengan menggunakan oven vakum dengan tekanan suhu 60°C selama \pm 2-3 hari dengan ketebalan \pm 1 mm selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender. Setelah kakao dan temulawak menjadi bubuk maka tahap selanjutnya adalah melakukan pencampuran dari beberapa bahan tambahan dengan penambahan temulawak 0 g, 6 g, 12, dan 18, bubuk kakao 50 g, gula sebanyak 109 g, susu 296 g dan keragenan (κ) 4.68g untuk menghasilkan produk yang diinginkan.

K. Proses Pembuatan Bubuk Temulawak dan Bubuk Kakao

Proses pembuatan bubuk temulawak dan bubuk kakao dapat dilihat pada gambar dibawah



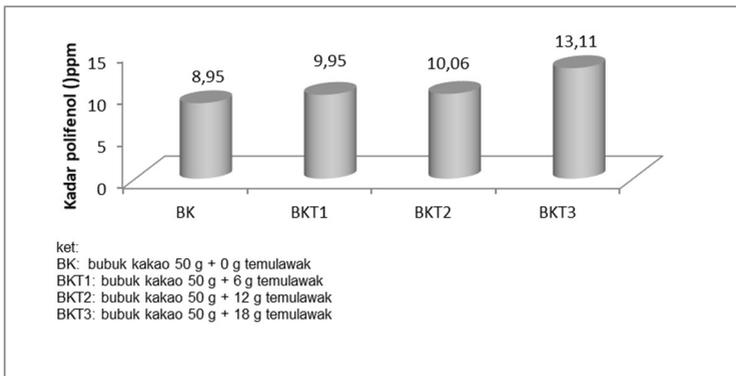


Minuman instan adalah minuman yang berupa serbuk yang terbuat dari bahan pangan seperti buah-buahan, rempah-rempah, biji-bijian dan daun. Bahan baku yang digunakan adalah kakao dan temulawak. Tingginya kadar polifenol pada kakao dan kadar kurkumin pada temulawak, sehingga berpotensi untuk dibuat minuman instan yang kaya akan senyawa antioksidan.

L. Kadar Polifenol

Selama proses pengolahan kadar polifenol akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena peristiwa oksidasi polifenol oleh oksigen udara yang dapat dipercepat oleh suhu. Proses pengolahan dimulai dari proses penjemuran, penyangraian, penggilingan/

pemastan dan pengepresan lemak hingga dilakukan formulasi dengan bahan lainnya. Pada oksidasi polifenol atom H pada gugus OH diambil oleh senyawa pengoksidasi, sehingga tidak teridentifikasi pada saat analisa kadar polifenol. Makin banyak atom H yang diambil, makin kecil kadar polifenol yang terukur (Ribereau Gayon, 1972). Total polifenol yang terkandung pada minuman instan kakao dapat dilihat pada Gambar dibawah:



Kadar Polifenol Pada Minuman Instan Kakao yang Ditambahkan Bubuk Temulawak

Grafik di atas menunjukkan bahwa kadar polifenol pada minuman instan kakao memiliki kandungan polifenol sangat rendah. Penambahan bubuk temulawak pada minuman instan kakao semakin meningkatkan maka kadar polifenol meningkat pula, di mana BK (kontrol) mengandung kadar polifenol berkisar 8.95 ppm, BKT1 9.95 pmm, BKT2 10.06 ppm dan BKT3 13.11 ppm. Sejalan dengan (Ahsan *et al.*, 1999), menyatakan

bahwa temulawak mengandung polifenol yang lebih sedikit dibandingkan dengan bubuk kakao. Sehingga kadar polifenol yang dihasilkan pada produk minuman instan kakao dengan penambahan temulawak akan meningkat. Hasil uji anova menunjukkan berpengaruh tidak nyata yang berarti bahwa secara statistik penambahan temulawak 0 g, 6 g, 12 g dan 18 g berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan polifenol pada minuman instan kakao.

Kurkumin sendiri merupakan molekul dengan kadar polifenol yang rendah namun memiliki aktifitas biologi yang tinggi antara lain potensi sebagai antioksidan (Jayaprakasha *et al.*, 2005 dan Jayaprakasha *et al.*, 2006). Selain kurkumin, senyawa fenol yang terdapat pada temulawak bisa berfungsi sebagai antioksidan karena kemampuannya meniadakan radikal-radikal bebas dan radikal peroksida sehingga efektif dalam menghambat oksidasi lipida (Kinsella *et al.*, 1993).

Pada proses pengeringan biji kakao yang baik adalah apabila telah dihasilkan warna coklat yang khas pada keping biji dan memiliki cita rasa yang khas yaitu beraroma coklat dengan rasa pahit yang sepat. Menurut Hii (2009), sebagian besar warna coklat yang dihasilkan pada proses pengeringan merupakan hasil dari reaksi oksidasi senyawa polifenol yang dikatalisasi oleh enzim polifenol oksidasi. Adapun senyawa polifenol hasil oksidasi tersebut berdifusi keluar dari biji (Afoakwa *et al.*, 2013).

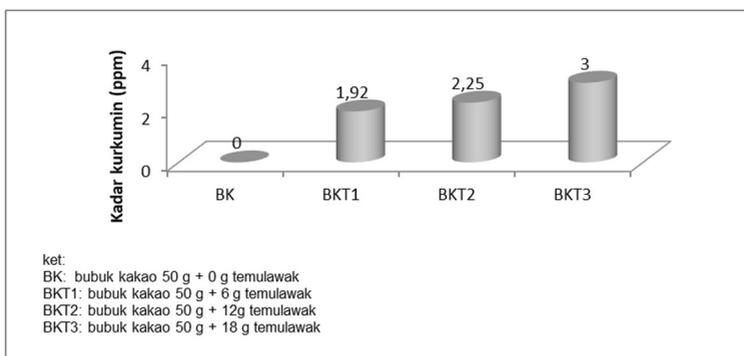
Kandungan polifenol yang rendah dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan biji kakao, salah satunya proses penyangraian. Tahap penyangraian menyebabkan pemanasan biji kakao yang relatif lama, sehingga menyebabkan kadar polifenol pada biji kakao menurun, akibatnya aktifitas antioksidan produk kakao rendah, untuk menghasilkan produk kakao yang mempunyai aktifitas antioksidan yang tinggi perlu dilakukan cara pemanasan yang lebih singkat (Suprianto *et al.*, 2007).

Selama proses penyangraian biji kakao akan mengalami perubahan fisika dan kimia, dimana senyawa pembawa cita rasa dan aroma khas coklat seperti pirazin, karbonil, ester dan sebagainya meningkat secara nyata selama proses penyangraian (Noor-Soffalina *et al.*, 2009). Disamping itu, dengan adanya temperatur yang tinggi pada saat penyangraian terjadi perubahan kimia terhadap senyawa polifenol karena teroksidasi oksigen, terutama pada saat penyangraian konvensional pada keadaan udara terbuka yang memungkinkan oksigen di udara teraktifasi oksigen yang aktif (Thamrin, 2012). Jeneiro dan Brett, (2004) menyatakan bahwa senyawa polifenol terutama *catekin* akan rusak karena proses oksidasi. Adanya proses oksidasi yang intensif selama penyangraian menyebabkan terjadinya pengurangan senyawa polifenol dari biji kakao.

M.Kadar Kurkumin

Kurkuminoid yang merupakan zat utama yang berwarna kuning dalam temulawak yang telah diketahui memiliki banyak manfaat dibidang kesehatan.

Temulawak banyak digunakan sebagai bahan baku atau bahan tambahan makanan dan minuman. Zat warna kuning alami pada temulawak diperbolehkan sebagai pewarna makanan ini telah cukup lama dikenal dan keberadaan gugusan phenolik dapat juga menyebabkan aktifitas antioksidan yang kuat pada sistim biologis, sehingga dapat mencegah penyakit yang berhubungan dengan peroksidasi (Ashan, 1999). Kadar kurkumin dapat dilihat pada gambar berikut:



Kadar Kurkumin pada Minuman Instan Kakao yang Ditambahkan Bubuk Temulawak

Grafik di atas menunjukkan bahwa kadar kurkumin pada minuman instan kakao dengan volume penambahan temulawak yang berbeda akan meningkat kadar kurkumin. Di mana BK (kontrol) mengandung kadar kurkumin berkisar 0 ppm, BKT1 1.92 ppm, BKT2 2.25 ppm dan BKT3 3 ppm. Kadar kurkumin dapat dilihat pada (Lampiran 2d hal 84) banyaknya penambahan bubuk temulawak maka semakin tinggi kadar kurkuminnya. Dikarenakan kandungan kurkumin

pada temulawak lebih rendah dibandingkan dengan kurkumin yang terdapat pada kunyit dan jahe. Semakin besar rasio bubuk, minuman instan yang dihasilkan semakin tinggi kadar kurkuminya. Menurut (Septiana *et al.*, 2006) kurkumin merupakan turunan senyawa dari fenol yang banyak dijumpai pada kunyit dan temulawak. Pigmen kurkumin tersebut larut dalam pelarut polar seperti etanol, karena tingkat kepolaran kurkumin hampir sama dengan etanol 95%. Hasil uji anova menunjukkan bahwa dengan penambahan temulawak berpengaruh sangat nyata, terhadap kadar kurkumin minuman instan kakao. Hasil uji lanjut tukey HSD^a.

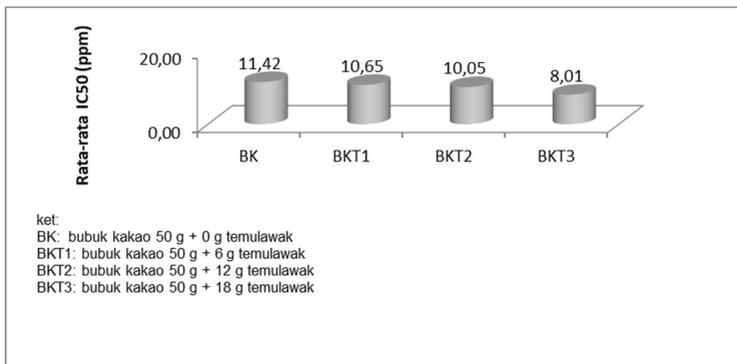
Kurkumin dari temulawak dapat diambil dengan menggunakan cara ekstraksi, ekstraksi adalah istilah yang digunakan untuk operasi dimana suatu konstituen padat atau cair dipindahkan dicairan lainnya dimana solven yang digunakan adalah etanol. Etanol memiliki sifat yang sama seperti methanol, tetapi etanol tidak beracun seperti metanol. Kegunaan etanol yaitu sebagai pelarut, parfum, serat sintesis, bahan bakar, untuk membuat obat (tonikum), desinfektan dan minuman keras (Ramdja *et al.*, 2009).

Radikal bebas adalah melekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya, sehingga untuk mencapai kestabilan, radikal bebas akan

bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron (Rohmatussolihat, 2009). Adanya radikal bebas dalam tubuh dapat menimbulkan penyakit degeneratif seperti diabetes melitus dan penyakit lainnya seperti penyempitan pembuluh darah, jantung koroner, stroke, dan kanker (Kang *et al.*, 2010).

N. Aktifitas Antioksidan

Aktifitas antioksidan merupakan kemampuan suatu bahan yang mengandung antioksidan untuk menangkap senyawa radikal bebas yang ada disekitarnya. Aktifitas antioksidan diukur menggunakan DDPH (*1,1-diphenyl-2-picrihyrazil*) dan besarnya aktifitas penangkap radikal bebas dinyatakan dengan IC50 yaitu besarnya konsentrasi larutan uji yang mampu menurunkan 50% absorbansi DPPH dibandingkan dengan larutan blanko (Fitriani, 2013). Kadar aktifitas antioksidan dapat dilihat pada Gambar dibawah



Minuman Instan Kakao yang Ditambahkan Bubuk Temulawak

Grafik di atas menunjukkan bahwa aktifitas antioksidan yang dihasilkan pada minuman instan kakao yang tinggi terdapat pada perlakuan BK (kontrol) 11,42 ppm, disusul oleh BKT1 10,65 ppm, BKT2 10,05 ppm dan BKT3 8,01 ppm. Makin meningkat penambahan bubuk temulawak pada minuman instan kakao maka hambatan aktifitas antioksidan semakin menurun. Di mana semakin kecil nilai yang didapatkan maka semakin besar hambatannya. Jika mengacu pada pernyataan (Hanani *et al.*, 2005) aktifitas antioksidan dikatakan lemah jika rasio IC50 yang terukur dari 200 ppm. Hasil uji anova menunjukkan berpengaruh sangat nyata dapat dilihat pada (Lamiran 3d hal 88) dengan uji lanjut tukey HSD^a. Aktifitas Antioksidan terdapat pada minuman instan kakao yang ditambahkan dengan bubuk temulawak tingkat aktifitas antioksidan semakin meningkat dilihat dari uji statistik.

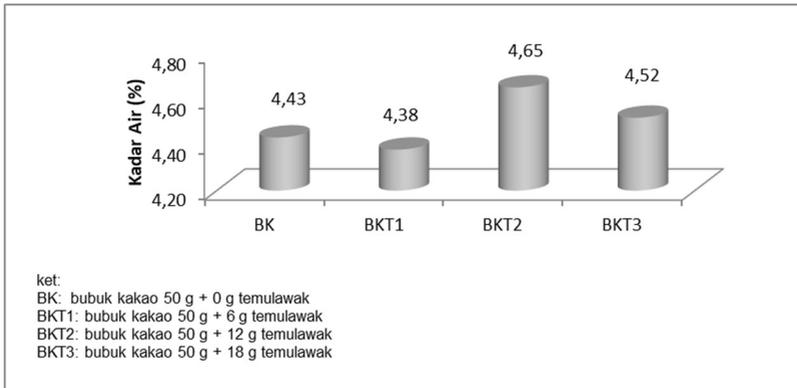
Semakin tinggi fenol total instan temulawak dari minuman instan kakao aktifitas antioksidan semakin menurun. Hal ini kemungkinan senyawa fenol yang terekstrak mengandung campuran senyawa kompleks yang polaritas, sifat antioksidan dan prooksidannya berbeda, sehingga menyebabkan adanya perubahan aktifitas oleh sinergis dan antagonis antara senyawa-senyawa yang terkandung.

Menurut Fujiwara *et al* (2008), kurkumin sangat potensial sebagai antioksidan, karena sifat antioksidatif kurkumin terkait dengan struktur difenol kurkumin

(Pfeiffer *et al.*, 2003). Menurut (Majeed *et al.*, 1995) tetrahidroksi kurkumin mempunyai aktifitas yang lebih tinggi daripada kurkumin dan yang paling rendah aktifitasnya adalah bisdemetoksi kurkumin. Temulawak hanya mempunyai 2 dari 3 komponen kurkuminoid utama yaitu kurkumin dan demetoksi kurkumin. (Sembiring *at al.*, 2006). Menurut (Toda *at al.*, 1985) aktifitas antioksidan komponen kurkuminoid (kurkumin, demetoksi kurkumin dan bisdemetoksi kurkumin) masing-masing 20,9 dan 8 kali lebih tinggi dari pada tokoferol bila diuji dengan oksigen aktif termodifikasi.

O. Kadar Air

Air merupakan komponen utama dalam bahan makanan yang mempengaruhi bentuk, tekstur maupun cita rasa bahan. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan "*acceptability*" menentukan daya tahan suatu bahan (Winarno, 1980). Kepekaan suatu komoditi terhadap kehilangan air akibat penguapan tergantung defisit tekanan uap dari atmosfer disekitarnya serta struktur lapisan permukaan komoditi yang bersangkutan. Menurut (BSN, 1996) serbuk minuman tradisional mengandung kandungan kadar air maksimal 3%. Kadar air minuman instan kakao dapat dilihat pada Gambar dibawah



Kadar Air pada Minuman Instan Kakao yang Ditambahkan Bubuk Temulawak.

Grafik di atas menunjukkan bahwa kadar air pada minuman instan kakao memiliki nilai yang berbeda, pada perlakuan BK berkisar 4.43%, BKT1 berkisar 4.38%, BKT2 berkisar 4.65% dan BKT3 4.52%. Ini dikarenakan kadar air suatu bahan pangan sangat berpengaruh terhadap daya simpan dan kualitas suatu bahan pangan. Jika kadar air terlalu tinggi, maka bahan tersebut akan rentan terserang kerusakan baik secara fisik, kimia, maupun mikroorganisme (Budijanto *et al.*, 2010). Menurut Schen dan Hebeda (1992), hidrokopis suatu produk akan meningkat seiring dengan peningkatan gula dalam bahan. Purnomo (1995), menyatakan bahwa keadaan air dalam bahan pangan akan berubah-ubah sesuai dengan lingkungannya. Pada suhu titik kadar air minuman instan akan mengalami kejenuhan (Ibrahim *et al.*, 2014). Kadar air kritis ditandai jika suatu produk sudah mengalami kerusakan dan tidak dapat diterima

lagi oleh konsumen (Budijanto *et al.*, 2010). Bahan pangan yang bersifat hidrokopis dalam bentuk bubuk, faktor suhu dan kelembaban bahan pangan mempengaruhi tinggi rendahnya kadar air, sehingga akan mempengaruhi suatu produk yang akan dihasilkan (Syarief dan Halid, 1993). Hasil uji anova menunjukkan berpengaruh tidak nyata yang berarti bahwa formula yang dibuat berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air terhadap minuman instan kakao.

Hal ini sejalan dengan (Wiyono, 2011), di mana peningkatan suhu pemanasan cenderung dapat menurunkan kadar air. Menurunnya jumlah air disebabkan karena semakin tingginya suhu pemanasan maka semakin banyak molekul air yang menguap dari serbuk/bubuk bahan pangan yang dikeringkan sehingga kadar air yang diperoleh semakin rendah walaupun secara statistik non signifikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Winarno (2002), di mana semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin cepat terjadi penguapan, sehingga kandungan air di dalam bahan semakin rendah.

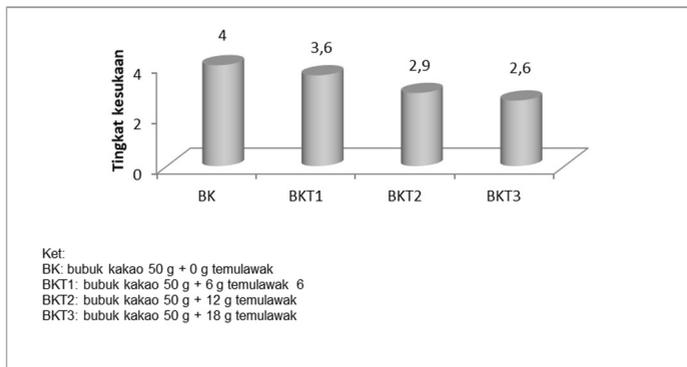
BAB 7

Hasil Riset

Buku ini merupakan hasil pengembangan riset yang dilakukan pada tahun 2015 – 2016 dengan judul pengaruh penambahan bubuk temulawak (*curcuma xanthorrhiza roxb*) terhadap mutu komponen aktif minuman instan kakao (*theobroma cacao l*). penelitian ini menggunakan Uji organoleptik dimana merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui mutu suatu produk, selain itu uji organoleptik menentukan penerimaan konsumen pada produk. Uji organoleptik pada produk minuman instan kakao dilakukan dengan uji hedonik untuk menentukan tingkat kesukaan panelis dari segi rasa, aroma, warna, kelarutan dan kenampakan. Uji org anoleptik minuman instan kakao pada penelitian ini menggunakan 25 panelis dengan 7 skala hedonik. Berdasarkan hasil riset ada beberapa hasil yang dapat dikemukakan diantaranya

1. Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang menentukan keputusan konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk pangan. Rasa dimulai melalui tanggapan rangsangan indera perasa sehingga akhirnya terjadi keseluruhan interaksi antara aroma, rasa dan kelarutan sebagai keseluruhan rasa makanan. Uji hedonik rasa dapat dilihat pada Gambar dibawah



Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Rasa pada Minuman Instan Kakao yang Ditambahkan Bubuk Temulawak

Berdasarkan pengujian hedonik rasa minuman instan BK (kontrol) dan variasi penambahan bubuk temulawak sehingga menghasilkan skor yang berbeda. Minuman instan BK (kontrol) tanpa penambahan temulawak merupakan minuman yang paling banyak disukai oleh konsumen berdasarkan atribut warna, rasa dan aroma. Skor minuman instan BK (kontrol) berkisar 4,0, berwarna coklat yang berdasarkan bahan baku dari bubuk kakao dan rasa yang ditimbulkan hampir sama dengan minuman yang dipasarkan sehingga konsumen lebih

mudah tertarik untuk meminumnya. Perlakuan BKT1 berkisar 3,6, BKT2 berkisar 2,9 dan BKT3 berkisar 2,6. Makin tinggi penambahan temulawak maka rasa yang ditimbulkan tidak disukai panelis. Hasil uji anova menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($p < 0.05$) uji lanjut tukey HSD^a dapat dilihat pada (Lampiran 5c hal 89) yang berarti minuman instan kakao memiliki tingkat rasa yang sangat berpengaruh sangat nyata.

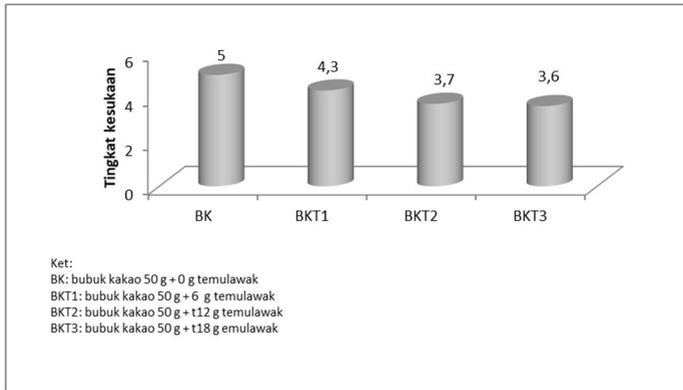
Rasa sangat berhubungan dengan aroma, di mana keduanya merupakan komponen cita rasa. Jika aroma disukai biasanya rasa juga akan disukai. Terlihat pada persentase produk yang paling disukai oleh panelis sejalan antara aroma dan rasa. Senyawa cita-rasa pada produk dapat memberikan rangsangan pada indera penerima. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (Setyaningsih *et al.*, 2010). Rasa merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk pangan (Soekarto, 1990).

Cita rasa dibentuk oleh beberapa komponen kimia penyusun kakao dan temulawak, komponen tersebut seperti polifenol, teobromin dan asam-asam organik lainnya. Pembentukan citarasa tersebut didahului oleh pembentukan komponen prekursor yang berlangsung selama fermentasi dan non fermentasi (Marliana, 2002). Menurut Ginting (2011), menyatakan bahwa peningkatan organoleptik rasa terjadi akibat degradasi

komponen protein dan gula oleh enzim yang semakin sempurna saat diikuti oleh proses penyangraian yang semakin baik sehingga pembentukan cita rasa dan aroma semakin sempurna.

2. Aroma

Aroma merupakan hasil rangsangan kimia dari sifat-sifat olfaktori yang berada dibagian akhir rongga hidung. Aroma merupakan bau yang tercium karena sifatnya yang volatil (Setser,1995). Tingkat penerimaan konsumen terhadap aroma minuman instan kakao dengan penambahan bubuk temulawak menunjukkan bahwa aroma minuman instan kakao ini dipengaruhi oleh variasi penambahan bubuk temulawak. Berdasarkan Gambar 11 terjadi penurunan tingkat kesukaan konsumen terhadap aroma karena penambahan temulawak pada minuman instan kakao. Semakin meningkat penambahan bubuk temulawak pada minuman instan kakao maka makin menurun pula tingkat kesukaan aroma pada minuman instan kakao yang dihasilkan. Uji hedonik aroma dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



Tingkat Kesukaan Panelis Aroma pada Minuman Instan Kakao yang Ditambahkan Bubuk Temulawak

Minuman instan kakao memiliki aroma yang khas di mana semakin tinggi penambahan bubuk temulawak maka semakin tinggi pula aroma khas temulawak sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis. Berdasarkan pengujian hedonik, skor minuman instan BK (kontrol) berkisar 5,0 dibandingkan dengan minuman instan yang diberi bubuk temulawak di mana BKT1 berkisar 4,3, BKT2 berkisar 3,7 dan dengan skor yang terendah adalah BKT3 berkisar 3,6, makin besar volume penambahan bubuk temulawak, maka tingkat kesukaan panelis semakin menurun. Hasil uji anova menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($p < 0.05$) uji lanjut tukey HSD^a dapat dilihat pada (Lampiran 6c hal 90) yang berarti bahwa minuman instan kakao memiliki tingkat kesukaan aroma yang sangat berpengaruh nyata.

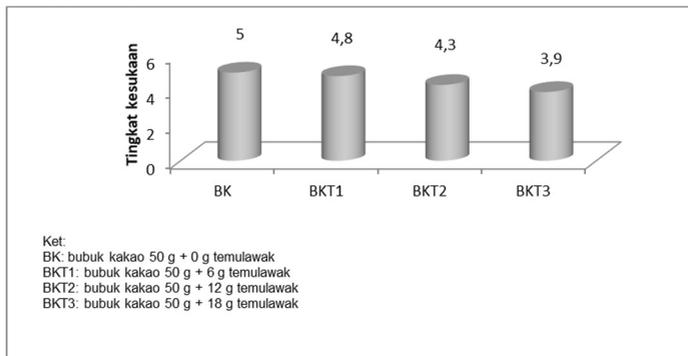
Aroma pada produk coklat selain dipengaruhi oleh kondisi prapanen juga sangat dipengaruhi oleh kondisi

pascapenen, cara pengeringan dan penyngraian biji. Sifat genetik daerah dipengaruhi oleh kondisi iklim dan keadaan tanah merupakan faktor pertama yang menyebabkan jenis dan kandungan senyawa kimia penghasil prekursor aroma dan pada kakao menjadi berbeda (Wahyudi *et al.*, 2015). Pada saat proses pemastan/penghalusan akan terjadi proses penguapan aroma, terjadinya proses penguapan aroma dikarenakan komponen aroma tersebut merupakan komponen senyawa aroma volatil (mudah menguap) sebagaimana dinyatakan oleh (Nuwiah, 2010 dan De Man, 1997) bahwa senyawa *pyrazin* yang berpengaruh terhadap pembentukan aroma yang merupakan senyawa volatil atau tidak stabil. Selain itu, bahwa kakao yang tidak difermentasi tidak akan mempunyai aroma dan rasa yang kuat (Purwo, 2012). Hal ini disebabkan karena selama proses fermentasi biji kakao terjadi penguraian secara hidrolisis terhadap senyawa – senyawa *polifenol*, protein dan gula oleh enzim – enzim menjadi senyawa – senyawa *precursor* aroma, rasa dan perubahan warna (Departemen Pertanian, 2006).

Cita rasa bahan makanan terdiri dari tiga komponen yaitu bau, rasa dan rangsangan mulut. Aroma atau bau suatu makanan banyak menentukan kelezatan makanan tersebut. Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Winarno, 2002).

3. Warna

Warna merupakan kesan pertama yang diperhatikan oleh konsumen dari suatu produk pangan. Oleh karena itu, warna memiliki peranan penting dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap produk. Selain itu warna mempunyai arti dan peranan dalam produk pangan, yaitu sebagai petunjuk tingkat mutu dan pedoman proses pengolahan (Soekarto, 1981). Warna dipengaruhi oleh formulasi minuman instan dengan penambahan bubuk temulawak. Nilai kesukaan konsumen berkisar antara 4.973- 3.947 (netral-agak tidak suka). Hal ini dikarenakan semakin besar konsentrasi bubuk temulawak maka semakin berwarna kuning minuman instan kesehatan maka warnanya kurang disukai panelis, Uji hedonik warna dapat dilihat pada Gambar dibawah



Tingkat Kesukaan Panelis Warna pada Minuman Instan Kakao yang Ditambahkan Bubuk Temulawak

Minuman instan kakao dengan perlakuan BK (kontrol) yang terbuat dari bubuk kakao dengan

penambahan bahan tambahan lain tanpa penambahan temulawak memiliki tingkat kesukaan warna yang tidak berbeda dengan produk minuman instan yang dipasarkan secara komersial. Pada perlakuan BK (kontrol) berkisar 4.0, BKT1 berkisar 4.8, BKT2 berkisar 4.3 dan BKT3 berkisar 3.9. semakin banyak bubuk temulawak yang ditambahkan maka makin rendah tingkat kesukaan warna pada minuman instan kakao. Hasil uji menunjukkan bahwa banyaknya penambahan bubuk temulawak mempengaruhi penilaian panelis terhadap warna, hasil uji anova menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($p < 0.05$) dapat di lihat uji lanjut tukey HSD^a (Lampiran 7c. hal 91). Warna minuman ini dipengaruhi oleh variasi penambahan temulawak. Semakin besar penambahan menyebabkan menurunnya tingkat kesukaan warna pada minuman instan kakao.

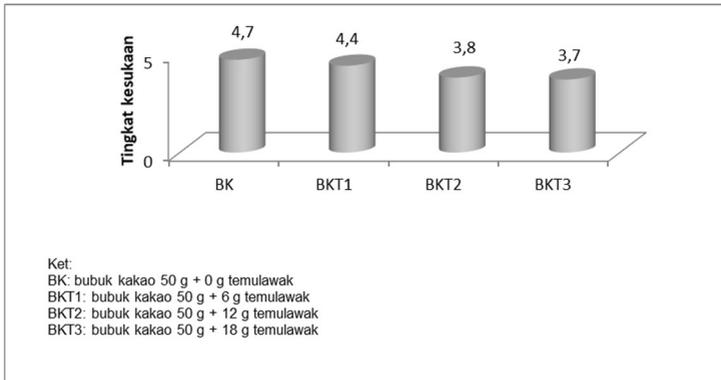
Warna merupakan atribut mutu pangan yang sangat penting karena warna adalah yang dapt dilihat pertama kali oleh konsumen serta sangat menentukan tingkat penerimaan terhadap produk (Alfonsius, 2015). Menurut Winarno (2002), faktor warna cukup penting diperhatikan karena berpengaruh pada kesan dan penerimaan konsumen. Bahan makanan tidak akan dikonsumsi apabila memiliki warna yang tidak menarik atau memberi kesan menyimpang dari warna seharusnya. Dalam pembuatan minuman instan kakao bahwa jika warna yang ditimbulkan semakin pekat maka akan mengurangi tingkat kesukaan panelis pada

minuman instan. Menurut Soekarto (1990), warna merupakan kriteria yang sangat penting karena dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk, selain itu warna juga merupakan unsur yang pertama kali yang dinilai oleh konsumen sebelum unsur lain seperti rasa, tekstur, aroma dan beberapa sifat fisik lainnya.

Ternyata besarnya kadar kurkumin menyebabkan warna kuningnya nampak gelap sehingga warna kuning menurun. Intensitas warna kuning minuman instan tidak berbeda dengan semakin besarnya rasio bubuk namun kecerahannya cenderung meningkat. Penurunan tersebut disebabkan kadar kurkuminnya semakin besar sehingga warna kuningnya nampak yang ditunjukkan dengan nilai kecerahan yang lebih tinggi (Astuti dan Chatarina, 2013).

4. Kelarutan

Kelarutan adalah kuantitas maksimal suatu zat terlarut (solut) untuk dapat larut pada larutan tertentu membentuk homogen. Tingkat kelarutan yang tinggi merupakan sifat yang diharapkan dari produk instan yang dikonsumsi dalam bentuk seduh. Uji hedonik kelarutan dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



Tingkat Kesukaan Panelis Kelarutan pada Minuman Instan Kakao yang Ditambahkan Bubuk Temulawak

Grafik di atas menunjukkan bahwa kelarutan yang paling disukai panelis adalah BK (kontrol) dengan skor berkisar 4,7 semakin tinggi penambahan temulawak yang ditambahkan maka kelarutan pada minuman instan kakao semakin menurun. Perlakuan BKT1 berkisar 4,4, BKT2 berkisar 3,8 dan BKT3 berkisar 3,7. Hal ini disebabkan karena kandungan atsiri pada temulawak sangat tinggi sehingga bisa menekan penurunan kelarutan dan dipengaruhi oleh tingkat kehalusan pada bubuk temulawak, tingkat kehalusan bubuk temulawak berkisar 50 mesh, ketika ditambahkan bubuk kakao maka tingkat kelarutannya sangatlah rendah. Masters (1979), mengatakan bahwa pada produk yang berbentuk tepung kosentrat (*instant*) semakin tinggi kadar air dan kadar minyak atsiri dari suatu produk, maka semakin sulit produk dilarutkan dalam air karena produk

cenderung membentuk butiran yang lebih besar tetapi tidak berpori (*porous*). Hasil uji anova menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($p < 0.05$) dapat di lihat pada uji lanjut tukey HSD^a (Lampiran 8c. hal 92) yang berarti minuman instan kakao memiliki tingkat kelarutan yang sangat berpengaruh sangat nyata.

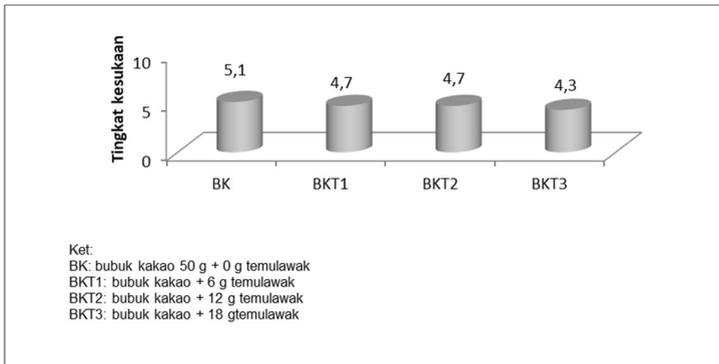
Kelarutan merupakan waktu dimana semua serbuk larut sempurna di air. Analisa hedonik kelarutan dilakukan untuk mengetahui kecepatan kelarutan serbuk minuman instan kakao dalam air ketika dikonsumsi. Dimana semakin tinggi daya larut yang diperoleh semakin baik mutu produk yang dihasilkan (Melkhianus *et al.*, 2013).

Ukuran, luas permukaan dan kadar air granula dapat mempengaruhi kelarutan (waktu larut). Ukuran partikel yang seragam dan luas permukaan bubuk yang meningkat menyebabkan kelarutan rendah (waktu larut cepat) (Sandi *et al.*, 2011). Luas permukaan bubuk yang meningkat menyebabkan bubuk lebih cepat basah dan larut sempurna.

5. Kenampakan

Berdasarkan hasil yang diperoleh, kenampakan minuman instan kakao dengan penambahan temulawak 0 g, 6 g, 12 g dan 18 g cenderung memiliki nilai kenampakan variasi yang berbeda dimulai dengan warna yang coklat kekuningn muda hingga warnanya

meningkat dan disesuaikan dengan volume penambahan temulawak. Uji hedonik kenampakan dapat dilihat pada Gambar dibawah ini



Tingkat Kesukaan Panelis Kenampakan pada Minuman Instan Kakao yang Ditambahkan Bubuk Temulawak

Uji hedonik yang dihasilkan pada perlakuan BK (kontrol) berkisar 5.1, BKT1 berkisar 4.7, BKT2 berkisar 4.7 dan perlakuan BKT3 berkisar 4.3. Hal ini disebabkan semakin tinggi penambahan rasio bubuk temulawak akan menghasilkan kenampakan seduhan minuman instan kakao semakin kurang disukai panelis, Ini disebabkan semakin besar komponen kurkumin yang akan dihasilkan maka kurang larut pada saat diseduh dengan air. Menurut (Kizo *et al.*, 1983) kurkumin bersifat tidak larut dalam air dan eter, tetapi larut dalam etil asetat, metanol, etanol, benzene, asam asetat glasial, aseton, dan alkali hidroksida. Hasil uji anaova menunjukkan tidak berpengaruh nyata ($p < 0.05$) uji anova dapat dilihat pada

(Lampiran 9b hal 93). Hal ini karena semakin tingginya rasio bubuk walaupun komponen pada kurkumin yang terekstrak semakin besar. Ini disebabkan karena kadar kurkuminya tinggi, sehingga dalam seduhan nampak terdispersi kurang merata dan menunjukkan perbedaan. Begitu juga dengan minuman instan kakao yang ditambahkan temulawak atau minuman instan kakao.

Berdasarkan Hasil yang diperoleh dari proses pengolahan minuman instan kakao sangat efisien, hasil yang dipatkan sudah sangat maksimal dilihat dari segi proses pengambilan bahan baku, sampai dengan pengolahan hingga menjadi minuman instan, begitu juga dengan pembuatan bubuk temulawak, sehingga cocok untuk dijadikan minuman kesehatan.

Hasil analisa yang diperoleh bahwa kandungan kadar polifenol yang meningkat terdapat pada perlakuan BKT3 berkisar 13.11 ppm, kadar kurkumin BKT3 berkisar 3 ppm, aktifitas antioksidan BKT3 berkisar 8.01 ppm dan kadar air BKT1 berkisar 4.38%, di mana kadar air merupakan nilai yang mendekati batas maksimum untuk minuman instan.

Minuman instan yang dihasilkan memiliki tingkat kesukaan yang berbeda-beda, dengan menggunakan panelis sebanyak 25 dan perlakuan yang terbaik dari hasil uji hedonik yang didapatkan terdapat pada perlakuan BK berkisar 4.03 (rasa), BK berkisar 5.03

(aroma), BK berkisar 4.97 (warna), BK berkisar 4.72 (kelarutan) dan BK 5.11 (kenampakan). Perlakuan yang terbaik terdapat pada BK (kontrol), ini dikarenakan panelis tidak terbiasa mengkonsumsi temulawak sehingga panelis lebih cenderung pada perlakuan BK (kontrol).

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto. (2010). Produksi Kakao Sumbar 2009 Meningkat. http://www.sumbarprov.go.id/det ail_news.php?id=1116 (11 November 2015).
- Adyati. (2012). Mempelajari perubahan kandungan polifenol biji kakao (*theobroma cocoa*) dari hasil fermentasi yang diberi perlakuan larutan kapur. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Hasanudin.
- Afifah E., dan Tim Lenter A. (2003). Khasiat dan Manfaat Temulawak Rimpang Penyembuh Aneka Penyakit. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Afoakwa E.O., J.E. Kongor., J.F. Takrama., A.S. Budu H., & Mensah-Brown. (2013). Effects of pulp preconditioning on total polyphenols, O-diphenols and anthocyanin concentrations during fermentasion and drying of cacao (*Theoboma Cacao L.*) beans. *Journal of Food S Cience and Engineering* 3(20):235-245.
- Ahsan H., Parveen N., Khan N.U., & Hadi S.M. (1999). *Pro-oxidant, anti-oxidant and cleavage activities on DNA of curcumin and its derivatives demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin, Chem.-Biol. Interact.,* 121, pp. 161-175.

- Al-Faris NA." Short -term consumption of drak chocolate containing Flavanols is followed by a significant decrease in Normo-tensive population ", pakistant journal of nutrition 7 (6):773-781.
- Alfonsius. (2015). Kualitas Minuman Serbuk Instan Kayu Secang. Universitas Atmajaya Yogyakarta. Fakultas Teknobiologi. Tgl akses 19 Oktober 2016.
- Ansari M.J., S Kohli., K Ali J., & Khar R K. (2005). Stability-indicating HPTLC determination of curcumin in bulk drug and pharmaceutical formulations, *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 39, pp,132-138.
- AOAC. (1995). Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. Washinon DC (USA).
- Arts MJ. (2002). Interaction between flavonoids and proteins: Ef fect on the total antioxidant capacity J Agric Food Chem 50:1184-1187.
- Astuti Setyowati & Chatarina Lilis Suriyani. (2013). *Penigkatan Kadar Kurkuminoid dan Aktifitas Antioksidan Minuman Instan Temulawak dan Kunyit*. Akses 05 07 16.
- Beckett S.T. (2008). The Science of Chocolate. 2nd Edition. The Royal Society of Chemistry, Thomas Graham

House, Science Park, Milton Road. Cambridge CB4
OWF, United Kingdom.

Badan Standar Nasional. (2009). SNI mutu dan cara uji bubuk coklat (SNI 01-3747-2009). Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Badan Standardisasi Nasional. (1996). SNI 01-4320-1996: Serbuk Minuman Tradisional. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.

Budijanto S., Sitangguh B.A., Slalahi E.B. & Mudiati W. (2010). Penentuan umur simpan *seasoning* menggunakan metode *sccelerated shelf life testing* (ASLT) dengan pendekatan kadar air kritis. *Jurnal teknologi pertanian* 2:289-297.

Cahyono B. (2007). Standardisasi bahan baku obat alam, *Seminar Nasional Penggunaan obat Bahan Alam Dalam Pelayanan Kesehatan*, Semarang.

Cook L.R & Measuring E.H. (1982). *Chocolate Production and Use*. Harcourt Bracevanovich, Incorporation, New York.

Damayanthi., Lilik Kustiyah., Mahani Khalid., dan Henry Farizal. (2010). Aktivitas antioksidan bekatul lebih tinggi daripada jus tomat dan penurunan aktivitas antioksidan serum setelah intervensi minuman kaya antioksidan. tgl akses 20 Desember 2016.

- De-Brito E.S., N.H.P. Garcia., M.I. Gallao A.L. Cortelazzo; P.S. Fevereiro & M.R. Baraga. (2000). Structural and chemical changes in cacao (*Theobroma cacao L*) drying and roasting. *Journal of Scienc of Food and Agriculture* 81:281-288.
- Delgado F., Parades VO., & Lopez. (2003). Natural Colorant for Food and Nutraceutical Uses. Boca Raton: CRC Press LLC.
- De Man John M. (1997). Kimia Makanan, Edisi ke Dua. ITB Bandung.
- Departemen Pertanian. (2006). Komposisi dan Teknologi Pengolahan Biji Kakao <http://agribisnis.deptan.go.id>. [19 Oktober 2016].
- Departemen Pertanian. (2010). Peta Kerawanan Pangan Indonesia Jakarta: Badan Ketahanan Pangan-Departemen Pertanian.
- Dreosti I. E. (2000). Antioxidant polyphenols in tea, cocoa and wine. Di dalam Othman. *antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans*. Malaysia: Food Chemistry. Hal 1523-1530.
- Dwi Setyaningsih., Anton Apriantono., & Maya Puspita Sari. (2010). Analisis Sensori Untuk Industry Pangan dan Agro. IPB. Hal 60.

- Fitriani B. (2013). Pengembangan produk kesehatan (*Health Food*) Poli Fenol dari Biji Kakao (*Theobroma Cacao*).
- Forsyth W.G.S and Quesnel V.C. (1963). "The mechanism of cocoa Curing "Adv, Enzymologi 25:457.
- Fraga CG. (2005). "cocoa, *Diabetes and hypertension: should we eat more chocolate?*Amer.J. Clin. Nutr.81: 541-542.
- Fujiwara H., Hosokawa M., Zhou X., Fujimoto S., Fukuda K., Toyoda K., Nishi Y., Fujito Y., Yamada K., Yamada Y., Seino Y. & Iagaki N. (2008). *Curcumin inhibits glucose production in isolated mice hepatocytes. Diabetes Research and Clinical Practice* 80: 188-191.
- Gaspersz Vincent. (1991). Metode Perancangan Percobaan.penerbit armiko. Bandug.
- Ginting Sentosa. (2011). Mempelajari Pengaruh Lama Fermentasi dan Lama Penyangraian Biji Kakao Terhadap Mutu Bubuk Kakao. *Stevia*. Vol.1. No. 01.
- Hammerstone J.F., Lazarus S.A., & Schmitz H.H. (2000). *Procyanidin content and variation in some commonly consumed foods. Journal Nutrition*, 130; 2086S-2092S.
- Hanani E., A Mun'im., & R Sekarini. (2005). *Identifikasi senyawa antioksidan dalam spons callyspongia sp. Dari*

- kepulauan seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 2(3):127:133.
- HiiC.L., C.L. Law., S. Suzannah Misnawi & M. Cloke. (2009). Polyphenols in cacao (*Theobroma cacao* L.). *Asian journal of food and Agro-Industry* 2 (4) : 702-722.
- Holt RR., Schramm D., Keen C.L., Lazarus SA., & Schmitz HH. (2002). "Chocolate consumption and. Assoc. (JAMA) 287 (17): 2215-2215.
- Ibrahim A., Yuanitan & Sriherfyna F. (2014). Pengaruh suhu dan lama ekstraksi terhadap sifat kimia dan fisik pada pembuatan minuman sari jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan kombinasi penambahan madu sebagai pemanis. *Jurnal pangan agroindustri* 3(2): 530-541.
- Intan A. N. T. (2007). Pembuatan minuman instan secang. Tinjauan proporsi putih telur dan maltodekstrin terhadap sifat fisiko-organoleptik. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 5(2):61-71.
- Jalil A. M. M. & A Ismail. (2008). Polyphenols in cacao and cacao product: is there a link between antioxidant properties and health?. *Molecules* 13 : 2190-2219.
- Jasim F. & Ali F. (1988). A. Novel Method for The Spectrophotometric Determination of curcumin and

- its Application to curcumin Spices, *J. Microchem.*, 38,p,106.
- Jayaprakasha G.K., Rao L. J. M., & Sakariah K.K.. (2005). Chemistry and biological activities of *C. longa*, *Trends in Food Science & Technology*, 16, pp. 533-548.
- Jayaprakasha G. K., Jaganmohan R.L., & Sakariah K.K. (2006). *Antioxidant activities of curcumin, demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin*. *Food Chemistry* 98, 720-724.
- Jeneiro P. & A.M.O. Brett. (2004)s. *Catechin electrochemical oxidation mechanism*. *Analytica Chimica Acta* 518:109-115.
- Kang C., Jin B., Lee H., Cha M., Sohn E., Moon J., Park C., Chun S., Jung, E., Hong J.S., Kim J.S., Kim J., & Kim E. (2010). Brown algae *Eclonia cava attenuates type 1 diabetes by activating AMPK dan AKT signaling pathways*. *food and chemical toxicology* 48:509-516.
- Karmawati E., Muhammd Z., Syakir,. Munarso J., Ardana K., & Rubio. (2010). Budidaya dan Pasca Panen Kakao. Akses 11.10.16
- Kelishadi RMD. (2005). "*cocoa to cocoa to chocolate : healty food?* ARYA Jurnal Vol. 1., issue 1:28-34.78-481.

- Kim H dan P.G. Keeney. (1983). Method of Analysis for (-)-Epicatechin in cacao Beans by High Performance Liquid Chromatograph. *J. of Food Sci.* 48 548-55.
- Kinsella J.E., Frankel E., German B., & Kanmer J. (1993). *Possible Mechanism for the Protective role of Antioxidants in Wine and Plant Foods* *J Food Technology* 4:5-89.
- Kiswanto. (2005). *Perubahan kadar senyawa bioaktif rimpang temulawak dalam penyimpanan (Curcuma xanthorrhiza Roxb)*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian (INTAN). Yogyakarta.
- Kizo J., Suzaki Y., Wahmahe N., Oshima Y., & Kikino H. (1983). Antihepatotoxic principles of Curcuma Longa Rhizomes, *Planta Medica* 45:85-187.
- Kordono L.B.S. & Dewi R.T. (1998). *Evaluasi kandungan antioksidan dan senyawa fenolik dalam rempah-rempah endemik Indonesia*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan dan Gizi, hal 341-347. Yogyakarta
- Kristina. (2006). *Peluang peningkatan kadar kurkumin pada Tanaman kunyit dan temulawak*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Akses 05-06-16.
- Knekt P., Jarvinen R., Renanem A., & Maatela J. (1996). "Flavonoid intake and coronary mortality in Finland : A cohort study ". *Brit. Med. Journal* 312 :478-481.

- Krisnamurthy. (1976). *Budidaya Temulawak*. <http://localhost/budidaya%20temulawak/manfaat%20temulawak%20%20informasi%20petani%20INDONESIA.htm>. Diakses pada tanggal 11 November 2015.
- Langkong Jumriah. (2009). Bahan ajar Mata Kuliah Teknologi Perkebunan. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Hasanudin Makassar.
- Lee. (2001). *Optimization of nib roasting in cacao bean processing with lotte—better taste and color process. Food. Sci. biotecnologi*. Dalam laporan skripsi adayati Paembong, 2012. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Hasanudin.
- Lee Kw., Kim Y.J., Lee H.J., Lee C.Y. (2003). Cocoa has more phenolic phytochemical and a hinger antioxidant capacity than teas and red wine. *Journal Agricultural Food Chemistry*, 51; 7292-7295.
- Lin C.-C., Lin H.-Y., HC., Yu MW., & Lee MH. (2009), Stabyliti and characterization of phospholipid-based curcumin-encapsulated microemulsions, *Food Cheistry*, 116, pp. 923-928.
- Majeed M., Vladimir B., Uma S., & Rajendra R. (1995). *Curcuminoids Antioxidant Phytonutrients*. Nutriscience. Publ., Inc. Piscataway, NewJersey.

- Marliana Soerya Dewi. (2002). Isolasi dan Identifikasi Komponen-komponen Biji Kakao (*Theobroma cocoa* L) Hasil Fermentasi. Biosmart. Vol.4. No. 1.
- Masters K. (1979). Spray Dring Han dbook. John Wiley and Sons Co, New York.
- Medikasari. (2000). Bahan Tambahan Pangan, *Fungsi dan penggunaannya dalam Makanan*. Makalah Falsafah. Sains. Bogor: IPB Bogor.
- Melkhanus H.P., Happy N., Nuddin H., & Soemarno. (2013). Karakterisasi Maltodeskrin Dari Pati Hipokotil Mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*) Menggunakan Beberapa Metode Hidrolisis Enzim. *Indonesia Green Technology Journal*. 2: 56-70.
- Misnawi S., Jinap B., Jamilah., & S Nazamid. (2002). Effects of incubation and polyphenol oxidase enrichment of un-fermented and partly fermented dried cocoa beans on color, fermentation In-dex and (-)-epicatechin content. *International Journal of Food Science and Technology*, 38, 1-11
- Minifie W Beinard. (1999). *Chocolate, coco, and confectionery Sains Technology*. An Aspen Publication. London
- Morel I., leescoat G., Cillard P., & Cillard J. (1994). "Role of flavonoids and iron chelation in antioksidant action ". *Method Enzyme* 234:437-443.

- Muhammad D.K.H & Leenawaty L. (2011). *Pengaruh proses pengeringan rimpang temulawak (curcuma xanthorrhiza ROXB) Terhadap Kandungan Dan Komposisi Kurkuminoid*.hal 166. Tgl akses 21-12-15.
- Mulato. (2002). *Disain teknologi pengolahan pasta, lemak dan bubuk coklat untuk petani*. Bogor: Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Mulato S., S Widyotomo., Misnawi., Sahali., & E Suharyanto. (2004). *Petunjuk Teknis Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao. Bagian Proyek Penelitian dan Pengembangan Kopi dan Kakao, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*
- Mulato S., S Widyotomo., & HK Purwadaria. 2007. "Kinerja Alat Kempa Hidrolik Sistem Terputus untuk Proses Ekstraksi Lemak Kakao " *Pelita Perkebunan*.
- Noor-Soffalina S.S., S Jinap., S Nazamid & S.H.A. Nazimah. (2009). Effect of polyphenol and pH On cacao Mailard related flavour precursors in a lipidic model system. *International Journal of Food Science and Technology* 44:168-180.
- Nuwiah Asrin. (2010). Uji Senyawa Aroma Khas Coklat Hasil Roasting Asam Amino Hidrofobik dan Fruktosa dalam Lemak Kakao. *Agriplus . Volume 20, No.1*

- Olivia R. (2012). Produksi Minuman Serbuk Marimas dengan Mesin Multiline. *Laporan Kerja Praktek*. Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Pfeiffer F., Hohle S., Solyom A.M., & Metzler M. (2003). Studies on the stability of turmeric constituents. *Journal of Food Engineering* 56:257-259.
- Purnomo H. (1995). *Aktifitas Air dan peranannya dalam Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Purwo Susanto. (2012). Flavor Coklat Profil dan Aplikasinya. *Foodreview Indonesia*. Vol VII.No.5
- Putra G. (1997). *Perubahan Aroma Bubuk Kakao Selama Fermentasi dan Hubungan dengan Tingkat Kesukaan*. isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/31973742.pdf
- Ramdja A. F., Aulia R.M.A., & Mulya P. (2009). Ekstraksi Kurkumin dari Temulawak Menggunakan Etanol. *Jurnal Teknik Kimia* Vol.16, tanggal akses 15-09-16.
- Rein D., Paglierori TG., Wun T., Pearson DA., Schmitz HH., Gosselin R., & Keen CL. (2000). "Cocoa inhibits platelet activation and function". *Amer. J. Clin.Nutr.* 72:30-55.
- Rengga Pita W.D & Handayani Astuti P. 2004. Serbuk Instan Manis Daun Pepaya Sebagai Upaya

Mempelancar Air Susu Ibu. Jurnal Fakultas Teknik Kimia. Universitas Negeri Semarang, Semarang.

Ribereau-Gayon C & Natsume P. (1972). *Plant Phenolics*. Hafner Publishing Company, New York.

Riyadi., Edi Amd., Andri Sitepu., Kukuh Hariyanto., Hermawan Nugroho., & Baharuddin. (2012). *Herbal Indonesia Berkhasiat Bukti ilmiah dan cara racik*. Hal 94-98.

Rohmatussolihat. (2009). Antioksidan, penyelamat sel-sel tubuh manusia. *Bio Trends* 4(1):5-9.

Ruzaidi A., Maleyki A., Amin I., Nawalyah AG., Muhajir H., Pauliena M., Muskinah MS. (2008). Hypoglycaemic properties of Malaysian cocoa (Theobroma Cacao) polyphenols-rich extract. *IFRJ* 15: 305-312.

Salah N., Miller NJ & Panganga G. (1995). " *Polyphenolic flavanols as scavenger of aqueous phase radicals and as chain-breaking antioxidant-agents*" *Arch. Biochem Biophys.* 322:339-346.

Sandi D., Iyan Sofyan., & Dede Z. A. (2011). Karakteristik Fisiko-kimia dan Organoleptik Bubuk Minuman Instan Sari Jambu Biji Merah (*Pisidium guajava* L.) yang Dibuat dengan Metode *Foam –Mat Drying*. Tgl Akses 20-10-16.

- Sembiring B.Br., Ea'mun & Ginting E.I. (2006). Pengaruh kehalusan bahan dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*, Roxb). *Buletun Penelitian Tanaman Rempah dan Obat* 17 (2):53-58.
- Septiana A.T., Mustaufik., Dwiyanti H., Muchthadi D., Zakaria F. & Ola M.M (2006). Pengaruh spesies *Zingiberaceae* (jahe, temulawak, kunyit, dan kunyit putih) dan ketebalan irisan sebelum pengeringan terhadap kadar dan aktivitas antioksidan ekstrak aseton yang dihasilkan. *Majalah imu dan teknologi pertanian* 26 (2): 69-74 .
- Setser C.S. (1995). Sensori Evaluation. Di dalam *Advantage in Baking Technology*. B.S Kramel dan C.E. Stauffer (Eds) Blakie Academic and Profesional. Glasgow.
- Setyaningsih., Dwi., Anton Apriyantono., & Maya Puspita Sari. (2010). Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo. Bogor: IPB Press.
- Schen T. & Hebeda. (1992). *Starch Hydrolisis Products Worldwide Technonlogy Production and Appliccation*. VCH., New York.
- Sidik., Moeljono., A. Muhtadi., M. Sirait., & Moesdarsono. (1999). Temulawak (*Curcuma*

- xanthorrhiza Roxb.) Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phytomedica. Jakarta.
- Sidik., Moelyono M.W., & Ahmad Muhtadi. (1995). *Temulawak (Curcuma xanthoriza)*. Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phyto Medica. 200 hal.
- Soekarno T.S. (1981). *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Pusbangtepa, IPB. Bogor
- Soekarto S.T. (1990). *Penilaian Organoleptik*. Penerbit Cipta Bharata Karya. Jakarta.
- Supriyanto., Haryadi., Raharjo B., & Marseno D.W. (2007). Perubahan Suhu, Kadar Air, Warna, Kadar Polifenol dan Aktifitas Antioksidan Kakao Selama Penyanggriaian dengan Energy Gelombang Makro. *Agritech* Vol. 27, No. 1 hal 18-26 Agustus 20016.
- Suresh D., Manjunatha H., & Srinivasan K. (2007). Effect of heat processing of spices on the concentrations of their bioactive principles: Turmeric (*curcuma longa*), red pepper (*Capsikum annum*) and black pepper (*Piper nigrum*), *J. Food Comp. Anal.*, 20. Pp.346-351.
- Sulistyowati & Soenaryo. (1988). *Pengaruh lama fermentasi dan perendaman terhadap mutu lemak kakao*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Hasanudin. Tgl akses 03-06-16.

- Suprapti. (2006). *Pengaruh penyanggraian biji kakao terhadap mutu Dan cita rasa bubuk coklat*. Makassar: Balai Besar Industry Hasil Pertanian.
- Suryani., Dinie., & Zulfebriansyah. (2007). *Komoditas Kakao: Potret dan Peluang Pembiayaan di dalam Economic Review No.210*. pp.1.
- Syarief R & Halid H. (1993). *Teknologi Penyimpanan Pangan*. PAU Rekayasa Proses Pangan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Thamrin. (2012). Perubahan aktifitas antioksidan bubuk kakao pada penyanggraian vakum. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif pascapanen pertanian IV*. p. 80-90. Bogor, 17-09- 2016.
- Toda S., Miyase T., Arichi H., Tanizawa H. & Takino Y. (1985). Natural antioksidan III. *Antioksidative components isolated from Rhyzoma of Curcuma Longa L. Chemical and Pharmaceutical Buletin 33:1725:1728*.
- Tonnesen H & Karlsen J. (1985). *Studies on Curcuminoid and Curcuminoids.V. Alkaline Degradation of Curcumin*. Z. Lebensm. Unters Forsch. 180 :132-134.
- Tries WBP. (2005). *Ekstraksi polifenol biji kakao secara kimiawi sebagai antioksidan dan pewarna alami*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.

- Vicioli F., Borsami L., & Galli C. (2000). Diet and prevention of coronary heart disease : the potential role of phytochemicals “. *Cardiovasc Research* 7 (3):419-423.
- Vinson JA., Proch J., & Bose P. (2006). “Chocolte is powerfull ex vivo and in vivo antioxidant, an anti-atherosclerotic agent in animal model and significant contributor to antioxidant is European and American diets”. *J.Agric. Food Chem.*, 54:8071-8076.
- Wahyudi T., Noor AF., & Aries BTS. (2015). *Cacao Butter Subtitue dan Cacao Powder Alternative Sebagai Produk Pengganti Lemak Dan Bubuk Kakao. Dalam kakao sejarah, Botani, Proses Produksi, Pengolahan dan Perdagangan. Gaja Mada University Press. Yogyakarta. Bab 27. Hal. 636-653.*
- Wahyudi T., TR Panggabean., & Pujianto. (2008). *Panduan Kakao Lengkap, Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya, Jakarta, 364p.*
- Wahyudi Agus. (2006). *Pengaruh Penambahan Kurkumin Dari Rimpang Temu Giring Pada Aktifitas Antioksidan Asam Askorbat Dengan Metode FTC**. *Akta Kimindo* Vol. 2 No. 1 Oktober 2006: 37 – 40. ITS. Surabaya.
- Wahyudi Teguh. (1992). *Teknologi Pengolahan Kakao. Kumpulan Bahan penelitian teknik budayya dan*

pengolahan kakakao. Buku 11. Jember.: pusat penelitian perkebunan.

Wan Ying., Jeo A Vinson., Terry D Etheretton., John Proch., Sheryi A Lazarus., & Penny M Kris-Etherton. (2001). *Effects of cocoa powder and dark chocolate on LDL oxidative susceptibility and prostaglandin concentrations in humans*. USA: Am J Clin Nutr 2001. Hal 596-602.

Winarno F. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Wiyono R. (2011). *Studi Pembuatan Serbuk Effervescent Temulawak (Curcuma xanthiza Roxb) Kajian Suhu Pengering, Konsentrasi Dekstrin, Konsentrasi Asam Sitrat dan Na-Bikarbonat*. Fakultas Pertanian. Universitas Yudharta Pasuruan. Pasuruan.

Winarno F. (1980). *Pengantar Teknologi Pangan*. PT Gramedia, Jakarta.

Zapsalis CAB. (1985). *Food Chemistry and Nutritional Biochemistry*. John Willey and Sons, New York, hal 453-454.

SURAT KETERANGAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini, menerangkan bahwa nama dalam buku "*Mutu Komponen Aktif Minuman Instant Kakao dengan Penambahan Curcuma Xanthoria ROXB*" yang diterbitkan di Penerbit *CV. Cahaya Arsh Publisher & Printing*. Dengan No, ISBN: 978-623-97360-1-9, dan Nomor Anggota IKAPI : 004/GORONTALO/2021, merupakan kontributor utama dalam buku tersebut :

No	Nama / Afiliasi	Keterangan	Tanda Tangan
1.	Asriani I Laboko / Universitas Ichsan Gorontalo.	<u>Kontributor Utama.</u> Melakukan pengumpulan bata dan literatur naskah dan menyusun draft buku.	
2.	Nurhafsah / BPTP. Sulawesi Barat.	<u>Kontributor Utama.</u> Melakukan pengumpulan bata dan literatur naskah dan menyusun draft buku.	