

**SKRIPSI**

**PENGARUH FREKUENSI DAN LAMA ULTRASONIKASI  
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA  
NATA DE COCO HASIL PEWARNAAN DAUN SUJI  
(*Dracaena angustifolia*)**

***EFFECT OF FREQUENCY AND DURATION OF  
ULTRASONICATION ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL  
CHARACTERISTICS OF NATA DE COCO COLORED WITH  
SUJI (*Dracaena angustifolia*) LEAVES EXTRACT***



**Ghea Delsia  
05031181823085**

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

## SUMMARY

**GHEA DELSIA.** Effect of Frequency and Duration of Ultrasonication on the Physical and Chemical Characteristics of Nata de Coco Colored with Suji (*Dracaena angustifolia*) Leaves Extract (Supervised by **FILLI PRATAMA**).

This study aimed to determine the effect of frequency and duration of ultrasonication on the physical and chemical characteristics of nata de coco colored with suji (*Dracaena angustifolia*) leaves extract. The experiment was designed as a Factorial Completely Randomized Design 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 suji leaves extract were texture, color (lightness ( $L^*$ ), greenness ( $-a^*$ ), yellowness ( $b^*$ ), total color difference ( $\Delta E^*$ ) and total color difference after boiling), pH and antioxidant. The result showed that the frequency and duration of ultrasonication had a significant effect on texture, lightness ( $L^*$ ), total color difference ( $\Delta E^*$ ) and total color difference after boiling of nata de coco colored with suji leaves extract; the duration of ultrasonication had a significant effect on pH of nata de coco colored with suji leaves extract; the interaction between two treatment factors had a significant effect on greenness ( $-a^*$ ), yellowness ( $b^*$ ), and antioxidant of nata de coco colored with suji leaves extract. The A2B3 treatment (40 kHz, 45 minutes) was the best treatment based on the value of total color difference ( $\Delta E^* = 2.11$ ) with characteristics of texture 25.2 gf, lightness 43.23%, greenness 5.67, yellowness 3.77, total color difference after boiling 21.21, pH 3.87 and IC<sub>50</sub> value of an antioxidant 1536.33 ppm.

Keywords: nata de coco, suji leaves, ultrasonication.

## RINGKASAN

**GHEA DELSIA.** Pengaruh Frekuensi dan Lama Ultrasonikasi terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Nata de Coco Hasil Pewarnaan Daun Suji (*Dracaena angustifolia*) (Dibimbing oleh **FILLI PRATAMA**).

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh frekuensi dan lama ultrasonikasi terhadap karakteristik fisik dan kimia nata de coco hasil pewarnaan daun suji (*Dracaena angustifolia*). 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 daun suji meliputi kekerasan, warna (*lightness* ( $L^*$ ), *greenness* ( $-a^*$ ), *yellowness* ( $b^*$ ), *total color difference* ( $\Delta E^*$ ), dan *total color difference* setelah perebusan), pH dan antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi dan lama ultrasonikasi berpengaruh nyata terhadap nilai kekerasan, *lightness* ( $L^*$ ), *total color difference* ( $\Delta E^*$ ) dan *total color difference* setelah perebusan nata de coco hasil pewarnaan daun suji; lama ultrasonikasi berpengaruh nyata terhadap nilai pH nata de coco hasil pewarnaan daun suji; interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai *greenness* ( $-a^*$ ), *yellowness* ( $b^*$ ) dan antioksidan nata de coco hasil pewarnaan daun suji. Perlakuan A2B3 (40 kHz, 45 menit) merupakan perlakuan terbaik berdasarkan nilai *total color difference* ( $\Delta E^* = 2.11$ ) dengan karakteristik nilai kekerasan 25,2 gf, *lightness* 43,23%, *greenness* 5,67, *yellowness* 3,77, *total color difference* setelah perebusan 21,21, pH 3,87 dan nilai  $IC_{50}$  antioksidan 1536,33 ppm.

Kata Kunci : daun suji, nata de coco, ultrasonikasi.

**SKRIPSI**

**PENGARUH FREKUENSI DAN LAMA ULTRASONIKASI  
TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA  
NATA DE COCO HASIL PEWARNAAN DAUN SUJI  
(*Dracaena angustifolia*)**

***EFFECT OF FREQUENCY AND DURATION OF  
ULTRASONICATION ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL  
CHARACTERISTICS OF NATA DE COCO COLORED WITH  
SUJI (*Dracaena angustifolia*) LEAVES EXTRACT***

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



**Ghea Delsia  
05031181823085**

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

# LEMBAR PENGESAHAN

## PENGARUH FREKUENSI DAN LAMA ULTRASONIKASI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA NATA DE COCO HASIL PEWARNAAN DAUN SUJI (*Dracaena angustifolia*)

### SKRIPSI

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

Oleh :

Ghea Delsia  
05031181823085

Indralaya, Juli 2022

Menyetujui :  
Pembimbing



Prof. Ir. FILLI PRATAMA, M. Sc., (Hons.), Ph.D.  
NIP.196606301992032002

Mengetahui,  
Dean Fakultas Pertanian



Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.  
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan Judul “Pengaruh Frekuensi dan Lama Ultrasonikasi terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Nata de Coco Hasil Pewarnaan Daun Suji (*Dracaena angustifolia*)” oleh Ghea Delsia telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Juni 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc., (Hons.), Ph.D. Ketua  
NIP.196606301992032002
2. Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P. Anggota  
NIP. 19630510198702001

(...*Filli*...)  
(...*Tri Wardani*...)

Indralaya, Juli 2022

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian

Koordinator Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian

16 JUN 2022



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

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

ILMU ALAT PENGABDIAN

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ghea Delsia

NIM : 05031181823085

Judul : Pengaruh Frekuensi dan Lama Ultrasonikasi terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Nata de Coco Hasil Pewarnaan Daun Suji (*Dracaena angustifolia*).

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 dikemudian 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



Ghea Delsia

## RIWAYAT HIDUP

*“The only time you should ever look back, is to see how far you’ve come”* adalah prinsip hidup penulis yang dilahirkan di Palembang, 16 Agustus 2000, anak kedua dari tiga bersaudara, dari Bapak Charis Soebijanto dan Ibu Lis Hendartini.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan di TK Kartini pada tahun 2005, kemudian melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SDN 192 Palembang pada tahun 2006-2012, melanjutkan kembali pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 4 Palembang pada tahun 2012-2015, pendidikan sekolah menengah atas di SMAN Sumatera Selatan pada tahun 2015-2018 dengan bantuan biaya pendidikan dari Pemerintah Provinsi Sumatra Selatan, hingga akhirnya penulis dapat menempuh pendidikan tinggi di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, dengan bantuan biaya pendidikan Bidikmisi dari Kemenristedikti.

Penulis telah melaksanakan praktek lapangan di PD. Sahang Mas pada Agustus 2021 dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pengabuan, Kecamatan Abab, Kabupaten Pali, Sumatra Selatan pada bulan Juni sampai Juli 2021. Penulis adalah mahasiswa aktif dalam kegiatan di luar kampus, yaitu sebagai Korps Asisten Laboratorium Dasar Kimia Umum Universitas Sriwijaya sejak tahun 2019, anggota Divisi Akademik Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian 2019, Kepala Divisi Edutainment Study Corner Indonesia cabang Sumatra Selatan 2019, tim pusat Divisi Desain Study Corner Indonesia 2020, anggota *Human Resource and Development Future Leaders ID* 2020, Tim Millenials Baik Berisik 2021, *Quarterians Ambassador & Advocate* 2021 serta *Prod Ambassador* 2021.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT. atas berkat rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Pengaruh Frekuensi dan Lama Ultrasonikasi terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Nata de Coco Hasil Pewarnaan Daun Suji (*Dracaena agustifolia*)". Sholawat serta salam penulis curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya. Semoga ajaran Nabi Muhammad SAW untuk menuntut ilmu selalu menjadi motivasi penulis dan pembaca.

Selama melaksanakan perkuliahan hingga selesainya penulisan skripsi ini, penulis mendapat banyak dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian skripsi ini, terutama:

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, selaku dosen pembimbing akademik, pembimbing praktik lapangan dan pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan motivasi, nasihat, arahan, saran, solusi, semangat dan doa kepada penulis mengenai kehidupan dan perkuliahan.
5. Ibu Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P selaku pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, bimbingan, motivasi serta doa kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik, memotivasi dan membimbing penulis dalam berbagai hal.
7. Staf Administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian (kak Jhon dan Mbak Desi) dan Staf Laboratorium Program Studi Hasil Pertanian (Mbak Lisma dan Mbak Tika) atas semua bantuan dan kemudahan yang telah diberikan.
8. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D., *staff* Biro Akademik dan Kemahasiswaan (BAK), Kerjasama dan Layanan Internasional (KLI) Universitas Sriwijaya,

serta kemahasiswaan Fakultas Pertanian yang telah banyak membantu dan mendukung di setiap pemberkasan perlombaan.

9. Kedua orang tuaku, Ayah Charis Soebijanto dan Ibu Lis Hendartini yang selalu meberikan doa, kepercayaan, nasihat, motivasi dan semangat. Serta kepada kedua saudaraku, Yolanda Amalia dan Zulaikha Az-Zahra yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama ini.
10. Sepupu terbaik, Bella Putri Aulia yang telah banyak membantu selama perkuliahan mulai dari awal pendaftaran mahasiswa baru hingga akhirnya lulus masa studi ini selama 4 tahun,
11. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih atau nasihat, motivasi dan doa yang selalu diberikan kepada penulis.
12. *My best teammate competition*, Meli Puspita Sari, Rapidah, Dian Ramadhani Padwika, Mardiah Afifa, Rafli Fandu Ramadhani, Melisa Yuniarti dan Syarif Mukhtar. Terimakasih telah berjuang bersama merebutkan medali emas untuk Indonesia.
13. *Members of Iyastiks squad*, Yusi Seanora, Ramadhannie Fitra Pangesti, Triyas Mutiara Nisa, Kholifah Hamid, Siti Nurfitriyah, Monica Satya Widyatntri, Dita Aulia Jannah, Umi Kurnia Sari dan Putri Ayu Lestari yang selalu saling mendukung dan mendoakan, terimakasih atas canda tawa selama perkuliahan.
14. Teman seperjuangan selama penelitian, Muhammad Aditya Prawira dan Yanuarius Dwi Prasajo, terimakasih sudah saling membantu dan bertukar pikiran dalam penyelesaian tugas akhir.
15. Kakak-kakak tingkat yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi; kak Rani Wiastian, kak Byanita Puspaningrum, kak Tri Nurmaseli dan kak Meysin Anjliany.
16. Teman-teman Teknologi Hasil Pertanian 2018, terimakasih atas kenangan selama 4 tahun ini, walaupun hanya bisa bertatap muka selama lebih kurang 2 tahun, *but we've created a lot of stories together.*

Indralaya, Juli 2022

Penulis

Universitas Sriwijaya



3.6.2. Analisa Karakteristik Kimia Nata de Coco.....	16
3.6.2.1. Analisa pH.....	16
3.6.2.2. Aktivitas Antioksidan.....	17
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1. Karakteristik Fisik.....	18
4.1.1. Tekstur.....	13
4.1.2. Warna.....	21
4.1.2.1. <i>Lightness (L*)</i> .....	21
4.1.2.2. <i>Greenness (-a*)</i> .....	24
4.1.2.3. <i>Yellowness (b*)</i> .....	27
4.1.2.4. <i>Total Color Difference (<math>\Delta E^*</math>)</i> .....	31
4.1.2.5. <i>Total Color Difference</i> setelah Perebusan.....	34
4.2. Karakteristik Kimia.....	36
4.1.1. pH.....	36
4.1.2. Antioksidan.....	38
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>43</b>
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Standar mutu nata dalam kemasan (SNI 01-4317-1996).....	5
Tabel 2.2. Keberadaan senyawa organik dalam daun suji .....	7
Tabel 3.1. Daftar analisis keragaman rancangan acak lengkap (RAL) faktorial.....	12
Tabel 4.1. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh frekuensi ultrasonikasi terhadap nilai kekerasan (gf) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji.....	19
Tabel 4.2. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh lama ultrasonikasi terhadap nilai kekerasan (gf) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji.....	20
Tabel 4.3. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh frekuensi ultrasonikasi terhadap nilai <i>lightness</i> ( $L^*$ ) (%) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji....	23
Tabel 4.4. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh lama ultrasonikasi terhadap nilai <i>lightness</i> ( $L^*$ ) (%) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji....	23
Tabel 4.5. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh frekuensi ultrasonikasi terhadap nilai <i>greenness</i> ( $-a^*$ ) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji.....	25
Tabel 4.6. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh lama ultrasonikasi terhadap nilai <i>greenness</i> ( $-a^*$ ) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji.....	26
Tabel 4.7. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh frekuensi dan lama ultrasonikasi terhadap nilai <i>greenness</i> ( $-a^*$ ) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji .....	26
Tabel 4.8. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh frekuensi ultrasonikasi terhadap nilai <i>yellowness</i> ( $b^*$ ) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji.....	28
Tabel 4.9. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh lama ultrasonikasi terhadap nilai <i>yellowness</i> ( $b^*$ ) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji.....	29
Tabel 4.10. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh frekuensi dan lama ultrasonikasi terhadap nilai <i>yellowness</i> ( $b^*$ ) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji .....	30
Tabel 4.11. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh frekuensi ultrasonikasi terhadap nilai <i>total color difference</i> ( $\Delta E^*$ ) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji.....	32
Tabel 4.12. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh lama ultrasonikasi terhadap nilai <i>total color difference</i> ( $\Delta E^*$ ) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji.....	33
Tabel 4.13. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh frekuensi ultrasonikasi terhadap nilai <i>total color difference</i> setelah perebusan rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji.....	35

Tabel 4.14. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh lama ultrasonikasi terhadap nilai <i>total color difference</i> setelah perebusan rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	35
Tabel 4.15. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh lama ultrasonikasi terhadap nilai pH rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	37
Tabel 4.16. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh frekuensi ultrasonikasi terhadap nilai antioksidan (ppm) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji..	40
Tabel 4.17. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh lama ultrasonikasi terhadap nilai antioksidan (ppm) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	41
Tabel 4.18. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh frekuensi dan lama ultrasonikasi terhadap nilai antioksidan (ppm) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji .....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Nata de coco .....	5
Gambar 2.2. Tanaman daun suji .....	6
Gambar 2.3. Kavitasi ultrasonikasi .....	9
Gambar 4.1. Nilai kekerasan (gf) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	18
Gambar 4.2. Nilai <i>lightness</i> ( $L^*$ ) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	22
Gambar 4.3. Nilai <i>greenness</i> ( $-a^*$ ) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	24
Gambar 4.4. Nilai <i>yellowness</i> ( $b^*$ ) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	28
Gambar 4.5. Nilai <i>total color difference</i> ( $\Delta E^*$ ) rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	32
Gambar 4.6. Nilai <i>total color difference</i> ( $\Delta E^*$ ) setelah perebusan rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	34
Gambar 4.7. Nilai pH rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	37
Gambar 4.8. Nilai antioksidan rata-rata nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram alir ekstraksi warna daun suji .....	51
Lampiran 2. Diagram alir persiapan sampel nata de coco .....	52
Lampiran 3. Diagram alir proses ultrasonikasi pewarnaan nata de coco...	53
Lampiran 4. Foto nata de coco hasil pewarnaan daun suji .....	54
Lampiran 5. Data perhitungan nilai tekstur nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	55
Lampiran 6. Data perhitungan nilai <i>lightness</i> ( $L^*$ ) nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	58
Lampiran 7. Data perhitungan nilai <i>greenness</i> ( $-a^*$ ) nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	61
Lampiran 8. Data perhitungan nilai <i>yellowness</i> ( $b^*$ ) nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	65
Lampiran 9. Data perhitungan nilai <i>total color difference</i> ( $\Delta E^*$ ) nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	69
Lampiran 10. Data perhitungan nilai <i>total color difference</i> ( $\Delta E^*$ ) setelah perebusan nata de coco hasil pewarnaan daun suji... ..	72
Lampiran 11. Data perhitungan nilai pH nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	75
Lampiran 12. Data perhitungan nilai antioksidan nata de coco hasil pewarnaan daun suji. ....	78



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Nata de coco merupakan salah satu produk pangan yang dihasilkan dari proses fermentasi air kelapa dengan bakteri *Acetobacter xylinum*. Air kelapa sebagai bahan utama nata de coco mengandung sukrosa. Sukrosa dimanfaatkan *Acetobacter xylinum* sebagai sumber energi maupun sumber karbon untuk menghasilkan metabolit sekunder berupa lembaran serat selulosa yang berwarna putih. Nata de coco baik untuk dikonsumsi bagi orang yang menjalani diet rendah kalori karena nata de coco memiliki kandungan nutrisi yang tidak terlalu tinggi terutama dalam hal nilai kalorinya (Sihmawati *et al.*, 2014). Menurut Shi *et al.* (2014), selulosa bakteri atau yang lebih dikenal dengan nata merupakan produk *dietary fiber* dan telah disetujui oleh *US Food and Drug Administration* (FDA) sebagai kelompok produk pangan aman atau GRAS (*generally recognized as safe*).

Produk nata de coco yang banyak beredar di pasaran saat ini pada umumnya memiliki warna putih bening dan belum banyak produsen yang memproduksi nata de coco dengan penambahan zat pewarna baik itu pewarna alami maupun pewarna sintetik. Pewarnaan pada nata de coco dapat menjadi salah satu faktor yang dapat menarik konsumen dalam membeli nata de coco. Berdasarkan aspek kesehatan, penambahan zat pewarna alami lebih aman dibandingkan dengan zat pewarna sintetik. Menurut Paryanto dan Mastuti (2016), pembuatan pewarna sintetik biasanya melalui perlakuan pemberian asam sulfat atau asam nitrat yang seringkali terkontaminasi oleh arsen atau logam berat lain yang bersifat racun bagi tubuh. Bachalla (2016) menyatakan dalam penelitiannya bahwa zat beracun mungkin dihasilkan dari reaksi antara makanan dan pewarna sintesis yang memicu reaksi alergi, peradangan, atau bahkan kanker pada orang tertentu. Ghany (2015) juga menyatakan bahwa pewarna sintesis dapat menyebabkan efek toksikologi pada manusia setelah penggunaan jangka panjang.

Salah satu tanaman yang berpotensi untuk dijadikan bahan pewarna hijau alami bagi nata de coco adalah daun suji (*Dracaena angustifolia*). Daun suji lebih aman untuk dijadikan pewarna karena tergolong zat pewarna alami dan zat hijau

yang terkandung pada daun suji yakni klorofil dapat berfungsi sebagai antioksidan (Riansyah *et al.*, 2021). Senyawa antioksidan lain yang terkandung dalam ekstrak daun suji selain klorofil diantaranya yaitu karotenoid dan komponen fenolik yang berkontribusi dalam peningkatan status antioksidatif daun suji. Daun suji segar mengandung 3773,9 ppm klorofil yang terdiri atas 2524,6 ppm klorofil a dan 1250,3 ppm klorofil b (Prangdimurti *et al.*, 2006). Menurut Hutajulu *et al.* (2008), klorofil bersifat non polar, tidak larut dalam air tetapi larut dalam alkohol, eter dan aseton. Klorofil merupakan senyawa yang tidak stabil dan sangat peka terhadap cahaya sehingga sulit untuk menjaga agar molekulnya tetap utuh dengan warna hijau yang sangat menarik. Klorofil yang berwarna hijau dapat berubah menjadi hijau kecoklatan dan mungkin berubah menjadi coklat akibat substitusi magnesium oleh hidrogen membentuk feofitin. Perubahan warna ini akan lebih cepat terjadi pada larutan yang bersifat asam, sehingga untuk mengatasinya perlu digunakan jenis bahan penstabil yang cocok. Begitu pula untuk optimalisasi zat warna yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh bahan pelarut yang digunakan.

Berdasarkan penelitian Purwadaria *et al.* (2010) nata yang terbentuk dari lembaran serat selulosa tidak dapat menyerap senyawa pewarna makanan sintetik dan pencampuran pewarna alami dalam pembuatan nata selama proses fermentasi akan menurunkan konsentrasi pigmen warna ketika nata tersebut dilakukan proses pencucian, perebusan, dan perendam di pH asam maupun basa. Salah satu teknik pewarnaan nata de coco yang dapat diaplikasikan ialah dengan memasukkan zat warna alami ke dalam nata de coco setelah proses fermentasi dengan metode ultrasonikasi. Menurut Kamaludin *et al.* (2020), ultrasonikasi merupakan proses penerapan energi suara untuk menggetarkan suatu partikel dalam suatu sampel dengan frekuensi >20 kHz melalui kavitasi. Kavitasi merupakan fenomena terjadinya pembentukan, pertumbuhan, serta hancurnya gelembung berukuran mikro dalam larutan selama iradiasi ultrasonik. Gelembung kavitasi akan menempel pada permukaan partikel, kemudian akan mengarahkan partikel ke pusat iradiasi ultrasonik (Pratama *et al.*, 2020). Penelitian mengenai pengaplikasian pewarnaan dengan metode ultrasonikasi telah dilakukan oleh Abate dan Thakore (2016) terhadap kain katun dengan frekuensi 53 kHz pada suhu 20-50°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pewarnaan kain katun dengan metode ultrasonikasi

dapat meminimalkan atau mengurangi durasi waktu pewarnaan, penggunaan garam serta penggunaan zat pewarna hingga 50%. Hasil pengukuran spektrofotometri menunjukkan bahwa gelombang ultrasonikasi dapat meningkatkan nilai kekuatan warna meskipun pewarnaan kain katun dilakukan pada suhu yang lebih rendah. Hasil pewarnaan kain katun yang lebih baik dihasilkan saat diwarnai dengan menggunakan ultrasonikasi pada suhu 20-50°C dibandingkan dengan suhu tinggi (60 atau 80°C) melalui pewarnaan konvensional.

Penelitian ini mempelajari pengaruh ultrasonikasi dengan frekuensi gelombang ultrasonik serta lama ultrasonikasi yang berbeda terhadap karakteristik fisik dan kimia nata de coco yang diwarnai dengan daun suji sebagai pewarna hijau alami.

## **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik dan lama waktu ultrasonikasi terhadap karakteristik fisik dan kimia nata de coco hasil pewarnaan daun suji.

## **1.3. Hipotesis**

Frekuensi gelombang ultrasonik dan lama waktu ultrasonikasi berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia nata de coco hasil pewarnaan daun suji.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abate, B. dan Thakore, K.A., 2016. Ultrasound application to dyeing of cotton fabrics with reactive dyes. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 5(8), 236-239.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F. dan Hermawati, D., 2011. *Analisa Pangan*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Anugraini, A., Syahbanu, I. dan Melati, H.A., 2018. Pengaruh waktu sonikasi terhadap karakteristik selulosa asetat hasil sintesis dari sabut pinang. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(3), 18-26.
- Aryanti, N., Nafiunisa, A. dan Willis, F.M., 2016. Ekstraksi dan karakterisasi klorofil dari daun suji (*Dracaena Angustifolia*) sebagai pewarna pangan alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(4), 129-135.
- Asri, M.T. dan Wisanti. 2017. Kualitas nata de coco hasil fermentasi dengan jenis starter dan lama inkubasi yang berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Hayati V*. Universitas Negeri Surabaya.
- Awad, T.S., Moharram, H.O., Shaltout, O.E., Asker, D. dan Youssef, M.M., 2012 Applications of ultrasound in analysis, processing and quality control of food: a review. *Food Research International*, 48(2), 410–427.
- Bachalla, N., 2016. Identification of synthetic food colors adulteration by paper chromatography and spectrophotometric methods. *International Archives of Integrated Medicine*, 3(6), 182-191.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Produksi Tanaman Hortikultura*. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
- Coman, D., Oancea, S., Vrimceanu, N. dan Stoia, M., 2014. Sonication and conventional dyeing procedurs of flax fibres with *Allium cepa* anthocyanin extract. *Cellulose chemistry and technology*, 48(1), 145-157.
- Dias, D.D.R.C., Barros, Z.M.P., Carvalho, C.B.O.D., Honorato, F.A., Guerra, N.B. dan Azoubel, P.M., 2015. Effect of sonication on soursop juice quality. *LWT-Food Science and Technology*, 1(2), 883-889.
- Etaibi, A.M.A. dan Apasery, M.A.E., 2021. Ultrasonic dyeing of polyester fabric with azo disperse dyes clubbed with pyridonones and its uv protection performance. *Chemistry*, 3, 889-895.
- Fan, X., Chang, H., Lin, Y., Zhao, X., Zhang, A., Li, S., Feng, Z. dan Chen, X., 2020. Effects of ultrasound-assisted enzymes hydrolysis on the

- microstructure and physicochemical properties of okara fibers. *Ultrasonics Sonochemistry*, 105-247.
- Farida, D.N., Kusumaningrum, H.D., Wulandari, N. dan Indrasti, D., 2006. *Analisa Laboratorium*. Bogor : Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB.
- Fasuyi, A.O., 2005. Nutrient composition and processing effects om cassava leaf (*Manihot esculenta* Crantz) antinutrients. *Pakistan Journal of Nutrition*, 4(1), 37-42.
- Fernandez, S.P., Ocio, M.J. dan Lagaron, J.M., 2010. Antibacterial chitosan-based blends with ethylene-vinyl alcohol copolymer. *Carbohydrate Polym*, 80, 874-884.
- Fifendy, M., Putri, D.H. dan Maria, S.S., 2011. Pengaruh penambahan tauge sebagai sumber nitrogen terhadap mutu nata de kakao. *Jurnal Saintek*, 3(2), 165-170.
- Ghany, T. M. A., 2015. Safe food additives: A review by biological and chemical research. *Journal of Biological and Chemical Research*, 32(1), 402–437.
- Gomez, K. A. dan Gomez, A. A., 1995. *Statistical Procedures for Agricultural Reasearch*. Diterjemahkan oleh Endang, S. dan Justika, S. B. Jakarta: UI Press.
- Guesmi, A., Ladhari, N. dan Sakli, F., 2013. Ultrasonic preparation of cotonic cotton and its application in ultrasonic natural dyeing. *Ultrasound Sonochem*, 20(1), 571-579.
- Hafizulhaq, F., Abral, H., Kasim, A. Arief, S., 2018. Efek daya ultrasonikasi terhadap sifat mekanik dan daya larur bioplastic berbasis pati bengkoang. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, Universitas Riau.
- Hasrianti, Nururrahmah, dan Nurasia., 2016. Pemanfaatan ekstrak bawang merah dan asam asetat sebagi pengawet alami bakso. *Jurnal Dinamika*, 7(1), 9-30.
- Huang, L., Ding, X., Zhao, Y., Li, Y. dan Ma, H., 2017. Modification of insoluble dietary fiber from garlic straw with ultrasonic treatment. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(1), 13399.
- Iguchi, M., Yamanaka, S. dan Budhiono, A. 2000. Bacterial Cellulose A Masterpiece of Nature's Arts. *Journal Of Material Science*, 35, 261 - 270.
- Jiang, H. dan Kobayashi, T., 2017. Ultrasound effect on cellulose decomposition ini solution and hydrogels. *International Journal of Engineering and Technical Research (IJETR)*, 7(3), 45-52.

- Joyeux, M. A., Lobsterin, R. dan Anton, F. M., 1995. Comparative antiliperoxidant, antinecrotic and scavenging properties of terpenes and biflavones from ginkgo and some flavonoids. *Journal of Planta Medica*, 61, 126-129.
- Kamaludin, M.E.A., Muhamad, I.I. dan Razak, S.I.A., 2020. Sonication technique application on cellulose producing bacteria *Acetobacter xylinum*. *Advances in Engineering Research*, 200,45-51.
- Kasiri, M.B. dan Safapour, S., 2014. Natural dyes and antimicrobials for green treatment of textiles. *Environmental Chemistry Letters*, 12, 1–13.
- Kencana, A.L., 2009. *Perlakuan sonikasi terhadap kitosan : viskositas dan bobot molekul kitosan*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Lestari, B.P., 2019. Karakteristik fisik dan sensoris cendol instan dengan penambahan cincau hijau (*Cyclea barbata* L.). *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(1), 65-80.
- Lopez, L.M.C., Rojo, A.D.A., Rodriguez, L.L. dan Villagrana, R.R. 2017. Modification of food systems by ultrasound. *Journal of Food Quality*, 1-12.
- Lusi, Peridnadi, dan Nurmiati. 2017. Pengaruh dosis gula dan penambahan ekstrak the hitam terhadap fermentasi dan produksi nata de coco. *Jurnal Metamorfosa*, 4(1), 126-131.
- Manolito,G., Ybanez, J. dan Drexel, H.C., 2021. Designing hydrophobic bacterial cellulose film composites assisted by sound waves. *Royal Society of Chemistry*, 11, 32873-32883.
- Maulid, R.R. dan Laily, A.N., 2015. Kadar total pigmen klorofil dan senyawa antosianin ekstrak kastuba (*Euphorbia pulcherrima*) berdasarkan umur daun. *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatn Sumber Daya Alam 2015*, Surakarta, Indonesia, 1(1), 225-230.
- Mazocolli. J.P., 2010. *Ultrasonication of polysaccharide materials*. Disertation. Case Western Reserve University.
- Munsell. 1997. *Colour Chart for Plant Tissues Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation*. Baltimore. Maryland.
- Novelina, Anggraini, T. dan Hermansyah, R., 2015. Production of liquid chlorophyll from the leaves of green grass jelly (*Premna oblongifolia* Merr.). *International Journal on Advance Science Engineering Information Technology*. 5(5), 366-369.

- O'Donnell, C.P., Tiwari, B.K., Bourke, P. dan Cullen, P.J., 2010. Effect of ultrasonic processing on food enzymes of industrial importance. *Trends in Food Science & Technology*, 21(7), 358-367.
- Palente, I., Suryanto, E. dan Momuat, L.I., 2021. Karakteristik serat pangan dan aktivitas antioksidan dari tepung kulit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Chemistry Progress*, 14(1), 70-80.
- Patist, A. dan Bates, D., 2008. Ultrasonic innovations in the food industry: from the laboratory to commercial production. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 9, 147-154.
- Patria, A., Muzaifa, M. dan Zurrahmah. 2013. Pengaruh penambahan gula dan ammonium sulfat terhadap kualitas nata de soya. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 5(3), 1-5.
- Payanto dan Mastuti, E., 2011. Pembuatan konsentrat zat warna alami untuk bahan makanan dari daun pandan dan biji kesumba beserta penerapannya. *Jurnal Ekuilibrium*, 10(1), 31-35.
- Poncet, C., Ferrouillat, S., Vignal, L., Memponteil, A., Sauret, O. B. dan Gondrexon, N., 2021. Enhancement of heat transfer in forced convection by using dual low-high frequency ultrasound, *Ultrasonic Sonochemistry*, 71, 105-351.
- Prangdimurti, E., Muchtadi, D., Astawan, M. dan Zakaria, F.R., 2006. Aktivitas antioksidan ekstrak daun suji (*Dracaena angustifolia* N.E. Brown). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 17(2), 79-86.
- Pratama, M., Umiatin dan Taryudi. 2020. Studi karakteristik kavitas larutan menggunakan metode gelombang berdiri ultrasonik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 9, 147-156.
- Purwadaria, T., Gunawan, L. dan Gunawan, A.W., 2010. The production of nata colored by *Monascus purpureus* J1 pigments as functional food. *MICR Biology Indonesia*, 4(1), 6-10.
- Purwaningsih, S., Salamah, E. dan Setiani, A. 2007. Pengaruh pemberian sukrosa dan amonium sulfat terhadap mutu nata *Gracillaria sp.* *Buletin Teknologi Hasil Pertanian* 10 (2), 35-47
- Putra, A., Marietta, Y., Bahrizal, Iswendi dan Amran, A., 2019. Bacterial cellulose-based biodegradable plastic from pineapple (*Ananassativus*) skin waste: the effect of sorbitol on the quality of the biodegradable plastic. *Journal of Chemical Natural Resources*, 1(1), 50-63.

- Putriana, I. dan Aminah, S., 2013. Mutu fisik, kadar serat dan sifat organoleptik nata de cassava berdasarkan lama fermentasi. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 4(7), 29-38.
- Retnowati, P.A. dan Kusnadi, J., 2014. Pembuatan minuman probiotik sari buah kurma (*Phoenix dactylifera*) dengan isolat *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2), 70-81.
- Riansyah, H., Maharani, D.M. dan Nugroho, A., 2021. Intensitas dan stabilitas warna ekstrak daun pandan, suji, katuk, dan kelor sebagai sumber pewarna hijau alami. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 15(1), 103-112.
- Roslinawati, S. 2019. *Komposisi tumbuhan Spermatophyta di kawasan candi muaro jambi*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
- Saputri, L. dan Sukmawan, R., 2020. Pengaruh proses blending dan ultrasonikasi terhadap struktur morfologi ekstrak serat limbah batang kelapa sawit untuk bahan baku bioplastic (selulosa asetat). *Journal of Science and Technology*, 13(1), 15-21.
- Shi, Z., Zhang, Y., Phillips., G.O. dan Yang, G., (2014). Utilization of bacterial cellulose in food. *Food Hydrocoll*, 35, 539-545.
- Sihmawati, R.R., Oktoviani, D. dan Wardah, 2014. Aspek mutu produk nata de coco dengan penambahan sari buah manga. *Heuristik : Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 63-74.
- Sledz, M. dan Rajchert, D.W., 2012. Influence of microwave convective drying on chlorophyll content and colour of herbs. *Journal Food Sciences*, 19(4), 865-876.
- Standar Nasional Indonesia. 1996. Nata dalam Kemasan. Badan Standardisasi Nasional.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi., 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Penerbit Liberty.
- Sulistiyana, Ulfin, I. dan Kurniawan, F., 2014. Pemanfaatan rebung dan labu siam sebagai membran selulosa, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan. Sains, Uneversitas Sriwijaya, Surabaya.
- Sulistiyana. 2020. Analisis kualitas nata de corn dari ekstrak jagung kuning muda dengan variasi lama fermentasi. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 8(1), 79-84.



- Tischer, P.C.S.F., Sierakowski, M.R., Westfahl, H. dan Tischer, C.A., 2010. Nanostructural reorganization of bacterial cellulose by ultrasonic treatment. *Biomacromolecules*, 11, 1217-1224.
- Tonoli, G.H., Teixeira, E.M., Correa, A.C., Marconcini, J.M., Caixeta, L.A., Pereira, M.A. dan Mattoso, L.H., 2012. Cellulose micro/nanofibers from Eucalyptus kraft pulp: preparation and properties. *Carbohydr Polym*, 89, 80-88.
- Tsalagkas, D., Lagana, R., Poljansek, I., Oven, P. dan Csoka, L., 2016. Fabrication of bacterial cellulose thin films self-assembled from sonochemically prepared nanofibrils and its characterization. *Ultrasonics Sonochemistry*, 136-143.
- Wahyuni, T., Yandra, R.F. dan Fortuna, D., 2020. Drakaena (*Dracaena angustifolia* pengikat polutan udara) dengan metode *smoke detected* sensor untuk mencapai Indonesia sehat 2025. *Khazanah: Jurnal Mahasiswa*, 9(1), 1-9.
- World Health Organization. 2009. *Medicinal plants in Papua New Guinea*. Geneva Switzerland : WHO Western Pacific Region.
- Yanti, N.A., Ahmad, S.W. dan Nurhayani, H.M., 2019. Characteristics of biocellulose from sago liquid waste with different ammonium sulfate concentration. *International Journal of Ecophysiology*, 1(1),56-64.
- Zhang, W., Liu, J., Wang, J., Sun, P., Huang, dan Chang, K., 2020. Effect of ultrasound on ionic liquid-hydrochloric acid pretreatment with rice straw *Biomass Covers. Biorefinery*, 1-9.