

**ANALISIS KANDUNGAN ANTIOKSIDAN DAN KUALITAS SENSORI
TEH KULIT BIJI KAKAO (*Theobroma cacao*) DENGAN PENAMBAHAN
KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)**

SKRIPSI



Oleh:

ILMI SHOFIA NURRAHMA

202010220311022

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

**ANALISIS KANDUNGAN ANTIOKSIDAN DAN KUALITAS SENSORI
TEH KULIT BIJI KAKAO (*Theobroma cacao*) DENGAN PENAMBAHAN
KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan



Oleh:

ILMI SHOFIA NURRAHMA

202010220311022

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS KANDUNGAN ANTIOKSIDAN DAN KUALITAS SENSORI
TEH KULIT BIJI KAKAO (*Theobroma cacao*) DENGAN PENAMBAHAN
KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)

Oleh:

ILMI SHOFIA NURRAHMA

NIM 202010220311022

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Tanggal: 8 Juli 2024


Prof. Dr. Ir. Damat, MP., IPM
NIP 196402281990031000

Dosen Pembimbing II

Tanggal: 8 Juli 2024


Hanif Alamudin Manshur, S. Gz., M. Si
NIP – UMM 180929121990

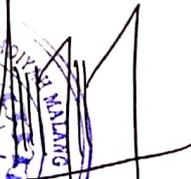
Malang, 8 Juli 2024

Menyetujui:

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I,

Ir. Henik Sukorini, M.P., Ph.D. IPM
NIP 10593110359

Ketua Program Studi


Hanif Alamudin M. S. Gz., M. Si
NIP – UMM 180929121990

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KANDUNGAN ANTIOKSIDAN DAN KUALITAS SENSORI
TEH KULIT BIJI KAKAO (*Theobroma cacao*) DENGAN PENAMBAHAN
KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)

Oleh:

Ilmi Shofia Nurrahma

NIM: 202010220311022

Disusun berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Pertanian - Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang Nomor: E.2.b/449/FPP-UMM/VI/2024 dan rekomendasi Komisi Skripsi Fakultas Pertanian - Peternakan UMM pada tanggal: 4 Juni 2024 dan keputusan Ujian Sidang yang dilaksanakan pada tanggal: 8 Juli 2024

Dewan Penguji

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. Damat, MP., IPM
NIP 196402281990031000

Pembimbing Pendamping

Hanif Alamudin M. S. Gz., M. Si
NIP - UMM 180929121990

Penguji Utama

Dr. Ir. Joko Susilo Utomo, M.P

Penguji Pendamping

Afi fa Husna, S.TP., M.T.P., M.Sc
NIP - UMM 20210709061994



Prof. Dr. Ir. Aris Winava, M.M., M.Si, IPU, ASEAN Eng
NIP 196405141990031002

Ketua Program Studi



Hanif Alamudin M. S. Gz., M. Si
NIP - UMM 180929121990

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ilmi Shofia Nurrahma
NIM : 202010220311022
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Fakultas Pertanian - Peternakan
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Malang

Menyatakan dengan sebenarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi atau karya ilmiah berjudul ANALISIS KANDUNGAN ANTIOKSIDAN DAN KUALITAS SENSORI TEH KULIT BIJI KAKAO (*Theobroma cacao*) DENGAN PENAMBAHAN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)

1. Skripsi ini adalah milik saya sendiri yang disusun berdasarkan serangkaian penelitian yang saya lakukan dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar pada program sejenis diperguruan tinggi manapun, semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.
2. Penulis skripsi ini tidak ada plagiasi, duplikasi ataupun replikasi terhadap hasil penelitian ini dari pihak-pihak manapun yang menyebarkan hasil penelitian ini tidak otentik, kecuali secara tertulis diacu dalam skripsi dan disebutkan rujukannya dalam daftar pustaka.
3. Skripsi ini disusun berdasarkan persetujuan dan bimbingan dari dewan pembimbing dan telah diujikan dihadapan dewan penguji tugas akhir Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian - Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan bertanggung jawab.

Malang, 8 Juli 2024

Mengetahui Dosen Pembimbing Utama


Prof. Dr. Ir. Damat, MP., IPM
NIP 196402281990031000

Yang Menyatakan


Shofia Nurrahma
NIM 202010220311022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kandungan Antioksidan dan Kualitas Sensori Teh Kulit Biji Kakao (*Theobroma Cacao*) dengan Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*)”. Skripsi penelitian ini dapat penulis selesaikan berkat bantuan dan bimbingan berbagai pihak, maka penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Aris Winaya, M.M., M.Si. IPU. ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Hanif Alamudin Manshur, S. Gz., M. Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang dan selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan motivasi kepada saya dalam menghadapi proses skripsi yang sedang berlangsung serta memberikan saran dan masukan kepada penulis dengan sabar dan juga banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Damat, MP., IPM selaku pembimbing utama yang telah memberikan motivasi kepada saya dalam menghadapi proses skripsi yang sedang berlangsung serta memberikan saran dan masukan kepada penulis dengan sabar dan juga banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Joko Susilo Utomo, M.P., Ph.D. dan ibu Afifa Husna, S.TP., M.T.P., M.Sc selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian - Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang yang telah mengajari dan memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Kedua orang tua tercinta, kakak dan adik tercinta yang selalu mendoakan dengan tulus, mendukung, menyemangati, memberikan motivasi saya selama kuliah ini hingga proses penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh teman – teman Program Studi Teknologi Pangan dan juga pihak – pihak lain yang telah membantu penulisan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang lebih baik kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

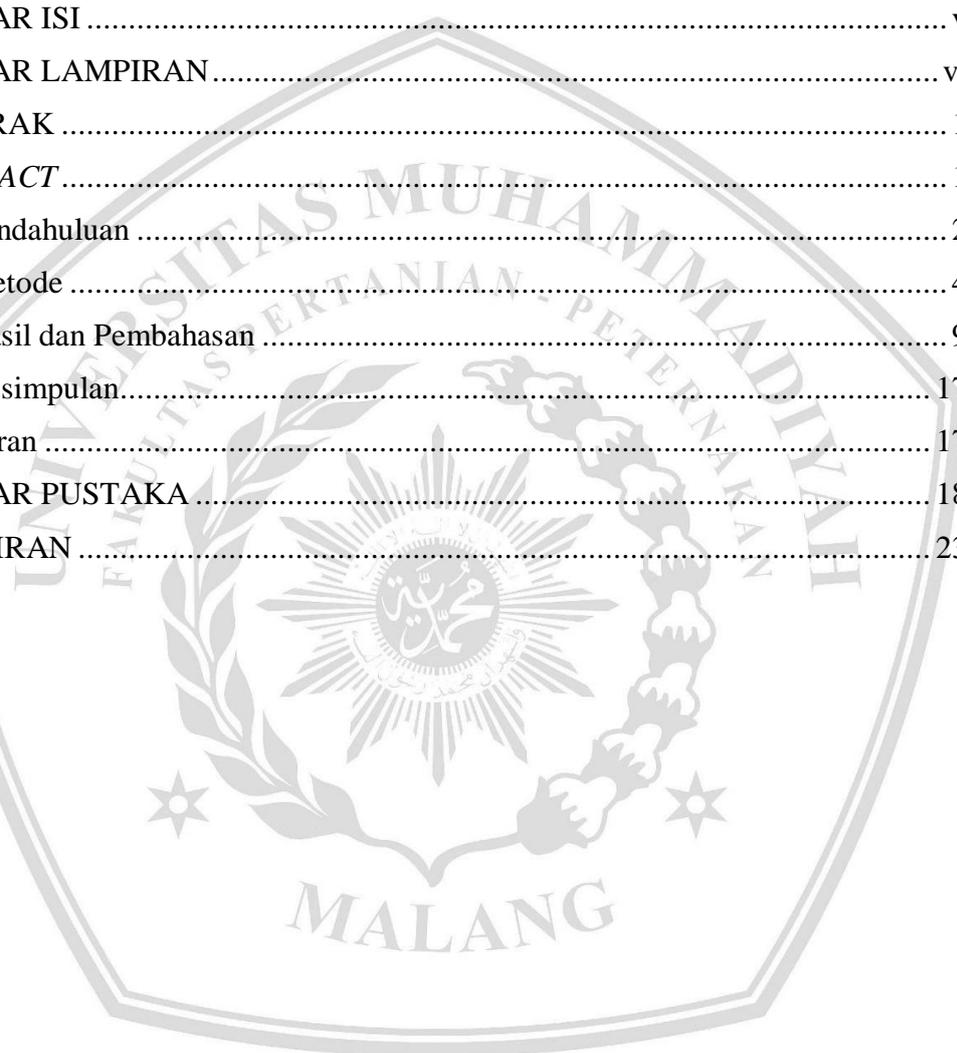
Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Selanjutnya penulis menyampaikan permohonan maaf apabila ada kekurangan dan kesalahan yang sebesar – besarnya. Atas perhatiannya disampaikan banyak – banyak terimakasih.

Malang, Juli 2024

Ilmi Shofia Nurrahma

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
ABSTRAK	1
<i>ABSTRACT</i>	1
1. Pendahuluan	2
2. Metode	4
3. Hasil dan Pembahasan	9
4. Kesimpulan	17
5. Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisa Ragam Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	23
Lampiran 2. Analisa Ragam Uji Fenol.....	23
Lampiran 3. Analisa Ragam Uji Flavonoid	23
Lampiran 4. Hasil Rata-Rata Uji QDA	23
Lampiran 5. Formulir Uji QDA.....	24
Lampiran 6. Morfologi Kayu Manis	26
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian.....	27



**ANALISIS KUALITAS SENSORI DAN KANDUNGAN ANTIOKSIDAN
TEH KULIT BIJI KAKAO (*Theobroma cacao*) DENGAN PENAMBAHAN
KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)**

Ilmi Shofia Nurrahma, Damat, Hanif Alamudin Manshur

*Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian – Peternakan, Universitas
Muhammadiyah Malang, Indonesia*

ilmishofia07@gmail.com

ABSTRAK

Pengolahan biji kakao menjadi produk coklat memiliki hasil sampingan berupa kulit biji kakao. Kulit biji kakao berpotensi untuk diolah menjadi teh herbal. Teh herbal kulit biji kakao memiliki rasa yang hambar dan juga sensasi sisa rasa di mulut yang sepat. Penambahan kayu manis dilakukan untuk memperbaiki sensori pada teh herbal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan kayu manis terhadap kandungan antioksidan dan sensori pada teh kulit biji kakao. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 1 faktor yaitu rasio kulit biji kakao dan kayu manis. Persentase penambahan kayu manis pada teh herbal yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Perolehan data dianalisis menggunakan analisis ragam kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf $\alpha=5\%$. Pengujian antioksidan dilakukan dengan uji aktivitas antioksidan (DPPH), uji total fenol (Folin Ciaocalteu), dan uji total flavonoid (kolorimetri $AlCl_3$), serta pengujian sensori dilakukan dengan metode kuantitatif deskriptif analisis (KDA). Sampel dengan penambahan kayu manis terbesar (20%) memiliki persen aktivitas antioksidan terendah yaitu 45,70%, namun mengandung total fenol tertinggi yaitu 16,98 mg GAE/g dan total flavonoid tertinggi 80,43 mg QE/g ($\alpha=5\%$). Penambahan kayu manis meningkatkan intensitas warna coklat, aroma dan rasa rempah, serta mengurangi rasa asam, pahit, dan sepat.

Kata Kunci: Aktivitas antioksidan, fenol, flavonoid, KDA

ABSTRACT

*Processing cocoa beans into chocolate products has a by-product in the form of cocoa husk. Cocoa husk has the potential to be processed into herbal tea. Cocoa husk herbal tea has a bland taste and a astringent mouthfeel. The addition of cinnamon is done to improve the sensory of herbal tea. The purpose of this study was to determine the effect of cinnamon addition on antioxidant content and sensory in cocoa bean skin tea. This study used a completely randomized design with one factor, namely the ratio of cocoa bean skin and cinnamon. The percentage of cinnamon addition in herbal tea is 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%. The data were analyzed using analysis of variance and then continued with DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) test at $\alpha=5\%$ level. Antioxidant testing was conducted with antioxidant activity test (DPPH), total phenol test (Folin Ciaocalteu), and total flavonoid test ($AlCl_3$ colorimetry), and sensory testing was conducted with quantitative descriptive analysis (KDA) method. The sample with the largest cinnamon addition (20%) had the lowest antioxidant activity of 45.70%, but contained the highest total phenols of 16.98 mg GAE/g and the highest total flavonoids of 80.43 mg QE/g ($\alpha=5\%$). The addition of cinnamon increased the intensity of brown color, aroma and spice flavor, and reduced sourness, bitterness and astringency.*

Keywords: Antioxidant activity, phenol, flavonoid, QDA

1. Pendahuluan

Kakao adalah komoditas perkebunan yang berperan dalam menghasilkan devisa negara untuk perekonomian Indonesia. *International Cocoa Organization* (ICCO) pada tahun 2021-2022 menyatakan bahwa Indonesia merupakan produsen terbesar kakao ke-7 di Indonesia. Berdasarkan data statistik kakao Indonesia, produksi biji kakao Indonesia pada tahun 2022 mencapai 650.612 ton (BPS, 2023). Pengolahan biji kakao menjadi produk coklat melalui proses fermentasi, pengeringan, sortasi, penyangraian, *winnowing*, penggilingan, pencampuran, *tempering*, dan pencetakan. Selama proses pengolahan biji kering menjadi produk akhir coklat terdapat limbah berupa kulit biji kakao hasil pemisahan antara keping biji (*nibs*) dan kulit biji kakao (*cocoa husk*).

Kulit biji kakao merupakan lapisan lunak, tipis, dan berlendir yang menyelimuti keping biji. *Cocoa husk* meliputi 16% dari bagian biji kering (Ramadiyanti & Ulfah, 2020), bagian ini biasanya dimanfaatkan menjadi pupuk kompos atau pakan ternak. *Cocoa husk* mengandung senyawa alkaloid dan polifenol yang bersifat sebagai antioksidan (Utami *et al*, 2017). Antioksidan bekerja untuk menangkal radikal bebas dengan cara memberikan elektron pada senyawa oksidan sehingga menghambat aktivitas senyawa oksidan (Ulfa *et al*, 2019). Potensi *cacao husk* sebagai *waste* pengolahan coklat belum dimanfaatkan secara optimal sehingga diperlukan pengolahan lebih lanjut menjadi minuman herbal untuk memaksimalkan potensinya.

Teh pada umumnya adalah minuman seduhan daun kering dari tanaman *Camellia sinensis*. Saat ini, konsumsi minuman seduhan tidak terbatas pada *Camellia sinensis* saja, tetapi dari bahan-bahan alami tumbuhan berupa rempah-rempah atau bagian dari tanaman, seperti akar, batang, daun, bunga tanaman. Secara terminologis, penggunaan kata “teh” untuk bahan selain *Camellia sinensis* sebenarnya kurang tepat. Namun, istilah ini telah banyak digunakan oleh masyarakat. Oleh karena itu, “teh” selain dari bahan *Camellia sinensis* disebut sebagai “teh herbal” (Wahyudi dkk., 2021). Teh herbal memiliki variasi karakteristik yang unik. Selain itu, produk teh herbal dikenal memiliki khasiat medis. Oleh karena itu, teh herbal potensial untuk dikembangkan sebagai minuman kesehatan (Poswal *et al.*, 2019).

Kulit biji kakao mengandung senyawa fitokimia yaitu flavonoid, alkaloid, triterpenoid, tanin, dan saponin (Kayaputri, 2014). Karakteristik fisik kulit biji kakao memiliki warna coklat dan aroma khas cokelat. Ekstrak kulit biji kakao memiliki aroma seperti aroma khas kakao (Kayaputri dkk, 2014). Misnawi & Ariza (2011) menyatakan karakteristik aroma kakao berasal dari interaksi antara prekursor aroma kakao, seperti asam amino bebas dan peptida, dengan gula melalui proses reaksi Maillard. Proses ini menghasilkan beragam komponen aroma, termasuk alkohol, furan, eter, piron, pirazin, pirol, tiazol, ester, oksazol, asam, aldehida, imina, dan amina. Salah satu senyawa yang memiliki peran penting dalam membentuk aroma khas kakao adalah 2,3-butanediol. Senyawa tersebut ditemukan pada ekstrak kulit biji kakao menggunakan pelarut etanol 70% melalui analisis dengan menggunakan GC-MS (Misnawi & Ariza, 2011).

Penelitian mengenai sensori dari teh kulit biji kakao pernah dilakukan oleh Siow *et al* (2022). Penelitian tersebut membahas mengenai sensori *cocoa husk tea* dari berbagai macam origin. Hasil penelitian menggunakan metode QDA menunjukkan teh kakao Vietnam memiliki rasa manis tertinggi (2,05), sedangkan rasa asam tertinggi ada pada teh kakao Malaysia (4,53). Rasa manis alami pada teh kakao berasal dari proses fermentasi biji kakao, sedangkan rasa asam diakibatkan rendahnya pH pada biji kakao. Senyawa asam seperti asam laktat dan asetat terbentuk selama fermentasi biji kakao. Penelitian tersebut menyatakan bahwa teh kulit biji kakao memiliki rasa yang hambar dan asam sehingga dapat menurunkan minat beli konsumen. Peningkatan rasa asam dapat mengakibatkan turunnya kualitas sensori teh kakao (Siow *et al*, 2022).

Kayu manis merupakan rempah-rempah dengan rasa dan aroma yang khas karena mengandung minyak atsiri berupa eugenol dan kandungan gula (Indriyani dan Asngad, 2015). Kayu manis banyak dikembangkan menjadi minuman fungsional karena kandungan senyawa aktif didalamnya. Ekstrak kayu manis mengandung fenol, flavonoid, dan juga senyawa epikatekin, prosianidin, kuersetin, dan asam sinamat (Muhammad dkk., 2021). Penggunaan kayu manis sebagai *flavoring agent* sudah banyak dilakukan. Selain itu, pemilihan kayu manis berdasarkan pada ketersediaan dan kemudahan mendapatkan bahan di Indonesia.

Penelitian mengenai penambahan kayu manis pada teh herbal telah dilakukan oleh Sari dkk (2020). Penelitian tersebut menggunakan teh herbal dari kulit buah naga dengan penambahan bubuk kayu manis sebanyak 2%, 4%, dan 6%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kayu manis, maka rasa yang dihasilkan juga meningkat. Peningkatan rasa tersebut diduga karena adanya senyawa sinamaldehyd dan eugenol yang memberikan rasa dan aroma yang khas pada kayu manis. Selain itu, penelitian Yasir dkk (2019) terkait penambahan kayu manis pada teh binahong dapat mengurangi rasa pahit, memberikan aroma khusus, dan meningkatkan warna teh menjadi lebih coklat karena mengandung tanin (Yasir, 2019).

Penelitian mengenai sensori teh kulit biji kakao telah dilakukan oleh Siow *et al* (2022), dan penelitian kayu manis sebagai *flavoring agent* telah dilakukan oleh Sari dkk (2020), dan Yasir dkk (2019). Namun pengaruh penambahan serbuk kayu manis pada teh kulit biji kakao masih belum diselidiki. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk kayu manis terhadap kandungan antioksidan dan *profiling* sensori teh kulit biji kakao.

2. Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan dimulai pada bulan Mei hingga bulan Juni 2024. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan sebagai sampel adalah *cocoa husk* dan serbuk kayu manis. *Cocoa husk* yang digunakan merupakan kulit biji kakao kering hasil *roasting* dari PT Inovasi Kakao Indonesia (FinestCo), sedangkan kayu manis yang digunakan adalah kayu manis serbuk dari PT Gunacipta Multirasa.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, kertas saring, tabung reaksi, kuvet, pipet mikro, pipet ukur, kertas saring, corong, labu takar, dan spektrofotometer UV-Vis. Sedangkan bahan yang dibutuhkan adalah akuades, DPPH, etanol 96%, Follin Ciaocalteu, Na_2CO_3 , $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 10%, NaNO_2 5%, dan NaOH 1 N.

Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 1 faktor yaitu rasio *cocoa husk* dan kayu manis yang digunakan. Persentase penambahan kayu manis pada teh herbal yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Persentase penambahan kayu manis didasarkan pada penelitian mengenai minuman herbal bunga telang dengan penambahan kayu manis yang menunjukkan bahwa kayu manis sebanyak 20% memiliki tingkat penerimaan tertinggi dibandingkan dengan persentase penambahan kayu manis lainnya (Utami dkk., 2023). Total rasio sebanyak 5 kemudian dilakukan pengulangan sebanyak 2 ulangan. Pembuatan teh herbal kulit biji kakao dan kayu manis menggunakan persentase sebagai berikut:

A1: 100% (w/w) *cocoa husk*: 0% (w/w) kayu manis

A2: 95% (w/w) *cocoa husk*: 5% (w/w) kayu manis

A3: 90% (w/w) *cocoa husk*: 10% (w/w) kayu manis

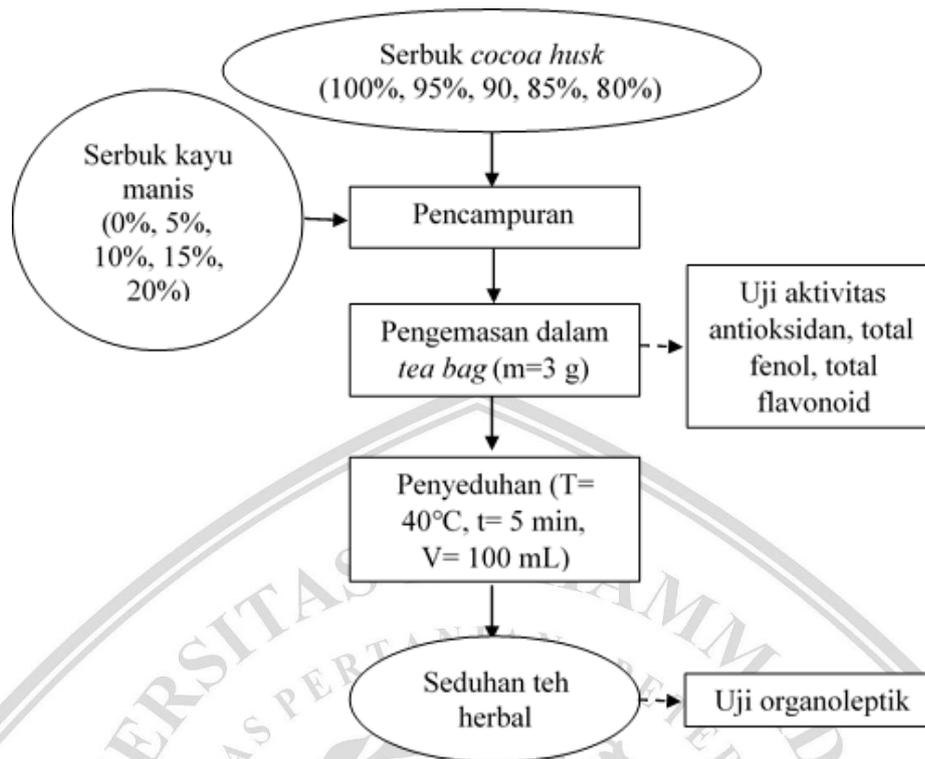
A4: 85% (w/w) *cocoa husk*: 15% (w/w) kayu manis

A5: 60% (w/w) *cocoa husk*: 20% (w/w) kayu manis

Prosedur

Proses Pembuatan Serbuk

Pembuatan serbuk teh dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahap pertama yaitu penghancuran *cocoa husk* dan kayu manis. *Cocoa husk* dan dihancurkan menggunakan *blender*. Setelah itu, *cocoa husk* dicampurkan dengan serbuk kayu manis sesuai dengan formulasi yang ditetapkan. Tahap selanjutnya yaitu pengemasan teh pada kantong seduh dengan berat sampel 3 g pada setiap kantong teh. Tahap terakhir yaitu penyeduhan teh pada suhu 40°C selama 5 menit dengan volume air 100 mL. Antioksidan yang terkandung pada kulit biji kakao dan kayu manis diantaranya adalah fenol, flavonoid, dan tanin yang rusak pada suhu 50°C oleh karena itu penyeduhan teh dilakukan pada suhu 40°C (Yuliantari dkk., 2017)



Gambar 1. Grafik pengolahan teh herbal kulit biji kakao dengan penambahan kayu manis (Modifikasi Maulana, 2023)

Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini meliputi 3 hal yaitu variable bebas, variable terikat, dan variable control. Variabel bebas merupakan variable penyebab perubahan atau timbulnya variable terikat (Sugiyono, 2011). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah formulasi cacao *husk* dan kayu manis dalam teh herbal. Variabel terikat merupakan variable yang dipengaruhi variable bebas (Sugiyono, 2011). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah aktivitas antioksidan, total fenol, total flavonoid, dan organoleptik teh herbal kulit biji kakao dengan penambahan serbuk kayu manis. Variabel kontrol merupakan variable yang dikendalikan sehingga tidak terpengaruh faktor luar yang tidak diteliti (Sugiyono, 2011). Variabel control dalam penelitian ini adalah suhu, lama, dan volume air selama penyeduhan teh herbal *cocoa husk* dan serbuk kayu manis.

Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Li *et al*, 2019)

Sampel diekstrak dengan metode ekstraksi maserasi untuk mendapatkan ekstrak etanol sampel berdasarkan modifikasi Velioglu dkk (1998). Sampel dimaserasi dengan etanol 96% selama 30 menit pada suhu 70°C diatas *waterbath*

dengan perbandingan sampel dan etanol 1:3. Setelah itu campuran disaring menggunakan kertas saring melalui corong.

Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH diawali dengan pembuatan larutan DPPH. Serbuk DPPH dilarutkan dengan etanol 96% dengan perbandingan 1:4, pencampuran dilakukan pada botol gelap. Setelah itu, larutan disimpan pada suhu 20°C selama 30 menit dalam kondisi gelap. Larutan blanko DPPH kemudian dibaca pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm.

Analisis aktivitas antioksidan dengan mencampur 4 mL ekstrak etanol sampel dan 1 mL larutan stok DPPH, campuran dikocok hingga menyatu. Setelah itu campuran didiamkan selama 30 menit pada suhu 20°C di tempat gelap, sebelumnya tabung reaksi dibungkus terlebih dahulu dengan aluminium foil dan diberi tutup. Setelah didiamkan, absorbansi campuran diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada gelombang 517 nm dan diukur persentase inhibisi antioksidannya.

Analisis Kadar Total Fenol (Belscak *et al*, 2009)

Analisis kadar total fenol metode Folin Ciaocalteu dilakukan untuk mengetahui jumlah fenol pada sampel. Alat yang digunakan untuk mereaksikan larutan dilapisi aluminium foil terlebih dahulu. Kemudian dilakukan pengenceran ekstrak sampel menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 1:25. Prosedur kerjanya yaitu ekstrak etanol sampel dicampur dengan 0,5 mL akuades. Setelah itu sebanyak 500 µL reagen Folin Ciaocalteu ditambahkan pada larutan ekstrak, diamkan selama 3 menit. Setelah itu masukkan Na₂CO₃ 1 mL untuk menetralkan reaksi folin dan larutan ekstrak. Tambahkan akuades hingga volume campuran mencapai 10 mL, setelah itu campuran dihomogenkan dan didiamkan selama 60 menit pada suhu ruang. Setelah itu campuran diabsorbansi pada panjang gelombang 765 nm menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Penentuan kadar total fenol didapatkan dari perhitungan nilai absorbansi kurva standar asam galat dengan satuan mg GAE/g.

Analisis Kadar Total Flavonoid (Sahoo *et al*, 2019)

Analisis kadar total flavonoid metode kolorimetri AlCl₃ diawali dengan melakukan preparasi alat dengan cara melapisi tabung dan labu takar dengan aluminium foil untuk mencegah masuknya cahaya. Kemudian dilakukan pengenceran ekstrak sampel menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 1:15.

Setelah itu, 4 mL akuades dan 1 mL ekstrak etanol sampel dimasukkan kedalam labu takar 10 mL, kemudian ditambahkan juga NaNO₂ 5% sebanyak 0,3 mL. Campuran didiamkan selama 5 menit pada suhu ruang, Setelah itu, tambahkan NaOH 1 M sebanyak 2 mL pada campuran, dan tambahkan akuades hingga batas tera. Absorbansi diukur setelah muncul warna merah muda dengan Spektrofotometer UV-Vis panjang gelombang 510 nm. Kadar total fenol ditentukan dengan plotting nilai absorbansi pada kurva standar kuersetin dengan satuan mgQE/g.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik pada produk teh herbal *cocoa husk* dan serbuk kayu manis dengan analisis *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA) untuk mengetahui karakteristik sensoris teh kulit biji kakao dengan penambahan kayu manis secara deskriptif dan terukur. Sebelum dilakukan pengujian, dilakukan tahap pre-skrining pada 20 panelis melalui uji threshold. Uji threshold dilakukan pada atribut rasa manis menggunakan larutan gula 0%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, dan 0,8%. Ambang batas yang terasa oleh 19 panelis terdapat pada konsentrasi larutan 0,6% dan 0,8% dan dinyatakan lolos dalam preskrining. Kemudian panelis melanjutkan ke tahap *training* untuk mengetahui atribut yang diujikan.

Atribut uji meliputi aroma *roasted*, aroma *spices*, aroma *cocoa.*, rasa *roasted*, rasa *acidity*, rasa *bitterness*, rasa *spices*, rasa *chocolate*, rasa *astringent*, *aftertaste astringent*, *aftertaste bitterness*, dan warna coklat. Pada tahap pelatihan, setiap atribut akan digantikan oleh sampel yang memiliki karakteristik yang hampir sama agar panelis dapat mengenali atribut pada teh kulit biji kakao dengan penambahan kayu manis. Atribut *roasted* dan *bitterness* menggunakan kopi sangrai dengan derajat tinggi, *spices* menggunakan rebusan rempah-rempah, *cocoa* dan *chocolate* menggunakan bubuk kakao, *acidity* menggunakan asam asetat, dan *astringent* menggunakan seduhan teh pekat.

Pengujian tahap akhir yaitu uji QDA dilakukan oleh 19 panelis terlatih, panelis akan diberi 5 sampel dengan kode acak. Pengambilan data berdasarkan skala garis 15 cm, dengan 0 cm menunjukkan intensitas terendah dan 15 cm menunjukkan intensitas tertinggi. Kemudian data ditampilkan dalam bentuk grafik

laba-laba yang menunjukkan rata-rata hasil uji QDA dari 19 panelis terlatih. Atribut yang diuji beserta deskripsinya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Atribut sensori teh herbal kulit biji kakao dan kayu manis

Atribut	Definisi
Aroma	
<i>Roasted</i>	Aroma khas yang dihasilkan dari proses pemanggangan, seperti kacang panggang
<i>Spices</i>	Aroma yang dihasilkan dari rempah-rempah
<i>Cocoa</i>	Aroma khas biji kakao yang diproses
Taste (rasa)	
<i>Roasted</i>	Rasa yang dihasilkan akibat proses pemanggangan, seperti kacang panggang
<i>Acidity</i>	Rasa yang dihasilkan oleh asam pada bahan yang memberikan sensasi tajam dan segar
<i>Bitterness</i>	Rasa dasar yang tercipta oleh kafein
<i>Spices</i>	Rasa yang dihasilkan oleh rempah-rempah
<i>Chocolate</i>	Rasa yang dihasilkan dari biji kakao yang diproses, berkaitan dengan produk cokelat
<i>Astringent</i>	Rasa yang menyebabkan sensasi mulut kering, sepat, dan kasar
Aftertaste	
<i>Astringent</i>	Sensasi setelah mengecap yang menyebabkan mulut terasa kering, sepat, dan kasar
<i>Bitterness</i>	Rasa pahit yang tertinggal dengan sensasi tajam dan menggigit
Color (Warna)	
<i>Brown</i>	Warna yang tercipta seperti cokelat

Analisis Data

Perolehan data penelitian mengenai antioksidan dan organoleptik teh herbal *cocoa husk* dan kayu manis kemudian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh penambahan kayu manis pada teh celup *cocoa husk*. Jika hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata terhadap perlakuan penambahan kayu manis, maka dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) dengan taraf $\alpha=5\%$.

3. Hasil dan Pembahasan

Aktivitas Antioksidan

Analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan dengan aktivitas antioksidan teh kulit biji kakao dengan penambahan kayu manis. Aktivitas antioksidan teh kulit biji kakao dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Aktivitas antioksidan teh kulit biji kakao dengan berbagai perlakuan

Perlakuan	Aktivitas Antioksidan (%)
A1 (100% kulit biji kakao: 0% kayu manis)	84,94 ^e
A2 (95% kulit biji kakao: 5% kayu manis)	81,01 ^d
A3 (90% kulit biji kakao: 10% kayu manis)	73,56 ^c
A4 (85% kulit biji kakao: 15% kayu manis)	53,10 ^b
A5 (80% kulit biji kakao: 20% kayu manis)	45,70 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan ($\alpha = 5\%$).

Tabel 2 menunjukkan rata-rata aktivitas antioksidan pada sampel berkisar antara 45,70% - 84,94%. Perlakuan dengan 100% kulit biji kakao (A1) menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu 84,94%, sedangkan aktivitas antioksidan terendah ditemukan pada sampel teh herbal dengan perbandingan komposisi kulit biji kakao 80% dan kayu manis 20% (A5). Tabel menunjukkan semakin rendah konsentrasi kulit biji kakao maka semakin rendah aktivitas antioksidan. Berdasarkan penelitian Utami dkk. (2017) menyatakan aktivitas antioksidan IC50 ekstrak kulit biji kakao berkisar antara 74,31-107,93 ppm berdasarkan derajat penyangraiannya, semakin tinggi derajat penyangraian maka semakin rendah aktivitas antioksidan. Kulit biji kakao mengandung senyawa fitokimia seperti tanin, steroid, terpenoid, glikosida, purin alkaloid, dan flavonoid yang berpotensi untuk menangkal radikal bebas dalam tubuh (Awarikabey *et al.*, 2014).

Penelitian Latief dkk (2013) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan IC50 pada ekstrak methanol tanaman kayu manis dapat mencapai 49-111 ppm bergantung pada bagian kayu manis yang digunakan, sedangkan pada bagian kayu manis yang biasanya diolah bubuk kayu manis adalah kulit ranting, dahan, atau batang yang memiliki nilai IC50 49-53 ppm. Namun tidak dapat dipastikan bagian kayu manis yang digunakan dalam penelitian ini karena bubuk kayu manis didapat dari merk komersial. Nilai IC50 menunjukkan konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal bebas sebesar 50%. Semakin rendah nilai IC50 makin tinggi pula aktivitas antioksidan dari sampel (Iflahah dkk, 2016). Hal ini menunjukkan, berdasarkan penelitian terdahulu aktivitas antioksidan kayu manis lebih tinggi daripada kulit biji kakao.

Aktivitas antioksidan pada sampel teh herbal berbeda dengan penelitian sebelumnya mengenai aktivitas antioksidan pada bahan baku sampel yaitu kulit biji

kakao dan kayu manis. Aktivitas antioksidan kayu manis lebih tinggi daripada kulit biji kakao akan tetapi penambahan kayu manis dapat menurunkan aktivitas antioksidan teh kulit biji kakao. Hal ini diduga akibat interaksi antara senyawa fenolik dan flavonoid dengan antar komponen pada ekstrak yang dapat mengurangi efek antioksidan (Manuhara dkk., 2022).

Aktivitas antioksidan merupakan interaksi dari berbagai senyawa antioksidan, termasuk polifenol, pigmen, enzim dan vitamin. Aktivitas antioksidan tidak selalu linier dengan total fenol dan flavonoid. Hal ini karena pengeringan dan pemanasan pada sampel diduga memungkinkan suatu bahan memiliki aktivitas antioksidan menurun, meskipun fenol dan flavonoid meningkat (Tiwari *et al.*, 2006). Selain itu, berdasarkan kompleksitasnya, metode FRAP dapat lebih menunjukkan potensi antioksidan yang lebih baik dibandingkan metode DPPH (Apak *et al.*, 2004)

Uji Total Fenol

Analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara perlakuan dengan kandungan total fenol teh kulit biji kakao dengan penambahan kayu manis. Kandungan total fenol teh kulit biji kakao dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kandungan total fenol teh kulit biji kakao dengan berbagai perlakuan

Perlakuan	Total Fenol (mg GAE/g)
A1 (100% kulit biji kakao: 0% kayu manis)	3,75 ^a
A2 (95% kulit biji kakao: 5% kayu manis)	7,51 ^{ab}
A3 (90% kulit biji kakao: 10% kayu manis)	9,34 ^b
A4 (85% kulit biji kakao: 15% kayu manis)	10,70 ^b
A5 (80% kulit biji kakao: 20% kayu manis)	16,98 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan ($\alpha = 5\%$).

Berdasarkan tabel 3, hasil rata-rata kandungan total fenol antara 3,75-16,98 mg GAE/g. Sampel dengan 100% kulit biji kakao (A1) memiliki kadar fenol terendah yaitu 3,75 mg GAE/g, sedangkan sampel dengan perbandingan 80% kulit biji kakao dan 20% kayu manis (A5) mengandung kadar fenol tertinggi yaitu 16,98 mg GAE/g. Tabel 3 menunjukkan penambahan kayu manis dapat meningkatkan kandungan total fenol pada teh kulit biji kakao dengan penambahan kayu manis.

Penelitian Utami dkk (2017) menyatakan bahwa total fenolik kulit biji kakao menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan derajat penyangraian. Ekstrak

polifenol kulit biji kakao tanpa penyangraian adalah 17,72 mg GAE/g, penyangraian derajat ringan adalah 18,40 mg GAE/g dan penyangraian derajat berat adalah 18,70 mg GAE/g. Proses penyangraian menyebabkan protein dan polifenol mengalami reaksi Maillard menghasilkan melanoidin yang menangkai radikal bebas (Utami dkk., 2017). Penelitian lain oleh Prasetya dkk (2020) menunjukkan jenis pelarut saat maserasi mempengaruhi total fenolik pada ekstrak kulit biji kakao. Total fenol ekstrak kulit biji kakao dengan pelarut methanol, etanol, dan aseton berturut-turut adalah 44,43 mg GAE/g, 68,69 mgGAE/g, dan 33,62 mgGAE/g. Perbedaan hasil yang didapatkan diduga karena perbedaan metode yang digunakan pada saat ekstraksi.

Penelitian Widyaningsih dkk (2022) menunjukkan bahwa total fenol pada serbuk kayu manis adalah 19,05 mg GAE/g. Minyak atsiri dan oleoresin pada kayu manis mengandung senyawa fenol, dengan oleoresin menunjukkan total fenol tertinggi. Dengan demikian, semakin meningkatnya konsentrasi kayu manis akan meningkatkan total fenol pada produk (Anjani dkk., 2015).

Uji Total Flavonoid

Analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan dengan kandungan total flavonoid teh kulit biji kakao dengan penambahan kayu manis. Kandungan total flavonoid teh kulit biji kakao dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kandungan total flavonoid teh kulit biji kakao dengan berbagai perlakuan

Perlakuan	Total Flavonoid (mg QE/g)
A1 (100% kulit biji kakao: 0% kayu manis)	23,57 ^a
A2 (95% kulit biji kakao: 5% kayu manis)	33,65 ^b
A3 (90% kulit biji kakao: 10% kayu manis)	48,79 ^c
A4 (85% kulit biji kakao: 15% kayu manis)	54,79 ^c
A5 (80% kulit biji kakao: 20% kayu manis)	80,43 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan ($\alpha = 5\%$).

Berdasarkan tabel 4, hasil rata-rata kandungan total flavonoid antara 23,57-80,43 mg QE/g. Total flavonoid terendah terdapat pada sampel teh herbal dengan komposisi 100% kulit biji kakao yaitu 23,57 mg QE/g, sedangkan total flavonoid tertinggi terdapat sampel dengan perbandingan 80% kulit biji kakao dan 20% kayu manis yaitu 80,43 mg QE/g. Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi

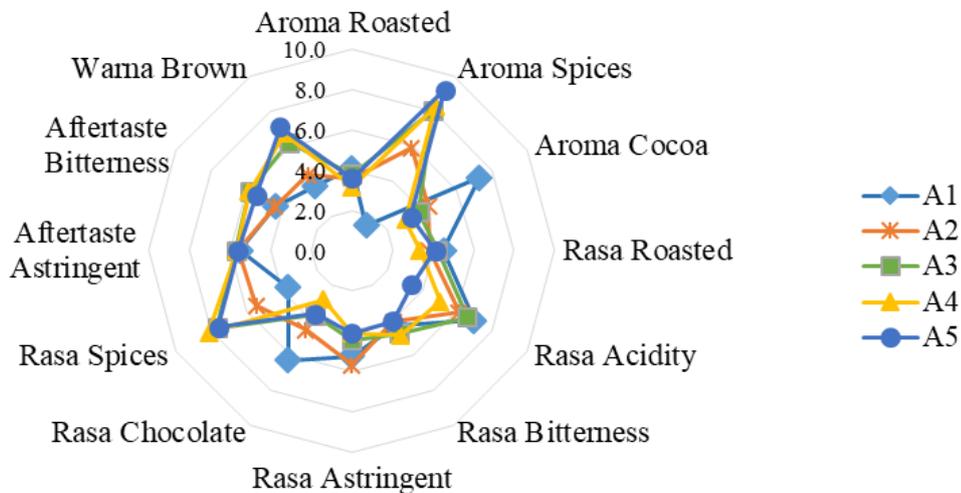
konsentrasi kayu manis, maka akan meningkatkan total flavonoid pada sampel teh herbal.

Penelitian Siow *et al* (2022) menunjukkan bahwa kandungan flavonoid pada teh kakao asal Malaysia berkisar antara 6,44-28,94 mg QE/g bergantung pada suhu penyangraian, semakin tinggi suhu penyangraian semakin rendah total flavonoid pada teh herbal. Hal ini tidak berbeda jauh pada sampel kontrol 100% kulit biji kakao (A1) yang mengandung flavonoid sebanyak 23,57, mg QE/g. Namun penelitian oleh Husain (2015) menunjukkan bahwa total flavonoid pada minuman formulasi *Cocoa drink* dengan penambahan kayu manis memiliki nilai total total fenol 5,76 mg QE/g.

Penelitian Widyarningsih (2022) menyatakan bahwa total flavonoid pada kayu manis sebanyak 12,04 mg QE/g, perbedaan dengan hasil penelitian diduga karena pelarut yang digunakan adalah air. Kharisma dkk (2023) menyatakan bahwa total flavonoid pada ekstrak methanol bubuk kayu manis di Provinsi Maluku adalah 54,05 – 96,10 mg QE/g. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan kayu manis meningkatkan kandungan flavonoid pada sampel teh herbal kulit biji kakao dengan penambahan kayu manis.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik teh herbal *cocoa husk* dan kayu manis dilakukan dengan analisis *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA). Sebanyak 19 panelis menguji 5 sampel dengan kode acak. Pengujian meliputi aroma, rasa, *aftertaste*, dan warna. Grafik rata-rata uji organoleptik dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Grafik uji QDA sampel teh kulit biji kakao dengan berbagai perlakuan

Tabel 5. Rata-rata skor atribut teh kulit biji kakao dengan berbagai perlakuan

Atribut Sensori	Rata-Rata Skor Atribut				
	A1	A2	A3	A4	A5
Aroma <i>Roasted</i>	4.1 ^a	3.6 ^a	3.8 ^a	3.2 ^a	3.6 ^a
Aroma <i>Spices</i>	1.4 ^a	5.9 ^b	8.0 ^{bc}	8.2 ^{cd}	9.2 ^d
Aroma <i>Cocoa</i>	7.3 ^b	4.4 ^a	3.8 ^a	3.0 ^a	3.4 ^a
Rasa <i>Roasted</i>	4.5 ^a	3.8 ^a	4.2 ^a	3.4 ^a	4.1 ^a
Rasa <i>Acidity</i>	6.9 ^b	6.1 ^b	6.5 ^b	5.0 ^{ab}	3.4 ^a
Rasa <i>Bitterness</i>	4.3 ^a	4.1 ^a	4.7 ^a	4.8 ^a	4.0 ^a
Rasa <i>Astringent</i>	5.2 ^a	5.7 ^a	4.4 ^a	4.1 ^a	4.1 ^a
Rasa <i>Chocolate</i>	6.3 ^b	4.5 ^{ab}	3.7 ^{ab}	2.8 ^a	3.6 ^{ab}
Rasa <i>Spices</i>	3.6 ^a	5.4 ^{ab}	7.7 ^b	8.1 ^b	7.6 ^b
<i>Aftertaste Astringent</i>	5.5 ^a	5.6 ^a	5.7 ^a	5.7 ^a	5.6 ^a
<i>Aftertaste Bitterness</i>	4.3 ^a	4.4 ^a	5.8 ^a	5.9 ^a	5.4 ^a
Warna Coklat	3.7 ^a	4.3 ^{ab}	6.2 ^{bc}	6.7 ^{bc}	7.1 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji Duncan ($\alpha = 5\%$).

Aroma merupakan rangsangan kimia yang diterima syaraf olfaktori dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut (Yasir dkk., 2019). Aroma merupakan faktor yang mempengaruhi penilaian panelis terhadap suatu produk dengan menggunakan indera penciuman, aroma yang terlalu menyengat atau tidak tercium akan menurunkan ketertarikan konsumen terhadap suatu produk (Septian dkk., 2016). Pengujian aroma pada produk teh herbal meliputi aroma *roasted*, *spices*, dan *cocoa*.

Proses pengolahan biji kakao menjadi produk coklat melewati proses penyangraian. Proses ini dilakukan pada suhu tinggi agar terjadi reaksi Maillard. Selama proses penyangraian terjadi perubahan fisik dan kimia karena interaksi senyawa pembentuk citarasa melalui proses Maillard. Komponen yang berinteraksi melalui reaksi Maillard adalah alkohol, eter, furan, thiazole, pyrone, asam, ester, aldehid, imin, amin, pyrazin, dan pyrole (Wijanarti dkk., 2018). Senyawa pyrazin merupakan senyawa volatile dominan pada kakao yang memberikan aroma *nutty*, *earthy*, dan *roasty*. Selain itu senyawa pyrazin juga berperan pada aroma kakao yang kuat (Aprotosoae *et al.*, 2016). Hal ini sesuai dengan gambar 1 yang menunjukkan grafik uji QDA pada sampel teh herbal, atribut aroma *roasted* dan kakao tertinggi terdapat pada sampel dengan 100% kulit biji kakao (A1). Sedangkan sampel dengan 80% kulit biji kakao dan 20% kayu manis (A5) memiliki rata-rata uji QDA tertinggi pada atribut *spices*.

Aroma *roasted* merupakan aroma khas yang dihasilkan dari proses pemanggangan, seperti kacang panggang. Sampel dengan 100% kulit biji kakao memiliki aroma *roasted* tertinggi, namun tidak berbeda jauh dengan sampel lainnya. Hal ini diduga karena pyrazin dapat ditemukan pada biji kakao berkulit yang mengalami proses penyangraian, namun belum ditemukan penelitian mengenai kandungan pyrazin pada kulit biji kakao. Selain aroma *roasted*, sampel teh herbal juga memiliki aroma *cocoa* yaitu aroma khas biji kakao yang diproses. Sampel A1 memiliki aroma *cocoa* tertinggi karena mengandung kulit biji kakao tertinggi yaitu 100% dibandingkan sampel lainnya.

Penambahan kayu manis meningkatkan aroma *spices* pada teh herbal. Aroma *spices* merupakan aroma yang dihasilkan dari rempah-rempah. Hal ini sesuai dengan penelitian Yasir dkk (2019) mengenai penambahan kayu manis mempengaruhi aroma teh herbal daun binahong. Penambahan kayu manis meningkatkan aroma teh karena minyak atsiri pada kayu manis memiliki bau khas dan mudah menguap (Yasir dkk., 2019).

Rasa merupakan indikator yang menentukan diterima atau tidaknya produk yang dipengaruhi oleh rangsangan mulut (Yasir dkk., 2019). Atribut rasa yang diujikan pada teh kulit biji kakao dengan penambahan kayu manis adalah rasa *roasted*, *acidity*, *bitterness*, *spices*, *chocolate*, dan *astringent*. Rasa *roasted* tidak terlalu ditemukan pada sampel dibandingkan dengan atribut rasa lainnya. Rasa *roasted* merupakan rasa yang dihasilkan akibat proses pemanggangan, seperti kacang panggang. Rasa *roasted* pada kakao berasal dari senyawa pyrazin, namun hasil penelitian pada Tabel 5 tidak menunjukkan adanya perbedaan dengan penambahan kayu manis.

Flavor dasar yang dapat ditemukan pada produk kakao adalah *acidity*, *bitterness*, *astringent*, dan *chocolate*. Sampel dengan penambahan kayu manis tertinggi sebanyak 20% (A5) memiliki *acidity*, *bitterness*, dan *astringency* terendah. Rasa *acidity* merupakan rasa yang dihasilkan oleh asam pada produk yang memberikan sensasi tajam dan segar. *Acidity* muncul karena adanya asam sitrat, asam laktat, oksalat, dan asam suksinat yang terdapat pada kakao yang telah difermentasi. *Bitterness* pada kakao disebabkan karena adanya senyawa kafein methylxanthines, theobromine, dan flavanol. Sedangkan *astringent* muncul karena

adanya senyawa polifenol seperti asam fenolik, flavonol glikosidasi, antosianin, katekin, dan prosianidin pada kakao (Valverde *et al*, 2020). *Flavor acidity*, *bitterness*, dan *astringent* dapat menjadi *flavor* cacat yang tidak diinginkan apabila terlalu kuat, penambahan kayu manis diduga dapat mengurangi *flavor* cacat pada teh kulit biji kakao.

Rasa *chocolate* merupakan rasa yang dihasilkan dari biji kakao yang diproses. Rasa *chocolate* melibatkan beberapa *flavor*, tidak hanya dari biji kakao. Rasa *chocolate* merupakan kombinasi dari rasa termasuk rasa manis, *fruity*, *floral*, dan lainnya. Rasa *chocolates* muncul karena adanya senyawa aldehid yaitu 2-metil-butanal dan 3-metil-butanal (Sioriki *et al.*, 2022). Rasa *chocolate* tertinggi terdapat pada teh dengan 100% kulit biji kakao (A1), penambahan kayu manis dapat mengurangi rasa *chocolate* pada teh kulit biji kakao.

Rasa *spices* merupakan rasa yang dihasilkan oleh rempah-rempah. Sampel dengan 100% kulit biji kakao (A1) memiliki rasa *spices* terendah, sedangkan sampel yang mengandung kayu manis 15% (A4) dan 20% (A5) memiliki rasa *spices* tertinggi. Penambahan kayu manis berpengaruh pada rasa *spices* karena citarasa kayu manis yang kuat. Hastuti (2014) menyatakan bahwa kandungan kimia pada kayu manis yaitu sinamaldehyd dan eugenol mempengaruhi rasa dan aroma khas rempah pada produk olahan kayu manis.

Aftertaste merupakan sensasi yang tertinggal oleh indra pengecap dan pembau yang menimbulkan kesan tidak mudah hilang (Septian dkk., 2022). *Aftertaste* yang diuji pada Gambar 1 adalah *aftertaste astringent* dan *bitterness*. Gambar menunjukkan bahwa *aftertaste astringent* dan *bitterness* tidak terlalu kuat pada teh kulit biji kakao dengan penambahan kayu manis. *Aftertaste astringent* meninggalkan sensasi mulut kering, sepat, dan terasa kasar. *Aftertaste bitterness* meninggalkan rasa pahit dengan sensasi tajam dan menggigit. Penelitian yang dilakukan oleh Anggraini dkk (2015) mengenai minuman nata de coco dengan penambahan kayu manis menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi kayu manis menimbulkan sensasi pahit dan sepat yang mungkin dapat mengurangi tingkat kesukaan konsumen.

Warna merupakan penilaian oleh indra penglihatan yang dapat menentukan mutu produk, warna yang sesuai dengan seharusnya dapat memberikan kesan

tersendiri oleh panelis (Septian dkk., 2022). Warna pada teh kulit biji kakao adalah warna coklat. Berdasarkan Gambar 1, sampel dengan 100% kulit biji kakao (A1) memiliki warna paling cerah. Penambahan kayu manis dapat meningkatkan intensitas warna cokelat, sampel dengan kayu manis tertinggi sebanyak 20% (A5) memiliki warna coklat paling gelap diantara sampel lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Yasir dkk (2019) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kayu manis akan meningkatkan warna coklat pada teh daun binahong karena semakin meningkatnya tanin pada fenol. Penelitian Anjani dkk (2015) menyatakan bahwa penambahan kayu manis akan meningkatkan total fenol sehingga menghasilkan warna coklat pada produk olahan kayu manis.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi kulit biji kakao dan kayu manis berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, total fenol, dan total flavonoid pada teh herbal. Semakin tinggi konsentrasi kayu manis maka semakin rendah aktivitas antioksidan, sedangkan total fenol dan flavonoid akan meningkat. Penambahan kayu manis pada teh herbal kulit biji kakao meningkatkan aroma dan rasa *spices*, mengurangi rasa *acidity*, *bitterness*, dan *astringent*, serta meningkatkan intensitas warna coklat.

5. Saran

Pengujian QDA untuk *profiling* sensori dilakukan melalui 3 tahapan yaitu pre-skrining, pelatihan, dan pengujian. Selama proses pre-skrining perlu dilakukan uji threshold terhadap rasa-rasa dasar (manis, pahit, asam, asin). Selain itu diperlukan pengujian kadar air untuk memperkirakan daya simpan pada teh kulit biji kakao dengan penambahan kayu manis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, D. R., Azis, M. A., Ramadhani, A. S., & Chueamchaitrakun, P. (2019). Perbandingan Profil Sensori Teh Hijau Menggunakan Metode Analisis Deskripsi Kuantitatif Dan Cata (Check-All-That-Apply). *Journal of Food Technology & Industry/Jurnal Teknologi & Industri Pangan*, 30(2).
- Anggraini, D. T., Prihanta, W., & Purwanti, E. (2015). Penggunaan Ekstrak Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap Kualitas Minuman Nata de Coco Using Extract of The Cinnamon (*Cinnamomum burmannii*) Toward Quality from Nata de Coco Beverages. In *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 915-921.
- Anjani, P. P., Andrianty, S., & Widyaningsih, T. D. (2015). Pengaruh Penambahan Pandan Wangi Dan Kayu Manis Pada Teh Herbal Kulit Salak Bagi Penderita Diabetes. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1), 203-214.
- Anonim (2016). Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kayu Manis. <https://www.jurnalasia.com/bisnis/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-kayu-manis/>
- Apak, R., Güçlü, K., Özyürek, M., & Karademir, S. E. (2004). Novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenols and vitamins C and E, using their cupric ion reducing capability in the presence of neocuproine: CUPRAC method. *Journal of agricultural and food chemistry*, 52(26), 7970-7981.
- Aprotosoiaie, A. C., Luca, S. V., & Miron, A. (2016). Flavor chemistry of cocoa and cocoa products—an overview. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 15(1), 73-91.
- Awarikabey, E., Amponsah, I. K., & Woode, M. Y. (2014). The value of the cocoa bean shell (hull) and the effect of various processing methods on the phyto-constituents and antioxidant activity of the nib and shell. *J. Nat. Prod. Plant Resource*, 4 (3):58-64.
- BPS. (2023). *Statistik Kakao Indonesia 2022*. Jakarta: BPS-Statistics Indonesia.
- BSN. (2006). Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori, SNI 01-2346-2006: 1-13.

- Diantika, F., Sutan, S. M., & Yulianingsih, R. (2014). Pengaruh Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Etanol terhadap Ekstraksi Antioksidan Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(3), 159-164.
- Hastuti, A. M. (2014). Pengaruh Penambahan Kayu Manis terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Gula Total Minuman *Cinnamomum burmanii* (Nees & Th. Nees) Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, Vol. 2 (2): 1-8
- Iflahah, M.A., Puspawati, N.M., Suaniti, N.M., Terapan, M.K., Udayana, P.U., Udayana, U. and Jimbaran, B., 2016. Aktivitas antioksidan biji kakao (*Theobroma Cacao* L.) dalam menurunkan kadar 8-hidroksi-2'-deoksiguanosin dalam urin tikus setelah terpapar etanol. *Cakra Kimia*, 4(2), pp.113-119.
- Indriyani, E. D., & Asngad, A. (2015). *Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Organoleptik Teh Daun Kelor Dengan Variasi Lama Pengeringan Dan Penambahan Kayu Manis Serta Cengkeh Sebagai Perasa Alami* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Kayaputri, I. L., Sumanti, D. M., Djali, M., Indiarso, R., & Dewi, D. L. (2014). Kajian fitokimia ekstrak kulit biji kakao (*Theobroma cacao* L.). *Chimica et Natura Acta*, 2(1), 83-90.
- Latief, M., Tafzi, F., & Saputra, A. (2013). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Beberapa Bagian Tanaman Kayu Manis (*Cinnamomum Burmani*) Asal Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. *Prosiding SEMIRATA 2013*, 1(1).
- Manuhara, Y. S. W., Sugiharto, S., Kristanti, A. N., Aminah, N. S., Wibowo, A. T., Wardana, A. P., Putro, Y. K. & Sugiarto, D. (2022). Antioxidant activities, total phenol, flavonoid, and mineral content in the rhizome of various Indonesian herbal plants. *Rasayan J Chem*, 15(4), 2724-2730.
- Maulana, Alif Hendra (2023) Analisis Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Cascara Celup Berbasis Formulasi Cascara, Daun Mint Dan Daun Stevia. Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Misnawi & Ariza, B.S.T. (2011). Use of gas chromatography-olfactometry in combination with solid phase micro extraction for *Cocoa* liquor aroma analysis. *International Food Research Journal*, 18, 829-835.

- Muhammad, D. R. A., Tuenter, E., Patria, G. D., Foubert, K., Pieters, L., & Dewettinck, K. (2021). Phytochemical composition and antioxidant activity of *Cinnamomum burmannii* Blume extracts and their potential application in white chocolate. *Food Chemistry*, 340, 127983.
- Poswal, F.S., Russell, G., Mackonochie, M., MacLennan, E., Adukwu, E.C. and Rolfe, V., (2019). Herbal *teas* and their health benefits: a scoping review. *Plant Foods for Human Nutrition*, 74(3), pp.266-276.
- Prasetya, I. W. G. A., Putra, G. G., & Wrasiasi, L. P. (2020). Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma Cacao* L.) sebagai Sumber Antioksidan. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri ISSN*, 2503, 150-159.
- Ramadiyanti, M., & Ulfah, T. (2020). Karakteristik Limbah Kulit Biji Kakao Proses Biodegradasi Menggunakan Jamur Pelapuk Putih *Phanerochaete Chrysosporium*. *Bio Educatio*, 5(2), 16-22.
- Rodas, M. G. (2022). Study the nutritional properties of *cocoa husk* (*theobroma cacao* l.) For its industrialization in *tea* bags and infusions. *Centrosur Agraria*, 1(14), 1-19.
- Sari, L., Hidayat, F., & Nasir, A. (2020). Pemanfaatan Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Teh Celup Herbal dengan Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum lumbini* L). *Serambi Saintia: Jurnal Sains dan Aplikasi*, 8(1), 1-14.
- Septian, S. R., Hartuti, S., & Agustina, R. (2022). Penilaian Sensori Minuman Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(4), 854-860.
- Sioriki, E., Tuenter, E., Van de Walle, D., Lemarcq, V., Cazin, C. S., Nolan, S. P., & Dewettinck, K. (2022). The effect of *cocoa* alkalization on the non-volatile and volatile mood-enhancing compounds. *Food Chemistry*, 381, 132082.
- Siow, C., Chan, E. W. C., Wong, C. W., & Ng, C. W. (2022). Antioxidant and sensory evaluation of *cocoa* (*Theobroma cacao* L.) tea formulated with *cocoa* bean hull of different origins. *Future Foods*, 5, 100108.

- Tiwari, V., Shanker, R., Srivastava, J., & Vankar, P. S. (2006). Change in antioxidant activity of spices-turmeric and ginger on heat treatment. *Elect. J. Environ*, 5, 1313-1317.
- Ulfa, A. M., Chusniasih, D., & Bestari, A. D. (2019). Pemanfaatan Potensi Antioksidan dari Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dalam Sediaan Masker Gel. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 2(1), 33–40.
- Utami, R. R., Supriyanto, S., Rahardjo, S., & Armunanto, R. (2017). Aktivitas antioksidan kulit biji kakao dari hasil penyangraian biji kakao kering pada derajat ringan, sedang dan berat. *Agritech*, 37(1), 89-95.
- Utami, Y., Julianti, E., & Nurminah, M. (2023). Formulasi Ekstrak Bunga Telang dan Ekstrak Kayu Manis Terhadap Karakteristik Fisik dan Sensori Minuman Isotonik. *Jurnal Agroteknologi*, 17(01), 40-52.
- Yuliantari, N. W. A., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2017). Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan daun sirsak (*Annona muricata* L.) menggunakan ultrasonik. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 4(1), 35-42.
- Valverde Garcia, D., Perez Esteve, E., & Barat Baviera, J. M. (2020). Changes in *cocoa* properties induced by the alkalization process: A review. 42 *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(4), 2200-2221.
- Wahyudi, Vritta Amroini and Mazwan, M. Zul and Manshur, Hanif Alamudin. (2021). *Buku Panduan Singkat Pembuatan Teh Herbal Rambut Jagung*. Malang: UMM Press.
- Wahyuni, S. S., & Sofiyanti, N. (2016). Analisis Keanekaragaman Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* (Nees & T. Nees) Blume.) Di Kabupaten Agam, Sumatera Barat Berdasarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Riau Biologia*, 1(2), 160-164.
- Widyaningsih, T. D., Nugroho, M. F. A., & Ulilalbab, A. (2022). Optimasi Formula Wedang Uwuh Berbasis Rosella Merah sebagai Minuman Fungsional. *Amerta Nutrition*, 6(1).

Wijanarti, S., Rahmatika, A. M., & Hardiyanti, R. (2018). Pengaruh lama penyangraian manual terhadap karakteristik kakao bubuk. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan (JNTT)*, 2(2), 212-222.

Yasir, M., Mailoa, M., & Picauly, P. (2019). Karakteristik Organoleptik Teh Daun Binahong dengan Penambahan Kayu Manis. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(2), 53-57.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisa Ragam Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	4	2411,64	602,91	4871,01	6,39	15,98	**
Galat	4	0,50	0,12				
Total	9	2412,24					

Lampiran 2. Analisa Ragam Uji Fenol

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	4	188,66	47,17	10,07	6,39	15,98	*
Galat	4	18,73	4,68				
Total	9	210,17					

Lampiran 3. Analisa Ragam Uji Flavonoid

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	4	3801,63	950,41	134,27	6,39	15,98	**
Galat	4	28,31	7,08				
Total	9	3839,45					

Lampiran 4. Hasil Rata-Rata Uji QDA

Atribut Sensori	Rata-Rata Skor Atribut				
	A1	A2	A3	A4	A5
Aroma <i>Roasted</i>	4.1	3.6	3.8	3.2	3.6
Aroma <i>Spices</i>	1.4	5.9	8.0	8.2	9.2
Aroma <i>Cocoa</i>	7.3	4.4	3.8	3.0	3.4
Rasa <i>Roasted</i>	4.5	3.8	4.2	3.4	4.1
Rasa <i>Acidity</i>	6.9	6.1	6.5	5.0	3.4
Rasa <i>Bitterness</i>	4.3	4.1	4.7	4.8	4.0
Rasa <i>Astringent</i>	5.2	5.7	4.4	4.1	4.1
Rasa <i>Chocolate</i>	6.3	4.5	3.7	2.8	3.6
Rasa <i>Spices</i>	3.6	5.4	7.7	8.1	7.6
<i>Aftertaste Astringent</i>	5.5	5.6	5.7	5.7	5.6
<i>Aftertaste Bitterness</i>	4.3	4.4	5.8	5.9	5.4
Warna Coklat	3.7	4.3	6.2	6.7	7.1

Lampiran 5. Formulir Uji QDA

**Formulir Uji *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA)
“Teh Kulit Biji Kakao dengan Penambahan Kayu Manis”**

Nama : Umur :

Jenis Kelamin : Hari, tanggal :

Instruksi:

1. Sebelum memulai uji, cuci mulut dengan air selama 10 detik untuk menetralkan mulut.
2. Penilaian sensori dilakukan mengikuti tahapan berikut:
 - Warna: Sampel diletakkan di bawah pencahayaan standar
 - Aroma: Sampel dihirup secara perlahan dan dalam, kemudian dihirup kembali setelah beberapa detik untuk memastikan konsistensi aroma.
 - Rasa: Sampel dimasukkan ke dalam mulut dan digerakkan ke seluruh mulut hingga mengenai seluruh area lidah, kemudian ditelan setelah 10 detik.
 - Aftertaste: Setelah sampel ditelan, perhatikan rasa yang tertinggal di mulut, tunggu selama 30 detik untuk menentukan kuat lemahnya intensitas.
3. Penetrasi indra dilakukan diantara pengujian sampel. Penetrasi dilakukan dengan mencuci mulut dengan air atau memakan cracker sebelum mencicipi sampel berikutnya.
4. Pengisian formulir dilakukan dengan cara memberi tanda pada garis horizontal, kemudian dituliskan kode sampel sebagai penanda.

AROMA

Roasted

Absent

Very Intense

Spices

Absent

Very Intense

Cocoa

Absent

Very Intense

TASTE

Roasted

Absent

Very Intense

Acidity

Absent

Very Intense

Bitterness

Absent

Very Intense

Spices

Absent

Very Intense

Chocolate

Absent |-----| Very Intense

Astringent

Absent |-----| Very Intense

AFTERTASTE

Astringent

Absent |-----| Very Intense

Bitterness

Absent |-----| Very Intense

COLOR

Brown

Light brown |-----| Dark Brown

Deskripsi	Definisi
AROMA	
Roasted	Aroma khas yang dihasilkan dari proses pemanggangan
Spices	Aroma yang dihasilkan dari rempah-rempah
Cocoa	Aroma khas biji kakao yang diproses
TASTE (RASA)	
Roasted	Rasa yang dihasilkan oleh bahan makanan yang melalui proses pemanggangan
Acidity	Rasa yang dihasilkan oleh asam pada bahan yang memberikan sensasi tajam dan segar
Bitterness	Rasa dasar yang tercipta oleh kafein
Spices	Rasa yang dihasilkan oleh rempah-rempah
Chocolate	Rasa yang dihasilkan dari biji kakao yang diproses, berkaitan dengan produk coklat
Astringent	Rasa yang menyebabkan sensasi mulut kering, sepat, dan kasar
AFTERTASTE	
Astringent	Sensasi setelah mengecap yang menyebabkan mulut terasa kering, sepat, dan kasar
Bitterness	Rasa pahit yang tertinggal dengan sensasi tajam dan menggigit
COLOR	
Brown	Warna yang tercipta seperti coklat

Lampiran 6. Morfologi Kayu Manis

Kayu manis merupakan tanaman berkayu yang dimanfaatkan sebagai rempah-rempah karena memiliki aroma dan rasa yang khas dan dapat menghangatkan tubuh (Pagune dkk., 2023). *Cinnamomum burmannii* adalah salah satu spesies kayu manis yang merupakan tumbuhan asli Sumatera (Wahyuni & Sofiyanti, 2016). Kayu manis memiliki bentuk pohon dengan tinggi dapat mencapai 15 m dan berakar tunggang. Kayu manis memiliki daun runcing dengan warna merah muda atau hijau ketika tua. Bunga kayu manis berwarna kuning dengan enam helai kelopak bunga. Buah kayu manis berdaging dengan satu biji, bulat memanjang, dan berwarna hijau tua atau ungu tua apabila tua (Saksina, 2020).



Gambar 2. Kulit batang kayu manis dan bubuk kayu manis (Anonim, 2016)

Bubuk kayu manis merupakan olahan tanaman kayu manis dari kulit ranting atau kulit batang melalui proses pengupasan, pengeringan, dan penghalusan (SNI, 1995). Batang kayu manis memiliki warna hijau kecoklatan dan bercabang. Kulit batang kayu manis berwarna abu-abu tua dan mengandung minyak atsiri, lendar, dan dammar. Kulit batang mengandung sinamaldehyd sehingga memiliki aroma yang kuat (Saksina, 2020).

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian



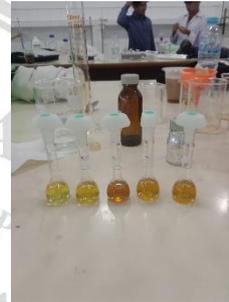
Kulit Biji Kakao



Bubuk Kayu Manis



Teh kulit biji kakao dengan penambahan kayu manis



Pengujian Flavonoid



Pengujian Fenol



Pengujian QDA oleh panelis



SURAT KETERANGAN

Nomor : E.6.d/193/ITP-FPP/UMM/VII/2024

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



Yang bertanda Tangan dibawah ini Ketua Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang menerangkan bahwa :

Nama : Ilmi Shofia Nurrahma

NIM : 202010220311022

Judul Skripsi : Analisis Kandungan Antioksidan dan Kualitas Sensori Teh Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao*) dengan Penambahan Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)

dengan hasil terdeteksi plagiasi 8% untuk keseluruhan naskah publikasi skripsi.

Surat Keterangan ini digunakan untuk memenuhi Persyaratan mengikuti Wisuda.

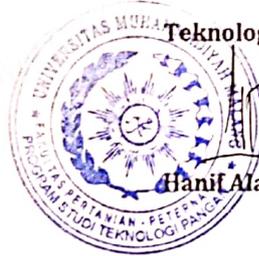
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 16 Juli 2024

Petugas Penguji Plagiasi

Ketua Program Studi

Teknologi Pangan



Hanif Alamudin Manshur, S.Gz., M.Si.

Devi Dwi Siskawardani, S.TP., M.Sc.



Kampus I
Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur
P +62 341 551 253 (Hunting)
F +62 341 460 435

Kampus II
Jl. Bendungan Sutami No 185 Malang, Jawa Timur
P +62 341 551 149 (Hunting)
F +62 341 582 060

Kampus III
Jl. Raya Tlogomas No 246 Malang, Jawa Timur
P +62 341 464 318 (Hunting)
F +62 341 460 435
E webmaster@umm.ac.id