

## **Pengaruh Perbandingan Kulit Biji Kakao (*Theobroma Cacao*) dan Daun Mint (*Mentha Piperita L.*) terhadap Karakteristik Teh Herbal**

### ***The Comparison Effect of Cocoa Bean Shell (*Theobroma cacao*) and Mint Leaves (*Mentha piperita L.*) on Herbal Tea Characteristics***

**Melini Pazyanita , I Dewa Gde Mayun Permana \* , Ni Luh Ari Yusasrini**

PS. Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana,  
Bukit Jimbaran, Badung-Bali

\* Penulis korepondensi: Dewa Gde Mayun Permana, Email: mayun\_dev@yahoo.com

Diterima: 18 September 2023 / Disetujui: 9 November 2023

#### **Abstract**

Waste from the chocolate-making process is produced in the form of leftover cocoa bean shells, which can be utilised to make tea goods. Astringent from theobromine compounds can be covered by adding the mint leaves that have menthol compound and can give a minty and fresh effect to the product. A study was conducted to find out the impact of cocoa bean shells and mint leaves on the attributes of herbal tea, with the aim of identifying the optimal combination of these ingredients for achieving the most desirable features in the tea. The analysis featured a randomised group design, containing five levels of comparison treatments with cocoa bean shells and mint leaves as follows: 100%:0%; 80%:20%; 60%:40%; 40%:60%; 20%:80% and the experimental design consisted of 15 units, with each unit being subjected to three repetitions. The data received analysis using ANOVA, and in cases where the treatment showed a significant effect, a subsequent examination was conducted using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a significance level of 5%. Parameters of this research observed moisture content, water-soluble extract content, theobromine content, tannin content, antioxidant activity, and sensory evaluation consisting of color, taste, aroma, and overall acceptance. The comparison between cocoa bean shells and mint leaves affected the herbal tea characteristics. The best comparison with sensory criteria showed that herbal tea with 40% cocoa bean shells and 60% mint leaves was the best treatment with moisture content (7.03%), extract content (10.15%), total flavonoid content (18.80 mgQE/g), theobromine content (2.04%), tannin content (11.90 mgTAE/g), antioxidant activity (28.56%), color was liked, the taste was insignificant extent astringent and slightly liked, aroma slightly liked, and overall acceptance slightly liked.

**Keywords:** *herbal tea, cocoa bean shell, mint leaves, bioactive compound, sensory evaluation*

#### **PENDAHULUAN**

Salah satu buah, yakni kakao, membantu perekonomian Indonesia (BPS, 2020). Potensi kakao yang baik adalah harganya yang tinggi dan mudah untuk dijual. Dilansir dari siaran Kementerian Perindustrian RI, produk olahan dari biji kakao diperjualbelikan dalam negeri sebesar 58.341 ton. Namun, pada dasarnya produk

olahan kakao hanya memanfaatkan bagian daripada biji kakao saja.

Battergazore *et al* (2014) dan Chandrasekaran (2012) menyatakan bagian dari kakao yang dimanfaatkan sebagai suatu produk yang dapat dikonsumsi hanyalah sebesar 10 %, sedangkan 90 % sisanya merupakan limbah atau *by-products* sehingga dapat disimpulkan bahwa kurang lebih sebanyak 525.069 ton merupakan

buangan dari pengolahan kakao. *By-products* dari pengolahan kakao merupakan kulit buah kakao, pulp, dan kulit biji kakao.

Berdasarkan Utami *et al* (2017) jumlah kulit biji yang dihasilkan adalah 15% dari total pengolahan biji kakao. Kurangnya pemanfaatan bagian tersebut akan berakhir menjadi sampah industri yang mencemari lingkungan. Berdasarkan pernyataan dari Kusuma *et al* (2013) senyawa aktif pada kulit biji kakao berpotensi menjadi antioksidan dan Kayaputri *et al* (2014) juga menyatakan bahwa kulit biji kakao bersifat tidak toksik sehingga aman untuk dijadikan produk. Dilaporkan oleh Poveda *et al* (2020), salah satu kandungan senyawa aktif pada kulit biji kakao adalah epikatekin, katekin, tanin. Terdapat penelitian yang memanfaatkan kulit biji kakao menjadi produk pangan, salah satunya adalah penelitian Langkong *et al* (2019) yang memanfaatkan kulit biji kakao menjadi produk cookies coklat. Namun, masih sedikit penelitian yang memanfaatkan kulit biji kakao menjadi sebuah produk minuman seperti teh herbal.

Menurut Anggraini (2017) minuman teh selain dikonsumsi karena kenikmatannya, juga mengandung berbagai senyawa bioaktif dan mineral yang bermanfaat bagi kesehatan. Teh yang awalnya berbahan dasar daun teh (*Camellia sinensis*), sekarang ini mulai dikembangkan dengan adanya penggunaan bahan-bahan lain, seperti contohnya daun mint, daun

rosella, dan daun kelor. Daroini (2006) menyatakan teh herbal merupakan minuman yang memanfaatkan berbagai campuran herbal yang memiliki khasiat bagi kesehatan tubuh. Pemanfaatan bagian tanaman untuk membuat minuman teh herbal tidak hanya dari daunnya saja, melainkan dapat dari biji-bijian, bunga, akar, dan bagian lainnya dari tanaman.

Teh herbal yang memanfaatkan kulit biji kakao merupakan produk yang berpotensi sebagai minuman bermanfaat karena tingginya komponen bioaktif, namun komponen tersebut juga mempengaruhi sensoris produk, seperti senyawa theobromine yang terdapat pada kulit biji kakao memiliki sifat memberikan rasa pahit (Ziegleder, 2009) dan kandungan tanin yang tinggi pada kulit biji kakao juga dapat mempengaruhi rasa sepat pada produk akhir. Hal tersebut yang mendasari bahwa perlunya adanya kombinasi kulit biji kakao dengan bahan lain untuk memperbaiki sensoris produk, yakni daun mint.

Dari hasil kajian Anggraini (2014) menunjukkan kesukaan panelis terhadap teh daun pegagan yang sebelumnya terasa pahit dan sepat, semakin meningkat dikarenakan adanya penambahan daun mint. Kandungan pada daun mint yang dapat memberikan efek minty atau efek segar dan dingin adalah menthyl asetat dan monoterpen yang diharapkan dapat menutupi rasa sepat yang diberikan oleh kulit biji kakao akibat dari adanya kandungan theobromine dan tanin.

Jenis daun mint yang sering ditemukan di masyarakat adalah jenis daun mentha piperita yang menghasilkan minyak peppermint.

Hasil penjabaran diatas menunjukkan perlunya penelitian teh herbal kulit biji kakao dan daun mint yang belum pernah dilakukan sebelumnya, sehingga pengaruh daun mint dalam teh herbal kulit biji kakao terhadap karakteristik produk dapat ditentukan.

## METODE

### Bahan Penelitian

Bahan yang dimanfaatkan merupakan kulit biji kakao (*Theobroma cacao*) dari PT. Cau Cokelat Indonesia, daun mint dari Pasar Kerobokan (*Mentha piperita*), akuades (merck), metanol (merck),  $\text{NaNO}_2$  5 % (merck),  $\text{AlCl}_3$  10 % (merck),  $\text{NaOH}$  0,1 N (merck), indikator merah fenol (arkitos),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 N (merck),  $\text{AgNO}_3$  0,1 N (merck), 2,2- diphenyl-1-picrylhidrazil (DPPH) (sigma), standar kuarsetin (sigma),  $\text{NaOH}$  1 N (merck),  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  5% (merck), follin dennis (merck), asam tanat (merck).

### Alat Penelitian

Alat dipakai adalah *Food dehydrator*, jaring bersih, timbangan digital, blender (sharp), kantong teh, cawan alumunium, cawan porselin, oven (ESCO Isotherm), desikator, neraca analitik (pioneer), tabung reaksi (pyrex), labu ukur, pipet, mikropipet, *hot plate*, corong pisah, kertas saring,

spektrofotometer (biocrom), tabung reaksi (pyrex), loyang, gunting, *alumunium foil*, pinset, gelas piala (pyrex), *erlenmeyer* (pyrex), tip, *vortex*, kuvet, dan gelas.

### Rancangan Percobaan

Rancangan Acak Kelompok (RAK) diaplikasikan dalam percobaan ini, dimana perlakuannya berupa perbandingan kulit biji kakao dan daun mint dengan lima tingkatan, yaitu : K1 (100 % kulit biji kakao: 0 % daun mint), K2 (80 % kulit biji kakao: 20 % daun mint), K3 (60 % kulit biji kakao: 40 % daun mint), K4 (40 % kulit biji kakao: 60 % daun mint), K5 (20 % kulit biji kakao: 80 % daun mint). Jumlah percobaan adalah 15-unit yang didapatkan dari mengulang pengujian sebanyak 3 kali pada setiap perlakuan. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Selanjutnya, dalam menentukan apakah perlakuan tersebut berpengaruh pada parameter yang diamati, dapat dilakukan uji Wilayah Berganda Duncan (Gomez dan Gomez, 1995).

### Pelaksanaan Penelitian

#### Persiapan Kulit Biji Kakao

Tahapan persiapan dilakukan dengan sortasi kulit biji kakao dari kotoran dan benda-benda asing. Setelah dilakukan sortasi, penghalusan kulit biji kakao dilakukan dengan memanfaatkan blender yang kemudian disaring menggunakan saringan 40 mesh.

### **Pembuatan Daun Mint Kering**

Daun mint kering didapatkan berdasarkan Kusuma *et al* (2019) yang dimodifikasi, yakni pensortiran daun mint segar dengan memisahkan daun tidak berwarna hijau dan tidak rusak. Setelah itu, daun mint dibersihkan dan dipisahkan dari tangkai daun. Selanjutnya, dilakukan pelayuan terhadap daun mint dengan cara dipaparkan pada wadah jaring bersih selama delapan jam dalam suhu ruang dan dilakukan pembalikan sebanyak tiga kali agar pelayuan merata. Ciri-ciri daun yang telah layu adalah daun tidak lagi hancur ketika dikepal. Setelah daun layu, daun dikeringkan dengan food dehydrator menggunakan suhu 70°C dalam 80 menit, selanjutnya daun mint kering halus didapatkan dengan mengecilkan ukuran menggunakan blender dan penyamaan ukuran didapatkan dengan menggunakan ayakan 40 mesh (Ulandari *et al*, 2019).

### **Pembuatan Teh**

Tahapan pembuatan teh dilakukan berdasarkan Kusuma *et al* (2019) diawali dengan bahan ditimbang sesuai perlakuan dengan total berat keseluruhan dalam kantong teh adalah 2 gram. Bahan yang telah ditimbang kemudian dimasukkan kedalam kantong teh. Untuk membuat seduhan dapat dilakukan penambahan air suhu 70°C sebanyak 100 ml selama dua menit (Mutmainnah *et al*, 2018 yang dimodifikasi).

### **Parameter yang Diamati**

Parameter yang diuji adalah kadar air dengan cara pemanasan dalam oven (SNI-01-2354.2-2006), kadar ekstrak dalam air dengan metode pengeringan oven (SNI 3836-2013), total flavonoid metode spektrofotometri (Rohman *et al*, 2007), kadar *theobromine* dengan titrasi (AOAC, 1990), kadar tanin metode spektrofotometri (Suhardi, 1997), aktivitas antioksidan menggunakan DPPH (Khan *et al*, 2013), dan evaluasi sensoris berupa uji skoring terhadap rasa dan hedonik terhadap warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan (SNI 3836-2013).

### **Analisis Data**

Sidik ragam digunakan untuk menganalisis hasil penelitian dalam menguji signifikansi terhadap parameter yang diuji, apabila data analisis signifikan diteruskan dengan uji Wilayah Berganda Duncan pada taraf uji  $\alpha=5\%$  (Gomez dan Gomez, 1995) dengan menggunakan program SPSS Statistics 27.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Analisis Bahan Baku Kulit Biji Kakao dan Daun Mint**

Hasil analisis kadar air, total flavonoid, kadar *theobromine*, kadar tanin, dan aktivitas antioksidan pada kulit biji kakao dan daun mint diuraikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Nilai rata-rata kadar air, total flavonoid, kadar *theobromine*, kadar tanin, dan aktivitas antioksidan pada pada kulit biji kakao, daun mint segar, dan daun mint kering**

Komponen	Daun mint segar	Daun mint kering	Kulit Biji Kakao
Kadar Air (%)	88,24±0,03	4,97±0,66	8,69 ±2,12
Total Flavonoid (mgQE/g)	22,50±0,96	7,32±1,34	60,92±5,27
Kadar Theobromine (%)	-	-	3,46±0,17
Kadar Tanin (mgTAE/g)	9,70±1,67	3,34±0,27	23,50±0,15
Aktivitas Antioksidan (%)	71,57±0,84	16,40±2.06	75,36±1,86

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=3).

Berdasarkan penelitian ini, kadar air kulit biji kakao 8,69%, dimana data yang sama dilaporkan oleh Poveda *et al* (2020) yang menguraikan data kadar air kulit biji kakao berada pada kisaran 3,6% - 13,13%. Total Flavonoid kulit biji kakao hasil penelitian ini menunjukkan nilai 60,92 mg QE/g dan senyawa golongan flavonoid utama pada kakao adalah flavonol. Namun, data tersebut berbeda dengan data percobaan Poveda *et al* (2020) yang menunjukkan total flavonoid lebih kecil pada penelitian tersebut. Senyawa bioaktif yang identik dengan kakao merupakan *theobromine*. Senyawa tersebut termasuk kedalam kategori alkaloid dan memiliki peran sensoris dalam memberi rasa pahit. Data rata-rata kadar *theobromine* kulit biji kakao merupakan 3,46% dan jika dibandingkan dengan penelitian dari Grillo *et al* (2018), kadar theobromine masih dalam jangkauan data penelitian, yakni berkisar 0,7% - 3,27%. perbedaan kandungan *theobromine* yang teridentifikasi tersebut dipengaruhi oleh adanya perbedaan jenis kakao yang digunakan dan juga besarnya partikel bahan yang dilarutkan. Selain *theobromine*,

senyawa yang dapat mempengaruhi sensoris adalah senyawa tanin yang memberi rasa sepat. Berdasarkan penelitian ini, kadar tanin yang didapatkan adalah 23,50 mg TAE/g dan nilai tersebut berada pada kisaran data penelitian Poveda *et al* (2020) yang melaporkan rata-rata kadar tanin pada kulit biji kakao sebesar 1,7 mg/g – 25,30 mg/g. Kadar tanin dan total flavonoid yang berbeda dengan penelitian sebelumnya dapat diakibatkan dari jenis kakao yang digunakan, proses pengolahan dan perbedaan keadaan lingkungan pertumbuhan bahan. Berdasarkan Tabel 1, aktivitas antioksidan memiliki nilai rata-rata 75,36% dan berdasarkan laporan oleh Jokić *et al* (2019) dan Gumelar (2022) melaporkan aktivitas antioksidan kulit biji kakao berada pada kisaran 50,97% - 85,19%. Banyaknya senyawa flavonoid dan tanin dapat mempengaruhi aktivitas Antioksidan pada kulit biji kakao.

Kadar air bahan baku daun mint segar adalah 88,24%, sedangkan daun mint kering menunjukkan nilai 4,97%. Jika dibandingkan pengujian yang dilakukan oleh Santi (2018), kadar air daun mint segar menunjukkan nilai

yang tidak berbeda, yakni 89%, sedangkan kadar air pada daun mint kering menunjukkan penurunan akibat proses pengeringan menggunakan suhu tinggi, sehingga terjadinya penguapan air dari daun mint selama proses pengeringan. Dalam pengujian, kadar *theobromine* pada daun mint tidak terdeteksi, namun menurut penelitian Baek *et al* (2020) pada daun mint terdeteksi adanya *theobromine* dengan kandungan yang sangat kecil, yaitu 0,03%. Dilaporkan oleh Farnad (2014) bahwa total flavonoid daun mint segar berada pada kisaran 13,31 mg QE/g – 24,80 mg QE/g dan total flavonoid daun mint kering menunjukkan nilai 7,32 mg QE/g. Data total flavonoid daun mint segar dan kering pada penelitian ini berturut-turut 22,50 mg QE/g dan 7,32, dimana data menunjukkan nilai yang sesuai dengan penelitian sebelumnya. Kadar tanin daun mint segar dan kering pada penelitian ini berturut-turut 9,70 mg TAE/g dan 3,34 mg/g TAE, dimana nilai tersebut kecil jika dibandingkan dengan penelitian Setiawan (2019) yang menyatakan kadar tanin segar berkisar 16,43 mg TAE/g – 30,53 mg TAE/g. Hal tersebut dapat disebabkan oleh adanya perbedaan pertumbuhan daun mint segar dan besarnya partikel yang diekstrak. Pada daun mint kering, didapatkan kadar tanin sebesar 3,34 mg/g TAE. Berdasarkan Tabel 1, Aktivitas antioksidan daun mint segar adalah 71,57%,

sedangkan aktivitas antioksidan daun mint yang telah dikeringkan adalah 16,40% dengan pembandingan dari data yang disajikan oleh Rababah *et al* (2015), bahwa aktivitas antioksidan daun mint segar berada pada kisaran 70,63% - 87,5%.

### **Hasil Analisis Karakteristik Kimia Teh Herbal Kulit Biji Kakao dan Daun Mint**

Hasil analisis kadar air dan kadar ekstrak dalam air produk teh herbal kulit biji kakao dan daun mint disajikan pada Tabel 2, sedangkan data analisis total flavonoid, kadar *theobromine*, kadar tanin, dan aktivitas antioksidan ditunjukkan Tabel 3.

#### **Kadar Air Teh Herbal**

Kadar air teh herbal dipengaruhi nyata ( $P < 0,05$ ) oleh perbandingan kulit biji kakao dan daun mint yang didapatkan dari hasil analisis sidik ragam. Berdasarkan Tabel 2 kadar air teh herbal kulit biji kakao dan daun mint berada pada rentang 6,03% sampai dengan 9,6%. Nilai terendah terdapat pada perlakuan K5 (perbandingan kulit biji kakao 20% : daun mint 80%) dan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan K1 (kulit biji kakao 100% : 0 daun mint). Penetapan kadar air dalam produk teh merupakan hal yang penting untuk dianalisis karena kadar air yang terkandung dalam produk mempengaruhi umur simpan dan kualitas produk, tentunya hal ini menjadi salah satu faktor penentu bahan pangan kering menjadi awet (Purwasih, 2021).

**Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air dan kadar ekstrak dalam air pada teh herbal kulit biji kakao dan daun mint**

Perlakuan Perbandingan	Kadar air (% b/b)	Kadar Ekstrak dalam air (% b/b)
K1	9,60±0,23 <sub>a</sub>	16,01±0,71 <sub>a</sub>
K2	8,66±0,40 <sub>b</sub>	12,20±0,34 <sub>b</sub>
K3	7,72±0,37 <sub>c</sub>	11,31±0,29 <sub>b</sub>
K4	7,03±0,40 <sub>d</sub>	10,15±0,51 <sub>c</sub>
K5	6,03±0,45 <sub>e</sub>	7,94±0,46 <sub>d</sub>

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=3). Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda nyata (P<0,05)

**Tabel 3. Nilai rata-rata total flavonoid, kadar *theobromine*, kadar tanin, dan aktivitas antioksidan pada air seduhan teh herbal kulit biji kakao dan daun mint**

Perlakuan Perbandingan	Total Flavonoid (mgQE/g)	Kadar <i>Theobromine</i> (%)	Kadar Tanin (mgTAE/g)	Aktivitas Antioksidan (%)
K1	22,23±0,67 <sub>a</sub>	3,95±0,29 <sub>a</sub>	20,91±1,20 <sub>a</sub>	56,02±1,92 <sub>a</sub>
K2	21,09±0,34 <sub>b</sub>	3,36±0,17 <sub>b</sub>	18,06±0,49 <sub>b</sub>	46,87±2,24 <sub>b</sub>
K3	20,56±1,21 <sub>b</sub>	2,76±0,17 <sub>c</sub>	15,02±0,90 <sub>c</sub>	36,40±2,51 <sub>c</sub>
K4	18,80±1,78 <sub>c</sub>	2,04±0,18 <sub>d</sub>	11,90±0,26 <sub>d</sub>	28,56±1,56 <sub>d</sub>
K5	17,93±1,21 <sub>d</sub>	1,79±0,01 <sub>d</sub>	9,56±0,44 <sub>e</sub>	19,20±1,31 <sub>e</sub>

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=3). Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda nyata (P<0,05)

Berdasarkan Tabel 2 semakin banyak penambahan daun mint kedalam produk teh semakin rendah kadar air yang dimiliki oleh produk. Hal tersebut terjadi disebabkan karena adanya daun mint kering pada teh dengan nilai kadar air yang lebih rendah dari kulit biji kakao. Terbukti dari Tabel 1 yang membandingkan kadar air daun mint segar lebih besar dibandingkan dengan daun mint kering, sedangkan pada kulit biji kakao tidak dilakukannya pengeringan sehingga tidak ada perubahan kadar air yang signifikan. Diketahui dari pengujian yang dilakukan Suciati *et al* (2021) bahwa tisane dari daun mint penggunaan suhu pengeringan yang

berbeda memiliki nilai kadar air pada rentang 5,47% - 7,52%, sedangkan pada Poveda *et al* (2020) menyajikan data kadar air pada kulit biji kakao berkisar 3,60% - 13,13%. Dari kedua Penelitian terdahulu tersebut dapat dibandingkan bahwa kulit biji kakao mengandung lebih banyak air dibandingkan daun mint kering. SNI 3836:2013 mengatur standar kadar air teh kering dalam kemasan paling tinggi 8%. Hal tersebut menyimpulkan bahwa kadar air perlakuan K3, K4, dan K5 sesuai standar SNI, namun, pada perlakuan K1 dan K2 kadar air melebihi batas maksimal SNI

akibat dari komposisi kulit biji kakao yang banyak.

#### **Kadar Ekstrak dalam Air Teh Herbal**

Perlakuan perbandingan kulit biji kakao dan daun mint pada teh herbal menunjukkan kadar ekstrak dalam air teh herbal dipengaruhi nyata ( $P < 0,05$ ). Tabel 2 menunjukkan rentang kadar ekstrak dalam air adalah 7,94% hingga 16,01%. Nilai terendah ditunjukkan pada perlakuan K5 (20% kulit biji kakao : 80% daun mint) dan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan K1 (100% kulit biji kakao).

Setiap bahan ataupun produk mengandung berbagai macam senyawa, dimana senyawa-senyawa tersebut memiliki sifat kelarutan yang berbeda-beda. Pengujian ini menunjukkan jumlah senyawa dengan sifat polar atau senyawa yang dapat larut dengan air sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan kadar ekstrak dalam air pada setiap bahan dipengaruhi oleh besar kecilnya senyawa polar pada masing-masing bahan. Terdapat beberapa senyawa yang dapat terekstrak dalam air seperti flavonoid, dimana senyawa flavonoid yang mudah larut pada air adalah golongan glikosida flavonoid (polar) dan sedikit larut pada air aglikon flavonoid (non-polar) (Markham, 1988). Selain flavonoid, senyawa yang dapat larut dalam air lainnya adalah tanin. Berdasarkan Tabel 1, data menunjukkan total flavonoid memiliki jumlah yang lebih sedikit dibandingkan dengan kulit biji kakao. Pada kulit biji kakao juga terdapat

komponen yang dapat larut air seperti *theobromine*. Berdasarkan data pada Tabel 3, kulit biji kakao dengan perbandingan lebih tinggi mengandung senyawa flavonoid yang lebih besar, dengan begitu akan semakin banyak senyawa yang larut air. Selain kadar air, SNI 3836:2013 juga mengatur standar kadar ekstrak dalam air teh kering dalam kemasan, yakni minimal 32%. Berdasarkan SNI, kadar ekstrak dalam air setiap perlakuan tidak memenuhi. Hal tersebut terjadi karena daun *Camelia sinensis* yang merupakan sampel pada SNI memiliki sifat yang berbeda dengan kulit biji kakao dan daun mint sehingga kepekatan yang dihasilkan akan berbeda.

#### **Total Flavonoid Teh Herbal**

Total flavonoid teh herbal dipengaruhi nyata ( $P < 0,05$ ) oleh perbandingan kulit biji kakao dan daun mint. Hasil analisis total flavonoid disajikan pada Tabel 3 dengan rentang 17,93 mgQE/g hingga 22,23 mgQE/g. Nilai terendah ditunjukkan pada perlakuan K5 (20% kulit biji kakao : 80% daun mint) dan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan K1 (100% kulit biji kakao).

Flavonoid mudah ditemukan dalam jaringan tanaman, berpotensi sebagai antioksidan, dan termasuk kedalam kelompok metabolit sekunder (Rajalakshmi, 1985). Berdasarkan pernyataan Kayaputri *et al* (2014), kulit biji kakao mengandung flavonoid, salah satunya adalah antosianidin yang berperan sebagai pigmen warna ungu



pada kulit biji kakao segar. Penelitian Setiawan *et al* (2019) menunjukkan bahwa ekstrak dari daun mint ditemukan adanya kandungan flavonoid seperti eriocitrin, luteolin, hesperidin dan diosmin. Beberapa senyawa golongan flavonoid dapat larut kedalam seduhan teh akibat dari sifatnya yang polar. Suhu penyeduhan juga dapat membantu kelarutan flavonoid, dimana menggunakan suhu yang tidak optimal akan mengurangi total flavonoid yang larut kedalam air (Dewata *et al*, 2017), hal tersebut diungkapkan juga oleh Ibrahim *et al* (2015), penggunaan suhu yang terlalu kecil dapat mengganggu proses difusi flavonoid dengan pelarut, sedangkan pada penggunaan suhu yang terlalu tinggi akan merusak struktur dari flavonoid. Berdasarkan Tabel 1, total flavonoid tertinggi dimiliki oleh kulit biji kakao sehingga sesuai dengan data Tabel 3 yang menunjukkan bahwa kulit biji kakao yang semakin banyak akan semakin meningkatkan kandungan flavonoid produk.

#### **Kadar Theobromine Teh Herbal**

Perbandingan kulit biji kakao dan daun mint mempengaruhi dengan nyata ( $P < 0,05$ ) kadar *theobromine* yang terdapat pada produk teh herbal. Data tersebut diperoleh dari Tabel 3, yang menunjukkan kadar *theobromine* produk rata-rata antara 1,79% dan 3,95%, dengan rata-rata *theobromine* paling tinggi merupakan perlakuan K1 (100% kulit biji kakao) yaitu 3,95% dan paling rendah dimiliki oleh

perlakuan K5 (20% kulit biji kakao : 80% daun mint).

Tabel 3 pada kadar *theobromine* menunjukkan bahwa perlakuan jumlah daun mint yang semakin banyak akan menurunkan kadar *theobromine* pada produk. Berdasarkan pernyataan Poveda *et al* (2020) diketahui bahwa kulit biji kakao masih memiliki beberapa komponen aktif salah satunya adalah *theobromine*. Pada kedua bahan, kulit biji kakao dijadikan sebagai sumber dari senyawa *theobromine* karena berdasarkan penelitian Baek *et al* (2022) daun mint terdeteksi adanya kandungan *theobromine*, namun hanya sebesar 0,03%, sehingga hal ini mendukung hasil penelitian bahwa dengan semakin sedikitnya kandungan kulit biji kakao pada campuran teh herbal, maka akan semakin sedikit juga kandungan *theobromine* yang terkandung didalam teh herbal. Kadar *theobromine* yang terdeteksi pada produk teh herbal yang merupakan air seduhan dari teh kering disebabkan oleh sifat *theobromine* yang dapat larut dalam air.

#### **Kadar Tanin Teh Herbal**

Kadar Tanin dipengaruhi nyata ( $P < 0,05$ ) oleh perbandingan kulit biji kakao dan daun mint, dimana kadar tanin berada pada rentang 9,56 mgTAE/g hingga 20,91 mgTAE/g. Perlakuan K1 (100% kulit biji kakao) memiliki nilai paling optimal sedangkan nilai terkecil terdapat pada perlakuan K5 (20% kulit biji kakao : 80% daun mint).

Tanin adalah metabolit sekunder dari kelompok polifenol yang menghasilkan rasa sepat dan asam pada produk (Nugroho, 2017). Faktor yang mempengaruhi kadar tanin dalam produk adalah jumlah kadar tanin yang terdapat pada masing-masing bahan utama. Tanin yang teridentifikasi pada seduhan teh herbal diakibatkan dari sifat tanin yang polar. Berdasarkan penelitian Ariana *et al* (2021) tanin akan larut dengan baik pada teh dengan penggunaan suhu yang tinggi atau suhu sekitar 100°C dan penggunaan waktu yang tepat. Tabel 1 menunjukkan bahwa daun mint kering memiliki kadar tanin yang lebih kecil jika dibandingkan dengan kulit biji kakao, dimana sesuai dengan data Tabel 3 dengan semakin banyaknya jumlah daun mint kering, kadar tanin akan semakin menurun. Dilihat dari penelitian Rizkianto *et al* (2022) dengan menambahkan daun mint, kadar tanin teh celup dapat menurun. Berdasarkan tujuan dari adanya pengujian tanin, semakin tinggi kandungan tanin, maka akan semakin sepat atau kelat rasa daripada produk sehingga diharapkan kandungan dari pada tanin yang tidak tinggi akan mengurangi rasa sepat pada produk.

#### **Aktivitas Antioksidan Teh Herbal**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kulit biji kakao dan daun mint memiliki efek signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap aktivitas antioksidan produk teh herbal. Data pengujian disajikan dalam Tabel 3 yang menampilkan jumlah antioksidan yang

mampu meredam radikal bebas pada teh herbal kulit biji kakao dan daun mint dari 19,20% hingga 56,02%. Perlakuan yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi ada pada perlakuan K1 (100% kulit biji kakao) dan aktivitas antioksidan terendah berada pada perlakuan K5 (20% kulit biji kakao : 80% daun mint).

Antioksidan merupakan zat-zat yang berjumlah sedikit namun dapat menghambat terjadinya reaksi oksidasi pada senyawa yang mudah teroksidasi (Santoso, 2016). Berdasarkan Tabel 1, aktivitas antioksidan kulit biji kakao lebih tinggi dibandingkan dengan daun mint. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak perbandingan kulit biji kakao pada teh herbal maka akan semakin tinggi aktivitas antioksidan. Tabel 3 menunjukkan penurunan aktivitas antioksidan dengan semakin banyaknya penambahan daun mint. Hal tersebut diikuti oleh sebuah penelitian yang dilakukan oleh Apriliyani *et al.* (2021) yang menemukan bahwa penambahan daun mint mengurangi sifat antioksidan minuman herbal daun beluntas. Proses kerja senyawa flavonoid adalah dengan memberikan atom hidrogen kepada radikal bebas, yang memungkinkan senyawa tersebut untuk menstabilkan radikal (Dewi *et al.*, 2018). Berdasarkan pernyataan Meilinawati (2020) tanin dapat bekerja sebagai antioksidan dengan mekanisme meredam radikal bebas dan pengkelatan logam.

**Tabel 4. Nilai rata-rata hedonik terhadap warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan teh herbal kulit biji kakao dan daun mint**

Perlakuan Perbandingan	Warna	Aroma	Rasa	Penerimaan keseluruhan
K1	4,00±0,86 <sub>a</sub>	6,28±0,96 <sub>b</sub>	5,76±0,99 <sub>b</sub>	5,68±1,01 <sub>ab</sub>
K2	5,12±1,00 <sub>b</sub>	5,68±1,01 <sub>a</sub>	5,64±0,89 <sub>b</sub>	5,76±0,94 <sub>ab</sub>
K3	5,88±0,74 <sub>c</sub>	5,44±0,89 <sub>a</sub>	5,36±0,93 <sub>ab</sub>	5,52±0,89 <sub>ab</sub>
K4	6,04±0,77 <sub>c</sub>	5,64±0,93 <sub>a</sub>	5,84±0,96 <sub>b</sub>	5,84±0,67 <sub>b</sub>
K5	6,20±0,62 <sub>c</sub>	5,24±0,99 <sub>a</sub>	5,00±0,90 <sub>a</sub>	5,24±1,03 <sub>a</sub>

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=3). Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda nyata (P<0,05). Kriteria hedonik: 1 (sangat tidak suka); 2 (tidak suka); 3 (agak tidak suka); 4 (biasa); 5 (agak suka); 6 (suka); 7 (sangat suka)

**Tabel 5. Nilai rata-rata skoring terhadap rasa sepat teh herbal kulit biji kakao dan daun mint**

Perlakuan Perbandingan	Rasa
K1	2,56 ± 1,20 <sub>a</sub>
K2	2,96 ± 0,82 <sub>ab</sub>
K3	3,40 ± 1,00 <sub>bc</sub>
K4	3,68 ± 1,20 <sub>cd</sub>
K5	4,12 ± 0,95 <sub>d</sub>

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=3). Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda nyata (P<0,05). Kriteria skoring: 1 (sangat sepat); 2 (sepat); 3 (agak sepat); 4 (kurang sepat); 5 (tidak sepat)

### Karakteristik Sensoris Teh Herbal

Pengujian terhadap karakteristik sensoris teh herbal kulit biji kakao dan daun mint dilakukan dengan dua pengujian, yaitu skoring dan hedonik. Data penelitian yang telah didapatkan dari pengujian sensoris berupa uji hedonik (warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan) dan uji skoring (rasa) disajikan Tabel 4 dan Tabel 5.

### Warna Teh Herbal

Data uji hedonik teh herbal menunjukkan bahwa kulit biji kakao dan daun mint memberikan pengaruh nyata (P<0,05) terhadap warna seduhan teh herbal dan didapatkan nilai rata-rata mulai dari 4,00 (netral) hingga 6,20 (suka). Perlakuan K1,

yang mengandung 100% kulit biji kakao, memiliki nilai hedonik terendah, dan K5 (20% kulit biji kakao : 80% daun mint) memiliki nilai hedonik tertinggi dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan K3 (60% kulit biji kakao : 40% daun mint) dan K4 (40% kulit biji kakao : 60% daun mint).

Warna merupakan karakteristik yang berperan dalam penilaian sensoris teh, dimana warna teh sesuai dengan jenis daripada teh itu sendiri, mulai dari berwarna kekuningan hingga merah kecoklatan. Warna dari air seduhan teh herbal kulit biji kakao dan daun mint dengan perlakuan 100% kulit biji kakao memiliki warna yang netral bagi panelis, sedangkan pada

perlakuan K5 (20% kulit biji kakao : 80% daun mint) warna air seduhan teh herbal memiliki warna cenderung disukai. Hal tersebut terjadi akibat dari adanya senyawa pigmen yang terkandung dalam daun mint berupa klorofil. Senyawa tersebut mengalami degradasi akibat dari adanya penggunaan suhu tinggi pada tahapan pengeringan sehingga warna daripada daun berubah menjadi hijau kecokelatan dan memberikan warna coklat pada seduhan teh, sedangkan yang berperan dalam pemberi warna kemerahan pada seduhan teh adalah senyawa tanin yang telah terdegradasi akibat suhu tinggi yang menghasilkan senyawa thearubigin, penyebab warna merah (Towaha, 2013).

#### **Aroma Teh Herbal**

Dengan nilai rata-rata 5,24 (agak suka) hingga 6,28 (suka), perlakuan perbandingan kulit biji kakao dan daun mint menunjukkan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap aroma air seduhan teh herbal. Nilai paling kecil dimiliki oleh sampel K5 (20% kulit biji kakao : 80% daun mint) dan tidak berbeda dengan signifikan terhadap K2, K3, dan K4. Sedangkan, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan sepenuhnya mengandung kulit biji kakao.

Aroma merupakan hal yang mempengaruhi karakteristik daripada teh dan memiliki peran dalam menentukan kesukaan terhadap produk. Perlakuan K1 (100% kulit biji kakao) memiliki aroma yang diminati oleh panelis dikarenakan

adanya senyawa prekursor aroma yang terdiri dari asam amino dan gula reduksi yang kemudian terbentuk menjadi aroma *maillard* akibat adanya proses penyangraian (Eskin *et al*, 1971). Kulit biji kakao memiliki aroma khas kakao sedangkan pada daun mint terdapat aroma *minty* yang diakibatkan dari adanya minyak atsiri pada produk dan kedua aroma tersebut merupakan aroma khas yang kuat. Penyebab adanya aroma *minty* akibat dari adanya komponen yang berperan sebagai pemberi aroma, yaitu *menthol*, *menthone*, *isomenthone*, *menthofuran*, *carvone*, *linalool*, dan *piperitone oxide* (Verma *et al*, 2010). Dapat diperkirakan kedua aroma tersebut mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap produk.

#### **Rasa Teh Herbal**

Tabel 4 menampilkan data pengujian rasa hedonik. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan kulit biji kakao dan daun mint berdampak nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap rasa air seduhan teh herbal. Nilai rata-rata berkisar dari 5,00, yang berarti agak suka, hingga 5,76, yang berarti agak suka menuju suka. Perlakuan K5 memiliki nilai hedonik terendah (20% kulit biji kakao dan 80% daun mint), sedangkan perlakuan K4 memiliki nilai hedonik tertinggi (40% kulit biji kakao dan 60% daun mint)..

Rasa menjadi salah satu faktor penentu kesukaan terhadap suatu produk pangan. Setiap bahan memiliki peran yang cukup penting dalam memberikan rasa dari

produk teh herbal. Kulit biji kakao mengandung senyawa *theobromine* yang memberikan rasa pahit pada produk, selain itu juga terdapat senyawa tanin yang tinggi pada kulit biji kakao yang menyebabkan rasa kelat atau sepat. Pada daun mint juga terdapat komponen-komponen pembentuk rasa khas dari daun mint. Adanya senyawa tanin menyebabkan daun mint memiliki rasa yang sepat, namun terdapatnya senyawa mentol yang menimbulkan rasa *minty* dengan efek segar sehingga dapat menutupi rasa sepat pada konsentrasi yang sesuai. Perlakuan K5 memiliki nilai rata-rata terendah, hal ini disebabkan penambahan daun mint yang terlalu tinggi dapat menyebabkan rasa dari teh herbal menjadi terlalu pedas akibat komponen dari mentol, Penelitian oleh Anggraini et al. (2014) menunjukkan bahwa menambahkan daun mint dengan konsentrasi yang terlalu tinggi ke teh daun pegagan cenderung tidak disukai.

Pengujian skoring terhadap rasa bertujuan untuk menentukan produk termasuk kedalam kategori sepat atau tidak sepat. Data Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan kulit biji kakao dan daun mint berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap rasa sepat pada teh herbal. Nilai rata-rata terendah berada pada perlakuan K1 (100% kulit biji kakao), yaitu 2,56 (sepat) dan nilai rata-rata tertinggi berada pada perlakuan K5, yaitu 4,12 (kurang sepat).

Kulit biji kakao mengandung *theobromine* yang mempengaruhi rasa pahit pada produk dan kandungan tanin pada bahan yang menyebabkan rasa sepat. Berbeda dengan rasa pahit, berdasarkan pernyataan Caballero (2003), rasa sepat bukan bagian dari rasa namun merupakan sensasi kering pada dinding-dinding mulut yang diakibatkan dari konsumsi produk yang mengandung senyawa tanin seperti pada teh. Rasa tersebut dapat ditutupi oleh penambahan daun mint yang memberi efek *minty*. Pada daun mint juga terdapat senyawa tanin yang berperan dalam memberi rasa sepat, namun akibat dari adanya perlakuan pengeringan terhadap daun mint, semakin berkurangnya senyawa tanin pada daun mint. Hal tersebut dapat dibuktikan dalam Tabel 3 yang menunjukkan bahwa semakin banyaknya penambahan daun mint kedalam teh herbal, semakin turun kadar tanin pada produk, hal ini tentunya sesuai dengan pengujian skoring rasa sepat, dimana semakin banyaknya penambahan daun mint, rasa produk semakin tidak sepat.

#### **Penerimaan Keseluruhan Teh Herbal**

Perlakuan perbandingan kulit biji kakao dan daun mint memiliki efek nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap penerimaan teh herbal secara keseluruhan (Tabel 4). Nilai uji penerimaan rata-rata berkisar antara 5,24 (agak suka) dan 5,84 (agak suka). Untuk nilai paling kecil ada pada perlakuan K5 (20% kulit biji kakao : 80% daun mint),

sedangkan nilai paling tinggi berada pada perlakuan K4 (40% kulit biji kakao : 60% daun mint).

Faktor-faktor yang mempengaruhi penilaian terhadap keseluruhan produk adalah dari warna, aroma, dan rasa produk.

### KESIMPULAN

Perbandingan antara kulit biji kakao dan daun mint menunjukkan efek yang nyata kedalam kadar air, kadar ekstrak dalam air, total flavonoid, kadar theobromine, kadar tanin, aktivitas antioksidan, warna (hedonik), aroma (hedonik), rasa (hedonik dan skoring), dan penerimaan keseluruhan (hedonik). Perlakuan dengan 40% kulit biji kakao dan 60% daun mint memiliki karakteristik sensoris terbaik dengan kadar air 7,03%, kadar ekstrak dalam air 10,15%, total flavonoid 18,80 mgQE/g, kadar theobromine 2,04%, kadar tanin 11,90 mgTAE/g, aktivitas antioksidan 28,56%, warna disukai, rasa agak sepat dan agak disukai, aroma agak disukai, dan penerimaan keseluruhan agak disukai.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, T., D. Silvy, Ismanto, S.D., & Azhar, F. (2014). Pengaruh Penambahan Peppermint (*Mentha piperita*, L.) Terhadap Kualitas Teh Daun Pegagan (*Centella asiatica*, L. Urban). *Jurnal Litbang Industri*, 4(2), 79-88. <https://doi.org/10.24960/jli.v4i2.636.79-88>
- Al-Suhaibani, A.M. & Al-Kuraieef, A.N. (2013). Antioxidant, Microbial and Sensory Evaluation of Fresh Mint Leaves Irradiated with Various Doses of  $\gamma$ -Irradiation. *Middle east Journal of Applied Sciences*, 3(4), 122-128
- Anshori, H. "Mentha Piperita." Obat Herbal Obatku. <https://hadyherbs.wordpress.com/2010/12/31/mentha-piperita/>. (diakses pada 17 Agustus 2023).
- AOAC. (1990). Official Methods of Analysis Vol 2: Food Compositon; Additives; Natural Contaminants. Gaithersburg: AOAC International.
- Apriliyani, D.A., Prabawa, S., & Yudhistira, B. (2021). Pengaruh Variasi Formulasi dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Minuman Herbal Daun Beluntas dan Daun Mint. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(3), 876-885. DOI: 10.21107/agrointek.v15i3.10492
- Ariana, A., Kartikorini, N., & Mardiyah, S. (2021). Profil Tanin pada Teh Seduh Dengan Paparan Suhu Penyeduhan yang Berbeda. *Jurnal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 4(1), 111-119. DOI: 10.30651/jmlt.v4i1.7605
- Badan Pusat Statistika. (2020). *Statistik Indonesia 2020*. Jakarta: Badan Pusat Statistika.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006). *Cara Uji Kimia - Bagian 2: Penentuan Kadar Air pada Produk Perikanan*. SNI 01-2354.2-2006. Departemen Perindustrian SNI.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *Teh Kering dalam Kemasan*. SNI 3836-2013. Departemen Perindustrian SNI.
- Baek, G.H., Yang, S.W., Yun, C.I., Lee, J.G., & Kim, Y.J. (2022). Determination of Methylxanthine Contents and Risk Characterisation for Various Types of Tea in Korea. *Journal Food Control*, 132, 1-9. DOI:10.1016/j.foodcont.2021.108543.
- Battergazore, D., Bocchini, S., Alongi, J., & Frache, A. (2014). Rice Husk as Bio-Source of Silica: Preparation and Characterization of PLA: Silica Bio-Composites. *Journal RSC Advances*, 97(4), 54703-54712. DOI:10.1039/C4RA05991C
- Caballero, C. (2003). *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*. Baltimore: Academic Press.
- Chandrasekaran, M. (2012). *Valorization of Food Processing by-Products*. Boca Raton: CRC Press.
- Cruz, J.F.M., Soares, S.E., Bispo, E.S., & Leite, P.B. (2013). Assessment of The Fermentative Process from Different

- Cocoa Cultivars Produced in Southern Bahia, Brazil. *Jurnal African Biotechnology*, 12(33), 5218-5225. DOI:10.5897/AJB2013.12122
- Daroini, O.S. (2006). "Kajian Proses Pembuatan Teh Herbal dari Campuran Teh Hijau (*Camellia sinensis*), Rimpang Bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb.), dan Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* L. Skeels.)." Skripsi. Fakultas Tek. Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Dewata, I P., Wipradnyadewi, P.A.S., & Widarta, I W. R. (2017). Pengaruh Suhu dan Lama Penyeduhan terhadap Aktivitas Antioksidan dan Sifat Sensoris Teh Herbal Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal ITEPA*, 6(2), 30-39
- Dewi, S.R., Ulya, N., & Argo, B.D. (2018). Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, 11(1), 1-11. DOI:10.17969/rtp.v11i1.9571.
- Eskin, N.A.M., Henderson, H.M., & Townsend, R.J. (1971). *Biochemistry of Food*. New York: Academic Press
- Farnad, N., Heidari, R., & Aslanipour, B. (2014). Phenolic composition and comparison of antioxidant activity of alcoholic extracts of Peppermint (*Mentha piperita*). *Jurnal of Food Measurement and Characterization*, 8, 113-121. DOI: 10.1007/s11694-014-9171-x
- Gomez, K.A. & Gomez, A.A. (1995). *Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian Edisi Kedua* (Endang Sjamsuddin dan Justika S. Bahrsjah. Terjemahan). Jakarta: UI Press.
- Grillo, G., Boffa, L., Binello, A., Mantegna, S., Cravotto, G., Chemat, F., Dizhbite, T., Lauberte, L., & Telysheva G. (2018). Cocoa bean shell waste valorisation; extraction from lab to pilotscale cavitation reactor. *Jurnal Food Research International*, 38(3), 200-210. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.08.057
- Gumelar, Firmanto, H., & Nurholis, M. (2022). Antioxidant Content of Tisane of Cocoa Bean Shells as Affected by Roasting Temperatures. *Jurnal Pelita Perkebunan*, 115, 200-208. DOI: 10.22302/iccri.jur.pelitaperkebunan.v38i3.524
- Ibrahim, H., Williams, F.E., Salawu, K.M., & Usman, A.M. (2015). Phytochemical Screening and Acute Toxicity Studies of Crude Ethanolic Extract and Flavonoid Fraction of *Carissa Edulis* Leaves. *Jurnal of The Nigerian Society for Experimental Biology*, 27(1), 39-43
- Irianty, R.S. & Yenti, S.R. (2014). Pengaruh Perbandingan Pelarut Etanol-Air Terhadap Kadar Tanin pada Sokletasi Daun Gambir (*Uncaria gambir roxb*). *Jurnal Sagu*, 13(1), 1-7
- Jokić, S., Pavlović, N., Jozinović, A., Ačkar, D., Babić, J., & Šubarić, D. (2019). High-Voltage Electric Discharge Extraction of Bioactive Compounds from the Cocoa Bean Shell. *Jurnal Chemical and Biochemical Engineering Quarterly*, 33(2), 271-280. DOI: 10.15255/CABEQ. 2018. 1525
- Kayaputri, I.L., Sumanti, D.M., Djali, M., Indiaro, R., & Dewi, D.L. (2014). Kajian Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Chimica et Natura Acta*, 2(1), 83-90. DOI:10.24198/cna.v2.n1.9140.
- Khan, M.A., Rahman, A.A., Islam, S., Khandokhar, P., Parvin, S., Islam, M.B., Hossain, M., Rashid, M., Sadik, G., Nasrin, S., Haque Mollah, M.N., & Alam, A.K. (2013). A Comparative Study On The Antioxidant Activity of Methanolic Extracts from Different Parts of *Morus alba* L. (Moraceae). *Jurnal BMC Research Notes*, 6(24).
- Kusuma, Y.T.C., Suwasono, S., & Yuwanti, S. (2013). Pemanfaatan Biji Kakao Inferior Campuran Sebagai Sumber Antioksidan dan Antibakteri. *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*, 1(2), 33-37.
- Kusuma, I.G.N.S., Putra, I.N.K., & Darmayanti, L.P.T. (2019). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Teh Herbal Kulit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(2), 85-93.
- Langkong, J., Mahendradatta, M., Tahir, M.M., Abdullah, N., & Reski, M. (2019). Pemanfaatan Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) menjadi Produk Cookies Coklat. *Jurnal Food Technology, Nutritions, and Culinary*, 2(1), 44-50. DOI:10.20956/canrea.v2i1.211.
- Markham, K.R. (1988). *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Meilinawati, D. (2020). "Review Jurnal Kandungan Senyawa Tanin pada Tanaman

- Alpukat Sebagai Antioksidan.” Skripsi. Universitas Bhakti Kencana, Bandung, Indonesia.
- Mutmainnah, N., Chadijah, S., & Qaddafi, M. (2018). Penentuan Suhu dan Waktu Optimum Penyeduhan Batang Teh Hijau (*Camelia Sinensis L.*) Terhadap Kandungan Antioksidan Kafein, Tanin, dan Katekin. *Jurnal Lantanida*, 6(1), 1-102. DOI:10.22373/lj.v6i1.1984.
- Nugroho, A. (2017). *Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Poveda, O.R., Pereira, L.B., Zeppa, G., & Stevigny, C. (2020). Cocoa Bean Shell- A By-Product with Nutritional Properties and Biofunctional Potential. *Jurnal Nutrients*, 12(4), 1123. DOI: 10.3390/antiox12051028
- Purwasih, R. (2021). *Analisis Pangan*. Subang: POLSUB Press.
- Rababah, T.M., Al-ud’att, M., Alhamad, M., Mahasneh, M., Ereifej, K., Andrade, J., Altarifi, B., Almajwal, A., & Yang, W. (2015). Effects of drying process on total phenolics, antioxidant activity and flavonoid contents of common Mediterranean herbs. *Internatiol Journal of Agricultural and Biological Engineering* , 8(2), 145-150. DOI: 10.3965/j.ijabe.20150802.1496
- Rahayu, S., Vifta, R., & Susilo, J. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bungan Telang (*Clitoria Ternatea L.*) dari Kabupaten Lombok Utara dan Wonosobo menggunakan Metode FRAP. *Jurnal of Research in Pharmacy*, 1(2), 1-9.
- Rajalakshmi, D. & Narasimhan, S. (1995). *Food Antioxidants: Source and Methods of Evaluation*. Boca Raton: CRC Press.
- Rizkianto, W., Kunarto, B., & Pratiwi, E. (2022). Formulasi Teh Celup Berbasis Teh Hitam (*Camellia sinensis L.*) Mutu Bohea dengan Daun Peppermint (*Mentha piperita L.*) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Mahasiswa Universitas Semarang*
- Rohman, A., Riyanto, S., & Hidayati, N.K. (2007). Aktivitas Antioksidan, Kandungan Fenolik Total, dan Flavonoid Total Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*). *Jurnal Agritech*, 27(4), 147-151. DOI: 10.22146/agritech.9849.
- Santi, K.B. (2018). “Pengaruh Lama Pengeringan dan Perbandingan Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) dan Daun Mint (*Mentha piperita, L.*) terhadap Karakteristik Teh Celup Herbal Campuran.” Skripsi. Universitas Pasundan, Bandung, Indonesia.
- Santoso, U. (2016). *Antioksidan Pangan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Setiawan, A., Kunarto, B., & Yuliarti, E.S. (2019). “Ekstraksi Daun Peppermint (*Mentha piperita L.*) Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction terhadap Total Fenolik, Tanin, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan.” Skripsi. Universitas Teknologi Semarang, Semarang, Indonesia.
- Sudjatha, W., Permana, I.D.G.M., & Puspawati, N.N. (2015). *Teknologi Pengolahan Kakao*. Bali: Buku Arti.
- Suhardi (1997). *Prosedur Analisda untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Towaha, J. (2013). Kandungan Senyawa Kimia Pada Daun Teh (*Camellia sinensis*). *Jurnal Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, 19(3), 12-16.
- Ulandari, D.A.T., Nocianitri, K.A., & Arihantana, N.M.I.H. (2019). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kandungan Komponen Bioaktif dan Karakteristik Sensoris Teh White Peony. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(1), 36-47.
- Utami, R.R., Supriyanto, S., Rahardji, S., & Armunanto, R. (2017). Aktivitas Antioksidan Kulit Biji Kakao dari Hasil Penyangraian Biji Kakao Kering pada Derajat Ringan, Sedang, dan Berat. *Jurnal Agritech*, 37(1), 88-94. DOI:10.22146/agritech.10454.
- Verma, R.S., Rahman, L., Verma, R.K., Chauhan, A., Yadav, A.K., & Singh (2010). Essential Oil Composition of Menthol Mint (*Mentha arvensis*) and Peppermint (*Mentha piperita*) Cultivars at Different Stages of Plants Growth from Kumaon Region of Western Himalaya. *Jurnal of Medicinal and Aromatic Plants*, 1(1), 13-18



Ziegleder, G. (2009). *Flavour Development in  
Cocoa and Chocolate*. Chichester: Wiley-  
Blackwell