

Aplikasi Mesin Pengering Kunyit Otomatis untuk Meningkatkan Penghasilan Petani Kunyit di Desa Bendingin, Kabupaten Ponorogo

Agus Susanto¹, Mohammad Erik Echsony¹, Hanum Arrosida¹, Muhammad Sadiqih Asbullah¹, Mutiara Sekarayu Apriansyah¹, Rilo Pambudi, Dwi Alfianto¹

¹Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Madiun, Indonesia

Email: agus_eng.dept@pnm.ac.id, erik_sony@pnm.ac.id, hanumarrosida@pnm.ac.id

ABSTRAK

Bendingin merupakan salah-satu desa di Kabupaten Ponorogo yang dapat menghasilkan kunyit mencapai 5 Ton/hektar. Para petani di desa ini digerakkan oleh Kelompok Tani Hutan (KTH) "Argo Dingin Lestari". Hasil panen tersebut dijual langsung kepada pengepul untuk menghindari pembusukan yang berakibat pada kerugian. Akan tetapi harga yang diberikan oleh pengepul umumnya cukup rendah. Sebenarnya para petani telah melakukan peningkatan produk kunyit melalui pengeringan kunyit. Pengolahan ini dapat meningkatkan nilai tambah karena dapat dijual kepada industri jamu, obat, makanan, minuman, dan bahan kosmetik. Namun, diversifikasi kunyit basah tersebut membutuhkan mesin untuk mengurangi kadar air dalam kunyit menjadi sekitar 10%. Metode tradisional dengan cara menjemur langsung dibawah matahari memiliki banyak kekurangan, diantaranya; dapat merusak kualitas obat karena suhu yang pancarkan tidak sesuai untuk karakteristik tanaman obat, dapat terkontaminasi bakteri karena metode pengeringan terbuka. Hal ini akan berakibat ditolaknya produk tersebut oleh industri. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang dapat digunakan untuk mengeringkan kunyit dengan cepat dan tepat sehingga dapat mempertahankan kualitas produk yang dihasilkan. Pada program ini, pengusul mendesain mesin, memanufaktur, dan mendesiminasikan mesin pengering kunyit otomatis yang dilengkapi sistem sangrai otomatis, dan implementasi kontrol temperatur cerdas dengan tujuan untuk menghasilkan produk kunyit kering sehingga dapat didistribukan ke industri maupun apotek.

Kata Kunci: Kunyit, mesin pengering, KTH Argo Dingin Lestari, desain mesin, diseminasi

Aplikasi Mesin Pengering Kunyit Otomatis Untuk Meningkatkan Penghasilan Petani Kunyit Di Desa Bedingin, Kabupaten Ponorogo

1. LATAR BELAKANG

Pertanian merupakan salah satu sektor vital bagi perekonomian Indonesia. Hal ini karena mayoritas penduduk Indonesia bermata pencaharian sebagai petani, disamping bekerja disektor pelayanan publik dan industri. Selain itu, pemerintah telah menetapkan program revitalisasi pertanian dan kehutanan sebagai prioritas pembangunan nasional dibidang ekonomi [1]. Menurut Dinas Kominfo Provinsi Jawa Timur, revitalisasi diarahkan untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat dan meletakkan landasan kokoh bagi pembangunan ekonomi, serta menjadi pondasi yang kuat dalam pembentukan struktur perekonomian nasional [2]. Oleh karena itu, sebagai salah-satu perwujudan dari pelaksanaan program ini adalah dengan pengembangan berbagai komoditas yang berproduksi tinggi, mempunyai efisiensi, dan daya saing dibidang pertanian.

Dibidang pertanian, Indonesia memiliki sekitar 40.000 tumbuhan, dengan 1.300 diantaranya berfungsi sebagai tanaman obat (biofarmaka), bumbu dapur, dan kosmetik tradisional, seperti; gambir, temulawak, jahe, dan lainnya [3]. Diantara biofarmaka yang bermanfaat bagi kesehatan dan umum dikonsumsi adalah kunyit. Hal ini karena spesies ini mengandung zat *curcuminoid*, *atsiri*, *zingiberene*, *cineol*, *polysaccharide*, dan zat lainnya yang bermanfaat sebagai analgesik, anti-inflamasi, anti-oksidan, anti-mikroba, anti-kanker, serta anti- tumor (4, 5).

Di Indonesia, kebutuhan kunyit untuk memenuhi pasar domestik maupun permintaan internasional mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Kebutuhan kunyit dalam negeri pada tahun 2018 sebesar 151.618 ton, tahun 2019 (138.704 ton), dan tahun 2020 (147.973 ton) (6). Selain itu, Indonesia juga terus mengekspor kunyit untuk memenuhi pasar internasional, seperti India (21.129 ton), Malaysia (2.728 ton), Taiwan (705 ton), Amerika Serikat (507 ton) dan Korea Selatan (301 ton) serta negara lainnya yang mencapai 1.242 ton (7).

Kabupaten Ponorogo menjadi salah-satu daerah yang dapat memenuhi sebagian kebutuhan kunyit tersebut karena Pemerintah Kabupaten telah menjadikan pertanian kunyit sebagai salah-satu tumpuan perekonomian wilayah. Tahun 2020, ekspor kunyit Ponorogo ke India mencapai 2.220 ton, dan pada Agustus tahun 2022 mengekspor 350 ton (7). Kunyit tersebut dihimpun dari berbagai petani yang terdapat di beberapa desa di kabupaten tersebut melalui sistem penjualan secara tengkulak. Salah satu daerah di kabupaten ini yang mengembangkan pertanian kunyit adalah Desa Bedingin, Kecamatan Sambit. Desa ini terletak di kaki pegunungan dengan luas wilayah 6 km² dan jumlah penduduk mencapai 2.017 jiwa yang mayoritas bermata pencaharian sebagai petani [7]. Tanaman kunyit merupakan hasil bumi di desa ini dengan hasil produksinya mencapai 5 ton/hektar. Pertanian kunyit ini digerakkan adalah Kelompok Tani Hutan (KTH) "Argo Dingin Lestari" yang dipimpin oleh Bapak Lamidi. Kelompok tani ini merupakan salah satu jenis kelompok tani yang ditetapkan oleh Kepala Desa, Bapak Marjuki dalam Surat Keputusan No.: 01 KTH Tahun 2015 dan Sertifikat Penetapan No.: 414.4.44/10/305.30.14/06/2015. KTH "Argo Dingin Lestari" ini mempunyai visi tercapainya kelestarian hutan rakyat untuk menuju peningkatan kesejahteraan masyarakat yang berbasis hutan rakyat lestari. Dengan beranggotakan 35 orang petani, mereka menanam kunyit diarea pegunungan desa sebagaimana ditampilkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Alam di Desa Bedingen dan lahan pertanian kunyit di arena pegunungan

Saat musim panen tiba, hasil panen kunyit umumnya langsung dijual kepada pengepul oleh petani. Hal ini dilakukan untuk menghindari kerugian karena pembusukan dan tidak laku jual jika kunyit mentah hasil panen ditahan dalam waktu tertentu. Akan tetapi, kerugian cara penjualan seperti ini adalah harga jual yang cukup rendah karena para petani harus mengikuti harga pengepul dan pada saat yang sama terjadi musim panen kunyit di beberapa daerah Ponorogo lainnya. Dan tidak jarang, uang hasil jual-beli diberikan belakangan setelah pengepul berhasil menjualnya ke konsumen atau eksportir. Hal ini tentu merupakan kerugian lainnya bagi petani kunyit.

Sebenarnya para petani telah berinisiatif meningkatkan nilai tambah (*added value*) dari hasil pertanian kunyit mereka agar mendapatkan keuntungan yang lebih besar. Hal ini mereka lakukan melalui diversifikasi produk primer (kunyit basah) menjadi produk sekunder, misalnya kunyit kering, simplisia, atau menjadi serbuk. Pengolahan ini akan meningkatkan nilai tambah lebih dari 7-15 persen dari penjualan *raw material* [8]. Namun, metode ini belum terlaksana secara maksimal oleh para mitra petani Desa Bedingen dibawah KTH “Argo Dingin Lestari”. Padahal, produk diversifikasi ini dapat dijual ke industri, apotek serta instansi yang membutuhkan untuk selanjutnya diolah menjadi jamu, obat, makanan, minuman, dan bahan kosmetik.

Kesulitan para mitra petani untuk melakukan diversifikasi tersebut adalah cara menurunkan kadar air yang cukup tinggi (80-90%) dalam rimpang kunyit pada saat dipanen menjadi maksimum 10%. Sebagai jenis tanaman obat, kunyit harus dikeringkan sesuai suhu yang ditentukan oleh standar penerimaan industri obat, makanan, dan kosmetik untuk menjaga kualitas zat obat dalam produk yang dihasilkan, yakni pengeringan dalam suhu 30-45 °C (10). Hasil pengeringan kunyit metode tradisional melalui penjemuran langsung dibawah sinar matahari sebagaimana yang dilakukan saat ini rawan ditolak oleh industri. Hal ini karena penjemuran dilakukan di tempat terbuka sehingga kunyit yang dijemur dapat terkontaminasi bakteri dari luar, berdebu, dan kotor. Selain itu, kalor yang dipancarkan oleh sinar matahari yang tidak terkontrol suhunya juga dapat menurunkan kualitas (khasiat) obat yang terkandung kunyit kering yang dihasilkan.

2. METODOLOGI

Kelompok Tani Hutan “Argo Dingin Lestari” yang menghimpun 35 petani kunyit dari Desa Bedingen, Kecamatan Sambit, Ponorogo mampu menghasilkan panen kunyit mencapai 5 Ton per hektar. Merujuk pada hasil panen yang cukup melimpah ini, tentu para petani tersebut mempunyai pilihan untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka melalui mendiversifikasi produk kunyit mentah menjadi berbagai produk olahan lainnya, misalnya simplisia dan bubuk, selain untuk tujuan eksport. Metode untuk peningkatan komoditas kunyit di Desa Bedingen akan dilaksanakan berdasarkan beberapa langkah, yaitu;

- (a) Pada langkah pertama yang akan dilaksanakan untuk memberikan solusi strategis mitra

Aplikasi Mesin Pengering Kunyit Otomatis Untuk Meningkatkan Penghasilan Petani Kunyit Di Desa Bedingin, Kabupaten Ponorogo

adalah desain mesin pengering kunyit. Dalam desain ini, tim dari Politeknik Negeri Madiun (PNM) akan mendesain mesin secara lengkap dan melibatkan mitra hingga menjadi gambar kerja. Tujuan keterlibatan mitra dalam kegiatan ini adalah agar mitra dapat memproduksi mesin secara mandiri sesuai jumlah kebutuhan petani ketika program telah selesai. Selain itu, mitra diharapkan juga dapat melakukan pengembangan mesin secara mandiri dimasa yang akan datang sesuai dengan kebutuhan dan kapasitas yang mereka inginkan. Pada tahap ini tim dari perguruan tinggi akan mentransfer ilmu dan pengetahuan tentang mesin pengering ini kepada mitra (para petani).

- (b) Langkah kedua adalah fabrikasi mesin kunyit otomatis berbasis implementasi kontrol temperatur. Langkah ini dilakukan setelah mitra memahami desain mesin pengering kunyit sebagaimana yang telah dijelaskan pada langkah pertama. Dalam fabrikasi mesin ini, mitra akan dilibatkan untuk pembelian komponen, fabrikasi mesin, testing, dan perbaikan untuk menyempurnakan produk mesin.
- (c) Setelah mesin difabrikasi secara sempurna, langkah selanjutnya adalah mendiseminasikan mesin pengering kunyit. Pada langkah ini, seluruh petani yang tergabung dibawah KTH “Argo Dingin Lestari” akan dilibatkan karena merupakan bagian penting. Tim dari perguruan tinggi akan menjelaskan kepada mitra agar mesin dapat digunakan untuk mengeringkan kunyit basah pada suhu yang telah ditetapkan sehingga menjaga kualitas produk yang dihasilkan. Selain dilibatkan dalam pelatihan dan pengoperasian mesin, mitra dilibatkan untuk menyediakan kunyit. Kunyit yang diperlukan untuk menunjang langkah diseminasi ini adalah sekitar 500 kg. Hal ini karena mesin dirancang mempunyai kapasitas pengeringan maksimum adalah 125 kg. Hasil dari kegiatan ini adalah mitra mempunyai pemahaman tentang cara kerja mesin dan cara memperlakukan mesin. Selain itu, produk utama yang akan dihasilkan adalah kunyit kering.
- (d) Tim dari perguruan tinggi yang akan terlibat dalam program ini adalah 3 (tiga) dosen, yaitu 1 (satu) sebagai ketua dan 2 (dua) sebagai anggota. Mereka mempunyai kompetensi yang berbeda, namun kompetensi masing-masing dosen tersebut akan sangat menunjang terlaksananya kegiatan ini. Selain tim pengusul dari dosen, program ini juga akan melibatkan 3 (tiga) mahasiswa yang kesemuanya akan berasal dari Jurusan Teknik mengingat program yang akan dijalankan memerlukan mahasiswa yang mengetahui tentang teknologi, desain, struktur, komponen, dan proses manufaktur.

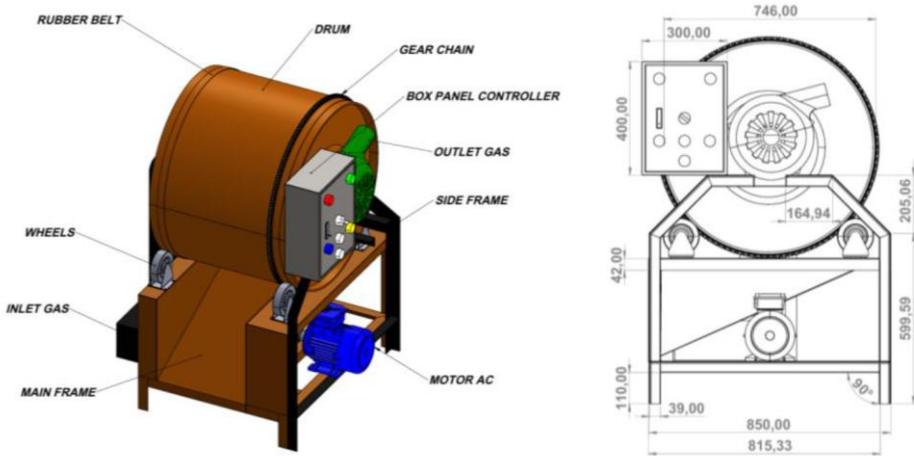
3. PELAKSANAAN

Pada program ini, pengusul akan mengaplikasikan mesin pengering kunyit otomatis yang dilengkapi sistem sangrai otomatis, dan implementasi kontrol temperatur cerdas dengan tujuan untuk menghasilkan produk kunyit kering sehingga dapat didistribukan ke industri maupun apotek. Target luaran kegiatan ini adalah produk mesin pengering dan *blue-print* mesin, mentransfer ilmu-pengetahuan terkait mesin pengering kepada mitra, publikasi hasil kegiatan pada jurnal bereputasi dan media cetak, serta video kegiatan yang dapat diakses. Luaran kegiatan yang sudah dicapai adalah *mechanical drawing* mesin telah tercapai, produk mesin pengering telah dimanufaktur dan masih dalam tahap uji coba pengeringan.

3.1. *Mechanical Drawing* Manufaktur Mesin, Spesifikasi, dan Cara Kerjanya

Desain dan produksi mesin pengering ini ditunjukkan pada **Gambar 5(a)-5(c)**. Berdasarkan gambar, mesin pengering kunyit ini terdiri dari; tungku pembakaran (*burning chamber*) dan tabung pengering (*drying chamber*). Komponen penting yang terdapat pada *burning chamber*

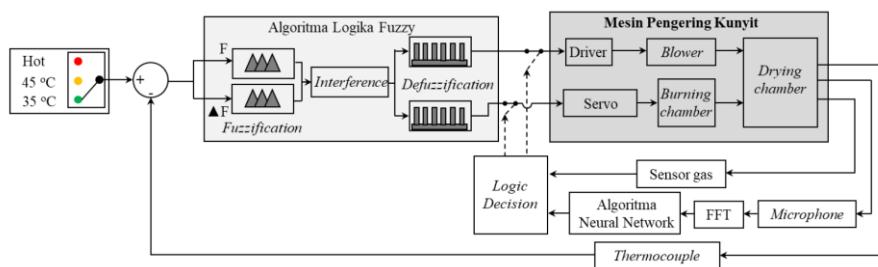
antara lain elemen pemanas, *jet burner*, dan *blower* penghisap. Tabung pengering dirancang berotasi secara otomatis dengan yang dapat diatur antara 5–17 rpm. Sistem transmisi untuk merotasi tabung terdiri dari motor listrik 1 HP, *sprocket*, rantai, dan *reducer speed* (*gearbox*). Rotasi tabung ini berfungsi untuk mengaduk kunyit saat kunyit disangrai dalam tabung sehingga dapat kering secara merata dan optimal.



(a). Bagian-bagian mesin pengering (b). Dimensi mesin pengering kunyit otomatis
Gambar 2. Desain mesin pengering kunyit otomatis yang selesai di manufaktur

3.2. Manufaktur Mesin dan Cara Kerja Mesin

Skema kerja mesin ini ditampilkan melalui **Gambar 3**. Diawali dari pembakaran limbah dan/atau penggunaan LPG untuk menyalakan *jet burner*. Proses ini dilakukan pada *burning chamber* untuk membakar elemen pemanas. Kalor yang dihasilkan kemudian ditransfer kedalam *drying chamber* menggunakan *blower* hisab yang dikendalikan oleh *driver*, sedangkan asap hasil pembakaran akan keluar melalui cerobong asap. Kalor yang telah ditransfer tersebut digunakan untuk mengeringkan kunyit basah yang telah dimasukkan kedalam *drying chamber*.



Gambar 3. Mekanisme kerja mesin pengering kunyit yang dikendalikan algoritma Fuzzy

Selama pengeringan, suhu dalam *drying chamber* dikontrol menggunakan *thermocontrol digital* yang dilengkapi modul analog untuk memastikan bahwa kunyit dikeringkan dengan benar, yakni 30°-45° C sehingga zat obat yang terkandung dalam kunyit yang telah dikeringkan tidak mengalami kerusakan. Jika suhu melebihi 45 °C, maka kipas 1 dan 2 akan *switch on* untuk mempercepat pembuangan panas dan akan kembali ke mode *switch off* jika suhu telah kembali ke asalnya yang dikendalikan oleh algoritma *Fuzzy*. Pada saat yang sama, sensor *microphone* yang terletak di dalam selang aluminium dengan kendali mikrokontroler akan mengenali suara sangrai kunyit (*sound wave*) selama proses pengeringan. Kemudian, *Fast Fourier Transform* (FFT) mengubah data mentah berupa suara (*sound wave*) dalam domain waktu menjadi domain

Aplikasi Mesin Pengering Kunyit Otomatis Untuk Meningkatkan Penghasilan Petani Kunyit Di Desa Bedingin, Kabupaten Ponorogo

frekuensi. *Neural Network* yang telah di-*training* akan mengenali frekuensi *sound wave* dan mengklasifikasikannya menjadi kategori kunyit matang dan belum. Jika kondisi pengeringan kunyit telah dicapai (matang), maka *Logic Decision* akan mematikan proses secara keseluruhan. Sedangkan mesin yang telah dimanufaktur di tampilkan pada gambar berikut ini.



Gambar 4. Mesin pengering kunyit otomatis yang selesai di manufaktur

3.3. Focus group discussion (FGD)

Fokus group discussion (FGD) bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada mitra tentang desain mesin pengering kunyit otomatis. Kegiatan FGD telah dilaksanakan pada 4-5 Oktober 2024 yang bertempat di Pondok Asri, Tawangmangu, Karanganyar, Tawangmangu, Jawa Tengah. Berikut ini adalah Foto-foto kegiatannya.



(a). Kegiatan FGD hari ke-1



(b). Kegiatan FGD hari ke-2

Gambar 5. Pelaksanaan Focus group discussion (FGD) untuk memberikan pemahaman kepada mitra tentang tetnang desain mesin pengering kunyit otomatis

3.4. Diseminasi Penerapan Mesin

Tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan informasi tentang penggunaan dan cara perawatan mesin serta memperkenalkan jenis-jenis komponen yang sangat penting untuk memproduksi dan mengganti mesin. Berikut ini foto kegiatan diseminasi penerapan teknologi dan inovasi tahap 1 yang dilakukan secara terbatas.



Gambar 6. Diseminasi penerapan teknologi dan inovasi yang dilakukan secara terbatas

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian diawali dari produksi gambar teknik mesin dari mesin pengering, *Focus group discussion* (FGD), memanufaktur mesin pengering, dan diseminasi mesin kepada mitra. *Focus group discussion* (FGD) bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada mitra tentang desain mesin pengering kunyit otomatis. Sedangkan diseminasi bertujuan dari kegiatan ini adalah memberikan informasi tentang penggunaan dan cara perawatan mesin serta memperkenalkan jenis-jenis komponen yang sangat penting untuk memproduksi dan mengganti mesin.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi yang telah memberikan dukungan finansial terhadap program ini dalam skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat dengan Nomor Kontrak 405/SPK/D.D4/PPK.01.APTV/VIII/2024.

Aplikasi Mesin Pengering Kunyit Otomatis Untuk Meningkatkan Penghasilan Petani Kunyit Di Desa Bedingin, Kabupaten Ponorogo

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Jamal, Agricultural Revitalization and Efforts to Improve Land Control at the Farmer Level (In Indonesian), J. Soc. Anal. 11 (2006) 105–122. <https://doi.org/https://media.neliti.com/media/publications/529-ID-revitalisasi-pertanian-dan-upaya-perbaikan-penguasaan-lahan-di-tingkat-petani.pdf>.
- [2] KOMINFO, Revitalisasi Pertanian Upaya Optimalkan Sektor Pertanian, (2010). <https://kominfo.jatimprov.go.id/read/umum/21304> (accessed 19 March 2023).
- [3] P.B. Tampubolom, Maleha, E.N. Taufik, Development Strategy of Biopharmaceutical Plant Processing Industry in Palangka Raya City: Case Study of CV. M4. Bersaudara, J. Socio Econ. Agric. (J-SEA) 15 (2020) 79–84.<https://doi.org/https://doi.org/10.52850/jsea.v15i2.3373>.
- [4] Media Indonesia, In addition to fulfilling domestic needs, turmeric also contributes foreign exchange (in Indonesian), Ekonomi (2021). <https://mediaindonesia.com/ekonomi/449057/selain-penuhi-kebutuhan-dalam-negeri-kunyit-juga-penyumbang-devisa> (accessed 19 March 2023).
- [5] Pangannews, Turmeric, the Foreign Exchange Contributor, Its Production is Safe for Domestic Needs (in Indonesian), Pangannews (2021). <https://pangannews.id/berita/1637719698/kunyit-si-penyumbang-devisa-produksinya-aman-untuk-kebutuhan-dalam-negeri> (accessed 19 March 2023).
- [6] Pemerintah Kabupaten Ponorogo, Berangkatkan Kali Kedua Ekspor 300 Ton: Komoditas Kunyit Kering dari Ponorogo ke India _ Pemerintah Kabupaten Ponorogo, PNG GO (2022). <https://ponorogo.go.id/2022/08/08/berangkatkan-kali-kedua-ekspor-300-ton-komoditas-kunyit-kering-dari-ponorogo-ke-india/> (accessed 19 March 2023).
- [7] Media Kreatif Desa, Profile Desa Bedingin, Pemerintah Desa Bedingin (2023). <https://www.desabedingin.com/> (accessed 31 March 2023).
- [8] L. Nuzuliyah, Analisis Nilai Tambah Produk Olahan Tanaman Rimpang, J. Teknol. Dan Manaj. Agroindustri 7 (2018) 31–38. <https://www.industria.ub.ac.id/index.php/industri/article/view/347>.