

SKRIPSI

**PENGARUH FREKUENSI DAN LAMA ULTRASONIKASI
BUBUK KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) TERHADAP
SIFAT FISIK DAN KIMIA MINUMAN KOPI**

***EFFECT OF FREQUENCY AND DURATION OF
ULTRASONICATION ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL
CHARACTERISTICS OF ROBUSTA COFFEE
(Coffea canephora)***



**Octaviantoro Putra
05031181621002**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

**Pengaruh Frekuensi dan Lama Ultrasonikasi Bubuk Kopi Robusta (*Coffea canephora*)
Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Minuman Kopi**

***Effect of Frequency and Duration of Ultrasonication on The Physical and Chemical
Characteristics of Robusta Coffee (Coffea canephora)***

Octaviantoro Putra¹, Filli Pratama², Umi Rosidah²
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya, Ogan Ilir
Telp (0711) 580664 Fax. (0711)480279

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh frekuensi dan lama ultrasonikasi terhadap karakteristik fisik dan kimia minuman kopi robusta (*Coffea canephora*). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Sumatera Selatan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri dari dua faktor perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama yaitu (A) frekuensi ultrasonik (20 dan 40 KHz) dan faktor kedua (B) lama waktu kontak (5, 10 dan 15 menit). Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi karakteristik fisik (kadar sari dan warna seduh) dan karakteristik kimia (kadar kafein dan pH). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa frekuensi ultrasonik berpengaruh nyata terhadap kadar sari dan pH, namun berpengaruh tidak nyata terhadap karakteristik fisik warna (L,C,H). Perlakuan lama waktu kontak berpengaruh nyata terhadap kadar sari, namun berpengaruh tidak nyata terhadap karakteristik fisik (warna (L,C,H) dan kadar sari). Perlakuan interaksi antara frekuensi dan lama waktu kontak berpengaruh nyata terhadap kadar sari dan pH. Perlakuan A1B1 (frekuensi 20 KHz dan lama waktu kontak 5 menit) merupakan perlakuan terbaik berdasarkan uji fisik dan kimia yaitu dengan kadar sari 20,52%, pH 5,26, kafein 1534,04 ppm, dan warna (Lightness 29,17%, Chroma 11.47%, Hue 183.33°)

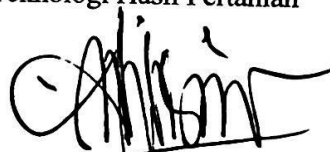
Kata kunci : ultrasonikasi, seduh dingin, kopi robusta

Pembimbing I



Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D.
NIP 196606301992032002

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP 196305101987012001

Pembimbing II



Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S
NIP 196011201986032001

**Pengaruh Frekuensi dan Lama Ultrasonikasi Bubuk Kopi Robusta (*Coffea canephora*)
Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Minuman Kopi**

***Effect of Frequency and Duration of Ultrasonication on The Physical and Chemical
Characteristics of Robusta Coffee (Coffea canephora)***

Octavianoro Putra¹, Filli Pratama², Umi Rosidah²

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya, Ogan Ilir
Telp (0711) 580664 Fax. (0711)480279

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the effect of frequency and duration of ultrasonication on the physical and chemical characteristics of cold brew coffee. This research was conducted at the Agricultural Product Processing Laboratory and Agricultural Product Chemical Laboratory, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya, South Sumatra. This study used a Factorial Completely Randomized Design (RALF) with 2 factors. The first factor was frequency of ultrasonication (A) consisting of 20 and 40 KHz and the second factor was duration of ultrasonication (B) consisting of 5, 10 and 15 minutes. The parameters included physical characteristics (extract content and brewing color) and chemical characteristics (caffeine content and pH). The results showed that the effect of ultrasound frequency had a significant effect on extract content and pH but has no significant effect on brewing color (lightness, chroma and hue). The duration of ultrasonication had a significant effect on the extract content but has no significant effect on extract content and brewing color (Lightness, Chroma and Hue). Meanwhile, the interaction between two factors had a significant effect on the extract content and pH. The best treatment was A1B1 (20 KHz, 5 minutes) treatment with 20.52% extract content, pH of 5.26, caffeine content 1534.04 ppm and brewing color (lightness 29.17%, chroma 11.47% hue 183.33 °).

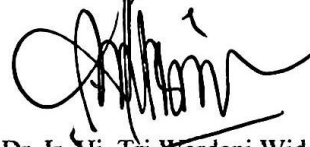
Keywords : ultrasound, cold brew, robusta coffee

Pembimbing I



Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D.
NIP 196606301992032002

Mengetahui,
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP 196305101987012001

Pembimbing II



Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S
NIP 196011201986032001

SKRIPSI

PENGARUH FREKUENSI DAN LAMA ULTRASONIKASI BUBUK KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA MINUMAN KOPI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Octaviantoro Putra
05031181621002

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SUMMARY

OCTAVIANTORO PUTRA. Effect of Frequency and Duration of Ultrasonication on The Physical and Chemical Characteristics of Robusta Coffee (*Coffea canephora*) (Supervised by **FILLI PRATAMA** and **UMI ROSIDAH**)

The objective of the research was to determine the effect of frequency and duration of ultrasonication on the physical and chemical characteristics of cold brew coffee. This research was conducted at the Agricultural Product Processing Laboratory and Agricultural Product Chemical Laboratory, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya, South Sumatra.

This study used a Factorial Completely Randomized Design (RALF) with 2 factors. The first factor was frequency of ultrasonication (A) consisting of 20 and 40 KHz and the second factor was duration of ultrasonication (B) consisting of 5, 10 and 15 minutes. The parameters included physical characteristics (extract content and brewing color) and chemical characteristics (caffeine content and pH).

The results showed that the effect of ultrasound frequency had a significant effect on extract content and pH but has no significant effect on brewing color (lightness, chroma and hue). The duration of ultrasonication had a significant effect on the extract content but has no significant effect on extract content and brewing color (Lightness, Chroma and Hue). Meanwhile, the interaction between two factors had a significant effect on the extract content and pH. The best treatment was A1B1 (20 KHz, 5 minutes) treatment with 20.52% extract content, pH of 5.26, caffeine content 1534.04 ppm and brewing color (lightness 29.17%, chroma 11.47% hue 183.33⁰).

RINGKASAN

OCTAVIANTORO PUTRA. Pengaruh Frekuensi dan Lama Ultrasonikasi Bubuk Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Minuman Kopi (Dibimbing oleh **FILLI PRATAMA** dan **UMI ROSIDAH**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh frekuensi dan lama ultrasonikasi terhadap karakteristik fisik dan kimia minuman kopi robusta (*Coffea canephora*). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Sumatera Selatan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri dari dua faktor perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama yaitu (A) frekuensi ultrasonik (20 dan 40 KHz) dan faktor kedua (B) lama waktu kontak (5, 10 dan 15 menit). Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi karakteristik fisik (kadar sari dan warna seduh) dan karakteristik kimia (kadar kafein dan pH).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa frekuensi ultrasonik berpengaruh nyata terhadap kadar sari dan pH, namun berpengaruh tidak nyata terhadap karakteristik fisik warna (L,C,H). Perlakuan lama waktu kontak berpengaruh nyata terhadap kadar sari, namun berpengaruh tidak nyata terhadap karakteristik fisik (warna (L,C,H) dan kadar sari). Perlakuan interaksi antara frekuensi dan lama waktu kontak berpengaruh nyata terhadap kadar sari dan pH. Perlakuan A1B1 (frekuensi 20 KHz dan lama waktu kontak 5 menit) merupakan perlakuan terbaik berdasarkan uji fisik dan kimia yaitu dengan kadar sari 20,52%, pH 5,26, kafein 1534,04 ppm, dan warna (Lightness 29,17%, Chroma 11.47%, Hue 183.33°)

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Octaviantoro Putra

NIM : 05031181621002

Judul : Pengaruh Frekuensi dan Lama Ultrasonikasi Bubuk Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Minuman Kopi

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH FREKUENSI DAN LAMA ULTRASONIKASI BUBUK KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA MINUMAN KOPI

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Octavianoro Putra
05031181621002

Indralaya, Desember 2020
Pembimbing II

Pembimbing I



Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D
NIP 196606301992032002



Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S.
NIP 196011201986032001




Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Pengaruh Frekuensi dan Lama Ultrasonikasi Bubuk Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Minuman Kopi oleh Octavianoro Putra telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Desember 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukkan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|---|------------|---|
| 1. Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D
NIP 196606301992032002 | Ketua | (..... ) |
| 2. Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S.
NIP 196011201986032001 | Sekretaris | (..... ) |
| 3. Sugito, S.TP.,M.Si
NIP 197909052003121002 | Anggota | (..... ) |

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP 196208011988031002

Indralaya, Desember 2020
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP 196305101987012001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 16 Oktober 1998 di Palembang. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Mada Erlana dan Ibu Rosdiana Siregar.

Penulis telah menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 2010 di SD Swasta Lematang Lestari, sekolah menengah pertama pada tahun 2013 di SMP Negeri 4 Palembang dan sekolah menengah atas pada tahun 2016 di SMA YPI Tunas Bangsa Palembang. Sejak Agustus 2016 penulis tercatat sebagai mahasiswa aktif di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya melalui tahap Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN)

Penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi kampus yaitu sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya sejak tahun 2016 dan anggota Himpunan Mahasiswa Peduli Pangan wilayah Sumatera Selatan di tahun 2019. Penulis juga merupakan anggota Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian pada tahun 2017 sampai 2019 dan menjadi ketua divisi Islamic Media Center di Lembaga Dakwah Fakultas Badan Waqaf dan Pengkajian Islam Fakultas Pertanian pada tahun 2017 sampai 2018. Tahun 2018 sampai 2019 penulis menjadi ketua Komunikasi dan Informasi Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian.

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Araham, Kecamatan Merapi Timur, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan pada bulan Juni 2019 dan Praktik Lapangan (PL) di Aleng Kemplang pada bulan Juli 2019.

KATA PENGANTAR

Bismillah. Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur hanya milik Allah Subhanahu wa ta'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini. Shalawat dan salam dihaturkan kepada nabi besar Muhammad Shallallahu 'alaihi wa sallam beserta umat yang ada di jalan-Nya. Selama melaksanakan penelitian hingga selesainya skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dukungan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini, penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D selaku pembimbing akademik, pembimbing praktik lapangan dan pembimbing pertama skripsi yang telah mendukung secara moril dan materil dengan meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat serta doa kepada penulis.
5. Ibu Dr. Ir. Hj. Umi Rosidah, M.S. selaku pembimbing kedua skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan dan semangat serta doa kepada penulis.
6. Bapak Sugito, S.TP.,M.Si selaku pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, doa serta bimbingan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik, membagi ilmu dan motivasi.
8. Staf Administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian dan Staf Laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan.

9. Kedua orang tua ku Ayah Mada Erlana dan Ibu Rosdiana Siregar yang telah memberikan doa, kepercayaan, nasihat, motivasi, semangat dan mendukung penuh kebutuhan selama penelitian.
10. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih atas nasihat, semangat dan doa yang selalu menyertai.
11. Keluargaku Teknologi Hasil Pertanian 2016 Indralaya yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih atas bantuan, semangat, canda tawa, dan doanya yang selalu menyertai.
12. Terimakasih untuk seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu per satu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Indralaya, Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	4
1.3. Hipotesis.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kopi.....	5
2.2. Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>)	7
2.3. <i>Cold Brew</i>	8
2.4. Gelembung Ultrasonikasi	9
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Alat dan Bahan	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Cara Kerja.....	13
3.5. Parameter.....	13
3.5.1. Karakteristik Fisik	13
3.5.1.1. Kadar Sari Kopi	13
3.5.1.2. Warna Seduhan	14
3.5.2. Karakteristik Kimia	14
3.5.2.1. Kadar Kafein	14
3.5.2.2. Analisa pH	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Karakteristik Fisik.....	16
4.1.1. Kadar Sari	16
4.1.2. Warna	20

4.1.2.1. <i>Lightness</i>	20
4.1.2.2. <i>Chroma</i>	21
4.1.2.3. <i>Hue</i>	22
4.2. Karakteristik Kimia	24
4.2.1. Analisa pH	24
4.2.2. Kadar Kafein	27
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Perbandingan Kafein pada Kopi Arabika dan Robusta	7
Tabel 2.2. Komposisi Kimia Biji Kopi Hijau dan Biji Kopi Robusta	8
Tabel 4.1. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Pengaruh Frekuensi Terhadap Kadar Sari Kopi Robusta Penyeduhan Dingin Modifikasi	17
Tabel 4.2. Hasil Uji lanjut BNJ 5% Pengaruh Lama Kontak Terhadap Kadar Sari Kopi Robusta Penyeduhan Dingin Modifikasi	18
Tabel 4.3. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Pengaruh Interaksi Antara Frekuensi dan Lama Kontak Terhadap Kadar Sari Kopi Robusta Penyeduhan Dingin Modifikasi	19
Tabel 4.4. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Pengaruh Frekuensi Terhadap pH Kopi Robusta Penyeduhan Dingin Modifikasi	25
Tabel 4.5. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Pengaruh Interaksi Antara Frekuensi dan Lama Kontak Terhadap pH Kopi Robusta Penyeduhan Dingin Modifikasi	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Bubuk Kopi	5
Gambar 2.2. Struktur Kafein	6
Gambar 2.3. Mekanisme Terjadi Kavitasi	10
Gambar 4.1. Kadar Sari (%) Rata-Rata Kopi Robusta Penyeduhan Dingin Modifikasi	11
Gambar 4.2. Nilai <i>Lightness</i> (L*) Kopi Robusta Penyeduhan Dingin Modifikasi	20
Gambar 4.3. Nilai <i>Chroma</i> (C*) Kopi Robusta Penyeduhan Dingin Modifikasi	22
Gambar 4.4. Nilai <i>Hue</i> Kopi Robusta Penyeduhan Dingin Modifikasi	23
Gambar 4.5. Nilai pH Kopi Robusta Penyeduhan Dingin Modifikasi	24
Gambar 4.6. Nilai Kadar Kafein Kopi Robusta Penyeduhan Dingin Modifikasi	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Minuman Kopi Robusta Modifikasi...	34
Lampiran 2. Hasil Analisa kadar sari minuman kopi robusta modifikasi.....	35
Lampiran 3. Hasil Analisa warna minuman kopi robusta modifikasi (<i>Lightness</i>)	39
Lampiran 4. Hasil Analisa warna minuman kopi robusta modifikasi (<i>Chroma</i>).....	41
Lampiran 5. Hasil Analisa warna minuman kopi robusta modifikasi (<i>Hue</i>)	43
Lampiran 6. Hasil Analisa pH minuman kopi robusta modifikasi.....	45

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan perkebunan yang menempatkan Indonesia sebagai produsen terbesar ke empat di dunia. Kopi merupakan minuman yang paling banyak dikonsumsi ke tiga setelah air mineral dan teh (Tarigan *et al.*, 2015). Komoditas perkebunan ini memiliki peran yang cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia sebagai salah satu komoditas ekspor penghasil devisa negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa negara, melainkan sumber penghasilan petani kopi di Indonesia.

Tanaman kopi terdiri dari tiga spesies diantaranya *Coffea arabica*, *Coffea robusta*, *Coffea liberica* dan ketiga jenis kopi ini termasuk dalam famili *Rubiaceae*. Secara umum, jenis kopi yang banyak terdapat di pasaran adalah jenis kopi arabika dan robusta. Kedua jenis kopi ini memiliki berbagai macam perbedaan yang diantaranya dari segi fisik, kimia, kesesuaian agroekologi (iklim dan ketinggian tempat), serta citarasa yang dipengaruhi oleh cara penyajian. Kopi jenis robusta dapat ditanam pada ketinggian rendah, toleran terhadap hama dan penyakit, tinggi kadar kafein dan antioksidan sehingga kopi jenis robusta memiliki pasar yang lebih strategis. Kopi jenis arabika memiliki aroma yang lebih tajam dan citarasa yang dominan asam dibandingkan dengan kopi robusta (Hartatie dan Kholilullah, 2018). Pada jenis kopi robusta yang masih mentah terkandung kafein yang lebih besar dibandingkan dengan jenis kopi arabika. Kandungan kafein pada jenis kopi robusta mentah berkisar 1,6% hingga 2,5% dan pada kopi arabika mentah berkisar 0,8% hingga 1,5%. Sedangkan kopi Robusta memiliki pH lebih tinggi yaitu 5,25 hingga 5,40 dibandingkan kopi jenis Arabika dengan pH 4,85-5,15 (Chismirina *et al.*, 2014).

Kopi yang diperdagangkan di Indonesia dalam bentuk kopi biji, kopi sangrai, kopi bubuk, kopi instan dan bahan makanan lain yang mengandung kopi (Rohman, 2009). Seiring perkembangan teknologi dan pola konsumsi masyarakat minuman yang mulai menjadi kegemaran masyarakat dunia adalah kopi seduh.

Kopi menjadi minuman yang disukai oleh konsumen dunia dikarenakan cita rasa khas yang dimiliki dan mempengaruhi fisiologi kesegaran setelah diminum. Salah satu kandungan terpenting yang terdapat di dalam kopi adalah kafein. Hal ini dikarenakan kafein memiliki fungsi sebagai pemberi aroma dan cita rasa di dalam biji kopi. Kafein juga merupakan salah satu psikostimulan alami yang berpotensi positif terhadap tubuh apabila dikonsumsi dalam jumlah yang tidak melebihi 400 mg/hari (Rochat *et al.*, 2020).

Penyeduhan kopi adalah proses pengeluaran komponen rasa dan aroma terbaik dari partikel kopi atau yang dikenal dengan istilah ekstraksi. Penggunaan air panas sebagai ekstraksi kopi menjadi salah satu teknik penyeduhan yang umumnya dilakukan. Ada cara konsumsi baru dalam penyeduhan kopi yaitu dengan menggunakan air dingin atau dikenal dengan *cold brew coffee*. *Cold brew coffee* merupakan metode ekstraksi tanpa menggunakan air panas. *Cold brew coffee* biasanya menggunakan suhu 20°C hingga 25°C atau lebih rendah dalam kurun waktu 8 hingga 24 jam untuk proses ekstraksinya (Fuller dan Rao, 2017). Dibandingkan dengan kopi seduh panas, *cold brew coffee* memiliki beberapa kelebihan yaitu karakteristik rasa pahit dan rasa asam yang lebih rendah (Baumann *et al.*, 2012). Hal ini dapat mengatasi permasalahan bagi konsumen yang tidak terlalu menyukai rasa pahit dan asam yang berlebihan. Metode dalam penyajian *cold brew coffee* yaitu metode tetes (*cold drip*) dan metode rendam. Metode rendam umumnya dilakukan dengan cara merendam biji kopi dengan waktu minimal 8 jam agar menghasilkan kopi yang cenderung lebih ringan.

Alternatif lain dapat dilakukan untuk mempersingkat lama penyeduhan dingin adalah dengan cara ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik (*ultrasonic wave extraction*). Jing *et al.* (2008) menyatakan bahwa metode ekstraksi dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik merupakan metode yang sederhana dan efisien untuk menggantikan ekstraksi konvensional. Gelombang ultrasonik dapat merusak dinding sel sehingga kandungan yang terdapat di dalamnya dapat keluar. Suhu, waktu dan konsentrasi pelarut merupakan faktor yang mempengaruhi ekstraksi dengan metode ultrasonik (Huang *et al.*, 2009). Berdasarkan Ahmed *et al.* (2018) semakin pendek waktu ekstraksi akan

menghasilkan minuman kopi yang mengandung asam klorogenat dan asam kafeik yang tinggi dibandingkan waktu ekstraksi yang lama.

Prinsip kerja ultrasonik adalah gelombang suara yang merambat dalam medium akan berubah menjadi energi kavitasi yang membentuk gelembung-gelembung mikrojet dan gelombang kejut. Efisiensi mekanisme kavitasi bergantung pada frekuensi dan intensitas gelombang ultrasonik yang ditransmisikan, serta pada sifat fisik sampel yang diamati. Ketika frekuensi meningkat, jumlah gelembung yang terbentuk bertambah, tetapi diameternya lebih kecil jumlah gelembung energi yang dilepaskan selama ledakan minimum (Bosiljkov *et al.*, 2011). Berdasarkan rentang frekuensi, aplikasi ultrasonik dalam pengolahan makanan, analisis dan pengendalian kualitas dapat dibagi menjadi energi rendah dan energi tinggi. Energi rendah (daya rendah, intensitas rendah) memiliki frekuensi lebih tinggi dari 100 KHz pada intensitas di bawah $1 \text{ W} \cdot \text{cm}^{-2}$, yang dapat digunakan untuk analisis dan pemantauan non-invasif berbagai bahan makanan selama pemrosesan dan penyimpanan untuk memastikan kualitas dan keamanan tinggi. Energi tinggi (daya tinggi, intensitas tinggi) menggunakan intensitas lebih tinggi dari $1 \text{ W} \cdot \text{cm}^{-2}$ pada frekuensi antara 20 dan 500 KHz, yang mengganggu dan menyebabkan efek pada sifat fisik, mekanik atau kimia/biokimia makanan (Aswad *et al.*, 2012).

Hasil penelitian Altemimi *et al.* 2014 menunjukkan bahwa perlakuan ultrasonik untuk ekstraksi senyawa fenolik dari bayam berada pada frekuensi ultrasonik 37 KHz, daya ultrasonik 50%, dalam waktu 30 menit dan suhu proses 40 C. Selain itu, Riera *et al.* 2004 meneliti perlakuan terbaik yang digunakan untuk mengekstraksi minyak almond adalah frekuensi 20 KHz dan intensitas 50W. Sampai saat ini belum banyak penelitian dan publikasi tentang kopi yang diseduh dengan teknik penyeduhan dingin kemudian di ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik. Oleh karena itu, penelitian ini mengkaji pengaruh gelombang ultrasonik terhadap karakteristik-karakteristik fisik, kimia dan organoleptik minuman kopi robusta (*Coffea canephora*) dengan metode penyeduhan dingin.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh frekuensi dan lama ultrasonikasi terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik minuman kopi robusta (*Coffea canephora*).

1.3. Hipotesis

Frekuensi dan lama ultrasonikasi diduga berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik minuman kopi robusta (*Coffea canephora*).

DAFTAR PUSTAKA

- [BSN]. Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-7152-2006. Bahan Tambahan Pangan –Persyaratan Perisa dan Penggunaan dalam Produk Pangan. Available online at: <http://sisni.bsn.go.id> (Diakses tgl 18 Juli 2017). Hal 2-4
- [SCAA] *Specialty Coffee Association of America. 2015. SCAA Protocol. America: Specialty Coffee Association of America. PP : 1-5*
- Ahmed, M., Gui, H.J., Ji, S.P., Ki, C, L., Yoon, Y.S dan Jong, B. E., 2018. Effect of Ultrasonication, Agitation and Stirring Extraction Techniques on the Physicochemical Properties, Health-Promoting Phytochemicals and Structure of Cold-Brewed Coffee. *J Sci Food Agric*, 99:290-301.
- Altemimi, A., Choudhary, R., Watson, D. G., & Lightfoot, D. A. (2014). Effects of ultrasonic treatments on the polyphenol and antioxidant content of spinach extracts. *Ultrasonics Sonochemistry*, 24, 247-255.
- Ashokkumar, M., Sunartio, D., Kentish, S., Mawson, R., Simons, L., Vilku, K., & Versteeg, C. K. (2008). Modification of food ingredients by ultrasound to improve functionality: a preliminary study on a model system. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 9(2), 155-160.
- Baumann, S., Brian, W., dan Kim, L, A., 2012. Cold Brew System and Method For Making Cold Brew Coffee Or Tea Extract. *Patent Application Publication*, 0021108A1
- Bicho, N. C., Leitao, A. E., Ramalho, J. C., Lidon, F. C., 2012. Use of colour parameters for roasted coffee assessment. *Food Science and Technology*, 32(3), 436-442.
- Bosiljkov, T., Tripalo, B., Brnčić, M., Ježek, D., Karlović, S., & Jaguš, I. (2011). Influence of high intensity ultrasound with different probe diameter on the degree of homogenization (variance) and physical properties of cow milk. *African Journal of Biotechnology*, 10(1), 34-41.
- Bosiljkov, T., Tripalo, B., Brnčić, M., Ježek, D., Karlović, S., & Jaguš, I. (2011). Influence of high intensity ultrasound with different probe diameter on the degree of homogenization (variance) and physical properties of cow milk. *African Journal of Biotechnology*, 10(1), 34-41.
- Camelo, López, A. F., & Gómez, P. A., 2004. Comparison of color indexes for tomato ripening. *Horticultura Brasileira*, 22(3), 534-537.
- Carrillo-López, L. M., Alarcon-Rojo, A. D., Luna-Rodríguez, L., & Reyes-Villagrana, R. (2017). Modification of food systems by ultrasound. *Journal of Food Quality*, 2017.

- Chismirina, S., Ridha, A., dan Rosdiana, G., 2014. Pengaruh Kopi Arabika (*coffea arabica*) dan Kopi Robusta (*coffea canephora*) Terhadap Viskositas Saliva Secara In Vitro. *Cakradonya Dent J*, 6(2):678-744.
- Covington, A. K., Bates, R. G., & Durst, R. A. (1985). Definition of pH scales, standard reference values, measurement of pH and related terminology. *Pure Appl. Chem*, 57(3), 531-542.
- Fuller, M., & Rao, N. Z., 2017. The effect of time, roasting temperature, and grind size on caffeine and chlorogenic acid concentrations in cold brew coffee. *Scientific reports*, 7(1), 1-9.
- Gallo, M., Ferrara, L., & Naviglio, D. (2018). Application of ultrasound in food science and technology: A perspective. *Foods*, 7(10), 164.
- Ginz, M., Balzer, H. H., Bradbury, A. G., Maier, H. G, 2000. Formation of aliphatic acids by carbohydrate degradation during roasting of coffee. *European Food Research and Technology*, 211(6), 404-410.
- Hartatie, D., dan Kholilullah, Uji Tingkat Kesukaan Konsumen Pada Seduhan Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Plus Madu. *National Convergence Proceeding of Agriculture*. Implementasi IPTEK dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Nasional: 58-63, Jember, 22-24 November 2018, Politeknik Negeri Jember.
- Huang, W., Xue, A., Niu, H., Jia, Z., Wang, J. 2009. Optimised ultrasonic-assisted extraction of flavonoids from *Folium eucommiae* and evaluation of antioxidant activity in multi-test system in vitro. *Food Chemistry* 114(3):1147-1154. DOI:10.1016/j.foodchem.2008.10.079.
- Irmansyah, A., 2008. Studi Pengolahan Kopi Stroberi Dengan Metode Pemasakan Pada Berbagai Perbandingan Biji Kopi dan Bubur Stroberi. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Bali.
- Jing, W., Baoguo, S., Yanping, C., Yuan, T., & Xuehong, L. (2008). Optimisation of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from wheat bran. *Food Chemistry*, 106, 804–810.
- Jokanović, M. R., Džinić, N. R., Cvetković, B. R., Grujić, S., & Odžaković, B. (2012). Changes of physical properties of coffee beans during roasting. *Acta Periodica Technologica*, (43), 21-31.
- Margaretta, S., dkk. (2011). Ekstraksi Senyawa Phenolic Pandanus *Amaryllifolius* Roxb. Sebagai Antioksi dan Alami. *Widya Teknik*, 10(1)
- Martono, B., & Udarno, L. (2015). Caffeine Content and Characteristics of Shoot Morphology of Six Tea Genotypes. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 2(2), 69-76.
- Ningsih, R., 2014, Pengaruh Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Celup Terhadap Kadar Kafein. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Pratama, F., 2018. *Evaluasi Sensoris*. Palembang : Unsri Press.
- Ramadhan, A. E., & Aprival Phaza, H. (2010). Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu dan Jumlah Stage pada Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) Secara Batch (Doctoral dissertation, Jurusan Teknik Kimia UNDIP).
- Rao, N. Z., & Fuller, M., 2018. Acidity and antioxidant activity of cold brew coffee. *Scientific reports*, 8(1), 1-9.
- Riera, E., Golas, Y., Blanco, A., Gallego, J. A., Blasco, M., & Mulet, A. (2004). Mass transfer enhancement in supercritical fluids extraction by means of power ultrasound. *Ultrasonics Sonochemistry*, 11(3-4), 241-244.
- Rochat, C., Chin, B. E., Murielle, B dan Angeline, C., 2020. Caffeine Consumption in Switzerland: Results From the First National Nutrition Survey MenuCH. *Nutrient*, 12,28 : 1-13
- Rohmah, M., 2009. Kajian Sifat Kimia, Fisik dan Organoleptik Kopi Robusta (*coffea canephora*), Kayu Manis (*cinnamomun burmanii*) dan Campurannya. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(2) : 75-83.
- Seninde, D. R., 2018. *Determining the impact of roasting degree, coffee to water ratio and brewing method on the sensory characteristics of cold brew Ugandan coffee (Doctoral dissertation)*.
- Sultana, B., Anwar, F., & Ashraf, M. (2009). Effect of extraction solvent/technique on the antioxidant activity of selected medicinal plant extracts. *Molecules*, 14(6), 2167-2180.
- Tarigan, E. Br., Dibyo, P., dan Tajul, I., 2015. Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Kopi Campuran Robusta dengan Arabika. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 7(1):12-17.
- Wang, Y. Wu, G. Chen, W. Yue, Q. Liang, Q. Wu, Optimization of ultrasound assisted extraction of phenolic compounds from *Sparganii rhizoma* with response surface methodology, *Ultrason. Sonochem.* 20 (2013) 846–854.
- Wanyika, H. N., Gatebe, E. G., Gitu, L. M., Ngumba, E. K., & Maritim, C. W. (2010). Determination of caffeine content of tea and instant coffee brands found in the Kenyan market. *African Journal of Food Science*, 4(6), 353-358.
- Weers, M., Balzer, H., Bradbury, A., Vitzthum, O, G., 1995. Analysis of acids in coffee by capillary electrophoresis. In: Association Scientifique 16th International Scientific Colloquium on Coffee, Kyoto 9.4.-14.4.1995.
- Yeretzian, C., Pascual, E. C., Goodman, B. A., 2012. Effect of roasting conditions and grinding on free radical contents of coffee beans stored in air. *Food Chemistry*, 131(3), 811-816.