

SKRIPSI

KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA NATA DE COCO DENGAN KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI MELALUI METODE ULTRASONIKASI

***PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF NATA
DE COCO COLORED WITH RED DRAGON FRUIT PEEL
(*Hylocereus polyrhizus*) AS NATURAL DYE THROUGH
ULTRASONICATION METHOD***



**Muhammad Aditya Prawira
05031381823063**

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

SUMMARY

MUHAMMAD ADITYA PRAWIRA. Physical and Chemical Characteristics of Nata De Coco with Red Dragon Fruit Peel (*Hylocereus polyrhizus*) as Natural Dye Through Ultrasonication Method (Supervised by **FILLI PRATAMA**)

Nata de coco on the market generally has colors that tend to be less attractive. The addition of dye from the red dragon fruit peel can improve the appearance of the color instead adding nutrients to the nata. Coloring efficiency can be obtained using the ultrasonication method in coloring nata de coco. This study aimed to determine the effect of ultrasonic wave frequency and ultrasonication time on physical and chemical characteristics of nata de coco colored with red dragon fruit peel (*Hylocereus polyrhizus*). This research was carried out from January to April 2022 at the Chemical, Processing and Sensory Laboratory of Agricultural Products and the Laboratory of Biosystems, Agricultural Energy and Drafting of Agricultural Engineering Study Program, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, South Sumatra. This experiment used a Factorial Completely Randomized Design (RALF) with two treatment factors and was repeated three times. The first factor was frequency (20 kHz and 40 kHz) and the second factor was ultrasonication time (15, 30, 45, and 60 minutes). The observed parameters were hardness, color (lightness (L^*)), redness (a^*)), yellowness (b^*) and total color difference (ΔE^*)), color stability, antioxidants, and pH. The results showed that the frequency and duration of ultrasonication significantly affected the antioxidant and pH; duration of ultrasonication had a significant effect on redness (b^*) of sample; the interaction between the two treatments had a significant effect on the antioxidant value and pH of sample. A1B4 treatment (40, kHz, 60 minutes) was the best treatment based on the highest IC₅₀ value of antioxidant activity which is 3663,80 ppm with a hardness value of 20.07 gf, lightness (L^*) 40.17%, redness (a^*) 18.47%, yellowness 9.07%, total color difference 25.96 and pH 3.87.

RINGKASAN

MUHAMMAD ADITYA PRAWIRA. Karakteristik Fisik dan Kimia Nata De Coco dengan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Pewarna Alami Melalui Metode Ultrasonikasi (Dibimbing oleh **FILLI PRATAMA**)

Nata de coco di pasaran umumnya memiliki warna yang cenderung kurang menarik. Penambahan pewarna dari kulit buah naga merah dapat memperbaiki penampilan warna sekaligus menambah nutrisi didalam nata. Efisiensi pewarnaan dapat diperoleh menggunakan metode ultrasonikasi dalam pewarnaan nata de coco. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik dan lama waktu ultrasonikasi terhadap karakteristik fisik dan kimia dalam pewarnaan nata de coco menggunakan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan April 2022 di Laboratorium Kimia, Pengolahan dan Sensoris Hasil Pertanian dan Laboratorium Biosistem, Energi Pertanian dan Drafting Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan dan dilakukan tiga kali pengulangan. Faktor pertama yaitu frekuensi (20 kHz dan 40 kHz) dan faktor kedua yaitu lama ultrasonikasi (15, 30, 45, dan 60 menit). Parameter yang diamati meliputi kekerasan, warna (*lightness (L*)*, *redness (a*)*, *yellowness (b*)* dan *total color difference (ΔE*)*), warna setelah perebusan, antioksidan, dan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi berpengaruh nyata terhadap antioksidan dan pH sampel setelah pewarnaan; lama ultrasonikasi berpengaruh nyata terhadap *lightness (L*)*, antioksidan, dan pH sampel nata de coco; interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai antioksidan dan pH sampel setelah pewarnaan. Perlakuan A1B4 (20 kHz, 60 menit) merupakan perlakuan terbaik karena memiliki nilai IC₅₀ aktivitas antioksidan tertinggi yakni sebesar 3663,80 ppm dengan karakteristik nilai kekerasan 20,07 gf, *lightness* 40,17%, nilai *redness* 18,47, *yellowness* 9,07, *total color difference* 25,96, dan pH 3,87.

SKRIPSI

KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA NATA DE COCO DENGAN KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI MELALUI METODE ULTRASONIKASI

***PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF NATA
DE COCO WITH RED DRAGON FRUIT PEEL (*Hylocereus
polyrhizus*) AS NATURAL DYE THROUGH ULTRASONICATION
METHOD***

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



**Muhammad Aditya Prawira
05031381823063**

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

LEMBAR PENGESAHAN

KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA NATA DE COCO DENGAN KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI MELALUI METODE ULTRASONIKASI

SKRIPSI

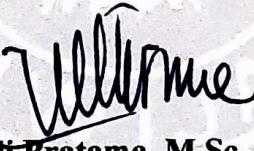
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Muhammad Aditya Prawira
05031381823063

Indralaya, Juli 2022

Pembimbing


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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Skripsi dengan judul “Karakteristik Fisik dan Kimia Nata De Coco dengan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Pewarna Alami Melalui Metode Ultrasonikasi” oleh Muhammad Aditya Prawira telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 Juni 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons), Ph.D. Ketua
NIP. 196606301992032002
2. Dr. Ir. Parwiyanti, M.P. Penguji
NIP. 196007251986032001

(Filli)

(Parwiyanti)

Indralaya, Juli 2022

Mengetahui
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

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

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



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Aditya Prawira

NIM : 05031381823063

Judul : Karakteristik Fisik dan Kimia Nata De Coco dengan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Pewarna Alami Melalui Metode Ultrasonikasi

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang telah 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



Muhammad Aditya Prawira

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Palembang, Sumatera Selatan pada tanggal 14 April 2001. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Orang tua penulis bernama Syarifuddin Hayat dan Masnuny. Penulis bertempat tinggal di Jl. Sentosa, Lr. Palapa, No.18, RT.40, RW.15, Kelurahan Plaju Ulu, Kecamatan Plaju, Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan.

Riwayat pendidikan formal yang ditempuh penulis dimulai dari Pendidikan sekolah dasar di SD YP Indra Palembang selama 6 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2012. Pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 16 Palembang selama 3 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2015. Pendidikan menengah atas di SMA Negeri 4 Palembang selama 3 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2018. Pendidikan terakhir dan masih berjalan sampai sekarang yaitu Perguruan Tinggi Negeri di Universitas Sriwijaya Palembang Sumatera Selatan melalui jalur Ujian Saringan Masuk (USM), dimana pada bulan Agustus 2018 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis tergabung dalam organisasi kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Peduli Pangan Indonesia (HMPPI) sebagai anggota sekaligus Ketua Divisi Kastradasi (Kajian Aksi dan Startegi) pada masa jabatan 2021-2022. Penulis juga dipercaya sebagai asisten dosen untuk beberapa praktikum mata kuliah diantaranya Satuan Operasi II, Prinsip Pengolahan Hasil Pertanian, dan Teknologi Pengawetan. Penulis telah menyelesaikan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Juni hingga Juli 2021 di Desa Tempirai Selatan Kabupaten Penukal Abab Lematan Ilir (PALI) Provinsi Sumatera Selatan.

KATA PENGANTAR

Bismillah. Alhamdulillahirabbil'almiin, puji dan syukur kehadirat Allah SWT. karena atas rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisik dan Kimia Nata de Coco dengan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Pewarna Alami melalui Metode Ultrasonikasi” dengan baik tanpa adanya halangan yang berarti. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Beserta keluarga dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak selama melaksanakan penelitian hingga selesaiya penulisan skripsi ini. Sehingga pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan 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. Ibu Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons)., Ph.D. selaku pembimbing akademik, pembimbing praktek lapangan, dan pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, mengarahkan, memberikan dukungan, motivasi, nasihat, saran, solusi, semangat, serta doa kepada penulis.
5. Ibu Dr. Ir. Parwiyanti, M.P. selaku pembahas makalah sekaligus 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 Mba Desi) dan Staf Laboratorium Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (Mba Hafsa, Mba Elsa, Mba Tika, dan Mba Lisma) atas semua bantuan dan kemudahan yang telah diberikan.

8. Kedua orang tuaku, Ayahanda Syarifuddin Hayat dan Ibunda Masnuny Hawalid yang selalu memberikan doa, kepercayaan, nasihat, motivasi, semangat, dan kasih sayang. Serta kepada kakak-kakakku, Kak Muhammad Rizki Apritama, Kak Muhammad Irfan Insani, dan Kak Meilinda Dwi Anugrah yang selalu memberikan dukungan, motivasi, serta rasa semangat dan percaya diri.
9. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih atas nasihat, dukungan dan doa yang selalu diberikan kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan, Firza Fahleffi Suharto, M Syahrul Gunawan, Muhammad Athief Ghufran, Ghea Delsia, dan Yanuarius Dwi Prasojo. Terimakasih atas doa dan semangatnya.
11. Keluarga besar Teknologi Hasil Pertanian 2018 Palembang, terima kasih atas segala doa, dukungan, bantuan, canda, tawa, dan motivasi yang selalu menyertai penulis.
12. Terimakasih untuk seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu per satu.

Palembang, 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Buah Naga Merah	4
2.2. Nata de Coco.....	7
2.3. Ultrasonikasi	9
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	11
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Alat dan Bahan.....	11
3.3. Metode Penelitian	11
3.4. Analisis Statistik	12
3.5. Analisis Statistik Parametrik.....	12
3.6. Cara Kerja	14
3.6.1. Persiapan Sampel	14
3.6.1.1. Penyiapan Nata de Coco	15
3.6.1.2. Penyiapan Pewarna dari Kulit Buah Naga.....	15
3.6.2. Proses Ultrasonikasi	15
3.7. Parameter	16
3.7.1. Analisis Karakteristik Fisik	16
3.7.1.1. Tekstur	16
3.7.1.2. Warna Sebelum Perebusan.....	16
3.7.1.3. Warna Setelah Perebusan.....	17
3.7.2. Analisis Karakteristik Kimia.....	18
3.7.2.1. Aktivitas Antioksidan	18
3.7.2.2. pH.....	19

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Karakteristik Fisik Nata de Coco Setelah Pewarnaan.....	20
4.1.1. Kekerasan.....	20
4.1.2. Warna Sebelum Perebusan.....	21
4.1.2.1. <i>Lightness (L*)</i>	22
4.1.2.2. <i>Redness (a*)</i>	23
4.1.2.3. <i>Yellowness (b*)</i>	24
4.1.2.4. <i>Total Color Difference (ΔE^*)</i>	26
4.1.3. Warna Setelah Perebusan.....	27
4.1.3.1. <i>Lightness (L*)</i>	28
4.1.3.2. <i>Redness (a*)</i>	29
4.1.3.3. <i>Yellowness (b*)</i>	31
4.1.3.4. <i>Total Color Difference (ΔE^*)</i>	34
4.2. Karakteristik Kimia Nata de Coco Setelah Pewarnaan.....	35
4.2.1. Aktivitas Antioksidan.....	35
4.2.2. pH	38
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Buah Naga Merah.....	4
Gambar 2.2. Kulit Buah Naga Merah	5
Gambar 2.3. Biosintesis Selulosa dari Glukosa	9
Gambar 2.4. Prinsip kavitasii ultrasonik	10
Gambar 4.1. Kekerasan (gf) rata-rata nata de coco sebelum dan sesudah perlakuan	20
Gambar 4.2. Nilai <i>lightness</i> (L^*) rata-rata nata de coco setelah pewarnaan	22
Gambar 4.3. Nilai <i>redness</i> (a^*) rata-rata nata de coco setelah pewarnaan	24
Gambar 4.4. Nilai <i>yellowness</i> (b^*) rata-rata nata de coco setelah pewarnaan	25
Gambar 4.5. <i>Total color difference</i> (ΔE^*) rata-rata nata de coco setelah pewarnaan	26
Gambar 4.6. Nilai <i>lightness</i> (L^*) rata-rata terhadap warna nata de coco setelah perebusan.....	28
Gambar 4.7. Nilai <i>redness</i> (a^*) rata-rata rata-rata terhadap warna nata de coco setelah perebusan.....	30
Gambar 4.8. Nilai <i>yellowness</i> (b^*) rata-rata terhadap warna nata de coco setelah perebusan.....	32
Gambar 4.9. <i>Total color difference</i> (ΔE^*) terhadap kestabilan warna rata-rata nata de coco setelah pewarnaan	34
Gambar 4.10. Nilai rata-rata IC ₅₀ antioksidan nata de coco setelah pewarnaan ...	36
Gambar 4.11. pH rata-rata nata de coco setelah pewarnaan	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kandungan Gizi Kulit Buah Naga Merah per 100 g.....	6
Tabel 2.2. Proporsi dan komposisi kulit buah naga merah	6
Tabel 2.3. Komponen kimiawi kulit buah naga merah	6
Tabel 2.4. Kandungan komponen karbohidrat kulit buah naga merah	7
Tabel 3.1. Daftar analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL)	13
Tabel 4.1. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak terhadap nilai <i>lightness</i> (<i>L</i> *) nata de coco dengan pewarnaan menggunakan ultrasonikasi	23
Tabel 4.2. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak terhadap nilai <i>lightness</i> (<i>L</i> *) nata de coco setelah perebusan dengan pewarnaan menggunakan ultrasonikasi.....	29
Tabel 4.3. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak terhadap nilai <i>redness</i> (<i>a</i> *) nata de coco setelah perebusan dengan pewarnaan menggunakan ultrasonikasi.....	30
Tabel 4.4. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak terhadap nilai <i>redness</i> (<i>a</i> *) nata de coco setelah perebusan dengan pewarnaan menggunakan ultrasonikasi.....	31
Tabel 4.5. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak terhadap nilai <i>yellowness</i> (<i>b</i> *) nata de coco setelah perebusan dengan pewarnaan menggunakan ultrasonikasi.....	33
Tabel 4.6. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak terhadap nilai <i>yellowness</i> (<i>b</i> *) nata de coco setelah perebusan dengan pewarnaan menggunakan ultrasonikasi.....	33
Tabel 4.7. Uji BNJ taraf 5% pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik terhadap nilai IC ₅₀ antioksidan nata de coco setelah pewarnaan.....	37
Tabel 4.8. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak terhadap nilai IC ₅₀ antioksidan nata de coco setelah pewarnaan.....	37
Tabel 4.9. Uji BNJ taraf 5% pengaruh interaksi frekuensi gelombang ultrasonik dan lama kontak terhadap nilai IC ₅₀ antioksidan nata de coco setelah pewarnaan.....	38
Tabel 4.10. Uji BNJ taraf 5% pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik terhadap nilai pH nata de coco setelah pewarnaan.....	40
Tabel 4.11. Uji BNJ taraf 5% pengaruh lama kontak terhadap nilai pH nata de coco setelah pewarnaan	40
Tabel 4.12. Uji BNJ taraf 5% pengaruh interaksi frekuensi gelombang ultrasonik dan lama kontak terhadap nilai pH nata de coco setelah pewarnaan....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram alir persiapan sampel nata de coco dengan pewarnaan....	50
Lampiran 2. Diagram alir proses ultrasonikasi nata de coco	51
Lampiran 3. Foto nata de coco setelah pewarnaan menggunakan ultrasonikasi.	52
Lampiran 4. Data perhitungan nilai kekerasan nata de coco setelah pewarnaan	53
Lampiran 5. Data perhitungan nilai <i>lightness</i> (L^*) nata de coco setelah pewarnaan sebelum perebusan.....	56
Lampiran 6. Data perhitungan nilai <i>redness</i> (a^*) nata de coco setelah pewarnaan	59
Lampiran 7. Data perhitungan nilai <i>yellowness</i> (b^*) nata de coco setelah perebusan	62
Lampiran 8. Data perhitungan <i>total color difference</i> (ΔE^*) nata de coco setelah pewarnaan	65
Lampiran 9. Data perhitungan nilai <i>lightness</i> (L^*) warna nata de coco setelah perebusan	69
Lampiran 10. Data perhitungan nilai <i>redness</i> (a^*) warna nata de coco setelah perebusan	72
Lampiran 11. Data perhitungan nilai <i>yellowness</i> (b^*) nata de coco setelah perebusan	76
Lampiran 12. Data perhitungan <i>total color difference</i> (ΔE^*) terhadap warna nata de coco setelah perebusan.....	80
Lampiran 13. Data perhitungan nilai aktivitas antioksidan nata de coco setelah pewarnaan	84
Lampiran 14. Data perhitungan nilai pH nata de coco setelah pewarnaan	88

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Nata de coco merupakan produk makanan organik yang mengandung serat tinggi (Suripto *et al.*, 2018). Nata de coco di pasaran pada umumnya berwarna putih, bertekstur kenyal, dan tidak berasa. Sampai saat ini belum banyak produsen yang memproduksi nata de coco dengan penambahan pewarna baik itu alami maupun pewarna buatan (Lailati dan Febrianti, 2019). Pewarnaan nata de coco dapat memanfaatkan limbah yang ekonomis dan bernilai gizi tinggi.

Limbah merupakan buangan yang dihasilkan dari proses produksi yang lebih dikenal dengan sampah, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan, salah satunya yaitu limbah pertanian. Kebanyakan hasil dari limbah pertanian dibuang begitu saja karena tidak memiliki nilai ekonomis. Ada juga limbah pertanian yang masih bisa dimanfaatkan, salah satunya yaitu kulit buah naga (Yulfriansyah dan Novitriani, 2016). Hal ini dimaksudkan untuk menggantikan pewarna sintetis yang marak digunakan dan cenderung berbahaya bagi kesehatan tubuh.

Penggunaan pewarna sintetis pada produk makanan akhir-akhir ini semakin banyak ditemui. Hal ini terjadi karena persaingan produk makanan di pasar semakin meningkat. Pemberian bahan tambahan berupa pewarna dimaksudkan agar produk makanan terlihat lebih menarik. Penggunaan zat warna sintetis yang boleh digunakan semakin berkurang karena banyak yang menimbulkan alergi dan berbahaya bagi manusia. Kondisi ini mendorong usaha pengembangan produk bahan tambahan makanan terutama zat pewarna yang bersifat alami (Irdawati *et al.*, 2012). Kulit buah naga mengandung antosianin yang cukup tinggi. Antosianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetis yang lebih aman bagi kesehatan (Citramuk, 2008 *dalam* Sandy *et al.*, 2021).

Kulit buah naga merah belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya dijadikan sebagai limbah. Padahal, kulit buah naga merah berpotensi sebagai pewarna alami karena mengandung zat warna betasianin, total fenol dan vitamin C

tinggi yang dapat meningkatkan nilai gizi suatu produk makanan, seperti nata de coco. Penambahan pewarna alami kulit buah naga merah pada nata de coco dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan kualitas produk dan memperkaya nilai gizi karena kandungan fenol dan vitamin C yang dimiliki kulit buah naga merah juga merupakan bagian dari antioksidan dapat bermanfaat untuk menangkal radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh, sehingga dapat membantu sistem imun menjaga kekebalan tubuh (Lailati dan Febrianti, 2019). Pewarnaan pangan sampai saat ini ada yang menggunakan metode baik secara kimia maupun fisika. Salah satu metode secara fisika tersebut ialah ultrasonikasi.

Ultrasonikasi digunakan dalam metodologi aplikasi ekstrak alami dalam menghasilkan penetrasi pewarna yang lebih baik dan meningkatkan ketahanan luntur pewarnaan. Pewarnaan melalui sonikator memiliki beberapa keunggulan signifikan dibandingkan pewarnaan konvensional, misalnya, penurunan suhu dan durasi pencelupan, serta pengurangan jumlah pewarna dan elektrolit yang dibutuhkan (Coman *et al.*, 2016). Ultrasonikasi telah digunakan untuk mewarnai kapas, sutra, dan wol dengan berbagai jenis ekstrak pewarna alami oleh beberapa peneliti (Guesmi *et al.*, 2013). Perubahan yang diamati dalam proses pewarnaan ultrasonikasi umumnya mengacu pada fenomena kavitasasi tetapi beberapa pengaruh mekanis lainnya dapat terjadi seperti dispersi dan difusi (Abate dan Thakore, 2016). Fenomena yang diketahui terjadi akibat ultrasonikasi salah satunya adalah perusakan lapisan difusi antarmuka pewarna/ serat, yang berkaitan pada peningkatan laju difusi pewarna ke dalam serat, dan dengan demikian juga berkontribusi pada laju pewarnaan yang lebih tinggi. Energi ultrasonik pada saat yang sama menginduksi dekomposisi molekul pewarna dari larutan, menjaga mereka dalam fase monomolekul (Coman *et al.*, 2016).

Sehubungan dengan itu, melalui penelitian ini dilakukan pewarnaan nata de coco agar penampilannya lebih menarik, sekaligus memanfaatkan limbah kulit buah naga sebagai sumber nutrisi dan pewarna alaminya, dan dengan memanfaatkan efektivitas proses pewarnaan menggunakan metode ultrasonikasi. Demikian, melalui penelitian ini diharapkan perlakuan ultrasonikasi secara efektif dapat melakukan pewarnaan terhadap nata de coco. Penelitian mengenai metode ultrasonikasi dalam pewarnaan sampai saat ini digunakan dalam industri non-

pangan. Penelitian ilmiah tentang efek perlakuan *ultrasound* pada sifat struktural selulosa bakteri masih agak langka (Wong *et al.*, 2009), selain itu masih sangat jarang penggunaannya dalam pewarnaan terhadap makanan khususnya untuk nata de coco. Demikian perlu diketahui pengaruh ultrasonikasi terhadap pewarnaan nata de coco sekaligus memanfaatkan limbah kulit buah naga merah sebagai pewarna alaminya dengan perlakuan frekuensi gelombang ultrasonik dan lama waktu ultrasonikasi terhadap karakteristik fisik dan kimia nata de coco tersebut.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik dan lama waktu ultrasonikasi terhadap karakteristik fisik dan kimia dalam pewarnaan nata de coco menggunakan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

1.3. Hipotesis

Metode ultrasonikasi diperkirakan berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia dalam pewarnaan nata de coco menggunakan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

DAFTAR PUSTAKA

- Abramov, O.V. 1998. *High Intensity Ultrasound: Theory and Industrial Applications*. London: Gordon and Breach,
- Abate, B., dan Thakore, K. A. 2016. Ultrasound Application to Dyeing of Cotton Fabrics with Reactive Dyes. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 5(8), 236-239.
- Amanda, A. dan Kurniaty, I. 2017. Pengaruh Waktu Maserasi terhadap Rendemen Zat Antosianin Pewarna Alami Minuman Jelly dari Terong Ungu. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 1-7.
- Amanto, B.S., Siswanti, dan Atmaja, A. 2015. Kinetika Pengeringan Temu Giring (Curcuma heyneana Valeton & van Zijp) Menggunakan Cabinet Dryer dengan Perlakuan Pendahuluan Blanching. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 107-114.
- Anam, C., Zaman, M.Z., dan Khoirunnisa, U. 2019. Mengungkap Senyawa pada Nata De Coco sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 3(1), 42-53.
- Ann, K.C., Suseno, T.I.P., Utomo, A.R. 2012. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Bit Merah dan Gelatin terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik *Marshmallow Beet*. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 11(2), 28-36.
- Ashokkumar, M., Bhaskaracharya, R., Kentish, S., Lee, J., Palmer, M., dan Zisu, B. 2010. The Ultrasonic Processing of Dairy Products – An Overview. *Dairy Sci. Technol*, 90, 147-168.
- Aryani, T. dan Mu'awanah, I.A.U. 2019. Perbandingan aktivitas antioksidan dan antosianin daging buah naga *Hylocereus costaricensis* dan sirup buah naga *Hylocereus costaricensis*. *Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)*, 1-7.
- Awad, T.S., Moharram, H.A., Shaltout, O.E., Asker, D., and Youssef, M.M. 2012. Applications of ultrasound in analysis, processing and quality control of food: A review. *Food Research International*, 410–427.
- Cao, S. Hu, Z., dan Pang, B. 2010. Optimization of Postharvest Ultrasonic Treatment of Strawberry Fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 55, 150–153.
- Cserhalmi, Zs., Sass-Kiss, Á., Tóth-Markus, M., dan Lechner, N. 2006. Study of Pulsed Electric Field Treated Citrus Juices. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 7, 49-54.

- Coman, D., Vrinceanu, N., Oancea, S., 2016. Investigation of Ecofriendly Ultrasonic Coloring with Natural Dyes. *Academic Journal of Manufacturing Engineering*, 14(2), 40-45.
- Falleh, H., Ksouri, R., Lucchessi, M.E., Abdelly, C., dan Magne, C.. 2012. Ultrasound-Assisted Extraction Time and Solvent Power on The Levels of Polyphenols and Antioxidant Activity of *Mesembryanthemum edule* L. *Aizoaceae* Shoots. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 11(2): 243-249.
- Guesmi, A., Hamadi, N. B., Ladhari, N., dan Sakli, F. 2013. Sonicator Dyeing of Modified Acrylic Fabrics with Indicaxanthin Natural Dye. *Industrial Crops and Products*, 42, 63-69.
- Hanum T. 2000. Ekstraksi dan Stabilitas zat Pewarna alam dari katul beras ketan hitam (*Oryza sativa glutinosa*). *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*, 9,17-23.
- Hanzen, W. F. E., Hastuti, U. S., dan Lukiat, B., 2016. Kualitas Yoghurt Dari Kulit Buah Naga Berdasarkan Variasi Spesies dan Macam Gula Ditinjau Dari Tekstur, Aroma, Rasa dan Kadar Asam Laktat. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 849-856.
- Herawati, H., Kasmiati, E., Widayaputri, S., dan Sutanto. 2020. Physic-chemical characteristic of nata de coco. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 458 012014.
- Irdawati, Adinda, L., dan Arva, L. 2012. Intensitas Warna yang Dihasilkan *Monascus purpureus* pada *Nata de Coco* dengan Beberapa Komposisi Media Tumbuh. *EKSAKTA*, 1(13) 28-35.
- Jambrak, A.R., Mason, T.J., Paniwnyk, L., dan Lelas, V. 2007. Ultrasonic Effect on pH, Electric Conductivity, and Tissue Surface of Button Mushrooms, Brussels Sprouts and Cauliflower. *Czech J. Food Sci.*, 25(2), 90-100.
- Kamel, M.M., Helmy, H.M., dan El Hawary, N.S. 2014. Some Studies on Dyeing Properties of Cotton Fabrics with *Crocus sativus* (Saffron flowers) Using an Ultrasonic Method. *Journal of Natural Fibers*, 6(2), 151-170.
- Knorr D., Zenker M., Heinz V., dan Lee D. 2004. Applications and potential of ultrasonics in food processing. *Trends in Food Science & Technology*, 15: 261–266.
- Kristanto, 2008. *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Lailiati, I.R. dan Febrianti, N. 2019. Pengaruh Pewarna Alami Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* (F.A.C. Weber) Britton & Rose) terhadap Kadar Total Fenol dan Vitamin C Nata De Coco. *Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)*, 194-199.
- Laras, F. A., Zakiatulyaqin, dan Priyono, S., 2013. Pengaruh Lama Penyimpanan Air Kelapa dan Konsentrasi Gula Pasir terhadap Karakteristik dan Organoleptik Nata de Coco. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 2(2), 1-11.
- Lehninger. 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: Erlangga.
- Liu, Q.M., Yang, X.M., Zhang, L., dan Majetich, G. 2010. Optimization of Ultrasonic Assisted Extraction of Chlorogenic Acid from *Folium Eucommiae* and Evaluation of Its Antioxidant Activity, *Journal Medical Plants Res.* 4(23): 2503–2511.
- Mahmoud, M.Z., Davidson, R., Abdelbasset, W.K., dan Fagiry, M.A. 2022. The New Achievements in Ultrasonic Processing of Milk and Dairy Products. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 15, 199-205
- Malvianie, E., Pratama, Y., dan Salafudin. 2014. Fermentasi Sampah Buah Nanas Menggunakan Sistem Kontinu dengan Bantuan Bakteri *Acetobacter xylinum*. *Jurnal Institut Teknologi Nasional*, 1 (2), 1-11.
- McClements, D. J. 1995. Advances in the Application of Ultrasound in Food Analysis and Processing. *Trends in Food, Science & Technology*, 6, 293-299.
- Misgiyarta. 2007. *Teknologi Pembuatan Nata de Coco*. Makalah Pelatihan Teknologi Pengolahan Kelapa Terpadu. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 1-10.
- Nizori, A., Sihombing, N., dan Surhaini., 2020. Karakteristik Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat sebagai Pewarna Alami Makanan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 30(2), 228-233.
- Naik, A.S., Suryawanshi, D., Kumar, M., dan Waghmare, R. 2021. Ultrasonic Treatment: A Cohort Review on Bioactive Compounds, Allergens and Physico-Chemical Properties of Food. *Current Research in Food Science*, 470-477.
- 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.
- Pratiwi, I., Pardi, dan Yunus, M. 2018. Pemisahan Asam Laurat dari Virgin Coconut Oil (VCO) dengan Metode Saponifikasi dan Sonifikasi. *Jurnal Teknik Kimia*, 2(1), 4-9.

- Putri, S.N.Y., Syaharani, W.F., Utami, C.V.B., Safitri, D.R., Arum, Z.N., Prihastari, Z.S., dan Sari, A.R. 2021. Pengaruh Mikroorganisme, Bahan Baku, dan Waktu Inkubasi pada Karakter Nata: Review. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1), 62-74.
- Rahman, A. dan Mahyudin, A. 2020. Pengaruh Waktu Ultrasonikasi terhadap Sifat Mekanik Selulosa Serat Pinang. *Jurnal Fisika Unand (JFU)*, 9(3), 331-337.
- Retnowati, E., Dikdayani, L., dan Munawaroh. 2022. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Kulit Terong Ungu (*Solanum Melongena L.*) dan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus Sp.*) Dengan Metode DPPH. *Indonesia Jurnal Farmasi*, 7(1), 14-20.
- Sandy, C.S.M., Bahri, S., Masrulita, dan Nurlaila, R. 2021. Pengambilan Zat Betasanin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Sebagai Pewarna Makanan Alami dengan Metode Ekstraksi. *Chemical Engineering Journal Storage*, 1(2), 107-119.
- Saati, 2010. Identifikasi dan Uji Kualitas Pigmen Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Costaricensis*) pada Beberapa Umur Simpan dengan Perbedaan Jenis Pelarut. *GAMMA*, 6(1), 25-34.
- Soebroto, J.U., Suseno, T.I.P., Widayastuti, T.E.W. 2012. Pengaruh Konsentrasi Larutan LFC-12 sebagai Edible Coating Dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisikokimia Flake Beras Hitam (*Oryza sativa L. Indica*). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 11(2), 1-8.
- Sriyono, Murdohardono, D., dan Suparno. 2019. Pengujian Nilai Keasaman (pH) Air Tailing PT Freeport Indonesia Pada Mile Pos 39 Sungai Otomona Timika Mimika Papua. *Jurnal Nasional Pengelolaan Energi*, 1(2), 1-8.
- Suripto, Udiantoro, dan Agustina, L. 2018. Identifikasi Mutu Pasca Panen Nata De Coco Berdasarkan Lama Perendaman dan Perebusan. *JTAM Inovasi Agroindustri*, 1(1), 29-37.
- Syarbaini, A. dan Trianawati, L. 2011. Stabilitas Warna Hasil Interaksi Pewarna Alami Biru Bunga Teleng (*Clitoria Ternatea L.*) dan Tambahan Beragam Tepung. *Jurnal Pertanian*, 2(2), 125-129.
- Taiwan Food Industry Development and Research Authorities. 2005. http://swarnabhumi.com/dragonfruit/health_benefits_of_dragonfruit.htm. Februari 18th, 2015.
- Tang, L., Huang, B., Lu, Q., Wang, S., Ou, W., Lin, W., dan Chen, X. 2013. Ultrasonication-assisted manufacture of cellulose nanocrystals esterified with acetic acid. *Bioresource Technology*, 127, 100-105.

- Tischer, P. C. S. F., Sierakowski, M. R., Junior, H. W., dan Tischer, C.A., 2010. Nanostructural Reorganization of Bacterial Cellulose by Ultrasonic Treatment. *Biomacromolecules*, 11(5), 1217-1224.
- Utami, W., Mardawati, E., dan Putri, S.H. 2020. Pengujian Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Masker Gel *Peel Off*. *Jurnal Industri Pertanian*, 2(1), 95-102.
- Winahyu, D.A., Purnama, R.C., dan Setiawati, M.Y., 2019. Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Analis Farmasi*, 4(2), 117 – 121.
- Wong, S. -S., Kasapis, S., dan Tan, Y. M., 2009. Bacterial and Plant Cellulose Modification Using Ultrasound Irradiation. *Carbohydrate Polymers*, 77(2), 280-287.
- Yao, G.L, Ma, X.H., Cao, X.Y., dan Chen, J. 2016. Effects of Power Ultrasound on Stability of Cyanidin-3-glucoside Obtained from Blueberry. *Molecules*, 21(1564), 1-14.
- Yulfriansyah, A. dan Novitriani, K. 2016. Pembuatan Indikator Bahan Alami dari Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Indikator Alternatif Asam Basa Berdasarkan Variasi Waktu Perendaman. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 16(1), 153-160.
- Zuliani, N.E., Erwin., dan Kusuma, I.W. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan (Metode DPPH) Ekstrak Metanol dan Fraksi-Fraksinya dari Daun Rumphut Knop (*Hyptis capitata* Jacq.). *Jurnal Atomik*, 4(1), 36-40.