

**FORMULASI SERBUK PEWARNA MAKANAN ALAMI DARI
EKSTRAK BUAH SENGGANI (*Melastoma malabathricum* L.)****Formulation of Natural Food Coloring Powder from Senggani (*Melastoma
malabathricum* L.) Fruits Extract**Yos Banne¹, Jovie Mien Dumanauw², Riana Mardjianto³, Elvie Rifke Rindengan⁴, Rilyn Novita Maramis⁵^{1,2,3,4,5}Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes MananadoEmail korespondensi: yosbanne.250108@gmail.com**ABSTRAK**

Buah Senggani yang berwarna merah keunguan mengandung senyawa antosianin yang dapat dijadikan sebagai sumber zat pewarna alami. Pewarna makanan yang berasal dari bahan alami lebih aman bagi kesehatan dibandingkan dengan pewarna sintetis. Tujuan penelitian ini untuk membuat serbuk pewarna makanan alami dari ekstrak buah Senggani. Penelitian ini bersifat deskriptif yang dilakukan di laboratorium. Sampel buah Senggani dicuci bersih dengan air mengalir dan dikeringkan menggunakan tisu lalu dihaluskan dengan blender. Sampel diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut campuran air, etanol 95% dan asam sitrat, maserat diuapkan menggunakan *rotavapor*. Ekstrak buah Senggani kemudian dibuat menjadi serbuk pewarna makanan alami dengan bahan tambahan aerosil, maltodekstrin, sukrosa, polisorbate 80 dan stevia cair. Serbuk pewarna makanan alami yang dihasilkan kemudian dilakukan pengujian meliputi uji organoleptik, uji stabilitas, uji kelarutan dan uji warna. Data hasil pengujian yang diperoleh didokumentasikan, kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk pewarna makanan alami dari ekstrak buah Senggani yang diperoleh berupa serbuk berwarna merah keunguan, berbau khas ekstrak buah Senggani dan memiliki rasa manis diikuti pahit; kadar air meningkat seiring lamanya waktu dan penurunan suhu penyimpanan; kelarutan menurun seiring lamanya dan peningkatan suhu penyimpanan; peningkatan kadar air lebih besar pada kondisi gelap, sedangkan kelarutan pada kondisi terang lebih besar dibanding pada kondisi gelap; intensitas warna pada panjang gelombang 514 nm. Ekstrak buah Senggani dapat diformulasikan menjadi serbuk pewarna makanan alami dan stabilitasnya dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan (lamanya, suhu, dan kondisi cahaya).

Kata Kunci: Buah Senggani; Pewarna makanan alami; Serbuk; Antosianin**ABSTRACT**

The purplish red Senggani fruit contains anthocyanin compounds that can be used as a source of natural coloring agents. Food colorings derived from natural ingredients are safer for health compared to synthetic dyes. The purpose of this study was to make natural food coloring powder from Senggani fruit extract. This study was descriptive in nature and was conducted in the laboratory. Senggani fruit samples were washed thoroughly with running water and dried using tissue and then ground with a blender. The samples were extracted using the maceration method using a mixture of water, 95% ethanol and citric acid, the macerate was evaporated using a rotary evaporator. The Senggani fruit extract was then made into natural food coloring powder with additional ingredients of aerosil, maltodextrin, sucrose, polysorbate 80 and liquid stevia. The resulting natural food coloring powder was then tested including organoleptic tests, stability tests, solubility tests and color tests. The test data obtained were documented, then analyzed descriptively. The results showed that the natural food coloring powder from Senggani fruit extract obtained was in the form of a purplish red powder, had a distinctive smell of Senggani fruit extract and had a sweet taste followed by bitterness; water content increases with the length of time and decrease in storage temperature; solubility decreases with the length and increase in storage temperature; the increase in water content is greater in dark conditions, while solubility in light conditions is greater than in dark conditions; color intensity at a wavelength of 514 nm. Senggani fruit extract can be formulated into natural food coloring powder and its stability is influenced by storage conditions (length, temperature, and light conditions).

Keywords: Senggani fruits; natural food coloring; powder; anthocyanin.

3. PENDAHULUAN

Bahan tambahan pangan menurut Peraturan BPOM No. 11 tahun 2019 adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan, contohnya mengawetkan pangan, memberikan warna, mencegah ketengikan dan meningkatkan cita rasa. Salah satu bahan tambahan pangan yang sering digunakan masyarakat adalah pewarna makanan. Penambahan warna pada makanan dapat memberi penampilan menarik dan tampak lebih segar (1).

Pewarna makanan merupakan bahan tambahan pangan yang dapat memperbaiki penampilan agar lebih menarik, lebih beragam dan berwarna, serta menutupi perubahan warna akibat pengolahan dan penyimpanan. Berdasarkan sumbernya pewarna makanan terbagi menjadi dua jenis zat pewarna yaitu pewarna sintesis dan pewarna alami. Pewarna sintesis terbuat dari bahan kimia, sedangkan pewarna alami dapat berasal dari tanaman maupun hewan. Penggunaan pewarna alami dapat menjadi alternatif karena efek keamanannya, serta memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan (2). Pewarna alami dapat dibuat dari berbagai macam tanaman tropis yang ada di Indonesia, salah satunya buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.).

Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) merupakan tanaman yang tumbuh liar di lahan semak. Daun Senggani sering digunakan dalam pengobatan tradisional, sedangkan buah Senggani yang berwarna ungu atau merah muda masih jarang digunakan. Warna ungu gelap dari buah Senggani berasal dari kandungan senyawa antosianin yang berpotensi dapat dijadikan sebagai sumber zat pewarna alami (3). Hasil identifikasi metabolit sekunder menyatakan buah Senggani mengandung senyawa flavonoid, tanin dan polifenol (4). Aktivitas antioksidan ekstrak buah Senggani termasuk kategori dengan antioksidan kuat (5). Kandungan senyawa antosianin dalam ekstrak buah Senggani dapat digunakan sebagai indikator alami pada titrasi asam-basa yang memiliki sifat ramah lingkungan, murah dan tidak beracun (6). Penelitian Indrawati, dkk juga menunjukkan bahwa antosianin dalam buah Senggani dapat digunakan sebagai pewarna untuk identifikasi bakteri (7).

Pewarna makanan yang tersedia di pasaran umumnya berbentuk cair, serbuk, dan pasta. Serbuk merupakan suatu bahan yang terdiri dari partikel-partikel kecil yang dihasilkan melalui proses penggilingan, penghancuran atau penghalusan suatu bahan padat. Serbuk dapat digunakan di berbagai industri, seperti industri farmasi, industri kosmetik dan industri makanan. Sediaan serbuk mempunyai kelebihan diantaranya memiliki kadar air yang rendah, umur simpan lebih lama dibandingkan bentuk cair, praktis dalam penggunaan dan tidak memakan banyak ruang dalam kemasan (8).

Buah Senggani dengan kandungan antosianin berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pewarna makanan alami. Untuk itu perlu adanya inovasi untuk menghasilkan produk yang akan memberikan nilai tambah pada buah Senggani, salah satunya dengan pengembangan dalam bentuk sediaan serbuk. Penelitian ini bertujuan untuk membuat serbuk pewarna makanan alami dari ekstrak buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.).

4. METODE

Sampel : buah Senggani yang diperoleh dari Pulau Taliabu provinsi Maluku Utara.

Alat : Lumpang dan alu, erlenmeyer, *blender*, cawan penguap, batang pengaduk, bekker, timbangan digital, gelas ukur, *Waterbath*, oven, *Rotary evaporator*.

Bahan : etanol 95%, aquadest, asam sitrat, maltodekstrin, aerosil, sukrosa, polisorbat 80, ekstrak Stevia cair.

Prosedur

1. Penyiapan Sampel dan Ekstraksi (6) dengan modifikasi

Buah Senggani yang berwarna ungu gelap dipisahkan dari kulit buahnya. Kemudian dicuci bersih menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran-kotoran fisik dan dikeringkan menggunakan tisu. Buah ditimbang lalu dimasukkan dalam *blender* dan ditambahkan dengan pelarut (campuran air, etanol, dan asam sitrat dengan perbandingan 5:4:1) dengan perbandingan buah dan pelarut (3:1), setelah itu di *blender*. Setelah di *blender*, campuran bahan dan pelarut dimasukkan ke dalam toples, kemudian ditutup dengan *aluminium foil* dan disimpan di tempat yang terhindar dari cahaya selama 24 jam (1 hari) dan selanjutnya disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh dari proses penyaringan diuapkan menggunakan *rotary evaporator*.

2. Pembuatan Serbuk Pewarna Makanan Alami (9)

Serbuk pewarna alami dari ekstrak buah Senggani dibuat menurut formula seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Formula Serbuk pewarna alami dari ekstrak buah Senggani

Komposisi	Fungsi	Formula (%)
Ekstrak buah Senggani	Zat aktif	20
Aerosil	Adsorben	10
Maltodekstrin	Pengisi	38,5
Sukrosa	Pemanis	20
Polisorbat 80	Pengemulsi	1,5
Stevia cair	Pemanis	10

Cara Kerja :

Ekstrak cair buah Senggani dan polisorbat 80 dicampur kemudian diaduk kuat, setelah itu ditambahkan maltodekstrin, stevia cair, aerosil, dan sukrosa lalu diaduk sampai homogen. Campuran tersebut kemudian ditempatkan di loyang lalu dikeringkan di dalam oven pada suhu 50°C selama 18 jam. Setelah campuran kering, dikeluarkan dari oven dan digerus hingga halus, lalu ayak menggunakan ayakan mesh 16. Kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang tertutup kedap dan tidak tembus cahaya lalu simpan dalam lemari pendingin.

3. Evaluasi

- a. Organoleptik: Pengujian dilakukan dengan cara mengamati warna, aroma dan rasa serbuk.
- b. Stabilitas Serbuk Pewarna Alami: Pengujian stabilitas dilakukan dengan cara ditimbang sampel sebanyak 3 gr untuk kadar air dan 1 gr untuk kelarutan. Kemudian dimasukkan ke dalam sachet kedap udara, setelah itu diuji stabilitasnya berdasarkan dua parameter pengujian yaitu cahaya (gelap dan terang) dan suhu penyimpanan (suhu 4°C, 25°C dan suhu 50°C). Setelah itu diamati ada atau tidaknya perubahan yang terjadi setiap lima hari yaitu hari ke-0, hari ke-5 dan hari ke-10. Hasil stabilitas dapat dilihat dari perubahan kadar air dan kelarutan sampel (10).
- c. Kelarutan : Pengujian kelarutan dilakukan dengan cara serbuk ditimbang sebanyak 1 gr kemudian dilarutkan dalam 20 ml air dan disaring menggunakan kertas saring whatman. Setelah proses penyaringan, kertas saring beserta residu dikeringkan, kemudian ditimbang beratnya. Rumus kelarutan :

$$\text{Kelarutan (\%)} = \frac{c-(a-b)}{c} \times 100\%$$

Keterangan :

- a : Bobot kertas saring + residu (g)
- b : Bobot kertas saring (g)
- c : Bobot sampel (g) (11)

Intensitas Warna: Pengujian warna dilakukan menggunakan alat spektrofotometer uv-vis. Sampel ditimbang sebanyak 1 gr kemudian dilarutkan dalam 10 ml air. Absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum 510-520 nm (12).

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

1. Ekstraksi Buah Senggani

Hasil ekstraksi buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) dengan pelarut air, etanol 95% dan asam sitrat menggunakan metode maserasi. Dari 100 gr sampel buah yang diekstraksi menghasilkan 44.0981 gr ekstrak cair seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Ekstrak cair buah Senggani

2. Pembuatan Serbuk Pewarna Makanan Alami

Formula serbuk pewarna makanan alami menggunakan ekstrak buah Senggani sebagai bahan utama yang mengandung senyawa antosianin dan bahan tambahan seperti aerosil, maltodekstrin, sukrosa, polisorbat 80 dan ekstrak cair Stevia. Serbuk yang dihasilkan berbau khas ekstrak buah Senggani.



Gambar 4. Hasil uji organoleptik

Evaluasi Serbuk Pewarna Alami

a. Organoleptik

Serbuk pewarna alami yang dihasilkan mempunyai warna merah keunguan, bau khas ekstrak buah Senggani, dan memiliki rasa manis diawal diikuti rasa pahit.

b. Stabilitas

Hasil pengamatan uji stabilitas selama 10 hari serbuk pewarna alami ekstrak buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2. Stabilitas terhadap kondisi cahaya

Hari ke	Kadar Air (%)		Kelarutan (%)	
	Gelap	Terang	Gelap	Terang
0	1,43%	1,43%	86,8%	86,8%
5	1,63%	1,6%	82,3%	83,4%
10	1,93%	1,73%	82%	82,8%

Tabel 3. Stabilitas terhadap suhu penyimpanan

Hari ke	Kadar Air (%)			Kelarutan (%)		
	4°C	25°C	50°C	4°C	25°C	50°C
0	1,43%	1,43%	1,43%	86,8%	86,8%	86,8%
5	1,76%	1,7%	1,66%	79,7%	81,6%	82,1%
10	1,9%	1,86%	1,8%	73,5%	79,7%	81%

c. Kelarutan

Uji kelarutan dilakukan untuk mengukur tingkat kelarutan serbuk yang dihasilkan. Serbuk pewarna makanan alami memiliki tingkat kelarutan sebesar 86,8%.

d. Intensitas Warna

Uji intensitas warna dilakukan dengan mengukur panjang gelombang maksimal serbuk pewarna ekstrak buah Senggani berdasarkan nilai absorbansi tertinggi menggunakan alat

spektrofotometer uv-vis. Hasil uji menunjukkan bahwa serbuk pewarna alami ekstrak buah Senggani memiliki panjang gelombang maksimum 514 nm dengan nilai absorbansi 1.209.

PEMBAHASAN

Serbuk pewarna makanan banyak beredar di pasaran namun umumnya menggunakan pewarna sintesis yang dapat menimbulkan dampak negatif bila dikonsumsi. Penelitian ini dilakukan untuk mencari alternatif pewarna makanan berbentuk serbuk yang berasal dari bahan alam. Buah Senggani digunakan sebagai bahan aktif karena memiliki kandungan antosianin yang dapat dijadikan sebagai sumber zat pewarna alami (3).

Buah Senggani diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut campuran air, etanol 95% dan asam sitrat karena pelarut tersebut bersifat asam sehingga menghasilkan zat antosianin berwarna merah lebih banyak. Antosianin akan menghasilkan warna merah pada pH rendah (2-4) (13). Metode maserasi dipilih karena dapat mengekstraksi senyawa aktif dengan baik melalui perendaman tanpa pemanasan sehingga dapat menghindari kerusakan komponen senyawa yang labil dan tidak tahan panas (14).

Pembuatan serbuk pewarna makanan alami dari ekstrak buah Senggani menggunakan bahan tambahan aerosil, maltodekstrin, sukrosa, polisorbat 80 dan stevia cair. Aerosil digunakan karena mampu menyerap air sampai kadar 50% dari jumlah kandungan air dalam bahan yang akan dikeringkan tanpa menghilangkan sifat alir yang baik (15). Maltodekstrin digunakan karena dapat mempercepat pengeringan, mengubah volume dan berat serbuk yang dihasilkan. Sukrosa digunakan karena dapat memperbaiki rasa produk makanan, mengurangi rasa pahit atau tidak enak yang mungkin timbul dari beberapa pewarna alami (16). Polisorbat 80 digunakan karena dapat membantu menjaga stabilitas emulsi, mencegah pemisahan fase minyak dan fase air dalam pewarna makanan (17). Ekstrak cair Stevia digunakan karena mengandung pemanis alami yang rendah kalori, lebih stabil serta tidak mudah rusak ketika diproses pada suhu tinggi (18). Pemanis digunakan untuk memperbaiki rasa pahit dari buah Senggani dan rasa asam dari pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi.

Secara umum keunggulan serbuk pewarna makanan alami ini yaitu aman karena terbuat dari bahan alam yang tidak menimbulkan efek negatif bagi tubuh serta dapat menimbulkan rasa dan aroma khas. Kekurangan dari serbuk pewarna makanan alami adalah warna yang kurang stabil yang bisa disebabkan oleh perubahan pH, proses oksidasi, pengaruh cahaya dan pemanasan (19). Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi untuk mengetahui kualitas/mutu sediaan serbuk pewarna yang dibuat. Evaluasi yang dilakukan meliputi uji organoleptik, uji stabilitas terhadap cahaya dan suhu penyimpanan, uji kelarutan dan uji warna. Pengujian organoleptik dilakukan secara visual, parameter yang dievaluasi meliputi warna, bau dan rasa. Hasil uji organoleptik diperoleh warna serbuk merah keunguan, memiliki bau khas ekstrak buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) serta memiliki rasa manis diawal diikuti rasa pahit.

Pengujian stabilitas dilakukan untuk melihat kestabilan terhadap cahaya dan suhu penyimpanan serbuk pewarna. Hasil uji stabilitas terhadap cahaya untuk parameter kadar air menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka kadar air akan semakin meningkat, baik serbuk pewarna yang disimpan pada cahaya terang maupun cahaya gelap. Hal ini dikarenakan di dalam ekstrak buah Senggani terdapat campuran asam sitrat yang bersifat higroskopis sehingga serbuk yang disimpan akan menyerap kelembaban dari udara sehingga

kadar air serbuk meningkat dari hari ke hari. Kadar air pada kondisi gelap lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi terang walau tidak terlalu signifikan perbedaannya. Hal ini dikarenakan produk tidak mendapat sinar atau cahaya dari matahari. Hasil stabilitas cahaya untuk parameter kelarutan menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka kelarutan serbuk pewarna alami semakin rendah. Kelarutan serbuk pewarna alami pada kondisi terang lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi gelap, hal ini berkorelasi dengan kadar air dalam serbuk. Menurut Ernawati (2010), kelarutan suatu bahan dipengaruhi oleh kadar airnya, semakin tinggi kadar air maka semakin rendah kelarutan suatu bahan karena serbuk cenderung membentuk butiran yang lebih besar tetapi tidak porous (20).

Hasil uji stabilitas serbuk pewarna alami terhadap suhu untuk parameter kadar air menunjukkan bahwa semakin rendah suhu dan semakin lama penyimpanan maka kadar air semakin meningkat. Kadar air pada suhu 4°C lebih tinggi dibandingkan pada suhu 25°C dan 50°C. Hal ini disebabkan karena pada suhu 4°C dalam kondisi tertutup serbuk akan basah akibat embun air. Hasil stabilitas suhu untuk parameter kelarutan menunjukkan bahwa semakin rendah suhu dan semakin lama penyimpanan maka kelarutan serbuk semakin rendah. Kelarutan serbuk pada suhu 50°C lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 4°C dan 25°C. Hal ini disebabkan karena pada suhu 50°C terjadi pemanasan sehingga kadar air pada serbuk tidak sebanyak pada suhu 4°C dan 25°C. Hasil pengujian stabilitas serbuk pewarna makanan alami yang telah dilakukan selama 10 hari penyimpanan menunjukkan terjadinya peningkatan kadar air dan penurunan kelarutan namun perubahannya tidak signifikan. Hasil uji stabilitas serbuk pewarna menunjukkan bahwa kelarutan dipengaruhi oleh kadar air. Oleh karena itu serbuk harus disimpan dalam wadah yang tertutup rapat sehingga mencegah masuknya uap air selama penyimpanan.

Pengujian kelarutan dilakukan untuk mengukur tingkat kelarutan serbuk yang dihasilkan. Kelarutan dalam air serbuk pewarna makanan alami ekstrak buah Senggani yang dihasilkan yaitu 86,8%. Hal tersebut dikarenakan adanya bahan aerosil dalam formula, dimana bahan ini tidak larut dalam air. Kelarutan dan ketercampuran dalam air erat kaitannya dengan bahan pengisi dan penggunaan polisorbat 80 (21).

Pengujian intensitas warna dilakukan dengan cara menentukan panjang gelombang maksimum. Hasil pengujian intensitas warna serbuk pewarna alami ekstrak buah Senggani menunjukkan nilai absorbansi tertinggi terdapat pada panjang gelombang 514 nm dengan nilai absorbansi 1.209. Data panjang gelombang maksimum ini dapat digunakan untuk mengetahui jenis dan mengukur konsentrasi antosianin yang terkandung dalam zat pewarna.

Ekstrak buah Senggani memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai serbuk pewarna makanan alami karena memenuhi kriteria evaluasi stabilitas dan kelarutan yang baik. Serbuk pewarna yang dibuat belum diaplikasikan langsung terhadap makanan. Penggunaan serbuk pewarna ini pada berbagai jenis produk makanan dapat dicobakan untuk menilai pengaruhnya terhadap rasa, tekstur dan penampilan. Kandungan antosianin yang mempunyai aktivitas antioksidan juga memungkinkan untuk dikembangkan pemanfaatannya dalam pangan fungsional.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) dapat diformulasikan menjadi serbuk pewarna makanan alami yang memenuhi evaluasi sediaan serbuk pewarna. Perlu dilakukan uji coba pengaplikasiannya dalam produk makanan dan pangan fungsional.

7. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang sudah membantu dan terlibat dalam penelitian ini

8. DAFTAR PUSTAKA

1. BPOM RI. Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019 Tentang Bahan Tambahan Pangan. Indonesia; Jun 28, 2019.
2. Jenny R G, Indrawati R, Kamila L. Penyuluhan Dan Aplikasi Penggunaan Zat Pewarna Karotenoid Sebagai Pewarna Makanan Dari Buah Mentawak (*Artocarpus anisophyllus*) Di Desa Binaan Poltekkes Pontianak. BUDIMAS. 2023;05(01):2023.
3. Zulfina T, Safriani N, Husna N El. Ekstraksi Antosianin dari Buah Senggani (*Melastoma polyanthum* BI.) dengan Variasi Rasio Bahan dengan Pelarut dan Konsentrasi Asam Sitrat. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah [Internet]. 2018 Nov;3(4):835–9. Available from: www.jim.unsyiah.ac.id/JFP
4. Larahmah J, Harahap HA, Pasaribu LY, Batubara MS. Uji Kandungan Kimia Ekstrak Buah Karamunting (*Melastoma malabathricum*) Sebagai Upaya Menghasilkan Bahan Pewarna Alami Tekstil. Eksakta : Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA. 2019 Aug 15;4(2):104–9.
5. Septiani. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Dan Ekstrak Buah Bit (*Beta vulgaris* L.). KATALIS Jurnal Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia. 2020;3(2).
6. Waty J, Hasby. Analisis Aktivitas Antosianin Dari Buah Senggani (*Melastoma candidum* L.), Kulit Kopi (*Coffea arabica* L.), Dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.) Sebagai Indikator Asam Basa. KATALIS Jurnal Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia. 2020 Dec;3(2):1.
7. Indrawati R, Jenny RG, Tumpuk S. Senggani Fruit Anthocyanins (*Melastoma Malabathricum* Auct, Non-Linn) as Bacterial Dyes Differential Painting Techniques. INTEK Jurnal Penelitian [Internet]. 2022 Apr;9(1):18–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.31963/intek>.
8. Anditasari D, Kumalaningsih S, Mulyadi AF. Potensi Daun Suji (*Pleomele angustifolia*) Sebagai Serbuk Pewarna Alami (Kajian Konsentrasi Dekstrin Dan Putih Telur Terhadap Karakteristik Serbuk). In: Seminar Nasional BKS PTN Barat [Internet]. Bandar Lampung; 2014. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/265966697>

9. Padmadisastra Y, Priambodo D, Herawati S. Granul Siap Saji Sari Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam). In: Seminar Nasional Riset dan Teknologi Dalam Pembangunan Perekonomian Sebagai Salah Satu Pilar Ketahanan Nasional. Bandung; 2006. p. 1–14.
10. Permatasari NA, Afifah F. Pembuatan dan Pengujian Stabilitas Bubuk Pewarna Alami dari Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 2020 Sep;8(3):409–22.
11. AOAC. *Official Methods of Analysis*. Washington DC: AOAC Publisher; 1995.
12. Neliyanti, Idiawati N. Ekstraksi Dan Uji Stabilitas Zat Warna Alami Dari Buah Lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin). *JKK*. 2014;3(2):30–7.
13. Armansyah RS, Hendrawati TY. PENGARUH WAKTU MASERASI ZAT ANTOSIANIN SEBAGAI PEWARNA ALAMI DARI UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L. Poir). In: *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016*. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta; 2016.
14. Pratiwi L, Fudholi A, Martien R, Pramono S. Ethanol Extract, Ethyl Acetate Extract, Ethyl Acetate Fraction, and n-Heksan Fraction Mangosteen Peels (*Garcinia mangostana* L.) As Source of Bioactive Substance Free-Radical Scavengers. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 2016;01:71–82.
15. Maharesi, Luliana S, Anastasia DS. Pengaruh Penambahan Aerosil Terhadap Karakteristik Fisik Serbuk Suspensi Kering Ekstrak Etanol Meniran (*Phyllanthus niruri* L.). *Jurnal Farmasi Kalbar* [Internet]. 2021 [cited 2025 Jan 9];5. Available from: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfarmasi/article/view/50989>
16. Gabriela MC, Rawung D, Ludong MM. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Pada Pembuatan Minuman Instan Serbuk Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Buah Pala (*Myristica fragrans* H.). *Cocos*. 2020;12(3).
17. Isabella DP, Puspawati GAKD, Wiadnyani AAIS. Pengaruh Konsentrasi Tween 80 Terhadap Karakteristik Serbuk Pewarna Daun Singkong (*Manihot utilissima* Pohl.) Pada Metode Foam Mat Drying. *Itepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 2022;11(1):2022–112.
18. Raini M, Isnawati A. KAJIAN: KHASIAT DAN KEAMANAN STEVIA SEBAGAI PEMANIS PENGGANTI GULA. *Media Litbang Kesehatan*. 2011;21(4).
19. Nugraheni M. *Pewarna Alami, Sumber Dan Aplikasinya Pada Makanan Dan Kesehatan*. 1st ed. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2014.
20. Purnomo W, Khasanah LU, Anandito BK. Pengaruh Ratio Kombinasi Maltodekstrin, Karagenan dan Whey Terhadap Karakteristik Mikroenkapsulan Pewarna Alami Daun Jati (*Tectona Grandis* L. F.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* [Internet]. 2014;3(3):2014. Available from: www.journal.ift.or.id
21. Permatasari NA, Deofsila YK. Perubahan Kualitas Bubuk Pewarna Alami Buah Buni (*Antidesma Bunius* (L) Spreng) Selama Penyimpanan Dengan Menggunakan Metode Akselerasi. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 2021 Jun 29;31(2):176–89.