

Rancang Bangun Mesin Pengering Pada UKM Mirajamu Karangtengah, Sawangan, Leksono, Wonosobo

Rouf Muhammad^{*1}, Muhamad Safi'i², Hermawan³, Tri Widodo Besar Riyadi⁴

^{1,2}Teknik Mesin, Universitas Sains Al-Qur'an, Indonesia

³Arsitektur, Universitas Sains Al-Qur'an, Indonesia

⁴Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

e-mail: ^{*1}rouf@unsig.ac.id, ²muhamadsafii17@unsig.ac.id, ³hermawanarsit@gmail.com,
⁴Tri.Riyadi@ums.ac.id

Abstrak

UKM Mirajamu di Dusun Karangtengah, Sawangan, Leksono, Wonosobo, telah berdiri dan terus mengalami peningkatan produksi serta variasi produk. Seiring dengan meningkatnya permintaan dan kondisi cuaca dingin di dataran tinggi, proses pengeringan bahan baku jamu menjadi simplisia memerlukan alat buatan, dimana simplisia bahan yang hanya melewati proses pengeringan saja agar memiliki ketahanan waktu yang lama di saat penyimpanan. Mitra Mirajamu saat ini menggunakan mesin pengering listrik yang berkapasitas rendah dan memerlukan waktu lama untuk mengeringkan. Tujuan untuk program pengabdian kepada masyarakat supaya menghadirkan solusi bagi masalah mitra, khususnya dalam medesain atau merancang dan pemilihan komponen atau bahan yang digunakan mesin pengering yang mendukung proses produksi jamu. Dengan desain mesin pengering ini nanti diharapkan membantu mitra untuk pembuatan mesin pengering yang sesuai apa yang dikehendaki, Metodologi yang digunakan meliputi Identifikasi kelayakan spesifikasi dengan mitra, meninjau literatur, mendesain menjadi gambar teknik, pemilihan material dan komponen, dan penggerak dengan sistem yang akurat, serta penjelasan dalam mengoperasikan mesin. Hasil dari pengabdian soft skill yang didapatkan untuk mitra berupa pemahaman perancangan mesin dan hard skill dapat menghitung biaya proses produksi dan mitra menyambut dengan senang hati, penuh kehangatan dan positif dalam kegiatan pengabdian masyarakat.

Kata kunci: Jamu, Mesin Pengering, Pengeringan, Simplisia

1. PENDAHULUAN

Dalam industri, proses pengeringan memiliki peran yang sangat vital. Berbagai teknik pengeringan telah diterapkan untuk menghasilkan produk kering dengan mutu yang diharapkan, sambil meminimalkan biaya dan memaksimalkan kapasitas melalui pengoptimalan faktor-faktor yang beragam secara konsisten [1][2]. Pengeringan adalah proses di mana bahan baku dipanaskan secara teratur untuk mengurangi kadar airnya dengan cara menguapkannya [3], Pengeringan secara garis besar dikelompokkan berdasarkan proses yaitu dua proses, yakni pengeringan alamiah dan pengeringan buatan [4]. Kedua proses tersebut mempunyai keunggulan dan kelemahan masing-masing [5]. Pengering buatan memungkinkan pengaturan suhu secara tepat untuk proses pengeringan yang lebih presisi [3][6], dan bahan baku olahan dikeringkan tanpa terpapar langsung dengan kondisi luar lingkungan [7]. Akan tetapi, kelemahannya adalah sumber energi memerlukan konsumsi energi listrik atau bahan bakar untuk pengeringan [8]. Di sisi lain, pengeringan alami cuman memanfaatkan panas matahari yang menjadikan tanpa memerlukan biaya [9][10], namun kurangnya kontrol terhadap suhu dan waktu pengeringan tergantung pada kekuatan panas matahari[11], dan di musim hujan

menjadi tidak optimal [12], begitu pula dengan bahan baku mudah terkontaminasi mengakibatkan penurunan kualitas [13].

Jamu (obat herbal berbasis empiris) adalah obat tradisional yang disiapkan dengan metode tradisional dan terdiri dari semua bahan tanaman yang menyusun jamu tersebut, yang harus higienis (bebas dari kontaminasi) dan digunakan secara tradisional [14]. Obat tradisional (OT) dikelompokkan menjadi tiga berdasarkan bukti dan standar khasiat, keamanan, dan mutu: jamu, fitofarmaka dan berstandar obat herbal [15]. Jamu ialah obat tradisional yang paling sederhana dibandingkan dua jenis OT lainnya. Khasiat dan keamanannya berdasarkan pengetahuan empiris dari warisan nenek moyang. Walaupun bahan baku jamu tidak wajib di standarisasi, tetap harus memenuhi persyaratan mutu yang berlaku. Bahan baku obat tradisional (BBOT) terdiri dari dua jenis: simplisia dan ekstrak [16].

Pada sektor industri jamu, penggunaan proses pengeringan diterapkan dalam tahap pengolahan bahan mentah untuk menghasilkan bahan simplisia [17]. Bahan simplisia yang hanya mengalami pengolahan pengeringan untuk memperpanjang masa simpannya [5], tanpa adanya perubahan pada bahan aktif yang ada di dalamnya [18]. Simplisia bisa berdasarkan tumbuhan, hewan, serta mineral [19]. Simplisia tumbuhan merupakan tanaman yang lengkap atau dari bagian tanaman saja, sedangkan simplisia hewan bisa berupa hewan yang lengkap, dari potongan hewan, atau zat yang diproduksi dari hewan, namun bukan murni bahan kimia. Simplisia mineral adalah bahan berasal dari mineral tanpa pengolahan atau diolah secara sederhana, tetapi belum menjadi murni bahan kimia [19][20].

Salah satu pelaku usaha di sektor industri jamu lokasi di Dusun Karangtengah, Desa Sawangan, Kec. Leksono, Kab. Wonosobo bernama Mirajamu. Pelaku usaha tersebut banyak memproduksi olahan jamu dari bahan rempah-rempah seperti jahe, kunyit, kencur, daun jeruk, sereh, temulawak, lengkuas dan seterusnya, disajikan dalam gambar 1 yang dimana proses pengolahan produk tersebut melibatkan proses pengeringan untuk menghasilkan bahan berupa simplisia [5]. Selama ini dalam proses produksi untuk proses pengeringan memakai alat pengering dari tenaga listrik [8] berkapasitas 1 kg dan membutuhkan waktu 24 jam untuk mengeringkan bahan baku produknya.

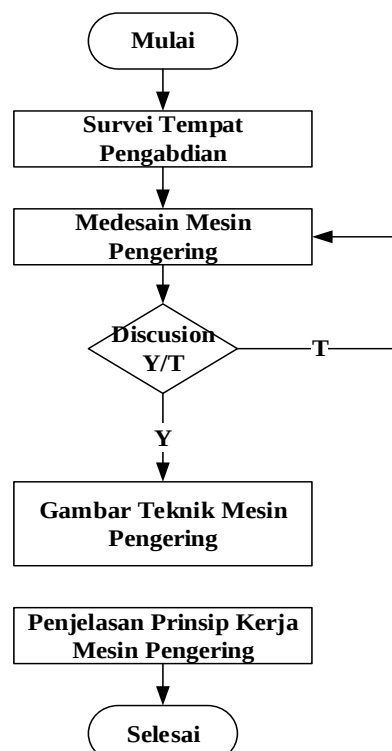
Mengamati permasalahan yang terjadi pada mitra, oleh sebab itu pengabdian mendiseminasikan berupa mesin pengering, supaya mudah dalam pengoperasian dan cepat, skala besar proses pengeringan dan berkualitas. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini akan menyelesaikan kendala mitra, khususnya rancang bangun mesin pengering pendukung proses produksi. Berdasarkan kendala mitra MIRAJAMU di dusun Karangtengah, sehingga tim pengabdian membuat rancangan atau desain mesin pengering dengan tenaga panas dan alat mudah dapat dipindah atau *portable*.

2. METODE

UKM MIRAJAMU merupakan industri kecil yang pengolahan jamu atau obat tradisional, yang berlokasi Dusun Karangtengah, Desa Sawangan, Leksono, Wonosobo sebagai mitra dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat. Dalam pelaksanaan kegiatan ini peserta berjumlah 6 orang. Mitra tidak hanya mengolah produk jamu, tetapi juga mengolah beberapa produk yang dimana produk tersebut juga mengharuskan untuk proses pengeringan yang disajikan dalam gambar 1. proses produksi salah satu proses pengeringan yang dimana masih menggunakan alat pengering dengan tenaga listrik [8] yang bermaksud menghambat pertumbuhan mikroba [21] dan produk bisa disimpan dengan waktu yang panjang [22]. Mitra ingin mempunyai mesin pengeringan yang panas dengan memanfaatkan panas dari pembakaran gas elpiji dengan kapasitas yang besar, pengoperasian yang sangat, perawatan yang sangat minim dan *portable*. Metode yang diterapkan dalam melakukan pengabdian masyarakat ini menggunakan wawancara, sosialisasi dan penjelasan tentang prinsip kerja alat [23]. Dalam kegiatan pengabdian beberapa tahap pelaksanaan yang ditampilkan pada gambar 2.

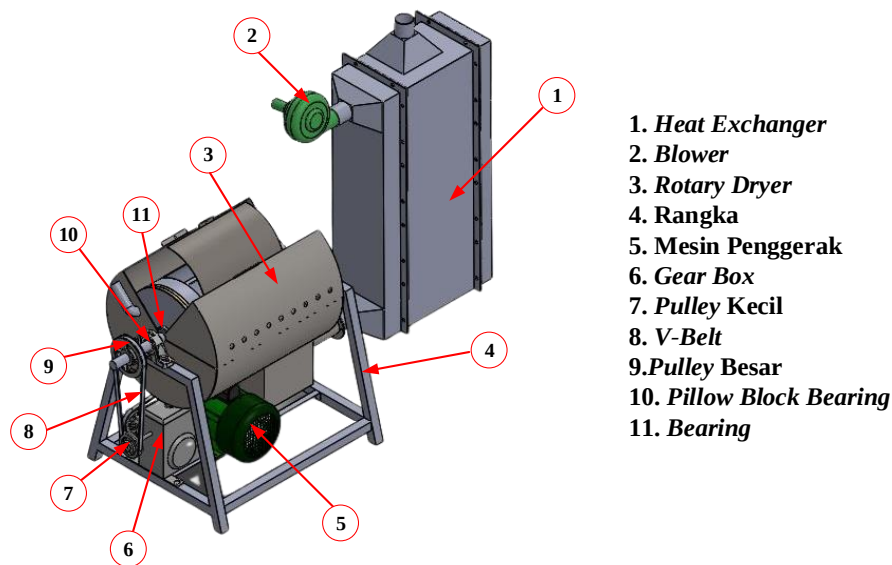


Gambar 1 Lokasi UKM Mirajamu dan Produk Mirajamu



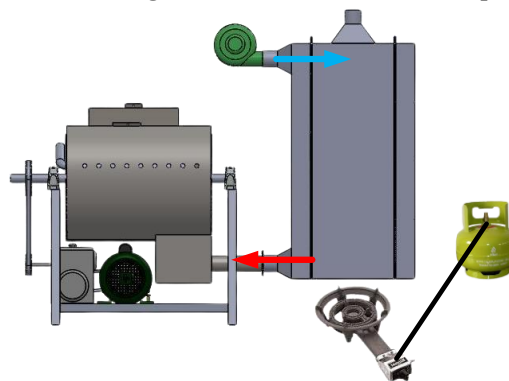
Gambar 2 Tahap Pengabdian Masyarakat

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang ditinjau dari gambar 2, awal kegiatan dengan melakukan survei tempat yaitu UKM MIRAJAMU sebagai mitra dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat. Kemudian pelaksanaan wawancara untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi mitra. Setelah melakukan identifikasi, hasil dari yaitu melakukan kegiatan dengan mendapatkan hasil mesin pengering yang dikehendaki oleh mitra, berdasarkan keinginan oleh mitra, tim mulai membuat atau mendesain mesin pengering yang dimana mesin dengan kapasitas besar, pengoperasian sangat mudah, perawatan yang minim, dan mesin *portable*. Mesin pengering terbuat dari logam atau besi sehingga memiliki daya tahan yang tinggi dan awet, serta mudah dioperasikan dan dirawat. Komponen yang sering mengalami kerusakan dirancang agar bisa dibongkar pasang. Mesin Pengering untuk perencanaan memakai komponen yang sudah didiskusikan dengan mitra supaya menekan harga, desain yang disajikan gambar 3.



Gambar 3 Desain Mesin Pengering

Setelah mendesain gambar mesin pengering dilakukan pemilihan komponen dan bahan yang digunakan untuk mesin pengering supaya komponen dan spesifikasi mesin pengering sesuai yang dikehendaki dan di saat pembuatan alat menekan harga. Kemudian sosialisasi untuk menjelaskan prinsip kerja mesin pengering yang disajikan pada gambar 4, dilaksanakan kepada mitra UKM, yang memiliki tujuan untuk kunci keberhasilan pemakaian mesin pengering ke depannya. Sosialisasi dengan memberikan pemahaman bagaimana cara pengoperasian mesin pengering mulai dari memasukkan bahan baku olahan jamu, penyalaan motor listrik, penyalaan *blower*, dan penyalaan kompor gas. Setelah pengoperasian mesin oleh mitra tidak ada masalah dalam penggunaannya maka desain gambar mesin diserahkan kepada mitra UKM.



Gambar 4 Prinsip Kerja Mesin Pengering

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Implementasi PKM melibatkan satu ketua dan tiga dosen sebagai anggota. Mesin pengering dirancang untuk mengatasi masalah produksi, khususnya dalam proses pengeringan untuk menghasilkan simplisia atau bahan kering untuk jamu. Mitra menginginkan mesin pengering yang menggunakan panas dari pembakaran gas elpiji dengan kapasitas besar, mudah dioperasikan, memerlukan perawatan minimal, dan mudah dipindahkan (*portable*) [23].

3.1 Hasil Monitoring

Setelah dilakukan wawancara pengabdian kepada mitra yang bersangkutan, dimana pemilik UKM Mirajamu berharap dalam proses produksi yang tidak terkendala dengan alat yang dimiliki sekarang yaitu permasalahan dimana yang memakai energi listrik yang nanti jika

semua alat yang membutuhkan listrik digunakan akan mengalami putus listrik, yang dimana proses pengeringan yang membutuhkan waktu 1 hari dan kapasitas yang hanya 1 kg. Mitra juga mempunyai cita-cita nantinya menjadi sebuah pabrik pembuatan jamu yang produknya nanti bermanfaat ke masyarakat. Tidak produk jamu saja yang diproduksi sekarang dimana dalam produksi beberapa produk yang membutuhkan proses pengeringan. Hasil observasi terhadap mitra dimana peningkatan *soft skill* dalam memahami perancangan mesin pengering yang sesuai keinginan dimana mesin pengering dengan tenaga gas, mesin juga *portable*, mudah dalam pengoperasian, dan mudah dalam perawatan, mitra juga memahami kebutuhan komponen dalam perancangan supaya harga tidak kalah yang ada di pasaran. Mitra juga mendapatkan ilmu tentang perancangan mesin yang dimana membutuhkan ketepatan dalam memilih komponen dan dimensi mesin pengering bertujuan mesin dapat beroperasi dengan baik.

3.2 Hasil Evaluasi

Hasil dari diskusi dengan mitra mendapatkan spesifikasi mesin pengering yang dimunculkan tabel 1.

Tabel 1 Detail mesin pengering

Parameter	Spesifikasi
Skala (P x l x t)	1500 x 50 x 1000 mm
Dinamo	1 HP
Kemampuan kerja	25-30 kg/jam
Berat Keseluruhan	30 kg
Rangka	Hollow
<i>Pulley</i>	B1 x 3" dan B1 x 9"
<i>V-belt</i>	B37
<i>Pillow Block Bearing</i>	UCP 205-16
Bearing	NTN 6201 2RS

Mesin pengering dengan pemanas yang berasal dari pembakaran gas elpiji, yang dikombinasi dengan *rotary dryer* yang dibantu dengan motor listrik untuk memutar ruangan yang nanti untuk peletakan bahan baku olahan jamu. Mesin pengering selain menjadi solusi peningkatan produktivitas, guna memberikan kemudahan untuk perawatan dan perbaikan, serta mudah diproduksi. Mesin dirancang mempunyai keunggulan dibandingkan dengan mesin serupa di pasaran, antara lain menggunakan pemanas dengan tenaga gas elpiji, dimensi yang besar, konstruksi yang kokoh supaya awet, ruangan yang dibuat dengan stainless yang dimana untuk tidak terjadi korosi. Mesin pengering ini di desain dengan *heat exchanger* yang dimana memanfaatkan perpindahan panas dengan tipe *shell* dan *tube* dengan penambahan sirip pada *tube*. Prinsip kerja mesin pengering ini adalah menggunakan panas yang dihasilkan dari pembakaran gas elpiji. Udara panas dari *heat exchanger* akan masuk ke dalam *rotary dryer*, seperti ditunjukkan pada gambar 4. Cara kerja mesin ini melibatkan memasukkan bahan baku rempah yang sudah dipotong ke dalam *rotary dryer*. Ketika motor listrik dihidupkan, *pulley* besar akan memutar *rotary*. Energi panas yang dihasilkan oleh *heat exchanger* akan dialirkan ke dalam *rotary dryer* dengan bantuan blower, yang juga membantu proses pengeringan. Selain mendesain juga dilakukan sosialisasi pengoperasian alat guna dalam pemakaian tidak terjadi kendala dan dilakukan penyerahan kepada mitra yang ditampakan gambar 5 dan gambar 6.

Hasil dari evaluasi kepada mitra dimana ketercapaian dalam perancangan mesin pengering, mitra mengetahui harga-harga komponen yang berdampak pada ekonomi UKM Mirajamu yang nanti bisa memperhitungkan biaya produksi dengan mesin pengering rancangan ini yang dengan kapasitas 25-30 kg/jam. Mitra juga dapat memahami prinsip kerja mesin agar di saat nanti pengoperasian mudah.



Gambar 5 Sosialisasi kepada Mitra



Gambar 6 Serah Terima dengan Mitra

3.3 Hasil lain-lain

Dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini menemui beberapa kendala antara lain dalam perancangan mesin ini masih menggunakan software yang begitu berat yang menyebabkan proses perancangan terhambat dan keterbatasan sumber daya berupa materi dan tenaga. Untuk solusi kendala tersebut menggunakan peralatan berupa laptop dengan spesifikasi tinggi supaya proses perancangan begitu cepat dan solusi untuk sumber daya berupa materi dan tenaga dengan mencari bantuan berupa materi dan tenaga. Dalam kegiatan dengan mengidentifikasi yang nantinya menjadi masalah atau kendala dalam pelaksanaan, kegiatan menjadi lancar, terarah dan memberikan dampak yang lebih signifikan lagi bagi pelaku UKM Mirajamu.

4. KESIMPULAN

Program pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat salah satu bagian tugas tri dharma yang bersifat wajib untuk dosen. Program kemitraan masyarakat merupakan salah satu bentuk program yang dapat dilaksanakan, dimana pengusul mengadakan mendesain alat atau mesin pengering guna bermanfaat bagi UKM MIRAJAMU di Dusun Karangtengah RT/RW 01/03, Sawangan, Leksono, Wonosobo. Pembuatan desain dan sosialisasi di sambut dengan hangat dan positif oleh mitra pengabdian masyarakat. Dengan menggambarkan desain mesin pengering dan sosialisasi pengoperasian mesin pengering bermanfaat untuk mitra yang nantinya desain tersebut sebagai acuan.

Hasil wawancara dan evaluasi *soft skill* yang didapatkan dapat memahami ilmu perancangan mesin yang dimana membutuhkan ketelitian dan ketepatan dalam mendesain mesin pengering dimana mesin *portable*, mudah pengoperasiannya, perawatan yang minim, mitra juga memahami kebutuhan komponen dalam perancangan supaya harga tidak kalah yang ada di pasaran Untuk *hard skill* bisa memperhitungkan biaya proses produksi yang nantinya menentukan harga jual produk.

5. SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat untuk mesin pengering dilakukan pengembangan lebih detail untuk supaya desain mesin pengering yang diinginkan menjadi sempurna. Dan melibatkan banyak tim dikarenakan dalam pelaksanaan masih mempunyai banyak kekurangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kita menghaturkan banyak bersyukur kepada yang bersangkutan, terutama Universitas Sains Al-Qur'an, Mitra MIRAJAMU, atas dukungan, kesediaan dan bantuan segala bentuk dalam menjalankan pengabdian kepada masyarakat supaya keinginan mitra bisa terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. A. S. Mujumdar, E. Handbook, S. F. Oam, M. A. T. D. Ryers, A. Shahab, and D. S. Jayas, "From: A.S. Mujumdar (Ed.) (2006): Handbook of Industrial Drying; Taylor & Francis. Section 21.7.10 F," vol. 803, p. 2006, 2006.
- [2] K. A. Pramawiguna, I. N. Ardita, and I. K. E. H. Wiryanta, "Analisis Mesin Pengering Kunyit dengan Sistem Dehumidifikasi dan Pompa Kalor," *Repos. Politek. Negeri Bali*, pp. 1–11, 2022, [Online]. Available: <https://repository.pnb.ac.id>.
- [3] A. Husna, R. Khathir, and K. Siregar, "Karakteristik Pengeringan Bawang Putih (*Allium sativum* L) Menggunakan Pengering Oven," *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 2, no. 1, pp. 338–347, 2017, doi: 10.17969/jimfp.v2i1.2178.
- [4] J. Rukmana, "Kondisi Pengeringan Vakum Dan Atmosferik," *Pas. Food Technol. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 72–75, 2018.
- [5] B. S. Amanto, S. Siswanti, and A. Atmaja, "Kinetika Pengeringan Temu Giring(*Curcuma heyneana* Valetton & van Zijp)Menggunakan Cabinet Dryer Dengan Perlakuan Pendahuluan Blanching," *J. Teknol. Has. Pertan.*, vol. 8, no. 2, p. 107, 2015, doi: 10.20961/jthp.v0i0.12900.
- [6] I. Ruwana, S. Astuti, and T. Sugiharto, "Inovasi Jamu Celup Dalam Upaya Peningkatan Ekonomi Pedagang Jamu Gendong," *Pros. Seniati*, pp. 4–7, 2017.
- [7] S. N. Rumokoy, K. L. R. Mansauda, A. Warokka, and I. G. P. Atmaja, "Alat Pengering Simplisia Kentos Kelapa (*Cocos nucifera*): Studi Potensi," *J. Elektr.*, vol. 02, no. 01, pp. 10–15, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.polimdo.ac.id/index.php/elektrik/article/view/583%0Ahttps://jurnal.polimdo.ac.id/index.php/elektrik/article/download/583/460>.
- [8] M. A. Dharma, K. A. Nocianitri, and N. L. A. Yusasrini, "Pengaruh Metode Pengeringan Simplisia Terhadap Kapasitas Antioksidan Wedang Uwuh Effect of Simplisia Drying Method To the Antioxidant Capacity of Wedang Uwuh," *J. Ilmu dan Teknol. Pangan*, vol. 9, no. 1, pp. 88–95, 2020.
- [9] E. A. Agassi, R. W. Damayanti, and S. I. Cahyono, "Penentuan Konsep Perancangan Alat Pengering Simplisia Jahe Menggunakan Sumber Panas Sinar Matahari Dengan Backup Panas Kompor Biomassa," *J@Ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 3, pp. 179–186, 2015, doi: 10.12777/jati.10.3.179-186.
- [10] N. Hardianti, R. W. Damayanti, and F. Fahma, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Pengeringan Simplisia Menggunakan Solar Dryer dengan Konsep Udara Ekstra," *Pros. SNST ke-8*, pp. 6–11, 2017.
- [11] S. Rahayoe, B. Rahardjo, and S. Kusumandari, "Konstanta Laju Pengeringan Daun Sambiloto Menggunakan Pengering Tekanan Rendah," vol. 2, no. 1, pp. 17–23, 2008.
- [12] H. N. Sari, I. Nurjannah, M. Fikri, H. Ramadhani, and I. Made, "Analisa Proses Perpindahan Panas Konveksi Pada Mesin Pengering Rempah-Rempah Otomatis," vol. 9, no. 1, 2023.

- [13] H. P. Kusumaningrum, E. Kusdiyantini, and S. Pujiyanto, "Kualitas Simplisia Tanaman Biofarmaka *Curcuma domestica* Setelah Proses Pemanasan Pada Suhu Dan Waktu Bervariasi," *Bioma Berk. Ilm. Biol.*, vol. 17, no. 1, p. 27, 2015, doi: 10.14710/bioma.17.1.27-33.
- [14] BPOM, "Badan pengawas obat dan makanan republik indonesia Nomor 32 Tahun 2019 Tentang Persyaratan keamanan dan mutu Obat Tradisional," *Bpom Ri*, vol. 11, pp. 1–16, 2019.
- [15] BPOM RI, "Peraturan Kepala BPOM RI No HK.00.05.41.1384 tentang Kriteria Dan Tata Laksana Pendaftaran Obat Tradisional, Obat Herbal Terstandar dan Fitofarmaka," *Badan Pengawas Obat dan Makanan*, pp. 1–16, 2005.
- [16] A. Amin and R. Waris, "Edukasi Penggunaan Dan Cara Pengolahan Rimpang Jahe Sebagai Bahan Baku Obat Tradisional Di Desa Gunung Silanu, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan," *J. Pengabd. Masy. Bangsa*, vol. 1, no. 6, pp. 789–795, 2023, doi: 10.59837/jpmba.v1i6.259.
- [17] I. A. Kusuma, E. Nur'Aini, M. S. Nugraha, and I. Kurnia, "Inventory of Simplisia of Medicinal Plants Traded in Bogor Traditional Market," *J. Biol. Trop.*, vol. 23, no. 3, pp. 155–163, 2023, doi: 10.29303/jbt.v23i3.4922.
- [18] D. Lady Yunita Handoyo and M. E. Pranoto, "Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*)," *J. Farm. Tinctura*, vol. 1, no. 2, pp. 45–54, 2020, doi: 10.35316/tinctura.v1i2.988.
- [19] H. R. Rina Wahyuni, Guswandi, "Pengaruh Cara Pengeringan Dengan Oven, Kering Angin dan Cahaya Matahari Langsung Terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto," *Fak. Farm. Univ. Andalas Sekol. Tinggi Ilmu Farm. Padang*, vol. 6, no. 2, pp. 126–133, 2014.
- [20] Nugroho Agung, *Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam*, no. January 2017. 2017.
- [21] M. Warnis, L. Adelia Aprilina, L. Maryanti, and J. Farmasi Poltekkes Palembang, "Pengaruh Suhu Pengeringan Simplisia Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)," *SNapan I Tahun 2020 Univ. Kahuripan Kediri*, pp. 264–268, 2020.
- [22] R. Dion and S. Purwantisari, "Analisis Cemaran Kapang dan Khamir pada Jamu Serbuk Instan Jahe Merah dan Temulawak Romario Dion 1) danSusiana Purwantisari 2)," *Berk. Bioteknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 15–21, 2020.
- [23] M. Javaid, A. Haleem, R. P. Singh, and R. Suman, "Substantial capabilities of robotics in enhancing industry 4.0 implementation," *Cogn. Robot.*, vol. 1, pp. 58–75, 2021, doi: 10.1016/j.cogr.2021.06.001.