

Penggunaan Pewarna Alami dan Pengisi Jamu Instan Bagi UKM Obat Tradisional

DOI: <https://doi.org/10.18196/berdikari.v11i1.12975>

ABSTRACT

The demand for traditional medicine increased during the pandemic, including instant herbal medicine for children. Children who consume herbal medicine are more interested in colorful products according to the advertised taste, while adult consumers are more interested in herbal compositions that are slightly sweeter (less sugar). This service aims to provide alternative natural dyes and non-sugar fillers for instant herbal products. Accordingly, the service was carried out in two stages. The service program was carried out using the tutorial method and focus group discussions (FGD). Tutorials were carried out online with natural materials as a source of alternative natural dyes and innovations in the use of non-sugar fillers. Group discussions focused on innovations in using non-sugar fillers with low production costs. The results showed that Rosella flowers (*Hibiscus sabdariffa* L.) are recommended as natural dyes for instant herbal medicine for children for red, yellow, and purple colors, while Suji leaves (*Dracaena Angustifolia*) for green colors. Additionally, Maltodextrin Fluidized Bed Dryer (FBD) is recommended as a non-sugar filler.

Keywords: *Jamu, Maltodextrin, non-sugar, natural dye, Rosella, Suji*

ABSTRAK

Permintaan terhadap obat tradisional mengalami peningkatan selama pandemi, salah satunya jamu instan anak. Konsumen jamu anak lebih tertarik pada produk yang berwarna-warni sesuai dengan rasa yang disajikan, sedangkan konsumen jamu dewasa lebih tertarik pada sediaan jamu yang agak manis (*less sugar*). Pengabdian ini bertujuan memberikan alternatif bahan pewarna alami dan bahan pengisi nongula untuk produk jamu instan yang diproduksi mitra. Pengabdian dilakukan dalam dua tahap. Program pengabdian dilaksanakan dengan metode tutorial dan diskusi kelompok (*Focus Group Discussion (FGD)*). Tutorial dilakukan secara daring dengan materi bahan alam sebagai sumber pewarna alami alternatif dan inovasi penggunaan bahan pengisi nongula. Diskusi kelompok tentang inovasi penggunaan bahan pengisi non gula dengan biaya produksi yang terjangkau dilaksanakan secara luring. Hasil program menunjukkan bahwa bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) direkomendasikan sebagai pewarna alami jamu instan anak untuk warna merah, kuning, dan ungu, sedangkan daun suji (*Dracaena angustifolia*) untuk warna hijau. Maltodekstrin *Fluidized Bed Dryer* (FBD) direkomendasikan sebagai bahan pengisi non gula.

Kata kunci: *Jamu, Maltodekstrin, Non gula, Pewarna alami, Rosela, Suji*

SYAIFUL CHOIRI¹, ESTU R. NUGRAHENI², RITA RAKHMAWATI³, AHMAD AINUROFIQ⁴, SAPTONO HADI⁵, DINAR SARI C.WAHYUNI⁶

^{1,2,3,4,5,6}Grup Riset *Active Pharmaceutical Discovery and Development*, Program Studi S1 Farmasi, Universitas Sebelas Maret, Ir. Sutami 36A, Surakarta, Indonesia 57126
Email: dinarsari_cw@staff.uns.ac.id

PENDAHULUAN

Obat tradisional di Indonesia meliputi jamu, obat herbal terbatas (OHT) dan fitofarmaka. Penggunaan obat tradisional, khususnya jamu minuman herbal, diminati oleh masyarakat karena penggunaannya yang diturunkan oleh nenek moyang. Kebiasaan mengonsumsi jamu instan herbal dapat meningkatkan imunitas tubuh (Farmasi UMY, 2022) (FKKMK UGM, 2020). Hal ini dilakukan sebagai upaya promotif dan preventif untuk melindungi diri dari penyakit yang saat ini sedang marak, yaitu *Covid-19*. Pesatnya perkembangan obat tradisional ditandai semakin banyaknya bentuk sediaan obat tradisional dengan kemasan yang menarik.

Produsen obat tradisional perlu berinovasi agar sediaan obat yang dihasilkan menarik minat konsumen tanpa mengurangi kualitasnya. Warna dan aroma yang menarik, serta rasa yang tidak pahit merupakan faktor yang perlu dipertimbangkan dalam formulasi sediaan obat tradisional. Salah satu zat pewarna alami yang potensial adalah antosianin yang telah banyak digunakan pada produk industri (Saati et al., 2011). Tumbuhan Rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*) yang mengandung antosianin juga berpotensi sebagai diversifikasi produk pangan dan kesehatan (Nurnasari & Khuluq, 2017) tidak hanya sebagai pewarna alami, tetapi juga memiliki aktivitas antioksidan (Tsai et al., 2002) dan antihipertensi (Hassellund et al., 2012). Oleh karena itu, penambahan bahan pewarna alami dalam formulasi obat herbal sangat disarankan.

Selain itu, sediaan *less sugar* yang saat ini sangat diminati masyarakat bisa menjadi salah satu cara untuk meningkatkan kualitas formulasi herbal. Penggunaan maltodekstrin sebagai bahan pengisi jamu selain gula, telah banyak diaplikasikan di beberapa formulasi herbal, yaitu tablet hisap ekstrak etanol temu kunci (Wardhana & Fudholi, 2013), teh putih (Pratiwi, 2018), serbuk sari temulawak (Wiyono, 2011), bubuk minuman sinom (Paramita et al., 2015), dan minuman instan serbuk buah pepaya dan buah pala (Gabriela et al., 2020). Pada tahap selanjutnya, pengeringan sediaan berbahan pengisi maltodekstrin dilakukan dengan metode *fluidized bed dryer (FBD)*. Akan tetapi, harga alat pengering skala produksi dengan metode FBD secara komersial relatif mahal sehingga pembuatan alat pengering skala produksi *custom* yang menyesuaikan kebutuhan UKM sangat disarankan.

Pendampingan oleh institusi akademik terhadap produksi obat sampai pelayanan kesehatan telah banyak dilakukan. Hal tersebut diwujudkan melalui kegiatan pengabdian berupa pemeriksaan kesehatan rutin bagi lansia (Ramadhan & Bahiroh, 2021) dan peningkatan pengetahuan penggunaan obat untuk siswa sekolah dasar (Winanta et al.,

2020). Selain itu, program pengabdian juga melakukan pendampingan terhadap produksi obat tradisional yaitu pengolahan empon-empon menjadi minuman kesehatan (Wahyuningsih & Widiyastuti, 2019). Kegiatan semacam ini dapat juga dilaksanakan di UKM pemroduksi obat tradisional yang bermutu.

Salah satu pelaku usaha obat tradisional adalah PT Gujati 59 Utama yang merupakan Usaha Kecil Obat Tradisional (UKOT) berlokasi di Desa Gupit, Kecamatan Nguter, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. UKOT telah memproduksi 82 produk obat tradisional yang terdiri atas jamu instan anak, jamu umum, jamu pria, dan jamu wanita. Masalah utama yang dihadapi adalah perlunya pewarna alami pada sediaan jamu agar lebih menarik minat anak-anak, alternatif bahan pengisi selain gula, dan metode pengeringan yang terjangkau. Sampai saat ini, belum pernah dilakukan penelitian penggunaan bahan pewarna alami dan bahan pengisi nongula untuk produk jamu instan yang diproduksi di PT Gujati 59. Jadi, pengabdian ini bertujuan merekomendasikan alternatif bahan pewarna alami dan metode ekstraksinya, serta bahan pengisi nongula untuk produk jamu instan yang diproduksi mitra. Kombinasi optimal antara bahan pengisi nongula dan biaya produksi yang sama akan menghasilkan kualitas fisik serbuk jamu yang lebih unggul dan kompetitif.

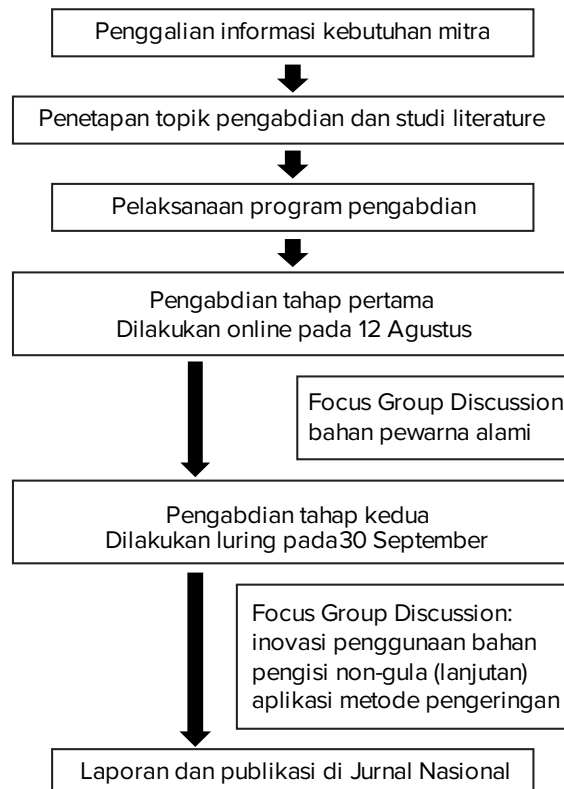
METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dimulai dengan penandatanganan kerja sama (*Memorandum of Agreement = MoA*) antara program studi S-1 Farmasi FMIPA UNS dan PT Gujati 59 Utama yang dilakukan pada 15 April 2021. Salah satu bentuk kerja samanya adalah dalam bidang pengabdian dan penelitian. Kerja sama dalam bidang pengabdian dilaksanakan melalui beberapa tahap, yaitu (1) penggalan informasi tentang solusi yang dibutuhkan mitra atas kendala saat proses produksi, (2) penetapan tema pengabdian dan studi literatur terhadap masalah yang dihadapi mitra, dan (3) pelaksanaan program pengabdian yang dibagi menjadi dua tahap.

Pengabdian tahap pertama dilakukan secara daring pada tanggal 12 Agustus 2021 dihadiri oleh tim produksi mitra dan tim *Active Pharmaceutical Discovery and Development* (APDD). Materi yang disampaikan adalah bahan alam yang dapat dipakai sebagai sumber pewarna alami, dilihat dari ketersediaan bahan dan proses ekstraksinya, dan inovasi penggunaan bahan pengisi nongula dengan biaya produksi yang terjangkau.

Pengabdian tahap kedua yaitu *focus group discussion* (FGD) mengenai inovasi penggunaan bahan pengisi nongula dengan biaya produksi yang terjangkau. Tahap

kedua ini dilakukan secara luring di kampus UNS Prodi Farmasi pada tanggal 30 September 2021, dihadiri tim produksi dan tim teknik dari mitra serta tim APDD (Gambar 1).



Gambar 1. Alur pelaksanaan pengabdian penggunaan bahan pewarna alami dan pengisi jamu instan di UKM Obat Tradisional

HASIL DAN PEMBAHASAN

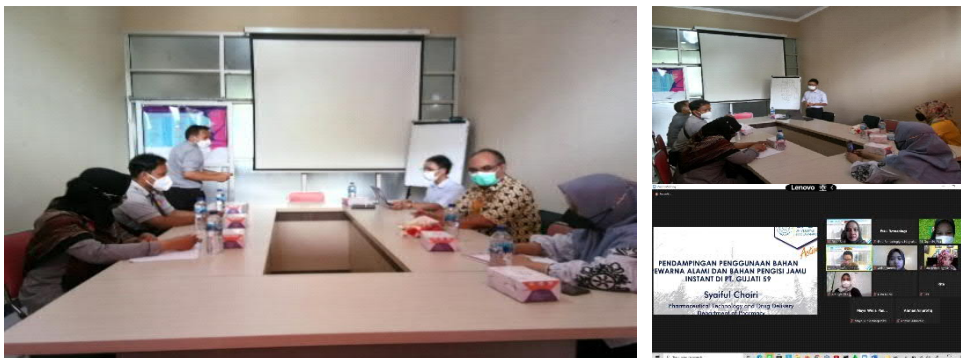
1. Perencanaan Program

Dalam perencanaan program, tim mempersiapkan 2 materi, yaitu (1) inovasi penggunaan bahan pewarna alami untuk jamu instan anak, dan (2) penggunaan bahan pengisi jamu selain gula. Penelusuran pustaka, kelimpahan bahan baku, dan kemudahan metode ekstraksi yang akan digunakan dalam proses produksi jamu merupakan pertimbangan utama dalam penyiapan materi.

2. Pelaksanaan Program

Materi pertama yang disampaikan pada pengabdian tahap pertama adalah inovasi penggunaan bahan pewarna alami untuk jamu instan anak (Gambar 2). Bahan pewarna alami warna merah, kuning dan ungu yang dapat digunakan adalah golongan senyawa

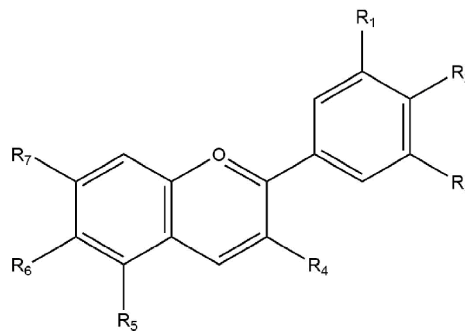
alam antosianin (Gambar 3). Antosianin merupakan turunan senyawa flavonoid yang memiliki warna oranye, merah, ungu, biru, hingga hitam. Karena adanya gugus kromofor, absorpsi cahaya pada antosianin berbeda dari spektrum UV-Vis. Adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada gugus kromofor yang terdapat dalam struktur antosianin, membuat antosianin dapat menyerap cahaya pada daerah sinar tampak sehingga memungkinkan analisis pigmen tersebut secara spektroskopi (Priska *et al.*, 2018). Pada pH yang berbeda, senyawa antosianin akan memberikan warna yang berbeda. Selain itu, pada pH 1-2 akan memberikan warna merah, pH <6 akan memberikan warna ungu, pH 6,5-9 akan memberikan warna biru, dan pH >9 memberikan warna kuning (Mardiah *et al.*, 2010). NaOH (0,5M, 2M) dan HCl (1,5M) dapat digunakan sebagai pengatur pH. Bahan alam lainnya yang dapat digunakan sebagai sumber antosianin yaitu ubi jalar ungu (Sarofa *et al.*, 2012), bunga rosela (Hayati *et al.*, 2012), kulit buah naga (Niah & Helda, 2016), dan kulit buah manggis (Meriatna & Ferani, 2017) untuk warna alami kuning-merah.



Gambar 2. Pengabdian tahap pertama oleh tim kelompok riset *Active Pharmaceutical Discovery and Development (APDD)* Program Studi S1 Farmasi UNS dengan mitra PT. Gujati 59 Utama yang dilakukan secara daring pada tanggal 12 Agustus 2021

Ekstraksi bahan pewarna alami merah dilakukan dengan teknik maserasi. Teknik tersebut dilakukan dengan cara menyortir dan mencuci kelopak bunga rosela atau kulit batangnya, kemudian ditiriskan dan dikeringkan. Selanjutnya, sampel kering diblender, ditimbang, dan dimaserasi dengan pelarut akuades yang telah ditambah asam sitrat 2%. Akuades dapat melarutkan antosianin karena antosianin bersifat polar. Penambahan asam yang dikombinasikan dengan pelarut bertujuan mengoptimalkan pigmen yang ter-ekstrak. Penggunaan asam sitrat sebagai pelarut dilakukan berdasarkan pertimbangan semakin rendah derajat keasaman pelarut, dinding sel vakuola yang pecah akan semakin banyak. Hal ini menyebabkan pigmen antosianin yang ter-ekstrak semakin banyak. Selain itu, antosianin lebih stabil dalam senyawa asam.

Selanjutnya, dilakukan pengocokan dengan kecepatan 200 rpm dan dibiarkan selama 10 jam di ruang gelap dengan suhu ruangan memucat. Sebelum dan setelah penambahan sampel, derajat keasaman pelarut diukur menggunakan pH-meter. Selanjutnya, sampel disaring dengan corong Buchner. Ekstrak yang diperoleh disentrifugasi dengan kecepatan 2000 rpm selama 10 menit. Residu yang ada dimaserasi kembali dengan perlakuan yang sama sampai benar-benar pucat dan warnanya memudar. Ekstrak hasil maserasi pertama yang telah disentrifugasi dapat dicampurkan dengan ekstrak hasil maserasi kedua yang telah disentrifugasi (Mardiah et al., 2010).



Gambar 3. Struktur antosianin yang bersumber dari bahan alami seperti ubi jalar ungu, bunga rosela, kulit buah naga, dan kulit buah manggis.

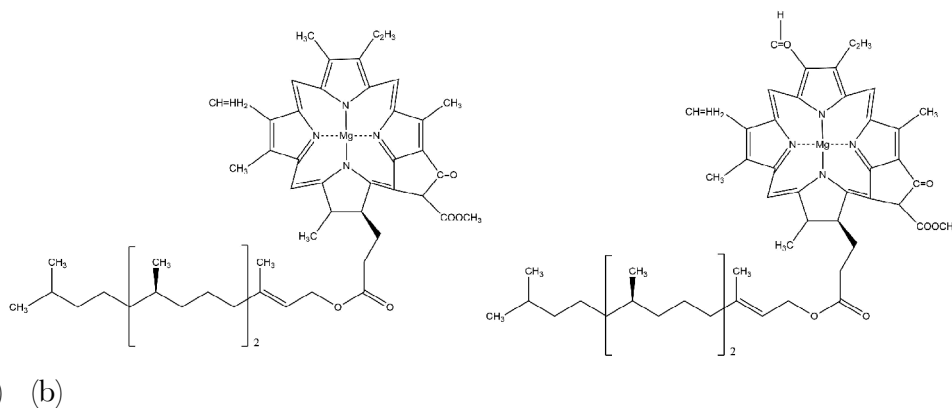
Bahan alami pewarna hijau dihasilkan oleh zat alami klorofil (Gambar 4) yang terdapat pada kloroplas. Sumber warna hijau yaitu daun suji (Aryanti *et al.*, 2016), bayam, singkong, cincau, pegagan, dan pepaya (Silfiani & Sutrisno, 2019). Pemilihan bahan pewarna alami yang akan digunakan dalam skala produksi mempertimbangkan 2 hal, yaitu kelimpahan bahan baku dan kemudahan preparasi bahan baku menjadi simplisia. Oleh karena itu, bahan baku yang dipilih adalah bunga rosela sebagai sumber warna kuning sampai ungu, dan daun suji sebagai sumber warna hijau. Kandungan klorofil yang tinggi dan perbandingan klorofil a/b yang tidak jauh berbeda membuat ekstraksi klorofil daun suji lebih mudah dilakukan (Indrasti *et al.*, 2019).

Ekstraksi klorofil dari daun suji dilakukan menggunakan air. Proses ekstraksi diawali dengan pencucian tanaman dilanjutkan dengan proses *blanching*. Proses *blanching* dilakukan dengan merendam daun pada akuades pada suhu 100°C selama 1 menit. Proses *blanching* bertujuan menghambat kerja enzim *klorofilase*. Selanjutnya, daun suji ditiriskan dan dipotong dengan ukuran 5-10 mm, lalu diblender dengan kecepatan medium selama 1 menit. Proses ekstraksi klorofil menggunakan bahan (daun) dan pelarut (akuades) dengan rasio 1:2, ditambah penstabil NaHCO₃ berbagai konsentrasi 0%, 3% dan 4%). Proses selanjutnya adalah melakukan ekstraksi dengan metode maserasi

selama 3 jam dalam suhu ruang. Ekstrak yang diperoleh disaring menggunakan kain kasa (Putri *et al.*, 2018).

Penelitian penggunaan bahan pewarna alami telah dilakukan oleh (Aprilya, 2018) pada jamu seduh dan jamu gendong di Kecamatan Summersari, Kabupaten Jember. Selain itu, analisis kandungan pewarna *methanil yellow* juga pernah dilakukan di berbagai produk jamu di Kota Malang (Dwiuningtyas, 2018).

Materi kedua pada pengabdian tahap pertama adalah penggunaan bahan pengisi jamu selain gula. Maltodekstrin merupakan bahan pengisi alternatif untuk jamu yang memiliki keunggulan tidak manis dan mudah larut dalam air. Selain itu, penggunaan maltodekstrin dapat mempercepat proses pengeringan, mencegah kerusakan bahan akibat panas, melapisi komponen rasa, dan mudah pemeliharaannya (Gonnissen *et al.*, 2008). Bahan ini banyak digunakan dalam pembuatan jamu instan, yaitu pada pembuatan serbuk sari temulawak (Wiyono, 2011), bubuk minuman sinom (Paramita *et al.*, 2015), dan minuman instan serbuk buah pepaya dan buah pala (Gabriela *et al.*, 2020). Sebaiknya, maltodekstrin ditambahkan pada suhu pengeringan 50°C untuk menghindari terdegradasinya bahan aktif. Hal ini dikarenakan maltodekstrin termasuk bahan aktif yang tidak dapat diolah pada suhu tinggi.



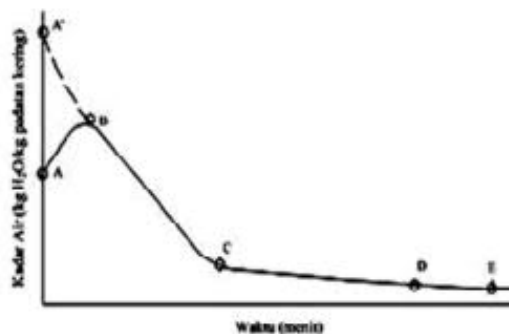
Gambar 4. Struktur klorofil (a) (CH₃) dan klorofil (b) (CHO) yang bersumber dari bahan alami seperti daun suji, bayam, singkong, cincau, pegagan dan pepaya

Tahap pengeringan dengan bahan pengisi maltodekstrin dapat menggunakan metode *fluidized bed dryer* (FBD). Prinsip kerja FBD (pengeringan menggunakan prinsip fluidisasi) yaitu penghembusan udara panas oleh kipas peniup melalui suatu saluran ke atas bak pengering. Budiady dan Zahrah (2016) melaporkan bahwa pengeringan menggunakan FBD pada suhu 50°C memerlukan waktu 3-10 menit dibandingkan dengan pengeringan menggunakan mesin oven yang memerlukan waktu 150-360 menit. Perpaduan penggunaan maltodekstrin dan pengeringan menggunakan FBD dengan penyesuaian

suhu udara inlet dan kecepatan udara tertentu akan menghasilkan aglomerasi serbuk maltodekstrin. Aditama *et al.* (2016) melaporkan kadar air akhir bahan turun 60-80%, dan proses aglomerasi meningkatkan ukuran partikel rerata serbuk sebesar 60% dibandingkan dengan kondisi awal bahan selama pengeringan 15 menit pada suhu 80°C dan kecepatan udara 0,2 m/s.



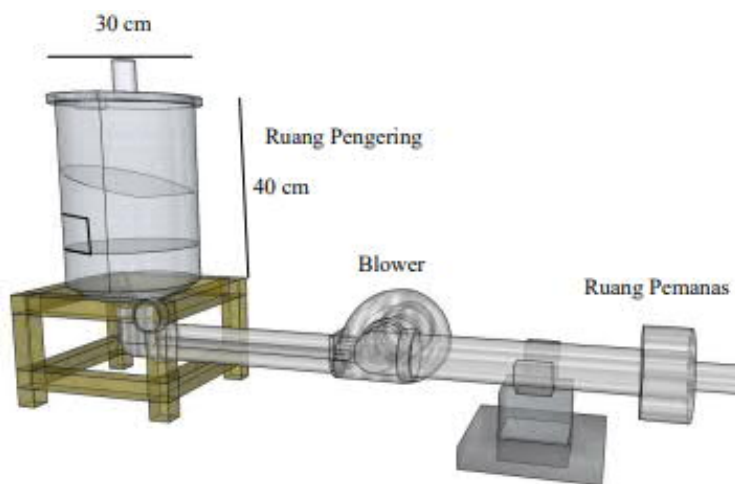
Gambar 5. Pengabdian tahap kedua oleh tim kelompok riset *Active Pharmaceutical Discovery and Development* (APDD) Program Studi S1 Farmasi UNS dengan mitra PT. Gujati 59 Utama yang dilakukan secara luring pada tanggal 30 September 2021 di Prodi S1 Farmasi, FMIPA, UNS.



Gambar 6. Kurva pengeringan yang menyatakan hubungan antara kadar air bahan dengan lama waktu pengeringan (Hall, 1980)

Melalui pengabdian ini, tim menyarankan kepada mitra tentang penggunaan alat FBD yang disesuaikan dengan kebutuhan (*custom*) agar harga alat menjadi lebih terjangkau sehingga dapat dipertimbangkan antara tim produksi dan tim teknik dari mitra serta tim APDD (Gambar 5). Proses pembuatan alat FBD ini juga disampaikan oleh Indriani (2009) sebagai berikut. Proses pengeringan pada FBD dibagi menjadi dua periode, yaitu periode laju pengeringan tetap (*constant rate period*) dan periode laju pengeringan menurun (*falling rate period*) (Gambar 6). Laju pengeringan tetap adalah pengeringan yang terjadi pada sejumlah massa bahan yang mengandung banyak air

sehingga membentuk lapisan air yang selanjutnya akan mengering dari permukaannya (tahap B-C). Laju pengeringan tetap akan berhenti pada saat air bebas di permukaan habis dan laju pengurangan kadar air akan berkurang secara progresif. Kadar air pada saat laju pengeringan tetap berhenti disebut kadar air kritis (titik C). Laju pengeringan akan menurun saat air yang diuapkan dari permukaan bahan lebih besar daripada perpindahan air dari dalam bahan ke permukaan bahan (tahap C-E). Dalam merancang alat FBD harus mempertimbangkan berat jenis bahan yang akan dikeringkan, penentuan tinggi kolom, penentuan *blower*, dan penentuan efisiensi alat untuk mengeringkan bahan (Gambar 7) (Indriani, 2009).



Gambar 7. Rangkaian alat *Fluidized Bed Dryer* (Indriani, 2009)

Penggunaan maltodekstrin sebagai bahan pengisi nongula pada formulasi jamu instan dan penerapan metode pengeringan FBD memerlukan penelitian lebih lanjut, terutama untuk mengetahui persentase optimal maltodekstrin dan kondisi metode pengeringan yang sesuai pada formulasi jamu instan.

SIMPULAN

Bunga rosela adalah bahan alami yang direkomendasikan sebagai pewarna alami merah, kuning, dan ungu pada jamu instan anak. Bunga ini mengandung senyawa antosianin yang dapat memberikan warna berbeda-beda sesuai derajat keasaman/pH-nya, sedangkan warna alami hijau dapat bersumber dari daun suji. Penggunaan bahan pengisi nongula yang direkomendasikan adalah maltodekstrin dengan metode pengeringan *Fluidized Bed Dryer* (FBD).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Sebelas Maret melalui Hibah Riset Grup tahun 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, H. F., Nugroho, J., & Bintoro, S. 2016. Pengaruh Suhu Udara Inlet dan Kecepatan Udara terhadap Proses Aglomerasi Serbuk Maltodekstrin dengan *Fluidized Bed Agglomerator*. Universitas Gadjah Mada.
- Aprilya, D. A. 2018. Keberadaan *Methanil Yellow* pada Jamu Seduh dan Jamu Gendong di Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember.
- Aryanti, N., Nafiunisa, A., & Willis, F. M. 2016. Ekstraksi dan Karakterisasi Klorofil dari Daun Suji (*Pleomele angustifolia*) sebagai Pewarna Pangan Alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(4).
- Budiady, & Zahrah, S. H. 2016. Analisis Perbandingan Penggunaan Mesin Oven dan FBD untuk Pengeringan Granul pada Proses Pembuatan Obat. *Jurnal Teknik Industri*, 2(17), 9–17.
- Dwiyuningtyas, A. 2018. Analisis Kandungan Pewarna *Methanil Yellow* dan Pemanis Sakarin pada Berbagai Produk Jamu di Kota Malang sebagai Sumber Belajar Biologi. University of Muhammadiyah Malang.
- Farmasi UMY. 2022. *Pengabdian Masyarakat: Gebrakan Edukasi Penggunaan Obat dan Tanaman Herbal yang Benar di Masa Pandemi Covid-19*. <https://farmasi.umy.ac.id/gebrakan-edukasi-penggunaan-obat-dan-tanaman-herbal-yang-benar-di-masa-pandemi-covid-19/>
- FKKMK UGM. 2020. *Obat Tradisional di Era Pandemi*. <https://fkkmk.ugm.ac.id/obat-tradisional-di-era-pandemi-covid-19/>
- Gabriela, M. C., Rawung, D., & Ludong, M. M. 2020. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin pada Pembuatan Minuman Instan Serbuk Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Buah Pala (*Myristica fragrans H.*). *Cocos*, 1(7).
- Gonnissen, Y., Remon, J. P., & Vervaet, C. 2008. Effect of Maltodextrin and Superdisintegrant in Directly Compressible Powder Mixtures Prepared via co-Spray Drying. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 68(2), 277–282.
- Hall, C. W. 1980. *Drying and Storage of Agricultural Crops*. AVI Publishing Company Inc.
- Hassellund, S. S., Flaa, A., Sandvik, L., Kjeldsen, S. E., & Rostrup, M. 2012. Effects of Anthocyanins on Blood Pressure and Stress Reactivity: a Double-blind Randomized Placebo-controlled Crossover Study. *Journal of Human Hypertension*, 26(6), 396–404.
- Hayati, E. K., Budi, U. S., & Hermawan, R. 2012. Konsentrasi Total Senyawa Antosianin Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*) : Pengaruh Temperatur dan pH. *Jurnal Kimia*, 6(2), 138–147.
- Indrasti, D., Andarwulan, N., Hari Purnomo, E., & Wulandari, N. 2019. Suji Leaf Chlorophyll: Potential and Challenges as Natural Colorant. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 24(2), 109–116. <https://doi.org/10.18343/jipi.24.2.109>
- Indriani, I. 2009. *Pembuatan Fluidized Bed Dryer untuk Pengeringan Benih Pertanian secara Semi Batch*.
- Mardiah, Amalia, L. dam, & Sulaeman, A. 2010. Ekstraksi Kulit Batang Rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*) sebagai Pewarna Merah Alami. *Jurnal Pertanian*, 1(1), 1–8.
- Meriatna, M., & Ferani, A. S. 2017. Pembuatan Pewarna Makanan dari Kulit Buah Manggis dengan Proses Ekstraksi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 2(2), 1–15.
- Niah, R., & Helda, H. 2016. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah Daerah Pelaihari, Kalimantan Selatan dengan Metode DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Pharmascience*, 3(2).
- Nurnasari, E., & Khuluq, A. D. 2017. Potensi Diversifikasi Rosela Herbal (*Hibiscus Sabdariffa L.*) untuk Pangan dan Kesehatan. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 9(2), 82–92.
- Paramita, I. M. I., Mulyani, S., & Hartiati, A. 2015. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Sinom. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 3(2), 58–68.
- Pratiwi, A. P. 2018. *Optimasi Formulasi Teh Putih, Maltodekstrin, dan Natrium Bikarbonat terhadap Effervescent Teh Putih*. Fakultas Teknik Unpas.
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Ngapa, Y. D. 2018. Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2), 79–97.
- Putri, W. D. R., Zubaidah, E., & Sholahudin, N. 2018. Ekstraksi Pewarna Alami Daun Suji, Kajian Pengaruh Blanching dan Jenis Bahan Pengekstrak. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(1), 13–24.
- Ramadhan, C. S., & Bahiroh, S. 2021. Pemeriksaan Rutin Swadaya Masyarakat bagi Kesehatan Lansia. *Berdikari: Jurnal Inovasi Dan Penerapan Ipteks*, 9(2), 191–200.
- Saati, E. A., Theovilla, R. R. D., Widjanarko, S. B., & Aulanni'am, A. 2011. Optimalisasi Fungsi Pigmen Bunga Mawar Sortiran sebagai Zat Pewarna Alami dan Bioaktif pada Produk Industri. *Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 133–140.

- Sarofa, U., Anggrahini, D., & Winarti, S. 2012. Ekstraksi dan Stabilitas Warna Ubi Jalar Ungu sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Teknik Kimia*, 3(1), 207–214.
- Silfiani, E., & Sutrisno, E. T. 2019. *Pengaruh Suhu Pengeringan dan Jenis Pelarut Selama Ekstraksi terhadap Karakteristik Bubuk Zat Warna Daun Pepaya (Carica papaya L.)*. Fakultas Teknik Unpas.
- Tsai, P.-J., McIntosh, J., Pearce, P., Camden, B., & Jordan, B. R. 2002. Anthocyanin and Antioxidant Capacity in Roselle (*Hibiscus sabdariffa L.*) Extract. *Food Research International*, 35(4), 351–356.
- Wahyuningsih, I., & Widiyastuti, L. 2019. Pengolahan Empon-Empon menjadi Minuman Kesehatan Berbasis Zero Waste Home Industry. *Berdikari: Jurnal Inovasi Dan Penerapan Ipteks*, 7(1), 53–61.
- Wardhana, A., & Fudholi, A. (2013). *Optimasi Formula Tablet Hisap Ekstrak Etanolik Temu Kunci (Boesenbergia Pandurata (Roxb.) Schlechter) dengan Kombinasi Bahan Pemanis Manitol dan Maltodekstrin dengan Metode Simplex Lattice Design*. Universitas Gadjah Mada.
- Winanta, A., Octavia, M., & Kurniawan, M. F. 2020. Peningkatan Pengetahuan Penggunaan Obat untuk Siswa Sekolah Dasar. *Berdikari: Jurnal Inovasi dan Penerapan Ipteks*, 8(2), 84–91.
- Wiyono, R. 2011. Studi Pembuatan Serbuk Effervescent Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) Kajian Suhu Pengering, Konsentrasi Dekstrin, Konsentrasi Asam Sitrat dan Na-bikarbonat. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 1(1).