

SKRIPSI

**PENGARUH ULTRASONIKASI TERHADAP SIFAT FISIK
DAN KIMIA NATA DE COCO DENGAN WORTEL
(*Daucus carota L.*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI**

***EFFECT OF ULTRASONICATION ON PHYSICAL AND
CHEMICAL CHARACTERISTICS OF NATA DE COCO WITH
CARROT (*Daucus carota L.*) AS NATURAL DYE***



**Yanuarius Dwi Prasajo
05031281823025**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SKRIPSI

PENGARUH ULTRASONIKASI TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA NATA DE COCO DENGAN WORTEL (*Daucus carota L.*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Yanuaris Dwi Prasajo
05031281823025

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

YANUARIUS DWI PRASOJO. Effect Of Ultrasonication on Physical and Chemical Characteristics of Nata De Coco With Carrot (*Daucus Carota L.*) As Natural Dye (Supervised by **FILLI PRATAMA**).

Nata de coco staining using carrot extract can give an attractive appearance. A more efficient staining method is the ultrasonication method. This study aimed to determine the effect of ultrasonication on physical and chemical characteristics of nata de coco with carrot (*Daucus carota l.*) as natural dye. The experiment was designed as a Factorial Completely Randomized Design (RALF) with two treatment factors and each treatment was repeated three times. The first factor was frequency (20 kHz and 40 kHz) and the second factor was duration of ultrasonication (15, 30, 45, and 60 minutes). The observed parameters on nata de coco colored with carrot extract were texture, color (lightness (L*), redness (a*), yellowness (b*) and total color difference (ΔE^*), pH, antioxidant and color after boiling. The result showed that frequency of ultrasonication had a significant effect on texture and pH of nata de coco colored with carrot extract; the duration of ultrasonication had a significant effect on lightness (L*) and antioxidant of nata de coco colored with carrot extract;. The A1B1 treatment (20 kHz, 15 minutes) was the best treatment based on the heighest value of an antioxidant activity which is 4631.72 ppm, with characteristics of texture 41.30 gf, lightness 52.97%, redness 4.83%, yellowness 5.43%, total color difference 66.33, and pH 3.80.

Keywords: nata de coco, carrot, ultrasonication.

RINGKASAN

YANUARIUS DWI PRASOJO. Pengaruh Ultrasonikasi Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Nata De Coco Dengan Wortel (*Daucus Carota L.*) Sebagai Pewarna Alami (Dibimbing oleh **FILLI PRATAMA**).

Pewarnaan Nata de coco dengan menggunakan ekstrak wortel dapat memberikan penampakan yang menarik. Metode pewarnaan yang lebih efisien adalah metode ultrasonikasi. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh frekuensi gelombang ultrasonikasi dan lama waktu ultrasonikasi terhadap karakteristik fisik dan kimia nata de coco dengan wortel (*Daucus carota l.*) sebagai pewarna alami. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Faktor pertama yaitu frekuensi (20 kHz dan 40 kHz) dan faktor kedua yaitu lama ultrasonikasi (15, 30, 45 dan 60 menit). Parameter yang diamati pada nata de coco hasil pewarnaan wortel meliputi kekerasan, warna (*lightness* (L^*), *redness* (a^*), *yellowness* (b^*) dan *total color difference* (ΔE^*), pH, antioksidan dan warna setelah perebusan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi ultrasonikasi berpengaruh nyata terhadap nilai kekerasan dan pH nata de coco hasil pewarnaan wortel; lama ultrasonikasi berpengaruh nyata terhadap nilai *lightness* (L^*) dan antioksidan nata de coco hasil pewarnaan wortel; Perlakuan A1B1 (20 kHz, 15 menit) merupakan perlakuan terbaik berdasarkan nilai antioksidan tertinggi yakni sebesar 4631,72 ppm, dengan karakteristik nilai kekerasan 41,30 gf, *lightness* 52,97 %, *redness* 4,83%, *yellowness* 5,43%, *total color difference* 66,33, pH 3,80 dan ΔE^* setelah perebusan yaitu sebesar 238,28..

Kata Kunci : nata de coco, wortel, ultrasonikasi.

SKRIPSI

**PENGARUH ULTRASONIKASI TERHADAP SIFAT FISIK
DAN KIMIA NATA DE COCO DENGAN WORTEL
(*Daucus carota L.*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Yanuarius Dwi Prasajo
05031281823025**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH ULTRASONIKASI TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA NATA DE COCO DENGAN WORTEL (*Daucus carota L.*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI

SKRIPSI


Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Yanuaris Dwi Prasajo
05031281823025

Indralaya, September 2022

Menyetujui,
Pembimbing



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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291900110001

Skripsi dengan judul “Pengaruh Ultrasonikasi Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Nata De Coco Dengan Wortel (*Daucus Carota L.*) Sebagai Pewarna Alami” oleh Yanuarius Dwi Prasajo telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Juli 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Ir. Fili Pratama, M. Sc. (Hons), Ph.D Ketua
NIP. 196606301992032002
2. Hermanto, S.TP., M.Si. Penguji
NIP. 196911062000121001

(Fili Pratama)

(Hermanto)

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
197506102002121002

Indrataya, September 2022
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
197506102002121002



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Yanuarius Dwi Prasajo

NIM : 05031281823025

Judul : Pengaruh Ultrasonikasi Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Nata de Coco dengan Wortel (*Daucus carota L.*) Sebagai Pewarna Alami

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.



Indralaya, Juli 2022



(Yanuarius Dwi Prasajo)

RIWAYAT HIDUP

YANUARIUS DWI PRASOJO. Lahir pada tanggal 25 Januari 2000 di Tanjung Sakti Provinsi Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Memiliki ayah bernama Agustinus Sasmito dan Ibu bernama Stephana Sri Padmi Hartati. Penulis sekarang tinggal bersama orang tuanya beralamat di Jalan Pangeran Ayin, Komplek Griya Sako Permai Blok BE No. 6, RT 031 RW 006, Kelurahan Sako Baru, Kecamatan Sako, Kota Palembang, Sumatera Selatan.

Riwayat pendidikan yang pernah ditempuh penulis yaitu pendidikan TK di TK Xaverius Tanjung Sakti dinyatakan lulus pada tahun 2006. Pendidikan Sekolah Dasar selama 6 tahun dinyatakan lulus pada tahun 2012 di SD Xaverius Tanjung Sakti. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Xaverius Tanjung Sakti dari tahun 2012 sampai tahun 2013, selanjutnya tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan di SMP Xaverius 7 Palembang dan dinyatakan lulus pada tahun 2015. Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Xaverius 3 Palembang, pendidikan dilakukan selama 3 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2018. Sejak Agustus 2018 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Petanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Talang Bulang Selatan, Kecamatan Talang Ubi, Kabupaten PALI, Sumatera Selatan pada bulan Juli 2021 dan Praktik Lapangan (PL) di Kerupuk dan Kemplang G&G pada bulan oktober 2021.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia yang telah diberikan-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi penelitian yang berjudul “Pengaruh Ultrasonikasi Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Nata de Coco dengan Wortel (*Daucus carota L.*) Sebagai Pewarna Alami” dengan baik sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak kepada penulis selama penelitian, hingga penyelesaian penyusunan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih 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. Ibu Prof. Ir. Filli Pratama, M. Sc. (Hons), Ph.D. sebagai pembimbing akademik, pembimbing praktik lapangan, dan pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, memberi, dan mendukung, serta mengarahkan penulis selama kuliah dan penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Hermanto, S.TP., M.Si. selaku dosen pembahas makalah dan skripsi yang telah memberikan masukan serta arahan dan bimbingan kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah mendidik dan membimbing penulis.
7. Staf administrasi Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon dan Mbak Desi) dan Staf Laboratorium Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (Mbak Lisma dan Mbak Tika) atas semua bantuannya.
8. Kedua orang tuaku, Bapak Agustinus Sasmito dan Ibu Stephana Sri Padmi Hartati yang selalu memberikan doa, nasihat, dukungan, dan motivasi.

9. Saudara kandung Benedicta dan keluarga besar lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terimakasih atas doanya, bantuan serta motivasinya.
10. Teman-teman satu PA, Ghea dan Aditya yang telah berjuang bersama selama penelitian hingga penyelesaian skripsi, terimakasih atas bantuan dan semangatnya.
11. Teman-teman Teknologi Hasil Pertanian 2018 atas segala doa, semangat, suka dan duka selama perkuliahan.

Penulis sadar bahwa dalam penulisan skripsi penelitian ini masih banyak ketidak sempurnaan. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Terima Kasih.

Indralaya, Juni 2022



(Yanuarius Dwi Prasojo)

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Nata de coco	4
2.2. Gelombang Ultrasonikasi	6
2.3. Wortel.....	8
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN.....	10
3.1. Waktu dan Tempat	10
3.2. Alat dan Bahan.....	10
3.3. Metode Penelitian	10
3.4. Analisa Data.....	11
3.4.1. Analisa Statistik	11
3.5. Cara Kerja.....	13
3.5.1. Persiapan Nata de coco	13
3.5.2. Persiapan Sari Wortel.....	13
3.5.3. Proses Ultrasonikasi	13
3.6. Parameter	14
3.6.1. Analisa Karakteristik Fisik Nata de Coco	14
3.6.1.1. Analisa Tekstur	14
3.6.1.2. Analisa Warna	14
3.6.2. Analisa Karakteristik Kimia Nata de Coco	15
3.6.2.1. Pengukuran pH	15

3.6.2.2. Analisa Antioksidan	16
3.6.2.3. Analisa Warna Setelah Perebusan	16
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Analisa Karakteristik Fisik Nata de Coco	18
4.1.1. Analisa Kekerasan	18
4.1.2. Analisa Warna	20
4.1.2.1. <i>Lightness (L*)</i>	20
4.1.2.2. <i>Redness (a*)</i>	21
4.1.2.3. <i>Yellowness (L*)</i>	23
4.1.2.4. <i>Total Color Difference (ΔE^*)</i>	24
4.2. Analisa Karakteristik Kimia Nata de Coco	25
4.2.1. Pengukuran pH	25
4.2.2. Analisa Warna Setelah Perebusan	27
4.2.3. Analisa Antioksidan.....	28
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1. Kesimpulan	31
5.2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Kekerasan (gf) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan dengan perlakuan ultrasonikasi	18
Gambar 4.2. Nilai <i>Lightness</i> (L^*) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan dengan perlakuan ultrasonikasi	20
Gambar 4.3. Nilai <i>Redness</i> (a^*) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan dengan perlakuan ultrasonikasi	22
Gambar 4.4. Nilai <i>Yellowness</i> (b^*) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan dengan perlakuan ultrasonikasi	23
Gambar 4.5. Nilai <i>Total Color Difference</i> (ΔE^*) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan dengan perlakuan ultrasonikasi	24
Gambar 4.6. pH rata-rata nata de coco hasil pewarnaan dengan perlakuan ultrasonikasi i	25
Gambar 4.7. Nilai <i>Total Color Difference</i> (ΔE^*) rata-rata nata de coco yang telah diwarnai dengan perlakuan ultrasonikasi setelah perebusan	27
Gambar 4.8. Nilai antioksidan rata-rata nata de coco hasil pewarnaan dengan perlakuan ultrasonikasi	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan gizi dalam 100 gram nata de coco	4
Tabel 2.2. Kandungan Gizi per 100 gram Wortel	9
Tabel 3.1. Daftar analisis keragaman rancangan acak lengkap (RAL) faktorial.....	11
Tabel 4.1. Uji BNJ taraf 5% pengaruh frekuensi gelombang (faktor A) terhadap kekerasan nata de coco hasil pewarnaan dengan perlakuan ultrasonikasi	19
Tabel 4.2. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak (faktor B) terhadap Nilai <i>Lightness (L*)</i> nata de coco hasil pewarnaan dengan perlakuan ultrasonikasi	21
Tabel 4.3. Uji BNJ taraf 5% pengaruh frekuensi gelombang (faktor A) terhadap nilai pH nata de coco hasil pewarnaan dengan perlakuan ultrasonikasi	26
Tabel 4.4. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak (faktor B) terhadap kekerasan nata de coco hasil pewarnaan dengan perlakuan ultrasonikasi	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir persiapan pewarna sari wortel	37
Lampiran 2. Diagram alir persiapan nata de coco dan proses ultrasonikasi	38
Lampiran 3. Foto nata de coco setelah pewarnaan menggunakan ultrasonikasi	39
Lampiran 4. Data perhitungan nilai kekerasan nata de coco setelah pewarnaan	40
Lampiran 5. Data perhitungan nilai <i>lightness</i> (L^*) nata de coco setelah pewarnaan	43
Lampiran 6. Data perhitungan nilai <i>redness</i> (a^*) nata de coco setelah pewarnaan	46
Lampiran 7. Data perhitungan nilai <i>yellowness</i> (b^*) nata de coco setelah pewarnaan	49
Lampiran 8. Data perhitungan nilai <i>total colour difference</i> (ΔE^*) nata de coco setelah pewarnaan	52
Lampiran 9. Data perhitungan nilai pH nata de coco setelah pewarnaan	56
Lampiran 10. Data perhitungan nilai aktivitas antioksidan nata de coco setelah pewarnaan	59
Lampiran 11. Data perhitungan nilai <i>lightness</i> (L^*) nata de coco setelah perebusan	62
Lampiran 12. Data perhitungan nilai <i>redness</i> (a^*) nata de coco setelah perebusan	65
Lampiran 13. Data perhitungan nilai <i>yellowness</i> (b^*) nata de coco setelah perebusan	68
Lampiran 14. Data perhitungan nilai <i>total colour difference</i> (ΔE^*) nata de coco setelah perebusan	71

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Nata de Coco merupakan hasil dari fermentasi air kelapa yang dibantu dengan bakteri *Acetobacter xylinum*. Bakteri tersebut mengeluarkan enzim yang dapat mengubah gula yang terkandung dalam air kelapa menjadi serat selulosa dalam bentuk lembaran-lembaran. Lembaran-lembaran selulosa ini dinamakan nata. Nata merupakan selulosa yang memiliki kadar kalori yang rendah, kadar serat 2,5%, dan memiliki kadar air 98%. Nata merupakan makanan sehat karena dapat membantu proses pencernaan manusia. Nata tidak hanya terbuat dari air kelapa saja namun juga dapat terbuat dari bahan-bahan lainnya yang cukup mengandung gula. Gula dimanfaatkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* untuk membentuk nata (Sihmawati *et al.*, 2014). Nata de coco berbentuk padat berwarna putih, transparan, bertekstur kenyal menyerupai gel dan terapung di permukaan cairan.

Air kelapa merupakan media yang sangat cocok digunakan dalam pembuatan nata de coco, karena mengandung komponen-komponen yang diperlukan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* untuk tumbuh (Lusi *et al.*, 2017). Faktor penting pembuatan nata yaitu keberadaan air kelapa, sumber karbon tambahan, sumber nitrogen tambahan, kondisi pH fermentasi. Air kelapa yang digunakan harus murni tanpa kontaminasi, umur air kelapa penting pula untuk diperhatikan yaitu yang dihitung dari ketika kelapa di pecah, memperhatikan umur air kelapa berfungsi untuk selain untuk memastikan bahwa air kelapa yang digunakan masih dalam keadaan segar dan berbau normal serta memastikan adanya kandungan nutrisi yang cukup untuk bakteri tumbuh (Anam *et al.*, 2019).

Nata de coco umumnya berwarna putih atau bening, maka perlu dilakukan penambahan warna. Pewarnaan Nata de coco dapat memberikan penampakan yang menarik sebagai bahan makanan tanpa mengubah rasa dari nata de coco dan layak dikonsumsi serta aman bagi kesehatan. Sejak saat dulu zat pewarna alami telah digunakan untuk pewarna makanan dan sampai sekarang penggunaannya dianggap lebih aman daripada zat warna sintesis. Zat pewarna merupakan bahan

yang digunakan untuk bahan perbaiki warna atau memberikan warna. Zat pewarna terbagi dua yaitu, *Certified colour* merupakan zat pewarna alami dari ekstrak pigmen tumbuh-tumbuhan dan *Uncertified colour* atau pewarna sintetis (Lee, 2005 dalam Meriatna dan Ferani, 2017). Menurut Trianto *et al.* (2014), salah satu sumber pewarna alami adalah wortel (*Daucus carota*). Wortel sudah dikenal baik untuk kesehatan mata karena vitamin A-nya, namun selain itu wortel juga mengandung pigmen beta karoten yang bisa memberi warna orange. Warna tersebut dapat digunakan sebagai pewarna alami. Menurut Cornelia dan Nathania, (2020), beta karoten adalah pigmen yang memberikan warna orange pada wortel dan merupakan salah satu pewarna alami yang biasa digunakan dalam pengolahan makanan. Beta karoten bersifat provitamin A sehingga dapat dikonversi menjadi vitamin A. Selain itu beta karoten juga merupakan senyawa antioksidan. Namun menurut Ardayanti *et al.* (2020), pigmen warna pada wortel yaitu senyawa β -karoten ini mudah rusak jika teroksidasi pada suhu tinggi dan juga dapat larut dalam lemak atau tidak larut dalam air.

Pewarnaan pada nata de coco tidak bisa ditambahkan pada saat proses pembuatannya yaitu saat proses fermentasi. Berdasarkan Sihmawati *et al.* (2014), pada penelitiannya menunjukkan bahwa pembuatan nata de coco dengan penambahan sari buah mangga menghasilkan warna coklat, sehingga menimbulkan warna yang semakin kusam. Dengan adanya warna yang kusam nata de coco yang dihasilkan tidak menarik. Menurut Handayani *et al.* (2015), metode ultrasonik bersifat *non-destructive* dan *non-invasive*, sehingga dapat dengan mudah diadaptasikan ke berbagai aplikasi. Pewarnaan merupakan salah satu pengaplikasian metode ultrasonikasi, seperti halnya dalam penelitian Kamel *et al.* (2005), tentang pewarnaan kain wol dengan lac menggunakan metode ultrasonikasi menghasilkan keefektivitasan metode ultrasonikasi dalam nyerapan pewarna serat wol dengan pewarna lac, efek yang ditingkatkan sekitar 47% lebih banyak daripada pemanasan konvensional. Darni *et al.* (2020) menyatakan ultrasonikasi merupakan suatu proses mekanik dengan menggunakan sumber gelombang ultrasonik untuk menghasilkan tegangan mekanik yang kuat yang dapat menyebabkan kavitasi. Kavitasi yaitu peristiwa pembentukan, pertumbuhan dan meledaknya gelembung di dalam cairan yang melibatkan sejumlah energi

yang sangat besar, sehingga menghasilkan efek panas yang menyebar ke dalam suspensi.

Ultrasonikasi merupakan pengaplikasian dengan penggunaan energi suara untuk pencampuran partikel dalam suatu sampel. Perlakuan ultrasonik pada suatu bahan mengakibatkan bahan tersebut mengalami reaksi kimia akibat perlakuan tersebut. Ultrasonikasi dapat digunakan untuk mempercepat proses pelarutan suatu materi dengan memecah reaksi intermolekuler sehingga terbentuk partikel yang berukuran nano (Suslick dan Price, 1999). Pemilihan lama ultrasonikasi pada penelitian ini merujuk pada penelitian Tischer *et al.* (2010), berdasarkan penelitian tersebut, ada pengaruh ketika menggunakan waktu ultrasonikasi 60 menit atau waktu yang paling lama dikarenakan berpengaruh ke tekstur mikrofibril selulosa, oleh karena itu penelitian ini menggunakan interval waktu yang sama (15, 30, 45, dan 60 menit) dengan harapan bisa memberi pengaruh yang nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia. Teknik ini selain keuntungannya dalam menghemat waktu pemrosesan, juga energi yang digunakan memberikan dampak lingkungan yang lebih baik karena membantu banyak penyerapan zat warna. Oleh karena itu diperlukan penelitian lanjut mengenai pengaruh frekuensi gelombang ultrasonikasi dan lama waktu ultrasonikasi terhadap karakteristik fisik dan kimia nata de coco dengan wortel sebagai pewarna alami.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh frekuensi gelombang ultrasonikasi dan lama waktu ultrasonikasi terhadap karakteristik fisik dan kimia nata de coco dengan wortel sebagai pewarna alami.

1.3. Hipotesis

Metode ultrasonikasi diduga berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia nata de coco dengan wortel sebagai pewarna alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C., 2019. Mengungkap senyawa pada nata de coco sebagai pangan fungsional. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 3(1), 42-53.
- Ardyanti, N. K. N. T., Suhendra, L., dan Puta, G. G., 2020. Pengaruh Ukuran Partikel dan Lama Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Virgin Coconut Oil Wortel (*Daucus carota L.*) sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 8(3), 423-434.
- Arief, U. M., 2011. Pengujian sensor ultrasonik ping untuk pengukuran level ketinggian dan volume air. *Jurnal Ilmiah "Elektrikal Enjiniring" UNHAS*, 9(2), 72-77.
- Ashokkumar, M., 2015. Application of ultrasound in food and bioprocessing. *Ultrasonics Sonochemistry*, 25, 17-23.
- Asmawati, A., Saputrayadi, A., dan Bulqiah, M., 2019. Formulasi Tepung Tempe dan Sari Wortel Pada Pembuatan Mie Basah Kaya Gizi. *Jurnal Agrotek Ummat*, 6(1), 17-22.
- Cornelia, M., dan Nathania, C., 2020. Pemanfaatan Ekstrak Wortel (*Daucus carota L.*) dan Sari Kiwi Kuning (*Actinidia deliciosa*) dalam Pembuatan Permen Jeli. *FaST-Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(2), 31-45.
- Cserhalmi, Zs., Sss-Kiss, A., Toth-Markus, M., dan Lecher, N., 2006. Study of pulsed electric field treated citrus juices. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 7(1-2), 49-54.
- Darni, Y., Lismeri, L., Devi, G., Hanif, M., dan Ulya, M. R., 2020. Pengaruh proses ultrasonikasi terhadap ukuran serat selulosa dari batang sorgum. *Jurnal Teknologi dan Inovasi Industri*, 1(1). 1-7.
- Farida, D.N., Kusumaningrum, H.D., Wulandari, N., dan Indrasti, D., 2006. *Analisa Laboratorium*. Bogor : Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB.
- Febriani, V. D., Surjoseputro, S., dan Suseno, T. I. P., 2017. Pengaruh perbedaan penambahan konsentrasi wortel terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik kerupuk wortel. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 12(1), 1-9.
- Gallo, M., Ferrara, L., dan Naviglio, D., 2018. Application of ultrasound in food science and technology A perspective. *Foods*, 7(10), 164.
- Ghozaly, M. R., & Safitri, E. B. (2016). Uji aktivitas antioksidan ekstrak n-heksan, etil asetat dan metanol dari varietas umbi wortel (*daucus carota l.*)

- dengan metode DPPH (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Sainstech Farma*, 9(2). 13-18.
- Handayani, H., Sriherfyna, F. H., dan Yunianta, Y., 2015. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan: Pelarut Dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1). 262-272.
- Hani, S., 2010. Sensor Ultrasonik SRF05 Sebagai Pemantau Kecepatan Kendaraan Bermotor. *Jurnal Teknologi*, 3(2), 120-128.
- Iguchi, M., Yamanaka, S., dan Budhiono, A., 2000. Bacterial cellulose—a masterpiece of nature's arts. *Journal of materials science*, 35(2), 261-270.
- Jayasooriya, S. D., Bhandari, B. R., Torley, P., dan Darcy, B. R., 2004. Effect of high power ultrasound waves on properties of meat a review. *International Journal of Food Properties*, 7(2), 301-319.
- Kamel, M. M., El-Shishtawy, R. M., Yussef, B. M., dan Mashaly, H., 2005. Ultrasonic assisted dyeing: III. Dyeing of wool with lac as a natural dye. *Dyes and pigments*, 65(2), 103-110.
- Layuk, P., Lintang, M., dan Joseph, G. H., 2012. Pengaruh waktu fermentasi air kelapa terhadap produksi dan kualitas nata de coco. *Buletin Palma*, 13(1), 41-45.
- Lesmana, M., 2013. *Buku pintar pohon wortel panduan sukses menjadi pebisnis* Jakarta : Lembar Langit Indonesia.
- Lidiyawati, R., Dwijayanti, F., & Pradigdo, S. F. (2013). Mentel (Permen Wortel) Sebagai Solusi Penambah Vitamin A. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 3(1).11-14.
- Lusi., Periadnadi., dan Nurmiati., 2017. Pengaruh Dosis Gula dan Penambahan Ekstrak Teh Hitam Terhadap Fermentasi dan Produksi Nata De Coco. *Jurnal Metamorfosa*, 4(1), 126-131.
- Majid, I., Nayik, G. A., dan Nanda, V., 2015. Ultrasonication and food technology: A review. *Cogent Food & Agriculture*, 1(1), 1-11.
- Meriatna, M., dan Ferani, A. S., 2017. Pembuatan pewarna makanan dari kulit buah manggis dengan proses ekstraksi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 2(2), 1-15.
- Munsell. 1997. *Colour Chart for Plant Tissues Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation*. Baltimore. Maryland.

- Pardede, L., Kusdiyantini, E., dan Budiharjo, A., 2014. Ekstraksi dan Uji Stabilitas Zat Warna Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*). *Jurnal Akademika Biologi*, 3(4), 9-15.
- Puspasari, D. P. W., Suter, I. K., dan Nocianitri, K. A., 2009. Pengaruh Penutupan dan Suhu Pada Proses Perebusan terhadap Karakteristik Sirup Wortel (*Daucus carota L.*). *Jurnal Agrotekno*, 15(1), 25-29.
- Rachman, A., dan Histifarina, D. I. A. N., 2005. Potensi sayuran wortel dan produk olahannya sebagai pangan fungsional. Seminar Pangan Fungsional. 54-60.
- Saati, E. A., Anggriani, R., dan Rudiawaty, A. A. A., 2021. Kajian Pemberian Sari Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) dan Sari Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas L.*) Terhadap Mutu Nata De Coco. *Food Technology and Halal Science Journal*, 4(2), 208-223.
- Sihmawati, R. R., Oktoviani, D., dan Wardah., 2014. Aspek Mutu Produk Nata De Coco Dengan Penambahan Sari Buah Mangga. *Heuristic*, 11(02). 63-74.
- Sobari, E., dan Fathurohman, F., 2017. Efektifitas Penyiangan Terhadap Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota L.*) Lokal Cipanas Bogor. *Jurnal Biodjati*, 2(1), 1-8.
- Soria, A. C., dan Villamiel, M., 2010. Effect of ultrasound on the technological properties and bioactivity of food: a review. *Trends in food science & technology*, 21(7), 323-331.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi., 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Penerbit Liberty.
- Susanti, A., Melati, H. A., dan Hadi, L., 2020. Pembuatan Film Indikator pH Asam Basa dari Ekstrak Buah Murbei (*Morus alba L.*) Berbasis Kitosan. *EduChem*, 1(1), 1-10.
- Suslick, K. S., dan Price, G. J., 1999. Applications of ultrasound to materials chemistry. *Annual Review of Materials Science*, 29(1), 295-326.
- Tischer, P. C. F., Sierakowski, M. R., Westfahl Jr, H., dan Tischer, C. A., 2010. Nanostructural Reorganization of Bacterial Cellulose by Ultrasonic Treatment. *Biomacromolecules*, 11(5), 1217-1224.
- Tiwari, B. K., O'Donnell, C. P., Muthukumarappan, K., dan Cullen, P. J., 2017. Effect of sonication on orange juice quality parameters during storage. *International Journal of Food Science & Technology*, 44(3), 586-595.

- Trianto, S. S., Lestyorini, S. Y., dan Margono, M., 2014. Ekstraksi Zat Warna Alami Wortel (*Daucus carota*) Menggunakan Pelarut Air. *Jurnal Pangan dan Hasil Pertanian*, 13(2), 51-54.
- Triastuti, I., Nurainy, F., & Nawansih, O., 2017. Kajian produksi minuman campuran sari wortel dengan berbagai buah. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 18(2), 101-113.
- Warisno, S., 2004. *Mudah dan Praktis Membuat Nata de Coco*. Jakarta: AgroMedia.
- Warisno, S., dan Kres Dahana, S. P., 2009. *Inspirasi Usaha Membuat Aneka Nata*. Jakarta: AgroMedia
- Yenrina, R., 2015. *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Padang: Andalas University Press.