

SKRIPSI

**OPTIMALISASI SUHU DAN WAKTU PENYEDUHAN TEH CELUP HERBAL
DAUN KERSEN (*Muntingia calabura L.*) DALAM MEMPERTAHANKAN
KANDUNGAN TOTAL SENYAWA FLAVONOID**

Disusun dan diajukan oleh

**SHAZKIA ADE RYZKA SYAM
G031 17 1011**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**OPTIMALISASI SUHU DAN WAKTU PENYEDUHAN TEH CELUP HERBAL DAUN
KERSEN (*Muntingia calabura L.*) DALAM MEMPERTAHANKAN KANDUNGAN TOTAL
SENYAWA FLAVONOID**

*Optimization of Brewing Temperature and time of Kersen (*Muntingia calabura L.*)
Leaves Herbal Tea in Maintaining its Total Flavonoid Compounds*

OLEH:

Shazkia Ade Ryzka Syam

G031 17 1011

**UNIVERSITAS HASANUDDIN
SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

pada

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**OPTIMALISASI SUHU DAN WAKTU PENYEDUHAN TEH CELUP HERBAL
DAUN KERSEN (*Muntingia calabura L.*) DALAM MEMPERTAHANKAN
KANDUNGAN TOTAL SENYAWA FLAVONOID**

Disusun dan diajukan oleh:

**SHAZKIA ADE RYZKA SYAM
G031 17 1011**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan,
Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin
pada tanggal 2 Juni 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

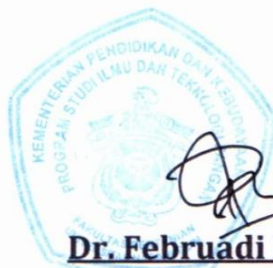



Dr. Muhammad Asfar, S.TP, M.Si
NIP. 19850427 201504 1 002



Dr.rer.nat. Zainal, S.TP, M.FoodTech
NIDN. 19720409 199903 1 001

Ketua Program Studi,




Dr. Februadi Bastian, S.TP., M.Si
Nip. 198202052006041002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shazkia Ade Ryzka Syam
NIM : G031 17 1011
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**“Optimalisasi Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Celup Herbal Daun Kersen
(*Muntingia calabura L.*) dalam Mempertahankan Kandungan Total
Senyawa Flavonoid”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.



Makassar, 2 Juni 2021

Shazkia Ade Ryzka Syam

ABSTRAK

SHAZKIA ADE RYZKA SYAM (NIM. G031171011). Optimalisasi Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Celup Herbal Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) dalam Mempertahankan Kandungan Total Senyawa Flavonoid. Dibimbing oleh MUHAMMAD ASFAR dan ZAINAL.

Teh celup herbal daun kersen adalah produk minuman penyegar dari daun kersen yang kaya akan kandungan flavonoid sehingga mampu mengobati penyakit tertentu. Teh herbal adalah istilah yang digunakan pada jenis minuman yang bukan berasal dari tanaman teh. Teh herbal pada umumnya disajikan dengan cara penyeduhan. Namun, dalam proses pengolahan bahan pangan biasanya dapat berdampak pada penurunan zat-zat yang dibutuhkan oleh tubuh, sehingga penting untuk diperhatikan proses pengeringan dalam pembuatan teh herbal serta tata cara penyeduhannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode pengeringan yang baik dalam pembuatan teh celup herbal dari daun kersen serta mengetahui suhu dan waktu optimum penyeduhannya dalam mempertahankan kandungan total senyawa flavonoid. Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap yaitu tahap pertama dilakukan penentuan metode pengeringan antara penggunaan oven vakum dan oven blower, lalu tahap kedua dilakukan pengujian pH seduhan teh, kadar total flavonoid, serta pengujian organoleptik metode ranking, selanjutnya perlakuan terbaik dari hasil uji organoleptik dan kadar total flavonoid dilakukan pengujian kadar total fenolik dan aktivitas antioksidan. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu pada penentuan metode pengeringan diperoleh perlakuan terbaik menggunakan oven vakum dengan kadar total flavonoid sebesar 4,686 mg QE/g, kadar total fenolik sebesar 16,211 mg GAE/g dan aktivitas antioksidan IC_{50} sebesar 17,264 ppm. Hasil pengujian kadar air serbuk teh diperoleh sebesar 6,49% dan kadar abu sebesar 5,59%. Hasil pengujian nilai pH untuk seluruh perlakuan diperoleh kisaran 6,32 sampai 6,97. Kadar total flavonoid untuk seluruh perlakuan diperoleh kisaran 1,32 sampai 2,55 mg QE/g. Perlakuan terbaik yang memiliki kadar total flavonoid tertinggi adalah dengan penyeduhan suhu 70°C selama 15 menit dengan kadar total fenolik sebesar 4,69 mg GAE/g dan aktivitas antioksidan IC_{50} sebesar 2367 ppm. Sedangkan secara organoleptik dengan uji metode ranking diperoleh penyeduhan suhu 70°C selama 10 menit berada pada ranking 1 dari 9 perlakuan dengan kadar total fenolik sebesar 2,97 mg GAE/g dan aktivitas antioksidan IC_{50} sebesar 2479 ppm. Teh celup herbal daun kersen berdasarkan total flavonoid dapat menjadi sumber pangan fungsional.

Kata kunci: Daun kersen, penyeduhan, teh celup.

ABSTRACT

SHAZKIA ADE RYZKA SYAM (NIM. G031171011). *Optimization of Brewing Temperature and time of Kersen (Muntingia calabura L.) Leaves Herbal Tea in Maintaining its Total Flavonoid Compounds. Supervised by MUHAMMAD ASFAR and ZAINAL.*

*Kersen leaves herbal tea is a refreshment product made from kersen leaves which it contains flavonoid compounds so that it can treat certain diseases. Herbal tea is a term used in types of drinks that are not derived from the *Camelia sinensis* plant. Herbal teas are generally served by pouring the leaves with hot water and letting them steep for a while (brewing). However, in some food ingredients, usually has an impact on reducing the substances needed by the body health, so it is important to pay attention to the drying process in making herbal teas and the brewing procedure. The aim of the study was to determine a suitable drying method in making herbal tea from kersen leaves and to find the optimal brewing temperature and time to maintaining the total content of flavonoid compounds. This research was conducted in two stages, the first stage was to determine the best drying method between the vacuum oven or a blower oven. The second stage was to analyze the pH of the tea brewing, the total of flavonoid compounds, as well as the organoleptic test using the ranking method, then selected the best treatment for total phenolic levels and antioxidant activity. The results obtained in this study were the best drying method using a vacuum oven with total flavonoid levels of 4,686 mg QE/g, total phenolic levels of 16,211 mg GAE/g and IC₅₀ antioxidant activity of 17,264 ppm. The results of the tea powder air content test were 6.49% and the ash content was 5.59%. The results of testing the pH value for all treatments ranged from 6,32 to 6,97. Total flavonoid levels for all treatments ranged from 1,32 to 2,55 mg QE/g. The best treatment with the highest total flavonoid levels was brewing at 70°C for 15 minutes with a total phenolic content of 4,69 mg GAE/g and IC₅₀ antioxidant activity of 2367 ppm. The organoleptic using the ranking method test, was obtained the brewing temperature was 70°C for 10 minutes, which was ranked 1 of the 9 treatments with a total phenolic content of 2.97 mg GAE/g and an IC₅₀ antioxidant activity of 2479 ppm. Kersen leaf herbal tea based on total flavonoids can be a source of functional food.*

Keywords: *Brewing, kersen leaves, tea bags.*

PERSANTUNAN

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh...

Pertama Penulis panjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagai tugas akhir. Tidak lupa pula Penulis panjatkan salam dan shalawat atas junjungan Nabi Besar Muhammad SAW. Segala kemampuan telah Penulis lakukan untuk menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Optimalisasi Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Celup Herbal Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) dalam Mempertahankan Kandungan Total Senyawa Flavonoid”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua Penulis, Ibunda **Rusdiana HM Nur** dan Ayahanda **Muh Syam Abd, Kakanda Ijal, Ifal, Umi, Elvi** dan Adinda **Salsa, Reyah, dan Elbia**, atas segala cinta, kasih sayang, dan doa yang tidak pernah putus sebagai pemicu semangat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Universitas Hasanuddin, Program Studi Ilmu dan Teknologi pangan. Terima kasih atas dukungan yang tiada henti kalian berikan kepada Penulis selama menjalani bangku perkuliahan, khususnya sejak masa beradaptasi pada tugas-tugas penyusunan laporan hingga penyusunan skripsi saat ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh Keluarga Penulis atas segala dukungan dan doa yang diberikan kepada Penulis.

Dengan selesainya penyusunan skripsi ini, penulis memberikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak **Dr. Muhammad Asfar, S.TP, M.Si** dan bapak **Dr.rer.nat. Zainal, S.TP, M.FoodTech** selaku Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing Penulis selama proses penyusunan skripsi ini, kepada bapak **Ir. Nandi K. Sukendar, M.App.Sc** dan **Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta** selaku Penguji yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini bisa menjadi lebih sempurna, dan juga kepada **Dr. Ferbruadi Bastian, S.TP., M.Si** selaku Ketua Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan dan para **Dosen Fakultas Pertanian** Universitas Hasanuddin, khususnya kepada seluruh **Dosen Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan** yang telah membagikan ilmu kepada penulis selama berkuliah di Universitas Hasanuddin

Tak lupa pula, saya ucapkan terima kasih kepada Keluarga Besar **Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian, Gear 2017**, teman karib Penulis selama berproses di Program studi Ilmu dan Teknologi Pangan yaitu **Nur Fitriani, Nana M Sudarli, Jelita Tasyah Nian Cahya, Rahmani Ananda Muthia Muaz, Kezia S Prasetyo, Nurul Mutiasih**, teman magang Penulis yaitu **Ade, Yuli, Fitri, Sulfi, dan Fatin** dan juga kepada Saudara Saudariku **Bunsen 2017**, Terkhusus **Devy, Ugha, Azizah, Rival** selaku teman sepembimbing penulis, serta **Sulfi, Sam Rizka, dan Nurul Fatin** yang telah meluangkan waktu dalam membantu Penulis selama proses penelitian dan kepada **Erlinda, Monivia, dan Rahmawati** yang telah mengajarkan ilmunya terkait pengolahan data. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada **Tadzkira, Citra, Angely dan Satriani**, serta kepada **semua pihak** yang membantu namun tidak sempat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas semangat, doa dan dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, dengan segala kerendahan hati, Penulis meminta kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para Pembaca. Aamiin. *Wassalamualaikum, Warahmatullahi Wabarakatuh.*

RIWAYAT HIDUP



Shazkia Ade Ryzka Syam lahir di Ujung Pandang, Sulawesi Selatan, pada tanggal 31 Agustus 1999, merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Muh Syam Abd dan Rusdiana HM Nur. Pendidikan formal yang pernah ditempuh yaitu:

1. Pendidikan Dasar di SDN Sudirman III, Makassar (2005-2011).
2. Pendidikan Menengah Pertama di MTs. Aisyiyah Mu'allimat Cabang Makassar (2011-2014).
3. Pendidikan Menengah Atas di MAs. Aisyiyah Mu'allimat Cabang Makassar (2014-2017).
4. Melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin Makassar, Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan pada tahun 2017-2020.

Penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) sebagai Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi salah satu anggota tim PKM-PE (Pekan Kreativitas Mahasiswa Penelitian Eksakta) hingga tahap pendanaan dengan judul "Potensi Pengembangan *Eco-Smart Film* dari Pektin Kulit Jeruk dengan Indikator Antosianin Terung Ungu dalam Memperpanjang Masa Simpan Rendang Ikan Tuna". Selain itu, penulis juga aktif pada beberapa organisasi yang pernah di ikuti baik internal maupun eksternal kampus. Organisasi internal meliputi, menjadi pengurus dalam Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Periode 2018/2019 dan 2019/2020 di Bidang Kerohanian, menjadi anggota UKM Panahan Universitas Hasanuddin Point volume 1, dan menjadi anggota dalam Organisasi Keluarga Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Organisasi Eksternal meliputi anggota Ikatan Pelajar Muhammadiyah Kota Makassar, Komunitas Peduli Anak Jalanan (KPAJ) dan Komunitas Peduli Pemulung atau dikenal dengan Tentakel (tempatna to payaboa appilajara teknologi).

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN ISI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR).....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PERSANTUNAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kersen (<i>Muntingia calabura L.</i>)	4
2.2 Kandungan Daun Kersen (<i>Muntingia calabura L.</i>).....	5
2.3 Senyawa Bioaktif Daun Kersen.....	6
2.4 Flavonoid.....	6
2.5 Fenolik.....	8
2.6 Antioksidan.....	9
2.7 Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>)	10
2.8 Teh Herbal	10
3. METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Prosedur Penelitian.....	12
3.3.1 Penelitian Pendahuluan	12
3.3.2 Penelitian Utama	14
3.4 Desain Penelitian.....	16

	Halaman
3.5 Parameter Pengujian.....	17
3.5.1 Kadar Air.....	17
3.5.2 Kadar Abu.....	17
3.5.3 Nilai pH.....	17
3.5.4 Pengukuran Berat Ekstrak Teh.....	17
3.5.5 Total Flavonoid.....	18
3.5.6 Total Fenolik.....	18
3.5.7 Aktivitas Antioksidan.....	18
3.6 Pengolahan Data.....	19
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Penelitian Pendahuluan.....	20
4.2 Penelitian Utama.....	21
4.2.1 Penentuan Metode Pengeringan Optimum.....	22
4.2.2 Pengukuran Kadar Air dan Kadar Abu Metode Pengeringan Terbaik.....	23
4.2.3 Nilai pH.....	24
4.2.4 Berat Ekstrak Teh.....	26
4.2.5 Kadar Total Flavonoid Seduhan Minuman Teh Herbal Daun Kersen.....	27
4.2.6 Sifat Organoleptik Seduhan Minuman Teh Herbal Daun Kersen.....	29
4.2.7 Kadar Total Fenolik Seduhan Minuman Teh Herbal Daun Kersen.....	33
4.2.8 Aktivitas Antioksidan Seduhan Minuman Teh Herbal Daun Kersen.....	34
5. PENUTUP.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Judul Tabel	Halaman
Tabel 1. Kandungan Kimia Daun Kersen	5
Tabel 2. Uji Kualitatif Fitokimia Daun Kersen	6
Tabel 3. Kadar Senyawa Bioaktif Daun Kersen	6
Tabel 4. Syarat Mutu Produk Teh Hijau Celup SNI 4324:2014	11
Tabel 5. Hasil Uji Pendahuluan Analisis Kadar Air Daun Kersen Kering	14

DAFTAR GAMBAR

Judul Gambar	Halaman
Gambar 1. Tanaman Kersen.....	4
Gambar 2. Daun Kersen.....	5
Gambar 3. Struktur Kimia Flavonoid.....	7
Gambar 4. Struktur Dasar Fenol.....	8
Gambar 5. Struktur Katekin (Golongan Polifenol).....	8
Gambar 6. Mekanisme Antioksidan Melawan Radikal Bebas.....	9
Gambar 7. Minuman Teh Celup.....	10
Gambar 8. Produk Teh Herbal.....	10
Gambar 9. Penelitian Pendahuluan (Preparasi Daun Kersen).....	13
Gambar 10. Penelitian Pendahuluan (Penentuan Lama Pengeringan Agar Mencapai Kadar Air Maks.10%).....	13
Gambar 11. Penelitian Utama (Penentuan Metode Pengeringan).....	14
Gambar 12. Penelitian Utama (Pengujian).....	16
Gambar 13. Pengaruh Lama Waktu Pengeringan terhadap Kadar Air Daun Kersen Kering.....	21
Gambar 14. Hubungan antara Metode Pengeringan Serbuk Daun Kersen terhadap Aktivitas Antioksidan, Kadar Total Fenolik, dan Kadar Total Flavonoid.....	22
Gambar 15. Data Hasil Analisis Kadar Air dan Kadar Abu Serbuk Daun Kersen.....	24
Gambar 16. Hubungan antara Suhu dan Lama Waktu Penyeduhan Teh Celup Herbal Daun Kersen Terhadap Rata-rata pH Seduhan.....	25
Gambar 17. Pengaruh Suhu Penyeduhan Teh Celup Herbal Daun Kersen Terhadap pH Seduhan.....	25
Gambar 18. Pengaruh Lama Waktu Penyeduhan Teh Celup Herbal Daun Kersen Terhadap pH Seduhan.....	25
Gambar 19. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Penyeduhan Teh Celup Herbal Daun Kersen Terhadap Berat Ekstrak Teh.....	26
Gambar 20. Hubungan antara Suhu dan Lama Waktu Penyeduhan Teh Celup Herbal Daun Kersen Terhadap Kadar Total Flavonoid.....	27
Gambar 21. Pengaruh Suhu Penyeduhan Teh Celup Herbal Daun Kersen Terhadap Kadar Total Flavonoid.....	28
Gambar 22. Pengaruh Lama Waktu Penyeduhan Teh Celup Herbal Daun Kersen Terhadap Kadar Total Flavonoid.....	28

Judul Gambar	Halaman
Gambar 23. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Herbal Celup dari Daun Kersen Terhadap Tingkat Kepekatan Warna	29
Gambar 24. Hubungan Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Herbal Celup dari Daun Kersen Terhadap Tingkat Kekuatan Rasa Khas	30
Gambar 25. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Herbal Celup dari Daun Kersen Terhadap Tingkat Kekuatan Aroma Khas	31
Gambar 26. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Herbal Celup dari Daun Kersen Terhadap Tingkat Kesukaan Panelis	33
Gambar 27. Hubungan Kadar Total Fenolik Terhadap Lama Waktu Penyeduhan Minuman Teh Celup Harbal dari Daun Kersen	34
Gambar 28. Hubungan Aktivitas Antioksidan Terhadap Lama Waktu Penyeduhan Minuman Teh Celup Harbal dari Daun Kersen	35

DAFTAR LAMPIRAN

Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Hasil Pengujian Kadar Air Daun Kersen yang Dikeringkan dengan Metode Oven Blower dan Oven Vakum.....	46
Lampiran 2. Hasil Pengujian Total Flavonoid Daun Kersen yang Dikeringkan dengan Metode Oven Blower dan Oven Vakum	46
Lampiran 3. Hasil Pengujian Total Fenolik Daun Kersen yang Dikeringkan dengan Metode Oven Blower dan Oven Vakum	47
Lampiran 4. Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Daun Kersen yang Dikeringkan dengan Metode Oven Blower dan Oven Vakum.....	48
Lampiran 5. Hasil Pengujian pH dari Minuman Teh Celup Herbal Daun Kersen.....	51
Lampiran 6. Hasil Pengujian Total Flavonoid dari Minuman Teh Celup Herbal Daun Kersen	53
Lampiran 7. Data Hasil Uji Organoleptik dari Minuman Teh Celup Herbal Daun Kersen terhadap Parameter Warna	57
Lampiran 8. Data Hasil Uji Organoleptik dari Minuman Teh Celup Herbal Daun Kersen terhadap Parameter Rasa	60
Lampiran 9. Data Hasil Uji Organoleptik dari Minuman Teh Celup Herbal Daun Kersen terhadap Parameter Aroma.....	63
Lampiran 10. Data Hasil Uji Organoleptik dari Minuman Teh Celup Herbal Daun Kersen terhadap Parameter Keseluruhan Produk	66
Lampiran 11. Hasil Pengujian Total Fenolik dari Minuman Teh Celup Herbal Daun Kersen.....	69
Lampiran 12. Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan dari Minuman Teh Celup Herbal Daun Kersen	70
Lampiran 13. Kuesioner Pengujian Organoleptik Minuman Minuman Teh Celup Herbal dari Daun Kersen	73
Lampiran 14. Komentar Panelis Terhadap Minuman Teh Celup Herbal dari Daun Kersen.....	74
Lampiran 15. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	75

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kersen (*Muntingia calabura* L.) adalah salah satu jenis tanaman tropis yang banyak dijumpai di Indonesia. Keberadaan tanaman kersen sangat melimpah. Hal ini disebabkan karena tanaman kersen mudah tumbuh kapan dan dimana saja tanpa mengenal musim panen (Febrina & Sari, 2019). Tanaman kersen juga biasanya dapat dijumpai di antara reruntuhan rumah. Kholifaturrokhmah & Purnawati, (2016) menyatakan bahwa tanaman kersen merupakan salah satu jenis tanaman yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat secara turun-temurun karena berkhasiat obat. Secara tradisional, tumbuhan ini diyakini mampu menyembuhkan berbagai penyakit seperti penyakit diabetes, asam urat, obat sakit kuning, mencegah kanker, serta memelihara kesehatan hati dan ginjal (Verdayanti, 2009). Bagian tanaman kersen yang biasanya dimanfaatkan adalah daunnya. Berdasarkan kepercayaan masyarakat Kuansing, daun kersen dapat dimanfaatkan sebagai antidiabetes dengan cara direbus dan diminum (Febrina & Sari, 2019). Kepercayaan tersebut telah turun-temurun dengan menggunakan daun kersen sebanyak 3 helai, 7 helai, 14 helai atau 21 helai yang dilarutkan pada satu gelas air.

Berdasarkan penelitian Hasanah dkk., (2016) menyatakan bahwa daun kersen mengandung steroid, fenolik, saponin, dan terpenoid. Daun kersen juga banyak mengandung kelompok senyawa aktif antara lain flavonoid, tannin, triterpene, saponin dan polifenol (Huda dkk., 2015). Menurut Apriyanti, (2016) senyawa tersebut diduga dapat menurunkan kadar glukosa darah yaitu daun kersen dengan dosis 0,25 g/kg BB dan dosis 0,3125 g/kg BB memiliki efek menghambat peningkatan kadar gula darah dan sebanding dengan metformin (dosis 63 mg/kg BB). Hasil penelitian Lathif, (2016) secara kualitatif, senyawa yang dominan dalam daun kersen adalah flavonoid. Menurut (A. D. Puspitasari & Wulandari, 2017a), menyatakan bahwa kadar flavonoid dari ekstrak etil asetat daun kersen adalah sebesar 93,21 mg EQ/g. Arum dkk (2012) menyatakan bahwa daun kersen mengandung senyawa flavonoid berupa auron, flavanol, dan flavon. Kandungan flavonoid sebagai antioksidan yang paling tinggi terdapat pada daun kersen tua dengan IC_{50} sebesar 18,214 ppm dibandingkan dengan daun kersen muda dengan IC_{50} sebesar 21,768 ppm (Lathif, 2016). Kandungan flavonoid yang terdapat pada daun kersen memiliki aktivitas antidiabetes sehingga diduga dapat dimanfaatkan dalam menurunkan kadar gula darah (Krishnaveni & Dhanalakshmi, 2014).

Flavonoid merupakan salah satu golongan senyawa fenolik yang dapat berperan sebagai antioksidan (Lathif, 2016). Senyawa flavonoid memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Manfaat flavonoid diantaranya yaitu dapat menangkal radikal bebas sehingga mencegah terjadinya kerusakan sel pada imun tubuh, antiinflamasi, serta mampu menyekresikan hormon insulin sehingga berkhasiat untuk penderita diabetes (Nawir dkk., 2021). Flavonoid dapat menurunkan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 yang disebabkan oleh berkurangnya produksi insulin oleh pankreas dan menurunnya kemampuan jaringan dalam mengambil glukosa pada darah (Porina dkk., 2020). Mekanisme flavonoid dalam menurunkan kadar glukosa adalah dengan kemampuannya dalam meregenerasi sel beta pankreas dan merangsang produksi insulin sehingga menghambat penguraian polisakarida menjadi monosakarida (Dheer & Bhatnagar, 2010). Selain itu, flavonoid juga memiliki efek dalam

mengurangi penyerapan glukosa dan proses sekresi oleh enzim yang berperan dalam merabolisme karbohidrat (Brahmachari, 2011). Berdasarkan uraian tersebut maka daun kersen memiliki potensi menjadi produk herbal yang dapat sangat menguntungkan bagi masyarakat. Salah satu pengembangan inovasi yang dapat dilakukan adalah dengan diolah menjadi produk teh celup herbal.

Teh herbal adalah istilah yang digunakan pada jenis minuman yang bukan berasal dari tanaman teh (Nawir dkk., 2021). Teh herbal adalah minuman yang mengandung senyawa polifenol, yang merupakan hasil penyeduhan daun yang telah melalui proses pengeringan (Kusumaningrum dkk., 2013). Winarsi, (2011) menyatakan bahwa teh herbal tidak hanya terbuat dari tanaman daun teh (*Camellia sinensis*). Minuman teh juga dapat dibuat dari jenis tanaman lain (Rofiah, 2018). Teh herbal dapat dijadikan sebagai minuman sehat yang dapat dikonsumsi sehari-hari sebagai minuman penyegar. Teh herbal berkhasiat untuk membantu proses pengobatan penyakit atau sebagai minuman penyegar yang pada umumnya disajikan dengan cara penyeduhan. Porina dkk., (2020) menyatakan bahwa ada pengaruh pemberian rebusan daun kersen terhadap penurunan gula darah. Berdasarkan hal tersebut maka daun kersen telah layak untuk dikomersialkan khususnya dengan melalui proses pengembangan menjadi suatu produk teh celup agar dapat memperpanjang masa simpannya. Namun, dalam proses pengolahan bahan pangan biasanya dapat berdampak pada penurunan zat-zat yang dibutuhkan sehingga penting untuk diperhatikan proses pengeringan dalam pembuatan teh herbal serta tata cara penyeduhannya.

Suhu dan lama waktu penyeduhan diduga dapat berpengaruh terhadap zat aktif yang terkandung pada minuman teh herbal. Apabila suhu yang digunakan kurang tepat, maka kandungan senyawa aktif terutama flavonoid dapat mengalami kerusakan atau bahkan hilang sehingga manfaat yang diperoleh untuk kesehatan tubuh menjadi kurang. Begitupula pada lama waktu penyeduhan yang dapat mempengaruhi kandungan yang terlarut. Teknik penyeduhan yang tepat pada penyajian teh herbal daun kersen diduga dapat memaksimalkan kandungan senyawa aktif yang berperan sebagai antioksidan. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai metode pengeringan yang baik dalam proses pembuatan serbuk teh herbal, serta penentuan suhu dan lama penyeduhan minuman teh herbal celup daun kersen dalam mempertahankan senyawa aktif flavonoid. Hal ini bertujuan agar dapat memberikan informasi serta menentukan teknik penyeduhan teh herbal daun kersen yang tepat.

1.2 Rumusan Masalah

Penyajian teh herbal umumnya dilakukan dengan cara penyeduhan. Proses penyeduhan perlu dilakukan dengan suhu dan waktu yang tepat agar kandungan senyawa bioaktif yang dibutuhkan tidak rusak atau hilang. Adapun rumusan masalah dari pemaparan diatas adalah penentuan suhu dan waktu optimum dalam penyeduhan teh herbal daun kersen (*Muntingia calabura* L.) untuk mempertahankan total flavonoid yang berperan sebagai antioksidan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan secara umum untuk menyiapkan sumber pangan fungsional berupa teh celup herbal dari daun kersen. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini yaitu sebagai berikut;

1. Untuk mengidentifikasi metode pengeringan antara penggunaan oven vakum atau oven blower dalam pembuatan serbuk teh celup herbal daun kersen terhadap total flavonoid, fenolik, dan aktivitas antioksidan.
2. Untuk menentukan suhu dan waktu optimum penyeduhan teh celup herbal daun kersen terhadap kandungan total senyawa flavonoid.
3. Untuk menentukan perlakuan terbaik berdasarkan uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa, dan secara keseluruhan pada teh celup herbal daun kersen.
4. Untuk mengetahui kadar total fenolik dan aktivitas antioksidan pada perlakuan terbaik dalam penyeduhan teh herbal daun kersen.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang didapatkan diharapkan dapat memberikan informasi tentang metode pengeringan dalam proses pembuatan serbuk daun kersen, suhu dan waktu optimum penyeduhan teh celup herbal daun kersen (*Muntingia calabura* L.) serta dapat berkontribusi dalam diversifikasi produk-produk pangan sehingga semakin banyak produk pangan fungsional. Selain itu juga terdapat manfaat bagi peneliti yaitu sebagai bahan pembelajaran dalam menganalisis total flavonoid, total fenolik, aktivitas antioksidan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kersen (*Muntingia calabura L.*)

Tanaman Kersen (*Muntingia calabura L.*) merupakan tanaman tropis yang berdasarkan klasifikasi botani tergolong dalam family *Malvales* (Rosandari dkk., 2011 dalam Zahara, 2018). Iikafah (2018) menyatakan bahwa tanaman ini memiliki nama yang berbeda pada beberapa daerah, diantaranya yaitu danceri (Kalimantan), talok (Jawa), jamaican cherry, panama berry, singapore cherry (Inggris), dan kerukup siam (Malaysia). Selain itu, Kosasih dkk., (2013) dan Sariyati (2016), juga menyatakan bahwa di beberapa negara lainnya, tanaman kersen dikenal sebagai Singapore cherry (Inggris), Takhob farang (Thailand), Japanse kers (Belanda) datiles, aratiles, manzanitas (Filipina), khoom somz, takhob (laos), krakhop barang (Kamboja), capulin blanco, cacaniqua, niqua, iguito (Spanyol).



Gambar 1. Tanaman Kersen
Sumber : Nurzaman, 2016

Tanaman kersen memiliki pohon yang selalu berwarna hijau dengan tinggi sekitar 3-12 m (Sariyati, 2016). Pohonnya memiliki percabangan yang mendatar, menggantung ke ujung, serta memiliki bulu halus. Tanaman ini memiliki daun tunggal dengan bentuk bulat telur hingga lanset berukuran panjang sekitar 4 sampai 14 cm dan lebar sekitar 1 sampai 4 cm. Pangkal setiap daunnya tidak simetris, tepian daun bergerigi, serta lembaran daunnya berbulu pada bagian bawah (Tjitrosoepomo, 2016 dalam Zahara, 2018).

Kedudukan taksonomi kersen dapat diklasifikasikan sebagai berikut (C. I. P. Sari, 2012):

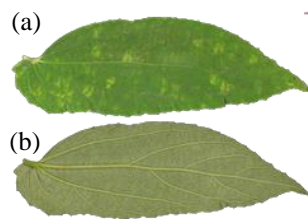
Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Anak divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Anak Kelas : *Dialypetalae*
Family : *Malvales/Columniferae*
Ordo : *Elaeocarpaceae*
Genus : *Muntingia*
Spesies : *Muntingia calabura L.*

Ekstrak daun kersen dapat bermanfaat untuk menurunkan kadar kolesterol (Putri dkk., 2018), nyeri penderita gout, kadar asam urat dalam darah (Iikafah, 2018), kadar glukosa darah (Tukayo & Titijalawa D. R., 2018), sebagai antiinflamasi (Sariyati, 2016), serta cairan sanitasi tangan (Lestari, 2016).

2.2 Kandungan Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*)

Tanaman kersen memiliki sifat antioksidatif yang berasal dari zat-zat senyawa kimia yang terkandung. Berdasarkan hasil penelitian, antioksidan tanaman kersen diantaranya yaitu bunga (87%), daun (63%), buah mentah (34%), buah masak (30%), dan batang (35%) (Singh *et al.*, 2017). Sami dkk (2017) menyatakan bahwa ekstrak daun kersen memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, yaitu menghasilkan nilai IC_{50} 6.8249 ppm dan kuersetin IC_{50} 4.2354 ppm. Selain itu, hasil penelitian Kuntorini dkk., (2013) diperoleh bahwa aktivitas antioksidan daun tua tanaman kersen lebih kuat daripada daun muda. Ekstrak metanol daun kersen muda memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 21,786 ppm, sedangkan daun kersen tua sebesar 18,214 ppm.

Tanaman kersen yang paling banyak digunakan oleh masyarakat adalah pada bagian daunnya. Daun kersen merupakan bagian tanaman kersen yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan tubuh. Daun kersen dapat diolah menjadi suatu produk minuman penyegar yang mampu memberikan efek dalam menyembuhkan penyakit. Hal ini dikarenakan pada daun kersen mengandung zat-zat kimiawi berupa mineral, metabolit primer, dan metabolit sekunder.



Gambar 2. Daun Kersen (a) Tampak Atas, (b) Tampak Bawah
Sumber : Zahara, 2018

Adapun kandungan zat kimiawi yang terdapat pada daun kersen sebagai berikut :

Tabel 1. Kandungan Kimia Daun Kersen

Komposisi Kimia	Jumlah
Air (g)	77,8
Protein (g)	0,38
Lemak (g)	1,56
Karbohidrat (g)	17,9
Serat (g)	4,6
Kalsium (g)	124,6
Fosfor (mg)	84
Besi (g)	1,18
Karoten (g)	0,02
Tianin (g)	0,55
Vitamin (mg)	80,5

Sumber : Nawir dkk., 2021

Metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang memiliki sifat bioaktifitas yang berguna untuk melindungi tumbuhan terhadap gangguan hama. Melabolit sekunder juga berperan sebagai zat yang memberikan warna, aroma dan obat tradisional (Nawir dkk., 2021). Tanaman kersen memiliki kandungan antioksidan dan zat aktif pada setiap bagiannya. Daun kersen memiliki kandungan steroid, fenolik, saponin, dan terpenoid (Hasanah dkk., 2016).

2.3 Senyawa Bioaktif Daun Kersen

Senyawa bioaktif adalah suatu zat yang secara alamiah terdapat pada tanaman yang dapat memberikan efek kesehatan. Berdasarkan hasil penelitian, daun kersen mengandung senyawa flavonoid, triterpenoid, alkaloid, saponin, dan steroid. Senyawa flavonoid daun kersen adalah berupa auron, flavanol, dan flavon (Arum dkk, 2012). Senyawa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi karena dapat menghambat aktivitas mikroba yang menjadi penyebab timbulnya penyakit.

Tabel 2. Uji Kualitatif Fitokimia Daun Kersen

No.	Konstituen	Daun Kersen
1	Flavonoid	++
2	Triterpenoid	+
3	Alkaloid	-
4	Saponin	+
5	Steroid	+
6	Tanin	+
7	Fenolik	+

Sumber : A. D. Puspitasari & Wulandari, 2017a; Zebua dkk., 2019

Berdasarkan tabel 2 diatas, kandungan fitokimia daun kersen secara kualitatif dinilai berdasarkan hasil warna dengan kriteria (++) yaitu reaksi positif tergolong kuat, (+) yaitu reaksi positif tergolong sedang, dan (-) yaitu reaksi negatif (Zebua dkk., 2019). Konsisten utama pada daun kersen adalah senyawa flavonoid, dengan kadar yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan tanaman lainnya (Nawir dkk., 2021)

Tabel 3. Kadar Senyawa Bioaktif Daun Kersen

Komposisi	Kadar
Fenolik Total	510,57 mg GAE/gram
Flavonoid Total	93,21 mg QE/g
Aktivitas Antioksidan	53,25 ppm

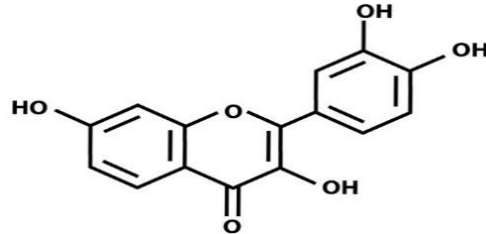
Sumber : A. D. Puspitasari & Wulandari, 2017a; A. D. Puspitasari & Wulandari, 2017b

Kandungan senyawa bioaktif pada tanaman dapat mengalami perbedaan yang disebabkan oleh perbedaan habitat atau faktor lingkungan seperti iklim, tanah, dan kualitas air (Zebua dkk., 2019).

2.4 Flavonoid

Flavonoid (C6-C3-C6) adalah salah satu senyawa yang termasuk dalam golongan fenolik yang terdapat pada daun kersen. Kandungan flavonoid pada tumbuhan memiliki peran sebagai pemberi warna, rasa, serta aroma pada biji, bunga, daun dan buah. Selain itu, flavonoid juga berperan dalam memberikan perlindungan pada tumbuhan terhadap pengaruh lingkungan dengan sifatnya sebagai antimikroba, antioksidan, dan antiinflamasi. Flavonoid terdiri dari kelompok flavon, flavanone, flavanol, katekin, flavanol, kalkon dan antosianin yang diklasifikasikan berdasarkan perbedaan stuktur pada substitusi karbon gugus aromatik (Alfaridz & Amalia, 2018; Panche *et al.*, 2016). Flavonoid tergolong bersifat polar karena memiliki gugus hidroksi yang tidak tersubstitusi atau tersubstitusi suatu gula. Gugus hidroksil pada strukturnya dapat menangkap radikal bebas sehingga dapat berperan sebagai antioksidan. Flavonoid juga

berperan sebagai antidiabetes. Mekanisme flavonoid dalam mencegah diabetes yaitu pertama alfa-glukosidase memecah karbohidrat dan meningkatkan sensitivitas insulin. Selanjutnya aldose reduktasi memecah glukosa pada jalur *polyol*. Kemudian PPAR-g akan membantu meregulasi asam lemak dan metabolisme glukosa (Alfaridz & Amalia, 2018). Total flavonoid dalam bahan dapat diukur dengan metode kolorimetri atau spektrofotometri, dengan menggunakan pereaksi aluminium klorida (Bruneton, 1999).



Gambar 3. Struktur Kimia Flavonoid
Sumber : Redha, 2010

Flavonoid dapat memberikan interaksi pada DNA bakteri, lalu menghambat fungsinya dari membran sitoplasma melalui pengurangan fluiditas (Nawir dkk., 2021). Sifat antibakteri tersebut yang menjadikan flavonoid dapat berperan sebagai antidiabetes. Hal ini juga dikarenakan flavonoid mampu meregenerasi sel beta pankreas dan merangsang produksi insulin (Dheer & Bhatnagar, 2010). Flavonoid juga mampu mengurangi penyerapan glukosa dan proses sekresi oleh enzim yang berperan dalam metabolisme karbohidrat (Brahmachari, 2011).

Adapun beberapa faktor yang dapat mempengaruhi ekstaksi flavonoid yaitu (Parwata, 2016) :

1. Suhu dan Waktu ekstaksi

Suhu dan waktu ekstraksi dapat mempengaruhi total ekstrak flavonoid yang dapat dihasilkan. Suhu dan waktu ekstraksi dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan dan penurunan total flavonoid. Suhu dan waktu ekstraksi yang rendah atau singkat dapat menghambat terjadinya pemecahan ikatan senyawa flavonoid dengan jaringan tanaman, tetapi apabila suhu terlalu tinggi maka dapat menyebabkan kerusakan flavonoid (Pranowo dkk., 2016).

2. Jenis Pelarut

Senyawa flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki sejumlah gula yang terikat. Kemampuan dan sifat pelarut dalam mengekstraksi senyawa flavonoid berbeda-beda, tergantung dari tingkat kepolaran pelarut. Sesuatu senyawa dapat larut pada pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama. Setiap jenis flavonoid memiliki tingkat kepolaran yang berbeda tergantung dari jumlah dan posisi gugus hidroksilnya (Suryani dkk., 2015)

3. pH

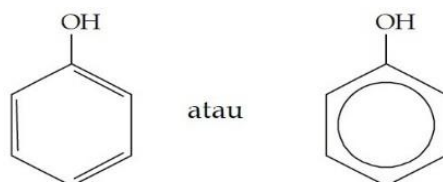
pH juga berpengaruh terhadap proses ekstraksi flavonoid. Semakin tinggi pH pelarut yang digunakan maka semakin tinggi kadar flavonoid yang dapat diperoleh. pH yang baik digunakan dalam ekstraksi senyawa flavonoid adalah pH 8. Apabila pH yang digunakan terlalu tinggi, maka total flavonoid yang dihasilkan menurun. Hal ini dikarenakan semakin tinggi pH maka semakin menurun polaritas air, hal tersebut dapat diketahui dari konstanta dielektriknya sehingga senyawa sulit untuk terekstrak secara maksimal (Rismawati & Ismiyati, 2017).

4. Kecepatan Pengadukan

Kecepatan pengadukan berpengaruh pada total flavonoid yang dihasilkan. Pengadukan dengan kecepatan yang rendah tidak mampu untuk menarik senyawa flavonoid yang terdapat di dalam jaringan. Akan tetapi, jika kecepatan pengadukan yang digunakan terlalu tinggi, maka berpotensi dalam merusak senyawa flavonoid yang telah diekstrak. Hal ini menyebabkan turunnya kadar flavonoid yang diperoleh (Pranowo dkk., 2016).

2.5 Fenolik

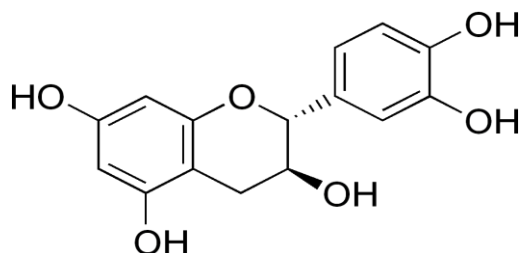
Senyawa bioaktif yang terdapat pada daun kersen salah satunya adalah golongan fenolik. Senyawa fenolik adalah senyawa yang mempunyai satu atau lebih gugus hidroksil yang menempel pada cincin aromatik. Fenolik merupakan senyawa obat pada daun kersen sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi (Kuntorini dkk., 2013). Senyawa fenolik antara lain fenolik sederhana, fenil propanoid, lignan, asam ferulat, dan etil ferulat (Hasanah dkk., 2016)



Gambar 4. Struktur Dasar Fenol

Sumber : Al-Khalid & El-Naas, 2012

Gugus fenol yang tersusun dalam jumlah lebih dari satu disebut sebagai polifenol. Fenolik atau polifenol merupakan suatu senyawa yang dibagi menjadi 10 kelompok berdasarkan perbedaan struktur kimiawinya. Polifenol terdiri dari turunan Asam Benzoat (asam galat), Stilbenes (resveratrol), Flavonoid (katekin, epikatekin, epigallokatekin, epigallokatekin 3 galat, epikatekin 3 galat, prosianidin B2), Teaflavin, dan Gallotanin (Wojcik *et al.*, 2010). Polifenol merupakan antioksidan yang paling melimpah dalam bahan pangan dengan kandungan nutrisi yang kompleks. Polifenol dapat berperan sebagai antikanker, antiinflamasi, dan mencegah penyakit kardiovaskuler (Wojcik *et al.*, 2010). Senyawa fenolik juga dapat berperan sebagai antioksidan karena gugus fenol yang memiliki kemampuan untuk mengikat radikal bebas dengan cara memberikan atom hidrogennya melalui proses transfer elektron. Reaksi tersebut menghasilkan terbentuknya radikal fenoksil yang bersifat lebih stabil (M. L. Puspitasari dkk., 2015). Oleh karena itu, senyawa fenol disebut sebagai inhibitor radikal. Wazir *et al.*, (2011) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu yang diterima pada senyawa fenol, maka dapat meningkatkan total kandungannya. Hal ini karena dapat meningkatkan pelepasan senyawa fenol pada dinding sel.



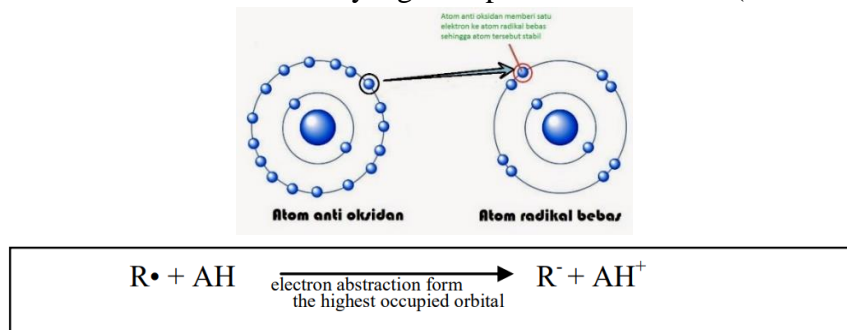
Gambar 5. Struktur Katekin (Golongan Polifenol)

Sumber : Wojcik *et al.*, 2010

Salah satu bahan pangan yang diketahui sangat banyak mengandung polifenol adalah pada minuman teh. Menurut Jahangiri *et al.*, (2011), waktu penyeduhan minuman teh memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar total fenol. Hal ini karena penyeduhan yang terlalu lama dapat menyebabkan senyawa fenol menjadi hancur dalam komponen sel. Dewata dkk., (2017) melaporkan bahwa suhu dan lama penyeduhan terbaik terhadap kandungan fenol pada produk minuman teh adalah suhu 100°C selama 5 menit.

2.6 Antioksidan

Antioksidan merupakan suatu aktivitas senyawa kimia yang mampu mendonorkan satu atau lebih elektron sehingga dapat menghambat reaksi radikal bebas. Antioksidan juga dapat mencegah terjadinya oksidasi pada substrat, walaupun memiliki jumlah yang sedikit jika dibandingkan substrat yang akan teroksidasi (Sudirman, 2011). Antioksidan yang memiliki kemampuan bereaksi dengan radikal bebas menyebabkan dapat mencegah kerusakan-kerusakan oksidatif akibat radikal bebas yang terdapat di dalam tubuh (Ranti *et al.*, 2014).



Gambar 6. Mekanisme Antioksidan Melawan Radikal Bebas

Sumber : Sehwag & Das, 2014

Antioksidan terdiri dua kelompok berdasarkan sumbernya, yaitu antioksidan sintetis (dari hasil sintesis reaksi kimia) dan antioksidan alami (dari ekstraksi bahan alami). Akan tetapi, antioksidan sintetis sudah jarang digunakan karena dapat memberikan efek negatif bagi kesehatan. Hal tersebut menyebabkan penggunaan antioksidan sintetis diubah menjadi penggunaan antioksidan alami (Pourmorad *et al.*, 2006). Sumber antioksidan alami yang terdapat pada bahan pangan bisa berasal dari senyawa antioksidan yang sudah ada dari komponen makanan, senyawa antioksidan yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama proses pengolahan, serta senyawa antioksidan yang diisolasi lalu digunakan sebagai bahan tambahan pangan (Wojcik *et al.*, 2010)

Salah satu antioksidan alami adalah berasal dari kandungan flavonoid. Mekanisme flavonoid sebagai antioksidan adalah dengan menangkap *reactive oxygen species* (ROS) atau senyawa reaktif secara langsung, mencegah pembentukan ROS sehingga aktivitas antioksidan meningkat (Alfaridz & Amalia, 2018). Flavonoid dapat mencegah terbentuknya ROS dengan cara menghambat kerja enzim xantin oksidase dan Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate (NADPH) oksidase, serta mengkelat logam (Fe²⁺ dan Cu²⁺) dan menyebabkan reaksi redoks yang dapat mencegah radikal bebas (Akhlaghi & Bandy, 2009; Atmani *et al.*, 2009; Hardiningtyas dkk., 2014). Senyawa reaktif yang dapat ditangkap oleh flavonoid adalah super dioksida, radikal peroksil, dan peroksinitrit. Hal tersebut terjadi dengan cara transfer atom H⁺ (Middleton *et al.*, 2000; Akhlaghi & Bandy, 2009).

2.7 Teh Hijau (*Camellia sinensis*)

Teh hijau (*Camellia sinensis*) adalah salah satu jenis minuman penyegar yang terbuat dari daun teh tanpa melalui proses fermentasi. Teh hijau mengandung komponen bioaktif seperti polifenol, flavonoid, asam amino, teaflavin, kafein, tanin, katekin, dan tearubigin (Sarel & Simanjuntak, 2020). Daun teh mengandung 30 hingga 40% total polifenol yang sebagian besar adalah katekin, kafein, dan tanin (Ramlah, 2017). Kadar katekin dalam teh hijau kira-kira 5 kali lipat lebih besar dari pada teh hitam (Wojcik *et al.*, 2010). Kandungan katekin pada teh sangat berpotensi sebagai antidiabetes karena dapat menstimulasi alfa amilase dan alfa glukosidase untuk memecah karbohidrat (Alfaridz & Amalia, 2018). Daun teh memiliki khasiat bagi kesehatan tubuh karena memiliki sifat antioksidan dan antimikroba.



Gambar 7. Minuman Teh Celup
Sumber : Stock, 2017

Berdasarkan hasil penelitian Sudaryat dkk., (2016) bahwa serbuk teh hijau memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dengan IC_{50} yaitu 21,44 $\mu\text{g/ml}$ dengan kadar total fenol sebanyak $334,68 \pm 0,89$ mg GAE/100 g sampel dan kadar total flavonoid sebesar 0,34 mg Kuersetin/g sampel. Daun teh juga mengandung komponen senyawa volatil sekitar 203 pada produk teh hijau (Ramlah, 2017). Berdasarkan hasil penelitian Rohadi dkk., (2018), menyatakan bahwa cara penyeduhan teh (*Camellia sinensis L.*) berpengaruh terhadap kualitas seduhan. Semakin tinggi suhu dan lama waktu proses penyeduhan teh maka dapat meningkatkan aktivitas antioksidannya. Hasil penelitian Ramlah, (2017) menyatakan bahwa suhu dan waktu penyeduhan terbaik pada teh hijau terhadap aktivitas antioksidan adalah suhu 85°C selama 5 menit dengan daya hambat sebesar 78,85%. Namun penambahan gula yang umumnya dilakukan pada saat penyajian minuman teh dapat menurunkan aktivitas antioksidan.

2.8 Teh Herbal

Teh herbal merupakan sebutan yang digunakan untuk minuman teh yang bukan terbuat dari dari tanaman teh (*Camellia sinensis*). Teh herbal biasanya terbuat dari daun kering, biji, kayu, buah, bunga atau bagian tanaman lain yang memiliki manfaat bagi kesehatan.



Gambar 8. Produk Teh Herbal
Sumber : Tazakka, 2017

Teh herbal memiliki khasiat dalam membantu pengobatan suatu penyakit tergantung jenis bahan baku teh yang digunakan. Adapun syarat mutu dari produk teh herbal hijau sebagai berikut :

Tabel 4. Syarat Mutu Produk Teh Hijau Celup SNI 4324:2014 (Badan Standarisasi Nasional, 2014)

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan air seduhan		
1.1	Warna	-	Jernih sampai hijau Kekuning-kuningan
1.2	Bau	-	Khas teh
1.3	Rasa	-	Khas teh
2	Kadar air (b/b)	%	Maks. 10
3	Kadar abu total (b/b)	%	4-8
4	Kadar abu larut dalam air terhadap abu total (b/b)	%	Min. 45
5	Kadar abu tidak larut dalam asam (b/b)	%	Maks. 1.0
6	Kealkalian abu larut dalam asam (b/b)	%	1.0 – 3.0
7	Serat kasar (b/b)	%	Maks. 16.5
8	Ekstrak dalam air (b/b)	%	Min. 32
9	Polifenol (b/b)	%	Min. 11
10	Cemaran logam		
10.1	Kadmium (Cd)	Mg/kg	Maks. 0.2
10.2	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 2.0
10.3	Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40.0
10.4	Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0.03
11	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maks. 1,0
12	Cemaran mikroba:		
12.1	Angka lempeng total (ALT)	Koloni/g	Maks. 3×10^3
12.2	Bakteri <i>Coliform</i>	APM/g	< 3
12.3	Kapang	Koloni/g	Maks. 5×10^2

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2014

Teh herbal adalah produk minuman teh yang biasanya bahan yang digunakan dalam bentuk tunggal / tanpa campuran bahan tambahan atau dengan tambahan campuran herbal. Cara pengolahan teh herbal hampir sama dengan pengolah teh hijau ada umumnya, yaitu dengan persiapan bahan, pemetikan, pelayuan 16-18 jam, penghalusan, pengeringan (Yamin dkk., 2017). Teh herbal dapat dikonsumsi sebagai minuman yang mampu meningkatkan kesehatan. Khasiat yang dimiliki setiap teh herbal tergantung dari bahan baku yang digunakan. Hambali, dkk., (2006) menyatakan bahwa teh herbal biasanya disajikan dalam bentuk kering seperti penyajian teh yang berasal dari tanaman teh (*Camellia sinensis*).