

PEMBUATAN BUBUK PEWARNA ALAMI DARI DAUN SINGKONG (*Manihot Esculenta Crantz*) MENGGUNAKAN METODE *FOAM MAT DRYING* DENGAN PENERINGAN *MICROWAVE*

Sirajuddin^{1*}, Dedy Irawan², Alwathan³, Firman⁴, Mustafa⁵, Wanda Safitri^{6**}
^{1,2,3,4,5,6} Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda

ABSTRACT

Cassava leaves (*Manihot esculenta crantz*) contain alkaloids, tannins, saponins, flavonoids and phenolic compounds. The tannin compound content in cassava leaves is a brown dye which is the main pigment that can be used as a natural coloring agent. This research aimed to determine the optimal concentration of maltodextrin and drying time for producing natural dyes using the foam mat drying method. The process began by grinding cassava leaves and extracting the resulting cassava leaf powder with distilled water in a 1:10 ratio for 36 hours using the maceration method to obtain the extract. Then the extract was filtered, centrifuged and added with maltodextrin with varying concentrations of 3%, 5, 7%, 9%, 11% (w/v) and a foaming agent, namely Tween 80 with a concentration of 1.5% (v/v). The natural dyes were dried using a microwave based on time variations of 25 minutes and 40 minutes. The resulting natural dye products were analyzed for water content, solubility, yield and tannin content. The results showed that the best maltodextrin concentration and drying time was 11%, with a drying time of 40 minutes with a water content of 4.76%, solubility of 98.73%, yield of 11.45% and tannin content of 0.5 ppm.

Keywords: *cassava leaves, drying, extraction, foam mat drying, natural dyes, tannins*

ABSTRAK

Daun singkong (*Manihot esculenta crantz*) memiliki kandungan senyawa alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan fenolik. Kandungan senyawa tanin pada daun singkong merupakan zat warna coklat yang merupakan pigmen utama yang dapat dimanfaatkan sebagai zat pewarna alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi maltodekstrin dan waktu pengeringan terbaik pada proses pembuatan pewarna alami menggunakan metode foam mat drying. Pembuatan pewarna alami diawali dengan menghaluskan daun singkong, lalu mengekstraksi serbuk daun singkong menggunakan aquades dengan perbandingan 1:10 selama 36 jam menggunakan metode maserasi untuk memperoleh ekstrak. Kemudian ekstrak disaring, disentrifugasi dan ditambahkan maltodekstrin dengan variasi konsentrasi 3%, 5, 7%, 9%, 11% (b/v) dan bahan pembusa yaitu Tween 80 dengan konsentrasi 1,5% (v/v). Pewarna alami dikeringkan menggunakan microwave dengan variasi waktu 25 menit dan 40 menit. Produk pewarna alami yang dihasilkan dianalisa kadar air, kelarutan, rendemen, dan kadar tanin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi maltodekstrin dan waktu pengeringan terbaik berada pada konsentrasi 11% waktu pengeringan 40 menit dengan nilai kadar air sebesar 4,76%, kelarutan sebesar 98,73%, rendemen sebesar 11,45% dan kadar tanin sebesar 0,5 ppm.

Kata Kunci: *daun singkong, ekstraksi, foam mat drying, pengeringan, pewarna alami, tanin*

1. PENDAHULUAN

Singkong (*Manihot esculenta crantz*) merupakan bahan makanan pokok ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung. Bagian singkong yang umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat adalah bagian umbi dapat diolah menjadi gapek dan tepung tapioka, sedangkan daunnya dapat dikonsumsi sebagai sayur [1]. Daun singkong yang berbentuk jari dan berwarna hijau yang berasal dari tanaman singkong. Selain dapat dikonsumsi sebagai sayur, daun singkong juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk membuat pewarna alami [2]. Pada uji fitokimia daun singkong mengindikasikan adanya kandungan senyawa yang terdeteksi pada ekstrak daun singkong yaitu alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan fenolik [3]. Kandungan senyawa tanin pada daun singkong merupakan zat warna coklat yang merupakan pigmen utama yang dapat dimanfaatkan sebagai zat pewarna alami. Kandungan tanin pada daun singkong mampu mencapai 1,17% [2]. Zat pewarna alami banyak diminati konsumen karena aman digunakan dan ramah terhadap lingkungan karena mudah mengalami degradasi serta mempunyai warna yang indah dan khas jika dibandingkan dengan pewarna sintetis [4]. Pemanfaatan daun singkong sebagai sumber pewarna alami dapat mengurangi pencemaran lingkungan sebagai dampak dari penggunaan pewarna sintetis.

*Korespondensi penulis: Sirajuddin, sirajuddin@polnes.ac.id

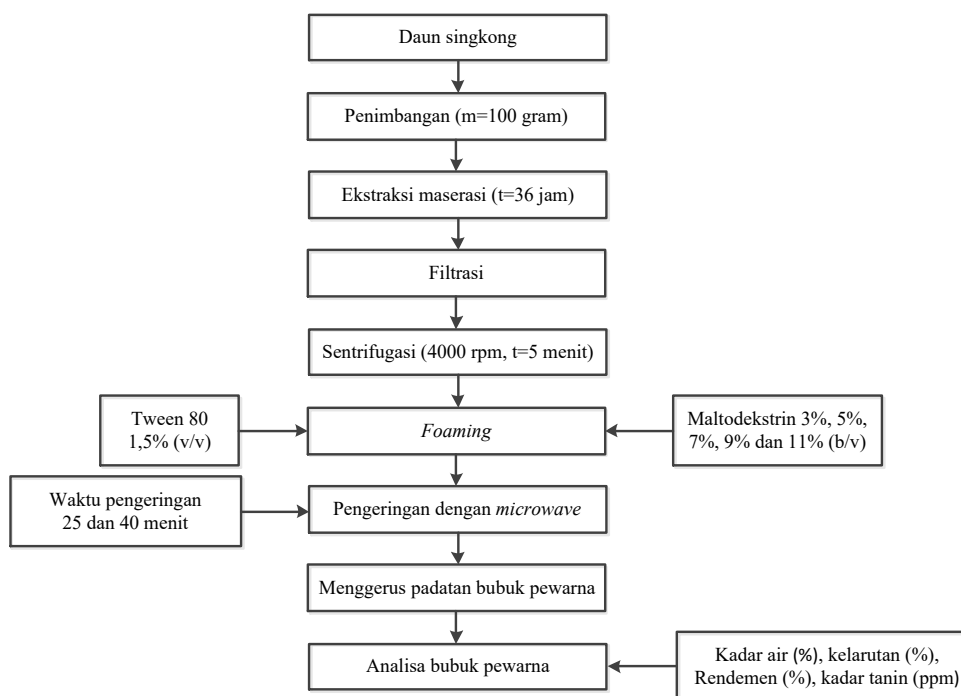
**Mahasiswa

Penelitian pemanfaatan daun singkong sebagai pewarna alami dengan variasi konsentrasi tween 80 terhadap karakteristik serbuk pewarna menggunakan metode foam mat drying dengan pengeringan oven. Serbuk pewarna daun singkong terbaik diperoleh pada konsentrasi tween 80 sebesar 1,5% dengan karakteristik rendemen sebesar 11,51%, kadar air sebesar 2,08%, total klorofil sebesar 6,87 mg/g, kelarutan sebesar 85,47%, nilai L* sebesar 11,53, nilai a* sebesar -38,30, nilai b* sebesar 15,83 [5]. Pada penelitian dengan variasi maltodekstrin dan MgCO₃ yaitu 0% : 1% (F1); 0,25% : 0,75% (F2); 0,5% : 0,5% (F3); 0,75% : 0,25% (F4); dan 1% : 0% (F5). Hasil terbaik diperoleh pada variasi perbandingan konsentrasi maltodekstrin dan MgCO₃ pada formula F5 dengan nilai kadar air sebesar 4,44%; waktu larut 41 detik; pH 8,2; nilai L* 53,0; nilai a* -21,4; b* 18,9; penurunan stabilitas waktu pemanasan oven dan stabilitas waktu pemanasan *hot plate* masing-masing sebesar 11,59% dan 11,92%; nilai hue 138,55°, nilai chroma 28,55; dan kandungan klorofil total 14.231 mg/g [2]. Penelitian lain pengaruh daya microwave terhadap kadar tanin pada bubuk pewarna alami dari serbuk gergaji kayu ulin variasi tween 80 dengan konsentrasi (0,5% dan 1% v/v) dan dikeringkan dengan bantuan microwave dengan variasi daya (180, 300, 450, 600, dan 800 W). Bubuk pewarna alami yang dihasilkan dianalisa kadar air, kelarutan, dan kadar tanin. Kondisi terbaik untuk daya microwave dan konsentrasi tween 80 yaitu 800 watt dan 0,5% dengan pengeringan selama 65 menit. Kadar air bubuk pewarna alami yang diperoleh antara 4,89% -5,78% dan kelarutan tertinggi sebesar 97,82%. Kadar tanin tertinggi diperoleh sebesar 3,04 ppm pada bubuk pewarna yang dihasilkan dari variasi tween 80 dengan konsentrasi 1% dan pada daya microwave 180 Watt [6].

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan waktu pengeringan pada pembuatan pewarna alami dari daun singkong menggunakan metode foam mat drying pengeringan *microwave*.

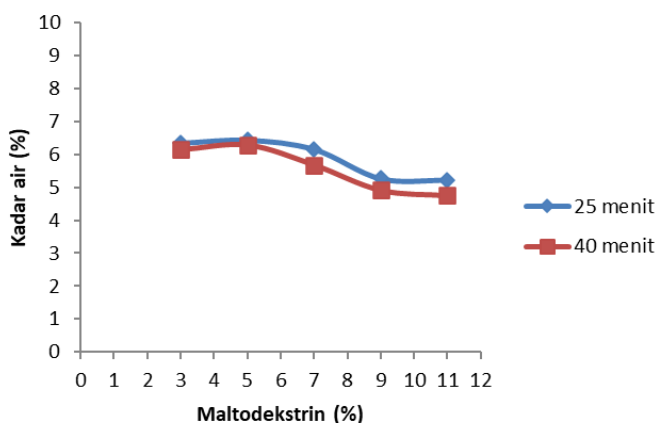
2. METODE PENELITIAN

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, beaker glass 250 mL dan 500 mL, pipet volume 10 mL, pipet ukur 25 mL, batang pengaduk, spatula, kaca arloji, cawan petridish, alat sentrifugasi, corong kaca, oven, desikator, blender, mixer, microwave, lumpang dan alu, labu takar dan botol semprot. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun singkong, maltodekstrin, tween 80, asam galat, reagen folin ciocalteu, Na₂CO₃ 15 %, kertas saring, aquades. Penelitian dimulai dari tahap pengumpulan daun singkong, dikeringkan dan dihaluskan. Daun singkong yang telah halus diekstraksi dengan menggunakan aquades dengan perbandingan 1 : 10 (b/v) selama 36 jam. Selanjutnya ekstrak sebanyak 200 ml ditambahkan maltodekstrin dengan variasi 3%, 5%, 7%, 9%, dan 11% (b/v) dan bahan pembusa yaitu Tween 80 1,5% (v/v) dan dikeringkan dengan menggunakan microwave 800 watt dengan variasi waktu 25 dan 40 menit. Tahap analisa meliputi kadar air, kelarutan, rendemen, dan kadar tanin. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



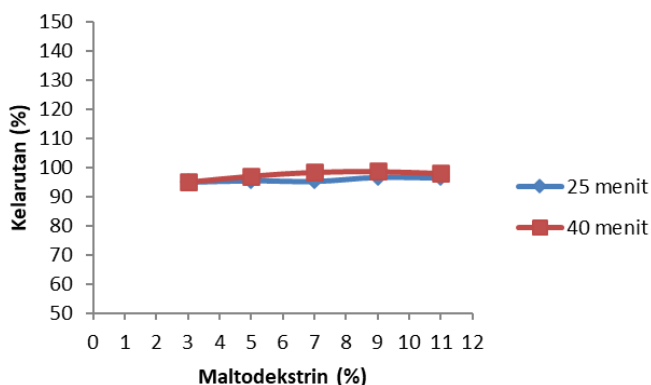
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Grafik Hubungan Konsentrasi Maltodekstrin vs Kadar Air

Berdasarkan Gambar 2 kadar air tertinggi berada pada konsentrasi maltodekstrin 5% waktu pengeringan 25 menit dengan nilai rata-rata 6,44%. Sedangkan untuk kadar air terendah berada pada konsentrasi maltodekstrin 11% waktu pengeringan 40 menit dengan nilai rata-rata 4,76 %. Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pada peningkatan konsentrasi maltodekstrin dapat menurunkan kadar air bubuk pewarna karena semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin kemampuan untuk mengikat kadar air bebas pada bahan semakin tinggi. Maltodekstrin dapat meningkatkan total padatan bahan yang dikeringkan, sehingga jumlah air yang diuapkan semakin sedikit, akibatnya peningkatan konsentrasi maltodekstrin dapat menurunkan kadar air bubuk pewarna. Semakin tinggi total padatan yang dikeringkan sampai batas tertentu maka kecepatan penguapan akan semakin tinggi, sehingga kadar air bahan menjadi rendah [7]. Pada Gambar 2 juga menunjukkan pada waktu pengeringan 40 menit terjadi falling rate period yang dimana kondisi laju pengeringan semakin menurun. Jumlah air sangat berpengaruh terhadap variasi waktu pengeringan terhadap bubuk pewarna, yang ditujukan bahwa semakin lama bahan kontak dengan panas maka dapat mengurangi lebih banyak air dalam bahan. Perlakuan yang penting dalam menentukan berapa banyak jumlah kandungan air yang tersimpan adalah waktu pengeringan [8]. Berdasarkan spesifikasi kimia zat pewarna alami dipasaran dunia, batas maksimum kadar air dalam pewarna alami adalah 7% [9]. Kadar air dari bubuk pewarna alami pada penelitian ini berkisar antara 4,76-6,44%, dimana kadar air yang ada dalam bubuk pewarna ini telah sesuai.



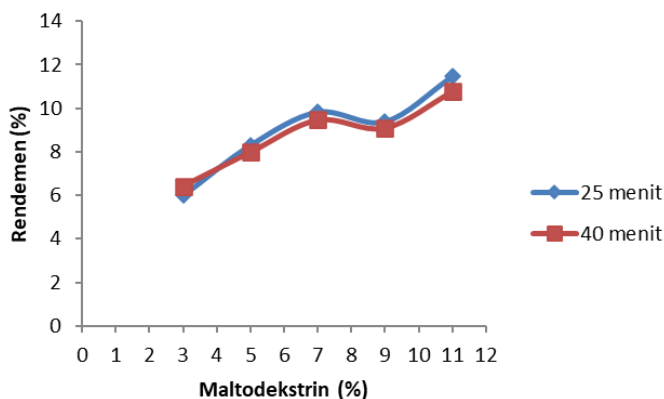
Gambar 3. Grafik Konsentrasi Maltodekstrin vs Kelarutan

Berdasarkan Gambar 3 nilai kelarutan tertinggi terdapat pada konsentrasi maltodekstrin 9% waktu pengeringan 40 menit dengan nilai rata-rata kelarutan 98,73%. Sedangkan nilai kelarutan terendah terdapat pada konsentrasi maltodekstrin 3% waktu pengeringan 25 menit dengan nilai rata-rata kelarutan sebesar 95,11%.

Perbedaan kelarutan ini disebabkan oleh perbedaan konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan bubuk pewarna alami. Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang diberikan, maka tingkat kelarutan semakin tinggi. Rendahnya kelarutan terjadi juga dipengaruhi kadar air pada bubuk pewarna, dimana semakin rendah konsentrasi maltodekstrin maka nilai kadar air yang diperoleh makin tinggi dan mengakibatkan bubuk pewarna

sulit untuk dilarutkan, sehingga membuat kelarutan bubuk pewarna menjadi rendah [10]. Pewarna yang baik harus mempunyai nilai kelarutan yang tinggi dan dapat dilarutkan dalam pelarut air. Kadar air pada bahan berpengaruh pada kelarutan suatu bahan, kadar air yang semakin tinggi mengakibatkan kelarutan pada bahan rendah karena produk memiliki kecenderungan membentuk butiran yang besar namun tidak porous [11].

Pada Gambar 3 juga menunjukkan pengaruh lama waktu pengeringan terhadap kelarutan bubuk pewarna alami dapat berdampak signifikan terhadap karakteristik fisik dan kimia bubuk pewarna tersebut. Dimana pada waktu pengeringan 40 menit terjadi peningkatan kondisi laju pengeringan yang menyebabkan kelarutan semakin tinggi. Waktu pengeringan yang lebih lama cenderung mengurangi kandungan air dalam bubuk pewarna alami. Bubuk dengan kandungan air yang rendah lebih mudah larut dalam berbagai media, seperti air atau pelarut organik, karena air yang berlebihan dapat menghambat proses larutan.

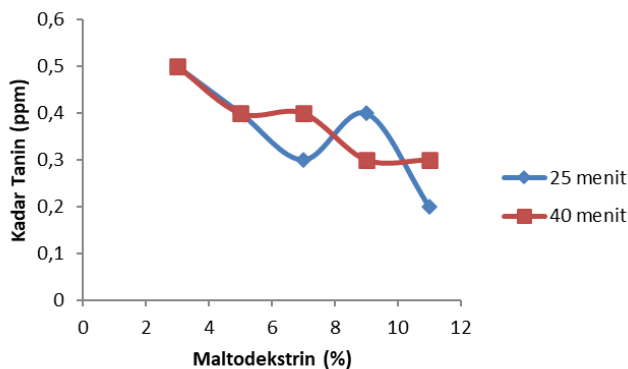


Gambar 4. Grafik Konsentrasi Maltodekstrin vs Rendemen

Analisa rendemen pada pewarna alami bertujuan untuk menentukan efisiensi ekstraksi atau isolasi bubuk pewarna alami dari bahan baku yang digunakan. Proses ini penting karena dapat mempengaruhi kualitas, keekonomian, dan konsistensi produksi pewarna alami. Pada Gambar 4 menunjukkan rendemen tertinggi terdapat pada konsentrasi maltodekstrin 11% waktu pengeringan 25 menit dengan nilai rendemen 11,45%. Sedangkan rendemen terendah terdapat pada konsentrasi maltodekstrin 3% waktu pengeringan 25 menit dengan nilai sebesar 5,98%.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin menyebabkan total padatan yang dihasilkan semakin besar sehingga meningkatkan rendemen produk akhir. Semakin tinggi total padatan pada bahan, maka rendemen yang dihasilkan akan semakin tinggi [12].

Pada Gambar 4 juga menunjukkan bahwa waktu pengeringan 25 menit menghasilkan rendemen paling banyak dibandingkan waktu pengeringan 40 menit. Ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan menyebabkan rendemen bubuk pewarna mengalami penurunan. Penurunan rendemen disebabkan karena semakin lama waktu pengeringan maka kandungan air pada bahan teruapkan sehingga kadarnya semakin kecil sehingga menyebabkan rendemen yang dihasilkan menurun dan mengakibatkan berkurangnya berat bubuk pewarna yang dihasilkan [13].



Gambar 5. Grafik Konsentrasi Maltodekstrin vs Kadar Tanin

Pada Gambar 5 menunjukkan kadar tanin dengan penambahan konsentrasi maltodekstrin (3%), mendapatkan hasil terbaik pada pengeringan 25 menit dengan kadar tanin sebesar 0,5 ppm. Kadar tanin dengan waktu pengeringan 25 menit dan 40 menit, mendapatkan hasil terbaik pada konsentrasi maltodekstrin 3% dengan kadar tanin sebesar 0,5 ppm. Dengan demikian konsentrasi maltodekstrin pada pengeringan ekstrak pewarna alami ini tidak memiliki pengaruh yang signifikan. Pada waktu pengeringan 25 menit memiliki nilai kadar tanin berkisar 0,2 - 0,5 ppm, sedangkan pada waktu pengeringan 40 menit, kadar tanin bubuk pewarna alami berkisar 0,3 - 0,5 ppm. Perbedaan nilai rata-rata kadar tanin dari bubuk pewarna alami juga dipengaruhi oleh kadar air dari bubuk pewarna alami. Tanin memiliki sifat sangat larut dalam air, sehingga jika kadar air pada bubuk pewarna alami ini rendah maka kandungan tanin pada produk akan semakin kecil, hal ini disebabkan oleh menguapnya zat tanin pada saat pengeringan atau terdekomposisi secara thermal. Suhu pengeringan yang terlalu tinggi diatas 80 °C dapat mengurangi kadar tanin dalam bahan [14].

4. KESIMPULAN

Pada penelitian tentang pembuatan pewarna alami dari daun singkong (*Manihot Esculenta* Crantz) menggunakan metode *Foam Mat Drying* dengan pengeringan *Microwave* dapat disimpulkan bahwa konsentrasi maltodekstrin dan waktu pengeringan terbaik berada pada konsentrasi 11% waktu pengeringan 40 menit dengan nilai kadar air sebesar 4,79%, kelarutan sebesar 98,73%, rendemen sebesar 11,45% dan kadar tanin sebesar 0,5 ppm.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Politeknik Negeri Samarinda yang telah membiayai penelitian ini yang berasal dari PNBP Politeknik Negeri Samarinda tahun 2024.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wijana, S., Nurika, I., & Habibah, E. (2009). "Analisis Kelayakan Kualitas Tapioka Berbahan Baku Gapek" (Pengaruh Asal Gapek Dan Kadar Kaporit Yang Digunakan) Quality Feasibility Analysis on the Tapioca Flour Processed from Dried Cassava (The Effect of Dried Cassava Origin and Calcium Hypochlorite. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(2), 97–105.
- [2] Wiyono, A. E., Amilia, W., Mulyana, R. A., Riska, O., & Intan, A. (2023). "Optimasi Formula Serbuk Pewarna Alami Berbasis Ekstrak Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz)". *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 11(2), 315–330.
- [3] Hasim, Falah, S., & Dewi, L. K. (2016). "Pengaruh Perebusan Daun Singkong (*Manihot esculenta* crantz) terhadap Kadar Total Fenol, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidannya". *Current Biochemistry*, 3(3), 116–127. <http://biokimia.ipb.ac.id>.
- [4] Sumarni, N. K., Soleh, U. F., Nurhaeni, & Prismawiryanti. (2021). "Limbah Sabut Kelapa Muda (*Cocos nucifera* L)". sebagai Sumber Pewarna Kain. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 7(3), 186–193. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2021.v7.i3.15642>
- [5] Isabella Debora Prisceilla, G.A.K. Diah Puspawati1, A. A. I. S. W. (2022). "Pengaruh Konsentrasi Tween 80 Terhadap Karakteristik Serbuk Pewarna Daun Singkong (*Manihot utilissima* Pohl)". Pada Metode Foam Mat Drying. *Drying Technology*, 24(9), 1101–1108. <https://doi.org/10.1080/07373930600778213>
- [6] Setyowati, S. A., Arifin, Z., Prayogo, W., Kimia, J. T., Samarinda, P. N., & Mangunkusumo, J. C. (2024). Pengaruh Daya Microwave Terhadap Kadar Tanin Kayu Ulin. 10(9), 425–433.
- [7] Alfian, Y., Emanauli, & Fortuna, D. (2015). "Pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik pewarna bubuk dari ekstrak kulit buah naga (*Hylocereus costaricensis*)". *Prosiding Seminar Nasional LPPM*, 357–362.
- [8] Khairiyah, S. N. (2019). "Studi Pembuatan Serbuk Pewarna Alami dari Limbah Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Metode Enkapsulasi".
- [9] Bahri, S., Jalaluddin, J., & Rosnita, R. (2017). "Pembuatan Zat Warna Alami Dari Kulit Batang Jamblang (*Syzygium Cumini*) Sebagai Bahan Dasar Pewarna Tekstil". *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 6(1), 10. <https://doi.org/10.29103/jtku.v6i1.465>

- [10] Permatasari, N. A., & Afifah, F. (2020). “Pembuatan dan Pengujian Stabilitas Bubuk Pewarna Alami dari Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.)”. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8(3), 409. <https://doi.org/10.24843/jrma.2020.v08.i03.p10>
- [11] Erfianti, R., Kiranawati, T. M., & Rohajatien, U. (2023). “Pengaruh Maltodekstrin Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Pewarna Bunga Tapak Dara (*Catharanthus Roseus*) Sebagai Biocolour Pangan”. *Jurnal Agroindustri*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.31186/jagroindustri.13.1.1-13>
- [12] Amini, Khadijah; Susanto, E. S. S. (2023). “Karakteristik Fisikokimia Flavor Bubuk Kepala Udang Vanamei (*Litopenaeus Vannamei*) Dengan Perbedaan Konsentrasi Maltodekstrin Pada Metode Foam Mat Drying”. *International Journal of Technology*, 47(1),
- [13] Andriani, M., Anandito, B. K., & Nurhartadi, E. (2013). “Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fisik Dan Sensori Tepung Tempe Bosok”. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6(2). <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13522>
- [14] Hasim, Falah, S., & Dewi, L. K. (2016). “Pengaruh Perebusan Daun Singkong (*Manihot esculenta crantz*) terhadap Kadar Total Fenol, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidannya”. *Current Biochemistry*, 3(3), 116–127. <http://biokimia.ipb.ac.id>.