

**PENGARUH SUHU PELAYUAN DAN WAKTU OKSIDASI ENZIMATIS
DAUN PEPPERMINT (*Mentha x piperita*) DENGAN PENAMBAHAN
BLUEBERRY (*Vaccinium corymbosum*) TERHADAP KARAKTERISTIK
INSTANT WATER INFUSION**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir

Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Amara Renalda Putri

16.30.20.063



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

**PENGARUH SUHU PELAYUAN DAN WAKTU OKSIDASI ENZIMATIS
DAUN PEPPERMINT (*Mentha x piperita*) DENGAN PENAMBAHAN
BLUEBERRY (*Vaccinium corymbosum*) TERHADAP KARAKTERISTIK
INSTANT WATER INFUSION**

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Oleh :

Amara Renalda Putri

16.30.20.063


Menyetujui:

Pembimbing I



(Dr. Ir. Yudi Garnida, M.P.)

Pembimbing II



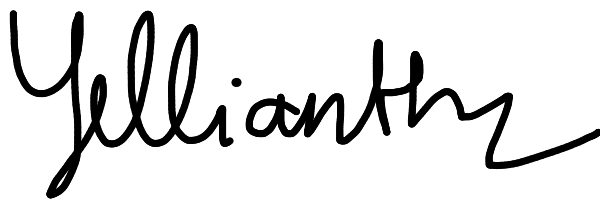
(Ira Endah Rohima, S.T., M.Si.)

**PENGARUH SUHU PELAYUAN DAN WAKTU OKSIDASI ENZIMATIS
DAUN PEPPERMINT (*Mentha x piperita*) DENGAN PENAMBAHAN
BLUEBERRY (*Vaccinium corymbosum*) TERHADAP KARAKTERISTIK
INSTANT WATER INFUSION**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Menyetujui,

**Koordinator Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**



(Yellianty, S.Si., M.Si.)

ABSTRAK

Instant water infusion adalah pangan fungsional yang terbuat dari daun peppermint dan buah *blueberry* kering yang dikemas dalam *tea bag* dan dilarutkan dalam air selama kurang lebih 8 menit. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh suhu pelayuan dan waktu oksidasi enzimatis daun peppermint dengan penambahan *blueberry* serta interaksinya terhadap karakteristik *instant water infusion*. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan komoditas peppermint dan *blueberry* menjadi produk pangan yang meningkatkan nilai jual, menghasilkan minuman fungsional kaya antioksidan sebagai penangkal radikal bebas, dan memberikan informasi pengolahan produk *instant water infusion* yang praktis untuk dikonsumsi.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan acak faktorial 3x3 dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan ulangan sebanyak 3 kali, dimana faktornya meliputi suhu pelayuan (A) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu a1 (40°C), a2 (50°C), dan a3 (60°C), serta waktu oksidasi enzimatis (B) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu b1 (2 jam), b2 (3 jam), dan b3 (4 jam). Respon yang digunakan pada penelitian ini adalah respon kimia yang meliputi kadar air, total antosianin, dan aktivitas antioksidan serta respon organoleptik yang meliputi warna, rasa, dan aroma.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pelayuan berpengaruh terhadap karakteristik *instant water infusion* meliputi respon kimia (kadar air dan aktivitas antioksidan) dan respon organoleptik (warna, rasa, dan aroma). Waktu oksidasi enzimatis berpengaruh terhadap karakteristik *instant water infusion* meliputi respon kimia (kadar air dan aktivitas antioksidan) dan respon organoleptik (aroma). Interaksi antara suhu pelayuan dan waktu oksidasi enzimatis berpengaruh terhadap karakteristik *instant water infusion* meliputi respon kimia (kadar air) dan respon organoleptik (warna dan aroma).

Kata kunci: *instant water infusion*, peppermint, *blueberry*.

ABSTRACT

Instant water infusion is a functional food which is made from dried peppermint leaves and blueberry packed in a tea bag and dissolved in water for about 8 minutes. The purposes of this study were to determine and study the effect of the withering temperature and the enzymatic oxidation time on peppermint leaves adding with blueberry and their interactions on the characteristics of instant water infusion.

This study used a 3x3 factorial randomized trial design in a randomized block design (RAK) with 3 replications, which the factors are withering temperature which consisted of 3 levels named a1 (40°C), a2 (50°C), and a3 (60°C), and enzymatic oxidation time which consisted of 3 levels named b1 (2 hours), b2 (3 hours), and b3 (4 hours). Responses in this study were chemical responses included water content, the total of anthocyanin, and antioxidant activity, while organoleptic responses included color, taste, and aroma.

The results showed that withering temperature affects the characteristics of the instant water infusion including chemical responses (water content and antioxidant activity) and organoleptic responses (color, taste, and aroma). The enzymatic oxidation time affects the characteristics of the instant water infusion including chemical responses (water content and antioxidant activity) and organoleptic response (aroma). The interaction between withering temperature with enzymatic oxidation time affects the characteristics of instant water infusion including chemical response (water content) and organoleptic responses (color and aroma).

Keywords: instant water infusion, peppermint, blueberry.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Kerangka Pemikiran	7
1.6 Hipotesis Penelitian	12
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	12
II. TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Peppermint.....	13
2.2 <i>Blueberry</i>	18
2.3 <i>Infused Water</i>	23
III. METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Bahan dan Alat	26
3.1.1 Bahan yang digunakan	26
3.1.2 Alat yang digunakan	26
3.2 Metode Penelitian	27

3.2.1 Penelitian Pendahuluan	27
3.2.2 Penelitian Utama	27
3.2.2.1 Rancangan Perlakuan	28
3.2.2.2 Rancangan Percobaan.....	28
3.2.2.3 Rancangan Analisis	29
3.2.2.4 Rancangan Respon	32
3.3 Deskripsi Penelitian.....	32
3.3.1 Deskripsi Penelitian Pendahuluan.....	32
3.3.2 Deskripsi Penelitian Utama.....	35
3.4 Prosedur Penelitian.....	38
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Penelitian Pendahuluan	42
4.1.1. Analisis Kadar Air.....	42
4.1.2. Analisis Total Antosianin.....	45
4.1.3. Perhitungan Persentase Layu	46
4.2. Penelitian Utama	48
4.2.1. Analisis Kadar Air.....	48
4.2.2. Analisis Aktivitas Antioksidan	50
4.2.3. Respon Organoleptik.....	52
4.2.3.1. Warna.....	52
4.2.3.2. Rasa	55
4.2.3.3. Aroma	57
4.3. Produk Terpilih.....	58
4.3.1. Analisis Aktivitas Antioksidan	58
V. KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65

LAMPIRAN..... 72

I. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Setiap harinya di perkotaan, orang-orang memiliki rutinitas yang padat dan menyita waktu. Hal ini menyebabkan penduduk kota memiliki sedikit waktu yang dapat diluangkan untuk berolahraga guna menjaga kebugaran tubuhnya. Selain itu, pola makan yang tidak sehat dan paparan polusi yang tinggi di perkotaan dapat menyebabkan kondisi yang negatif bagi tubuh atau dapat disebut degeneratif.

Masyarakat yang melakukan urbanisasi, baik dengan tujuan mencari pekerjaan maupun untuk memperoleh pendidikan, umumnya memiliki kendaraan. Menurut Gloria (2020), kota-kota di dunia mengalami permasalahan yang sama dalam menghadapi dinamika urbanisasi dan kebutuhan mobilitas. Kebutuhan ini berdampak pada konsumsi energi yang tinggi untuk kendaraan yang mayoritas masih berbahan dasar fosil. Soemardjito dalam Gloria (2020) juga menambahkan, kebutuhan konsumsi energi berbasis fosil berdampak pada munculnya kondisi lingkungan yaitu polusi udara.

Sel manusia seperti pada umumnya eukariotik, untuk hidup dan mempertahankan kehidupannya membutuhkan energi yang dihasilkan dari berbagai tingkat proses atau reaksi oksidasi kimiawi intraseluler. Oksidasi didefinisikan sebagai pengurangan elektron sehingga terjadi peningkatan muatan

positif. Sebaliknya, akan selalu terjadi suatu proses reduksi (dalam keseimbangan) yaitu penambahan jumlah elektron dari substrat yang menerima elektron tersebut. Reaksi oksidasi terjadi setiap saat, termasuk ketika bernapas dan proses metabolisme dalam tubuh. Reaksi ini dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas (Yuslianti, 2018).

Radikal bebas dalam jumlah normal bermanfaat bagi kesehatan, misalnya memerangi peradangan, membunuh bakteri, dan mengendalikan tonus otot polos pembuluh darah serta organ-organ dalam tubuh. Sementara, radikal bebas dalam jumlah berlebih mengakibatkan stres oksidatif. Keadaan tersebut dapat menyebabkan kerusakan oksidatif mulai dari tingkat sel, jaringan, hingga ke organ tubuh yang mempercepat terjadinya proses penuaan dan munculnya penyakit (Yuslianti, 2018).

Oleh karena dampak dari radikal bebas dalam jumlah yang besar, tubuh membutuhkan senyawa yang dapat mencegah atau menekan terjadinya stres oksidatif yang diakibatkan oleh radikal bebas. Senyawa yang dibutuhkan oleh tubuh merupakan komponen bioaktif yang dapat ditemukan pada pangan fungsional.

Pangan fungsional merupakan suatu produk baik itu makanan atau minuman yang dapat memberikan keuntungan untuk dapat mempengaruhi fungsi fisiologis terhadap meningkatnya kesehatan tubuh sehingga dapat mencegah suatu penyakit (Marsono, 2008 dalam Helmalia, dkk., 2019). Sanger, dkk. (2018) juga menambahkan bahwa pangan dapat dikembangkan sebagai pangan fungsional salah satunya mengandung PUFA, serat, dan antioksidan tinggi.

Salah satu bentuk pangan fungsional yang dapat memenuhi kebutuhan

antioksidan adalah *infusion* yang terinspirasi dari *infused water*.

Infused Water adalah air yang diberi tambahan potongan buah atau herbal sehingga memberikan cita rasa dan manfaat untuk kesehatan. *Infused water* dibuat dengan cara memasukkan irisan buah-buahan atau herbal ke dalam air putih, kemudian didiamkan beberapa jam sampai sari buahnya keluar dan air akan berasa buah. *Infused water* dapat dikonsumsi minimal setelah enam jam didiamkan (Soraya, 2014).

Infusion atau infusa adalah minuman, obat, atau ekstrak yang dibuat dengan merendam daun tanaman atau herba dalam cairan. Pembuatan *instant water infusion* ini bertujuan sebagai sediaan pangan yang dikemas praktis dalam *tea bag* dan mudah untuk dilarutkan dalam air selama kurang lebih 8 menit. *Instant water infusion* ini dapat menjadi alternatif, khususnya bagi warga perkotaan yang memiliki waktu yang padat sehingga tidak sempat untuk membuat *infused water* dari potongan buah-buahan atau sayuran yang direndam dan baru dapat dikonsumsi setelah enam jam air terendam.

Irma (2015) dalam Handini (2018) menyebutkan bahwa salah satu buah-buahan dan rempah yang sering digunakan dalam pembuatan *infused water* adalah *blueberry* dan daun mint.

Pemilihan peppermint dan *blueberry* dalam pembuatan *instant water infusion* ini didasarkan atas kandungannya yang tinggi pada dua komoditas tersebut. Antioksidan merupakan molekul yang mampu memperlambat atau mencegah proses oksidasi molekul lain, tetapi tidak dapat mengubah kualitas produk yang sudah teroksidasi (Schuler, 1990). Oksidasi adalah reaksi kimia yang

dapat menghasilkan radikal bebas, sehingga memicu reaksi berantai yang dapat merusak sel. Antioksidan seperti tiol atau asam askorbat (vitamin C) mengakhiri reaksi berantai ini.

Berdasarkan data dari *Food and Agriculture* (FAO), negara dengan jumlah produksi peppermint tertinggi pada tahun 2019 adalah Morocco yaitu sebanyak 66.583 ton, diikuti oleh Argentina sebanyak 7.002 ton, Mexico sebanyak 610 ton, dan Jepang sebanyak 37 ton.

Peppermint merupakan hasil persilangan antara spearmint (*Mentha spicata*) dan watermint (*Mentha aquatica*) (Swainson, 2000). Unsur utama dari daun peppermint adalah minyak atsiri (0,5-4%) yang mengandung *menthol* (30-55%) dan *menthone* (14-32%). *Menthol* terjadi kebanyakan dalam bentuk bebas alkohol, dengan jumlah antara 3-5% asetat dan valerat ester. Monoterpen lain yang hadir termasuk *isomenthone* (2-10%), *1,8-cineole* (6-14%), *α -pinene* (1,0-1,5%), *β -pinene* (1-2%), *limonene* (1-5%), *neomenthol* (2,5-3,5%) dan *menthofuran* (1-9%) (Setiawan, dkk., 2019).

Northern Highbush Blueberry (*Vaccinium corymbosum*) merupakan varietas *blueberry* yang ada di Benua Amerika Utara, pertama kali diperkenalkan oleh Universitas Florida pada tahun 1976. Semak ini mengandung buah beri biru tua seukuran koin dengan rasa yang manis dan kandungan antioksidan yang tinggi (Denver, 2020).

Berdasarkan data dari *Food and Agriculture Organization* (FAO), negara dengan jumlah produksi *blueberry* tertinggi pada tahun 2019 adalah Amerika Serikat yaitu sebanyak 308.760 ton, yang selanjutnya diikuti oleh Kanada sebanyak

176.127 ton, Peru sebanyak 142.427 ton, Spanyol sebanyak 53.3780 ton, dan Meksiko sebanyak 48.999 ton.

Salah satu unsur antioksidan yang terdapat pada *blueberry* yaitu antosianin yang juga berperan dalam memberikan warna pada buah *blueberry*. Lestario (2017) mengatakan bahwa antosianin merupakan golongan flavonoid yang belum menerima banyak perhatian dalam kaitannya dengan pengaruh terhadap gizi manusia. Prio, dkk. (1998) dalam Lestario (2017) menemukan bahwa aktivitas antioksidan antosianin 2-6 kali lebih besar daripada antioksidan umum lain, seperti asam askorbat, glutathion, dan sebagainya. Banyak bukti menunjukkan bahwa senyawa ini mudah diserap dalam tubuh, berperan dalam perlindungan oksidatif, serta memainkan peranan penting untuk memerangi penyakit jantung ataupun berbagai macam kanker (Smith, dkk., 2000 dalam Lestario, 2017).

Karakteristik *instant water infusion* dari peppermint dan *blueberry* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya suhu pelayuan dan waktu oksidasi enzimatis daun peppermint. Kedua faktor ini dapat menentukan aktivitas antioksidan dan karakteristik *instant water infusion* yang ditambahkan dengan *blueberry*.

Pelayuan merupakan tahap pengolahan yang bertujuan untuk mengubah kondisi fisik pucuk teh dari keadaan segar menjadi lemas dengan cara menguapkan air yang terdapat pada pucuk segar. Penurunan kadar air selama pelayuan diikuti dengan meningkatnya permeabilitas membran sel, sehingga dapat terjadi kontak antara senyawa-senyawa polifenol dengan enzimnya (Kunarto, 2005).

Penurunan kandungan flavonoid pada teh hitam dikarenakan terjadinya proses

oksidasi enzimatis yang akan mengubah senyawa flavonoid dalam bentuk katekin dan dirubah menjadi senyawa theaflavin dan thearubigin. Kelebihan dari 2 senyawa tersebut dapat meningkatkan cita rasa khas yang dihasilkan oleh teh hitam (Towaha, 2013 dalam Liem dan Herawati, 2021).

Berdasarkan pengaruh faktor tersebut di atas, dapat diketahui bahwa proses pelayuan dan oksidasi enzimatis pada daun peppermint sangat penting pengaruhnya terhadap aktivitas antioksidan sehingga perlu dilakukan pengkajian mengenai suhu pelayuan dan waktu oksidasi enzimatis pada daun peppermint yang mempengaruhi aktivitas antioksidan dan karakteristik *instant water infusion*.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi pada penelitian ini adalah:

1. Apakah suhu pelayuan daun peppermint berpengaruh terhadap karakteristik *instant water infusion*?
2. Apakah waktu oksidasi enzimatis daun peppermint berpengaruh terhadap karakteristik *instant water infusion*?
3. Apakah interaksi antara suhu pelayuan dan waktu oksidasi enzimatis daun peppermint berpengaruh terhadap karakteristik *instant water infusion*?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik *instant water infusion* berbahan dasar daun peppermint dan *blueberry* dilihat dari pengaruh suhu pelayuan dan waktu oksidasi enzimatis daun peppermint.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh *instant water infusion*

berbahan dasar daun peppermint dan *blueberry* dengan aktivitas antioksidan yang tinggi dan karakteristik organoleptik yang disukai masyarakat berdasarkan penelitian terhadap suhu pelayuan dan waktu oksidasi enzimatis pada daun peppermint dengan penambahan buah *blueberry*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan komoditas peppermint dan *blueberry* menjadi produk pangan yang dapat meningkatkan nilai jual.
2. Menghasilkan minuman fungsional kaya antioksidan sebagai penangkal radikal bebas.
3. Memberikan informasi pengolahan produk *instant water infusion* yang lebih praktis untuk dikonsumsi dibandingkan dengan *infused water* pada umumnya.

1.5 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan pernyataan Anief (2007) dan Mulyana, dkk. (2013) dalam Khafidhoh, dkk. (2015), infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Cara pembuatan sediaan infusa adalah mencampurkan simplisia halus dalam panci dengan air secukupnya, kemudian dipanaskan di atas tangas air selama 15 menit terhitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sekali-sekali diaduk (BPOM, 2010 dalam Faradisa, dkk., 2018).

Berdasarkan SNI 01-3836:2000, teh kering dalam kemasan adalah berbagai jenis teh kering (teh hitam, teh hijau, teh oolong, teh wangi melati, dan teh beraroma

lain) yang dikemas dengan berat tertentu dan siap seduh.

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap sifat fisik dan kimia pada teh diantaranya adalah proses pelayuan dan oksidasi enzimatis.

Kunarto (2005) mengatakan bahwa pelayuan merupakan tahap pengolahan yang bertujuan untuk mengubah kondisi fisik pucuk teh dari keadaan segar menjadi lemas dengan cara menguapkan air yang terdapat pada pucuk segar.

Putratama (2009) dalam Lagawa, dkk. (2020) menyebutkan bahwa pelayuan bertujuan untuk mengurangi kadar air hingga 70%. Selama proses pelayuan, daun teh akan mengalami dua perubahan yaitu perubahan senyawa kimia yang terdapat dalam daun serta menurunnya kandungan air sehingga daun teh menjadi lemas. Senyawa katekin tidak mengalami perubahan selama pelayuan, tetapi karena kandungan air turun maka kadar katekin menjadi tinggi.

Lase (2010) dalam Lagawa, dkk. (2020) mengatakan bahwa selama proses pelayuan, terjadi perubahan fisik dan perubahan kimia pada daun. Perubahan fisik yaitu berkurangnya kadar air yang mengakibatkan daun menjadi layu dan tangkai menjadi lunak, sedangkan perubahan kimianya adalah perubahan asam-asam amino yang mengakibatkan pembentukan aroma dan rasa. Semakin lama waktu pelayuan dan semakin tinggi suhu pengeringan menghasilkan kadar total asam yang semakin meningkat.

Srikantayya (2003) dalam Mudgil dan Barak (2018) menyatakan bahwa pelayuan menyebabkan peningkatan kadar asam amino, karbohidrat, dan kafein, memaksimalkan aktivitas polifenol oksidase, menghilangkan aktivitas pektinase, serta menyebabkan pecahnya klorofil.

Selama proses pelayuan, pucuk masih mengalami respirasi. Respirasi yang dilakukan adalah pembongkaran gula yang akan menghasilkan energi dan karbondioksida. Apabila zat gula habis, digunakan senyawa lain hasil metabolisme tanaman untuk diubah menjadi gula yang mudah larut (Kunarto, 2005).

Holman (1995) dalam Aprillia, dkk. (2020) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama pelayuan, maka kadar air akan semakin kecil. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi suhu pelayuan dan semakin lama pelayuan, maka semakin besar energi panas yang dibawa udara, sehingga jumlah massa cairan yang diuapkan dari bahan semakin banyak. Energi panas yang diterima akan mengubah kandungan air di dalam bahan menjadi uap, sehingga uap air akan berpindah ke permukaan bahan dan kemudian dilepaskan ke lingkungan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aprilia, dkk. (2020), aktivitas antioksidan terendah pada daun kenikir diperoleh dari perlakuan suhu pelayuan 70°C selama 1 menit yaitu sebesar 45,73% dan aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu pelayuan 90°C selama 2 menit yaitu sebesar 74,29%.

Pelayuan daun teh menggunakan sistem *Heat Pipe Heat Exchanger* membutuhkan waktu rata-rata 9 jam 12 menit pada suhu 40°C, 3 jam 18 menit pada suhu 50°C, dan 1 jam 27 menit pada suhu 60°C untuk mencapai daun layu dengan kadar air 80-56% (Gunawan, dkk., 2020).

Menurut Anggraini (2017), oksidasi enzimatis merupakan proses reaksi oksidasi substansi senyawa-senyawa kimia yang ada dalam cairan daun dengan oksigen pada udara sekitarnya, melalui bantuan enzim akan dihasilkan substansi *theaflavin* dan *thearubigin* yang menentukan sifat air seduhan.

Afriani dan Maulana (2019) menyebutkan bahwa selama proses oksidasi enzimatis, enzim polifenol oksidase membantu proses oksidasi senyawa polifenol yang terdapat dalam sel daun menjadi senyawa ortokuinon yang sangat reaktif, dan segera berubah menjadi senyawa *theaflavin* (TF), senyawa berwarna kuning sampai merah muda keemasan. Sebagian dari TF diubah menjadi *thearubigin* yang berwarna coklat kemerahan. Oksidasi enzimatis senyawa polifenol dihentikan ketika komposisi zat-zat pendukung kualitas mencapai keadaan optimal melalui tahap pengeringan yang dapat menghentikan aktivitas enzim.

Oksidasi enzimatis berlangsung antara 110-250 menit terhitung saat pucuk teh layu masuk dalam *open top roller*. Oksidasi enzimatis yang terlalu lambat mengakibatkan air seduhan teh berkurang kesegarannya, karena reaksi antara kafein dengan *thearubigin* berlanjut sehingga reaksi antara kafein dengan *theaflavin* menjadi berkurang (Kunarto, 2005).

Abas, dkk. (1998) dalam Sitohang (2019) mengatakan bahwa saat proses oksidasi enzimatis, ada perlakuan *blower* dimana memberikan kelembaban pada teh dan membantu pembentukan enzim menjadi *theaflavin* dan *thearubigin*. Apabila proses oksidasi enzimatis kurang lama, dapat mengakibatkan warna air seduhan teh menjadi pucat, rasanya belum terbentuk sempurna dan sepat serta ampasnya berwarna kehijau-hijauan. Namun, apabila waktu oksidasi enzimatis terlalu lama dapat mengakibatkan warna air seduhan menjadi lebih tua dan tidak cerah, rasanya kurang kuat, sepat tapi tidak terlalu pahit, tidak terlalu segar, serta warna ampasnya tidak cerah, hitam kecoklatan, atau hijau suram.

Kunarto (2005) menyatakan bahwa oksidasi enzimatis berlangsung antara 110-250 menit dihitung mulai pucuk teh layu masuk ke dalam *open top roller*. Oksidasi enzimatis yang terlalu lambat mengakibatkan air seduhan the berkurang kesegarannya, karena reaksi antara kafein dengan *thearubigin* berlanjut sehingga reaksi antara kafein dengan *theaflavin* menjadi berkurang.

Menurut Anggraini (2017), waktu oksidasi enzimatis masing-masing pabrik pengolahan teh hitam berbeda-beda, tetapi pada umumnya berkisar antara 2 sampai 2,5 jam dimulai sejak penggilingan sampai pengeringan.

Berdasarkan penelitian Permatasari (2018), oksidasi enzimatis terhadap daun pepaya dilakukan pada suhu 27°C, 30°C, dan 35°C selama 1 jam, 2 jam, 3 jam, dan 4 jam. Hasil uji aktivitas antioksidan pada produk terpilih (suhu oksidasi enzimatis 27°C dan waktu 1 jam) menunjukkan bahwa produk terpilih memiliki aktivitas antioksidan yang lemah pada IC₅₀ sebesar 359,609 ppm.

Berdasarkan penelitian Arbaiah (2019), pengeringan terhadap sawo dilakukan selama 21 jam pada suhu 70°C menggunakan *food dehydrator*. Produk teh sawo kemudian diseduh pada suhu 85°C selama 8 menit.

Sementara itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wirani (2017), karakteristik teh celup yang disukai oleh panelis adalah teh celup daun dan ampas buah *black mulberry* dengan perbandingan 1:3.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas, maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Diduga suhu pelayuan daun peppermint berpengaruh terhadap karakteristik *instant water infusion*.
2. Diduga waktu oksidasi enzimatis daun peppermint berpengaruh terhadap karakteristik *instant water infusion*.
3. Diduga interaksi antara suhu pelayuan dan waktu oksidasi enzimatis daun peppermint berpengaruh terhadap karakteristik *instant water infusion*.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Jalan Setiabudi No. 193, Gedung Jalak Harupat Lt. 3 dengan waktu penelitian yang dilaksanakan pada bulan 31 Agustus – 30 September 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Adri, Delvi dan Wikanastri Hersoelityorini. 2013. **Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan**. Semarang: Jurnal Pangan dan Gizi 4(7), 1-12.
- Afriani, Reza dan Hilman Maulana. 2019. **Perubahan Total Polifenol Teh Hitam pada Produk dan Tahap Pelayuan**. Artikel. Pusat Penelitian Teh dan Kina, Bandung.
- Alkautsar, Aziz. 2017. **Pascapanen Mint (*Mentha spp.*)**. <http://blog.umy.ac.id/kmsgneisenau/2017/12/13/pasca-panen-mint-mentha-spp/>
Diakses: 01 Juni 2021.
- Anggraini, Tuty. 2017. **Proses dan Manfaat Teh**. Padang: Erka.
- Anjarsari, I.R.D. 2016. **Katekin Teh Indonesia: Prospek dan Manfaatnya**. Bandung: Jurnal Kultivasi 15(2), 99-106.
- Aprilia, Maria. Ni Wayan Wisaniyasa dan I Ketut Suter. 2020. **Pengaruh Suhu dan Lama Pelayuan terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.)**. Badung: Jurnal Itepa 9(2), 135-150.
- Arbaiah, Resti. 2019. **Pengaruh Ukuran Potong Terhadap Atribut Sensori dengan Pengujian Alat *E-toung* pada Teh Sawo (*Manilkara zapota*)**. Bandung: *Pasundan Food Technology Journal* 6(2), 116-118.
- Association of Official Analytical Chemists*. 2005. **Official Methods of Analysis**. Washington: Benjamin Franklin Station.
- Atmaja, M. Iqbal Prawira, dkk. 2021. **Evaluasi Kesesuaian Mutu Produk Teh dengan Persyaratan Standar Nasional Indonesia**. Bandung: Jurnal Standardisasi 23 (1), 43-52.
- Balitri, Juniaty Towaha. 2013. **Kandungan Senyawa Kimia pada Daun Teh (*Camellia sinensis*)**. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri 19(3), 12-16.
- Baruah, D. L.P. Bhuyan dan M. Hazarika. 2012. **Impact of Moisture Loss Temperature on Biochemical Changes During Withering Stage of Black Tea Processing on Four Tocklai Release Clones**. Assam: Two and a Bud 59(1) 134-142.
- Budi, Doni Setya. 2017. **Penanganan Pascapanen Sayuran Daun Mint**. <http://blog.umy.ac.id/donisetyabudi/2017/12/13/penanganan-pascapanen->

sayuran-daun-mint/ Diakses: 01 Juni 2021.

- Denver, John. 2020. *Blueberry 'Sharpblue'*. <https://retail.degroot-inc.com/product/blueberry-sharpblue>. Diakses: 01 Desember 2020.
- Eviza, Andi. Amaliyah Syariyah dan Deni Sorel. 2021. **Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Mutu Teh Daun Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.)**. Payakumbuh: Jurnal Agropiantae 10(1), 50-58.
- Elizabeth, J. Mitcham. Carlos H. Crisosto dan Adel A. Kader. 1998. ***Bushberries: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality***. http://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/Fact_Sheets/Datastores/Fruit_English/?uid=12&ds=798 Diakses: 02 Juni 2021.
- Erni, Nurfiani. Kadirman dan Ratnawaty Fadilah. 2018. **Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tepung Umbi Talas (*Colocasia esculenta*)**. Malang: Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian 4:95-105.
- Food and Agriculture Organization. 2020. ***Top 10 Country Production of Blueberries 2019***. http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity. Diakses: 05 April 2021.
- Food and Agriculture Organization. 2020. ***Top 10 Country Production of Peppermint 2019***. http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity. Diakses: 05 April 2021.
- Gaspersz, Vincent. 1992. **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**. Bandung: Tarsito.
- Gloria. 2020. **Tren Motorisasi dan Urbanisasi Penyebab Penurunan Kualitas Udara**. <https://ugm.ac.id/id/berita/20143-tren-urbanisasi-dan-motorisasi-penyebab-penurunan-kualitas-udara> Diakses: 03 Februari 2022.
- Gunawan, Yohanes, dkk. 2020. ***Withering of Tea Leaves Using Heat Pipe Heat Exchanger by Utilizing Low-Temperature Geothermal Energy***. Depok: *International Journal of Low-Carbon Technologies* 2020, 1-10.
- Handini, Selly. 2018. ***Infused Water dengan Kombinasi Labu Siam, Lemon, Kurma Deglet Nour, Jahe Merah dan Daun Mint sebagai Minuman Alternatif Antihipertensi***. Skripsi. Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hao, Nguyen Nhu. Pichaya Poonlarp dan Sorraya Khiewnavawongsa. 2018. ***Drying of Mint and Basil Leaves for The Herbal Blended Beverage Development***.

- Chiang Mai: *Food and Applied Bioscience Journal* 6(3), 167-181.
- Helmalia, Andi Widya. Putrid dan Andi Dirpan. 2019. **Potensi Rempah-Rempah Tradisional sebagai Sumber Antioksidan Alami untuk Bahan Baku Pangan Fungsional.** Makassar: *Canrea Journal* 2(1), 26-31.
- Institute of Agricultural Research.* 2018. **Management of Harvest and Post-Harvest of Blueberries.** <https://blueberriesconsulting.com/en/manejo-de-cosecha-y-postcosecha-de-arandanos/> Diakses: 02 Juni 2021.
- Iriani, Farida. 2020. **Fisiologi Pascapanen untuk Tanaman Hortikultura.** Yogyakarta: Deepublish.
- Jaya, I. G. N. I. P., Leliqia, N. P. E., dan Widjaja, I. N. K. 2012. **Uji Aktivitas Penangkapan Radikal DPPH Ekstrak Produk Teh Hitam (*Camelia sintensis* (L.) O.K.) dan Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb) serta Profil KLT-Densimeternya.** Jurnal. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, Denpasar.
- Joseph, James A. Daniel dan Anne. 2002. **Color Code: A Revolutionary Eating Plan for Optimum Health.** New York: Hyperion.
- Kalt, Wilhelminar., dkk. 1999. **Anthocyanin Content and Profile Within and Among Blueberry Species.** Kanada: *Canadian Journal of Plant Science*, 617-623.
- Kalt, Wilhelminar. J.E. McDonald dan H. Donner. 2008. **Anthocyanins, Phenolics, and Antioxidant Capacity of Processed Lowbush Blueberry Products.** Kanada: *Journal of Food Science* 65(3). 390-393.
- Kumalasari, Eka. 2019. **Perbandingan Pelarut Etanol-Air dalam Proses Ekstraksi Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* Linn) terhadap Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH.** Banjarmasin: Jurnal Insan Farmasi Indonesia 2(1), 98-107.
- Kunarto, Bambang. 2005. **Teknologi Pengolahan Teh Hitam (*Camellia sinensis* L. Kuntze) Sistem Ortodox.** Semarang: Semarang University Press.
- Lagawa, I Nyoman Cakra. Pande Ketut Diah Kencana dan I Gusti Ngurah A.A. 2020. **Pengaruh Waktu Pelayuan dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Bambu Taba (*Gigantochloa nigrociliata* BUSE-KURZ).** Badung: Jurnal Biosistem dan Teknologi Pertanian 8(2).
- Lestario, Lydia Ninan. 2017. **Antosianin.** Yogyakarta: UGM Press.
- Liem, Jennifer Larisa dan Maria Marina Herawati. 2021. **Pengaruh Umur Daun**

- Teh dan Waktu Oksidasi Enzimatis terhadap Kandungan Total Flavonoid pada Teh Hitam (*Camellia sinensis*).** Lampung: Jurnal Teknik Pertanian Lampung 10(1), 41-48.
- Liliana, Windi. 2005. **Kajian Proses Pembuatan Teh Herbal dari Seledri (*Apium graveolens* L.).** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Liu, Xin, dkk. 2014. ***Extraction, Preliminary Characterization and Evaluation of in Vitro Antitumor and Antioxidant Activities of Polysaccharides from Mentha piperita.*** Jinan: *International Journal of Molecular Science* 15, 16302-16319.
- Luketsi, Wendianing Putri dan Devi Urianty Miftahul Rohmah. 2019. **Pengaruh Bentuk Irisan Singkong terhadap Karakteristik Pengeringan.** Ponorogo: *Agroindustrial Technology Journal* 3(1), 29-36.
- Loolaie, dkk. 2017. ***Peppermint and Its Functionality: A Review.*** Artikel. *Archives of Clinical Microbiology.* Iran.
- Manfaati, Rintis. Hibah Baskoro dan Muhammad Muhlis Rifai. 2019. **Pengaruh Waktu dan Suhu terhadap Proses Pengeringan Bawang Merah Menggunakan Tray Dryer.** Bandung: Jurnal Fluida 12(2), 43-49.
- Marbun, Ruth R.M., Sholahuddin dan Tri Rahayuni. 2020. **Pengaruh Kombinasi Suhu dan Dehumidifikasi Udara Pengering Terhadap Aktivitas Antioksidan Irisan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*).** Pontianak: *Pro Food Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 6(1), 560-567.
- Mejia-Meza, Esteban I., dkk. 2008. ***Improving Nutritional Value of Dried Blueberries (Vaccinium corymbosum L.) Combining Microwave-Vacuum, Hot-Air Drying and Freeze Drying Technologies.*** California: The Berkeley Electronic Press.
- Mudgil, Deepak dan Sheweta Barak. 2018. ***Beverages: Processing and Technology.*** India: Scientific Publishers.
- Narsih. 2018. **Efek Kombinasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Komponen Senyawa Ekstrak Kulit Lidah Buaya.** Pontianak: Jurnal Galung Tropika 7(1), 75-78.
- Nasir, Ainal. Laila Sari dan Fadlan Hidayat. 2020. **Pemanfaatan Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Teh Celup Herbal dengan Penambahan Kayu Manis (*Cinnamons lumbini* L).** Banda Aceh: Jurnal Sains dan Aplikasi 3(1),1-14.
- Prasetyo, Tri Ferga. Abghi Firas Isdiana dan Harun Sujadi. 2019. **Implementasi**

- Alat Pendeteksi Kadar Air pada Bahan Pangan Berbasis *Internet of Things*.** Majalengka: SMARTICS *Journal* 5(2), 81-96.
- Pebrino, Stefani. 2021. **Pengaruh Pengeringan dan Waktu Penyeduhan Terhadap Sifat Fisikokimia dan Energi Aktivasi pada Minuman Herbal Daun Katuk (*Sauropus anrogynous*).** Skripsi. Fakultas Teknologi Agrikultural. Universitas Katholik Soegijapranata, Semarang.
- Permatasari, Nugraheni Wahyu. 2018. **Pengaruh Suhu dan Lama Oksidasi Enzimatis Daun Pepaya Terhadap Karakteristik Teh Herbal Mix Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale var Rubrum*)** Tugas Akhir. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Pou, K. R. Jolvis. 2016. ***Fermentation: The Key Step in The Processing of Black Tea.*** Assam: *Journal of Biosystem Engineering* 41(4), 85-92.
- Pratiwi, Sani Widyastuti dan Anggit Ayu Priyani. 2019. **Pengaruh Pelarut dalam Berbagai pH pada Penentuan Kadar Total Antosianin dari Ubi Jalar Ungu dengan Metode pH Diferensial Spektrofotometri.** Bandung: *Jurnal Kimia dan Pendidikan* 4(1), 89-96.
- Purwanti, Mima. Jamaluddin dan Kadirman. 2018. **Penguapan Air dan Penyusutan Irisan Ubi Kayu Selama Proses Pengeringan Menggunakan Mesin *Cabinet Dryer*.** Makassar: *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 3(1), 127-136.
- Puspaningtyas, Desti Ervira dan Yunita Indah Prasetyaningrum. 2014. **Variasi Favorit *Infused Water Berkhasiat*.** Jakarta: FMedia.
- Riswandi. Abdul Makhsud dan Mahmuddin. 2021. **Unjuk Kerja Pengering Kakao Tipe *Tray Dryer* dengan Mengalirkan Udara Panas Secara Zik-Zak.** Makassar: *Jurnal Teknik Mesin* 2(3), 50-56.
- Rudrappa, Umesh. 2019. ***Blueberries Nutrition Facts.*** <https://www.nutrition-and-you.com/blueberries.html>. Diakses: 01 Desember 2020.
- Rudrappa, Umesh. 2019. ***Peppermint Herb Nutrition Facts.*** <https://www.nutrition-and-you.com/peppermint.html>. Diakses: 28 November 2020.
- Rofiah, Danik. 2018. **Aktivitas Antioksidan dan Organoleptik Teh Kombinasi Daun Tin dan Daun Mint dengan Variasi Lama Pengeringan.** Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Sukrakarta.
- Sabila, Hapsari R.F.. Lukman Azis dan Nisa Alfilasari. 2021. **Produk Inovasi**

- Baru Wedang Uwuh Instan Khas Yogyakarta dengan Substitusi Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Nilai Antioksidan (IC50%), Kadar Air, Warna dan Organoleptik.** Malang: *Food and Agro-Industry Journal* 2(2), 8-16.
- Santoso, Umar. 2016. **Antioksidan Pangan.** Yogyakarta: UGM Press.
- Saputra, Tri Reksa. Agustinus Ngatin dan Yunus Tonapa Sarungu. 2018. **Penggunaan Metode Ekstraksi Maserasi dan Partisi pada Tumbuhan Cocor Bebek (*Kalanchoe pinnata*) dengan Kepolaran Berbeda.** Bandung: *Fullerene Journal of Chemistry* 3(1),5-8.
- Sasmito, Bambang Budi. Titik Dwi S. dan Dearta D. 2020. **Pengaruh Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Hijau Daun *Sonneratia alba* Terhadap Aktivitas Antioksidannya.** Malang. *Journal of Fisheries and Marine Research* 4(1), 109-115.
- Schuler, Peter. 1990. "**Natural Antioxidant Exploited Commercially**" dalam *Food Antioxidants*. Hudson B.J.F., editor. New York: *Elsevier Applied Science*, 99-170.
- Septianingrum, Rina E., dkk. 2009. **Kadar Fenol dan Aktivitas Antioksidan Pada Teh Hijau dan Teh Hitam Komersial.** Jurnal. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Setiawan, Andri. Bambang Kunarto, dan Elly Yuliarti Sarni. 2019. **Ekstraksi Daun Peppermint (*Mentha piperita L.*) Menggunakan Metode *Microwave Assisted Extraction* Terhadap Total Fenolik, Tanin, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan.** Jurnal. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Semarang, Semarang.
- Shibata, Yuma, dkk. 2021. **Total Anthocyanon Content, Total Phenolic Content, and Antioxidant Activity of Various Blueberry Cultivars Grown in Togane, Chiba Prefecture, Japan.** Chiba: *Jurnal J Nutr Vitaminol* 67, 201-209.
- Sitohang, Betrix. 2019. **Oksidasi Enzimatis, Titik Kritis Kualitas Teh Hitam.** <https://www.gamboeng.com/post/read/2019/166/Oksidasi-Enzimatis-Titik-Kritis-Kualitas-Teh-Hitam>. Diakses: 07 Maret 2021.
- SNI 01.3836:2000. **Teh Kering Dalam Kemasan.** Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 3719:2014. 2014. **Minuman Sari Buah.** Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Soraya, Noni. 2014. **Infused Water: Minuman Alami Bervitamin dan Super Sehat.** Jakarta: Penebar Plus.

- Suter, I Ketut. (2013). **Pangan Fungsional dan Prospek Pengembangannya**. Makalah. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana, Badung.
- Suzery, Meiny. Sri Lestari dan Bambang Cahyono. 2010. **Penentuan Total Antosianin dari Kelompok Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan Metode Maserasi dan Sokhletasi**. Semarang: Jurnal Sains dan Matematika (18)1.
- Swainson, Kate Ferry. 2000. *The Herb Library: Mint*. North Clarendon: Tuttle Publishing.
- Tanjung, Riski. Faizah Hamzah dan Raswen Efendi. 2016. **Lama Fermentasi terhadap Mutu Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* L.)**. Riau: Jurnal *Online Mahasiswa Faperta UR* 3(2), 4.
- Tim Ide Masak. 2020. **Resep Dessert Pilihan untuk Bisnis Boga**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Uribe, Elsa, dkk. 2015. *Assessment of Vacuum-dried Peppermint (*Mentha piperita* L.) as A Source of Natural Antioxidant*. Jurnal. Departemen Teknik Pangan. Universitas La Serena.
- Wirani, Rizky. 2017. **Kajian Perbandingan Daun dengan Ampas Buah *Black Mulberry* (*Morus nigra*) terhadap Karakteristik Teh Celup**. Tugas Akhir. Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan, Bandung.
- Yulia, Mega dan Riki Ranova, 2019. **Uji Aktivitas Antioksidan Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) Berdasarkan Teknik Pengolahan**. Bukittinggi: Jurnal Katalisator 4(2), 84-90.
- Yuslianti, Euis Reni. 2018. **Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan**. Yogyakarta: Deepublish.