

## Rancang Bangun Teknologi Pengeringan Singkong Dalam Proses Produksi Singkong Menjadi Produk Mocaf di Desa Matesih

Widayat<sup>1</sup>, Hadiyanto<sup>2</sup>, Hantoro Satriadi<sup>3</sup>, Meiny Suzery<sup>4</sup>

Universitas Diponegoro, Semarang  
<sup>1</sup>widayat@live.undip.ac.id  
<sup>2</sup>hadiyanto@live.undip.ac.id  
<sup>3</sup>hantorosatriadi@yahoo.com  
<sup>4</sup>meiny.suzery@live.undip.ac.id

*Abstrak*--Singkong merupakan tanaman pangan berupa perdu dengan nama lain ubi kayu, singkong atau kasape. Selama ini singkong selain dijual mentah juga dapat diubah menjadi tape, alkohol, MOCAF (Modified Cassava) dan juga diambil tepung tapiokanya. Salah satu produk unggulan dari olahan singkong adalah MOCAF dimana dapat digunakan sebagai pengganti tepung gandum. MOCAF adalah tepung singkong yang telah mengalami proses modifikasi baik fisika, kimia atau biologi. PT. Tepung Mocaf Solusindo merupakan perusahaan penyedia dan penghasil barang dan jasa berdomisili di Sukoharjo. Dalam perkembangan telah melakukan pemberdayaan masyarakat Kecamatan Matesih Kabupaten Karanganyar untuk mengolah singkong menjadi produk MOCAF. Evaluasi pelaksanaan program tahun pertama diperoleh hasil bahwa penggunaan alat pemotong singkong meningkatkan kapasitas produksi. Permasalahan lain yang terdapat pada UKM yaitu penggunaan teknologi konvensional pada penirisan dan pengeringan singkong. Penggunaan teknologi konvensional menyebabkan proses pengeringan berjalan lambat. Oleh karena itu dirancang alat peniris singkong, serta teknologi pengeringan singkong antara lain rumah kaca dan kompor biomassa sebagai teknologi tepat guna dalam proses pengeringan singkong.

*Kata kunci*--singkong, MOCAF, peniris singkong, rumah kaca, kompor biomassa

### I. PENDAHULUAN

Kabupaten Karanganyar merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Jawa Tengah yang terdiri dari 17 kecamatan dan 177 desa yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Sragen di sebelah utara, Kabupaten Wonogiri dan Kabupaten Sukoharjo di sebelah selatan, Kota Surakarta dan Kabupaten Boyolali di sebelah Barat, serta Provinsi Jawa Timur di sebelah timur. Kecamatan Matesih merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Karanganyar. Kabupaten Karanganyar sebagian tanahnya merupakan tanah pertanian yang memiliki potensi cukup baik bagi pengembangan tanaman agro industri, salah satunya adalah singkong.

Singkong merupakan tanaman pangan berupa perdu dengan nama lain ubi kayu, singkong atau kasape. Pada umumnya singkong dijual mentah dan diubah menjadi produk olahan seperti tape, alkohol, tepung tapioka, dan MOCAF (Modified Cassava Flour). MOCAF merupakan tepung singkong yang telah mengalami proses modifikasi baik secara fisika, kimia maupun biologi. MOCAF memiliki karakteristik seperti tepung terigu tetapi memiliki tekstur yang lebih kasar dari tepung terigu, sehingga dapat digunakan sebagai

bahan pengganti terigu atau campuran terigu 30%-100% dan dapat menekan biaya konsumsi tepung terigu 20%-30% [1]. Penggunaan MOCAF sebagai tepung pengganti terigu telah dilakukan seperti dalam pembuatan mie basah, mie kering, beras analog dan roti [2][3][4][5]. MOCAF tidak mengandung gula dan berpotensi untuk diolah menghasilkan *resistant starch* 3 (rs3) yang dibutuhkan oleh penderita diabetes, sehingga dapat digunakan sebagai bahan olahan makanan untuk penderita diabetes [6]. PT. Tepung Mocaf Solusindo merupakan salah satu industri yang membantu pemberdayaan masyarakat di Kecamatan Matesih dalam bidang produksi MOCAF.

Dalam perkembangannya permasalahan tentang produksi MOCAF banyak dijumpai, antara lain masalah proses produksi MOCAF untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan standar SNI dan masalah pemberdayaan masyarakat yang masih terkendala masalah teknologi. Pengeringan singkong menjadi salah satu tahap penting dalam proses pengolahan tepung MOCAF. Pengeringan yang dilakukan sebelumnya mengandalkan sinar matahari pada lingkungan terbuka. Hal tersebut menyebabkan waktu pengeringan yang tidak menentu karena perubahan cuaca dan kurangnya higienitas produk. Oleh karena itu diperlukan teknologi

pengeringan yang dapat menjaga higienitas produk dan meningkatkan efisiensi produksi. Penirisan menggunakan alat peniris dapat mengurangi kadar air pada singkong. Pengurangan kadar air menggunakan alat peniris tidak menyeluruh hingga molekuler, sehingga perlu dilakukan upaya pengeringan lebih lanjut dengan teknologi pengeringan rumah kaca dan kompor biomassa. Universitas Diponegoro membantu dan terjun memberikan penyelesaian yang bersifat komprehensif dan kooperatif bagi masyarakat Desa Matesih dan juga PT. Tepung Mocaf Solusindo.

## II. METODE PENELITIAN

Metode pelaksanaan yang digunakan pada program ini dapat dijelaskan pada Gambar 1, dimana diawali dengan analisa dan evaluasi situasi kelompok sasaran, dilanjutkan dengan perbaikan proses, evaluasi, pelatihan atau demonstrasi dan plotting, pelaporan akhir serta monitoring dan evaluasi.

### 1. Evaluasi Proses Produksi MOCAF

Kegiatan tahap ini bertujuan mengevaluasi proses yang ada saat ini dan penyelesaian dari permasalahan yang ada. Untuk mengukur keberhasilan dari tahap ini ditentukan indikator keberhasilan yaitu sistem produksi sudah diketahui kekurangan dan kelemahan serta tata letak dan alur produksi dapat dibuat terintegrasi.

### 2. Tahap Rancang Bangun dan Implementasi

Kegiatan ini akan diterapkan pada kelompok masyarakat Desa Matesih dan PT. Tepung Mocaf Solusindo sebagai mitra utama. Kegiatan yang akan dilakukan pada tahap ini yaitu rancang bangun alat pemotong singkong yang nantinya akan diharapkan dapat memperoleh bahan baku singkong yang memiliki ukuran seragam dan meningkatkan kapasitas pemotongan.

### 3. Pelatihan dan Demonstrasi Plotting

Kegiatan pada tahap ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan sumber daya manusia dari UKM mitra tentang tata cara pengoperasian dan pemeliharaan alat peniris, rumah kaca dan kompor biomassa. Pelatihan dan demonstrasi plotting diberikan langsung pada UKM mitra tentang alat tersebut. Dengan kegiatan ini diharapkan UKM mitra dapat lebih intensif dalam menerima alih teknologi dan diharapkan pihak UKM mampu mengoperasikan alat tersebut secara mandiri. Indikator keberhasilan pada kegiatan ini adalah

bahwa setiap pekerja mampu mengoperasikan alat dan menerapkan ilmu yang diperoleh dalam pelatihan dan demonstrasi plotting.

### 4. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi kegiatan akan dilakukan dalam proses pengeringan guna meningkatkan kapasitas produksi dan menjaga kualitas produk MOCAF. Kemampuan tenaga operator dalam menjalankan operasi dari alat juga menjadi bahan untuk dilakukan evaluasi.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan evaluasi pelaksanaan program tahun pertama dilakukan dengan mengadakan kunjungan ke UKM mitra dan dialog dengan pemilik. Dari hasil evaluasi diperoleh kesimpulan bahwa proses pemotongan secara otomatis menggunakan mesin mampu meningkatkan kapasitas produksi. Permasalahan lain yang ada pada UKM adalah penggunaan teknologi konvensional pada penirisan maupun proses pengeringan produk. Proses pengeringan yang masih mengandalkan panas dari sinar matahari membuat proses pengeringan berjalan lambat. Selain itu, proses pengeringan yang berjalan lambat akan menyebabkan kualitas produk menjadi menurun karena sebagian produk mengalami kerusakan akibat proses pengeringan yang kurang sempurna. Diperlukan teknologi tepat guna yang dapat membantu proses pengeringan produk singkong hasil fermentasi. Oleh karena itu pada pelaksanaan program tahun kedua dirancang alat peniris singkong, serta teknologi pengeringan singkong antara lain rumah kaca dan kompor biomassa.

Teknologi penirisan yang dirancang bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada singkong dan mempercepat proses pengeringan singkong yang sudah dipotong secara otomatis menggunakan mesin. Konstruksi rangka menggunakan besi jenis siku dengan jenis logam ST 304. Rangka ini memiliki dimensi sekitar tinggi = 80 cm, lebar = 60 cm, dan panjang = 100 cm. Rangka ini digunakan untuk menopang dynamo, keranjang, tabung, dan pompa air. Tenaga penggerak yang digunakan yaitu dynamo  $\frac{1}{2}$  Hp dengan kecepatan putaran maksimal berkisar 650 rpm. Tenaga yang dihasilkan oleh dynamo ditransmisikan menggunakan sistem belt dan pulley. Alat peniris terdiri dari keranjang dan tabung. Keranjang merupakan wadah untuk

singkong, dimana terdapat beberapa lubang keluaran air pada dinding singkong. Sistem kerja alat ini adalah motor penggerak akan menggerakkan keranjang untuk meniriskan air dari singkong. Tabung yang berada di bagian luar keranjang akan menampung air tirisiran, kemudian air dipompa keluar tabung. Alat ini memiliki kapasitas 10 kg/proses.



Gambar 1. Alat Peniris Singkong

Pengeringan singkong dilakukan dengan teknologi rumah kaca dan kompor biomassa. Pengering rumah kaca adalah pengering yang menggunakan prinsip efek rumah kaca dalam melakukan pengeringan. Pengering ini menahan panas yang diterima karena radiasi sinar matahari di dalam ruang pengering [7]. Kerangka rumah kaca dibuat menggunakan bambu, sedangkan dinding rumah kaca menggunakan plastik UV seperti yang ditunjukkan pada gambar 2(a). Gambar 2(b) menunjukkan bagaimana singkong yang akan dikeringkan diletakkan dalam rumah kaca menggunakan rak. Dengan adanya teknologi pengeringan rumah kaca, manfaat yang diperoleh adalah singkong terlindung dari kondisi cuaca seperti hujan, perubahan kelembaban. Semakin tinggi nilai kelembaban udara maka akan semakin sedikit nilai laju penguapan yang terjadi [8]. Selain itu pengoperasian teknologi meningkatkan higienisitas singkong, karena tidak ada kontak

dengan lingkungan luar seperti debu, mikroorganisme, kotoran, burung, serangga, hewan pengerat.



(a)



(b)

Gambar 2. Teknologi Rumah Kaca (a)  
Pengeringan Teknologi Rumah Kaca (b)

Kompor biomassa merupakan kompor berbahan bakar biomassa padat. Sistem kompor berguna untuk membangkitkan energi panas

pengeringan berupa udara panas yang bercampur asap. Biomassa yang akan digunakan memanfaatkan limbah kulit singkong dengan ruang pembakaran terhubung ke penukar panas. Penukar panas berguna untuk menghasilkan udara panas yang akan mengeringkan potongan-potongan singkong. Terjadi pertukaran panas antara udara bersih dari lingkungan dengan udara panas yang berasal dari pembakaran di kompor biomassa. Udara bersih yang sudah dipanaskan dialirkan ke ruangan pengeringan menggunakan blower, sedangkan udara bercampur asap menuju cerobong buangan. Blower digerakkan menggunakan energi listrik.



(a)



(b)

Gambar 3. Kompor Biomassa (a) Ruang Pengeringan dengan Kompor Biomassa (b)

Penggunaan teknologi pengeringan efek rumah kaca dan kompor biomassa dapat mengatasi kondisi cuaca yang tidak menentu ketika memasuki musim pancaroba dan musim penghujan. Selain itu juga meminimalkan pengeluaran biaya untuk pengeringan singkong.

Setelah manufaktur alat peniris, rumah kaca, dan kompor biomassa dilakukan pelatihan kepada UKM mengenai pengoperasian dan pemeliharaan teknologi pengeringan tersebut. Pelatihan diawali dengan pemberian informasi mengenai latar belakang dan tujuan digunakannya teknologi pengering tersebut, sehingga tenaga kerja menangkap pentingnya penggunaan alat peniris, rumah kaca, dan kompor biomassa. Kemudian kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan alat peniris. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan alat peniris yaitu setelah proses penirisan, alat harus dibersihkan dari menggunakan air agak tidak lengket dan dikeringkan menggunakan lap kering. Menjaga alat peniris tetap kering setelah pengoperasian bertujuan untuk menghindari terjadinya korosi dan menempelnya bakteri.

Plastik UV merupakan plastik yang mampu menahan sinar ultraviolet. Plastik UV mampu melindungi singkong dari kontak langsung dengan lingkungan, namun tetap memperoleh panas untuk pengeringan. Informasi singkat tersebut disampaikan dalam pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan rumah kaca. Pengoperasian rumah kaca tergolong paling mudah di antara pengoperasian teknologi pengeringan lainnya. Dasarnya singkong hanya perlu ditata secara merata pada wadah, usahakan tidak ada yang menumpuk, kemudian wadah ditata di dalam rumah kaca. Waktu pengeringan menggunakan rumah kaca dihentikan dengan melakukan sampling pengukuran massa singkong setelah 6 jam lama pengeringan. Apabila massa singkong yang ditimbang telah mencapai 3x konstan, maka pengeringan dapat dihentikan. Pemeliharaan rumah kaca meliputi penggantian plastik UV setiap enam bulan sekali.



(a)



(b)

Gambar 4. Penataan singkong pada wadah sebelum dikeringkan dalam rumah kaca (a)

Demonstrasi pengeringan menggunakan teknologi rumah kaca (b)

Pelatihan pengoperasian kompor biomassa diawali dengan pembakaran limbah singkong sebagai penyedia energi panas. Sebelum limbah singkong digunakan, dilakukan pengeringan terlebih dahulu. Pengeringan limbah singkong dapat dilakukan di lingkungan terbuka maupun di dalam rumah kaca. Limbah singkong yang sudah dikeringkan kemudian digunakan sebagai bahan bakar kompor biomassa. Udara panas bercampur asap yang dihasilkan melalui pembakaran kemudian mengalir ke penukar panas untuk memanaskan udara lingkungan. Udara yang sudah dipanaskan kemudian dialirkan menggunakan blower ke dalam ruang pengeringan untuk mengeringkan singkong. Singkong yang sudah dipotong dan ditiriskan ditata terlebih dahulu pada rak, kemudian dimasukkan ke dalam ruang pengeringan. Parameter berakhirnya pengeringan menggunakan kompor biomassa sama dengan pengeringan menggunakan rumah kaca, yaitu ketika massa mencapai 3x konstan. Kegiatan pemeliharaan pada teknologi kompor biomassa antara lain membersihkan rak dan ruang pengeringan setelah proses berakhir.

Pengoperasian dan pemeliharaan teknologi yang benar menjadi salah satu faktor penentu masa pakai teknologi yang digunakan. Oleh karena itu kegiatan pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan bermanfaat dalam mendukung hal tersebut. Tim pengabdian melakukan monitoring dan evaluasi tiga bulan setelah kegiatan pelatihan, dimana diperoleh hasil bahwa UKM sudah mampu mengoperasikan dan memelihara peralatan dengan benar, sehingga diperoleh produk

tepung MOCAF sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 5. Pelatihan pengoperasian kompor biomassa

#### IV. KESIMPULAN

Manufaktur alat peniris singkong dan penyempurnaan teknologi pengeringan singkong telah dilakukan. Peralatan peniris singkong terdiri dari keranjang yang digerakkan oleh tuas silinder yang dihubungkan pada motor penggerak. Pengeringan singkong dilakukan menggunakan teknologi rumah kaca dan kompor biomassa. Biomassa yang digunakan untuk pembakaran yaitu limbah kulit singkong. Penggunaan teknologi efek rumah kaca dan tungku biomassa dapat mengatasi kondisi cuaca yang tidak menentu, energi surya yang terbatas, dan meminimalkan biaya untuk pengeringan singkong.

Pelatihan pengoperasian dan pemeliharaan teknologi pengeringan dilakukan setelah manufaktur peralatan selesai. Kegiatan ini memiliki tujuan untuk memberitahu langkah yang benar dalam pengoperasian, serta pengoperasian sehingga proses pengeringan yang dilakukan menghasilkan produk dengan kualitas yang diharapkan. Selain itu pengoperasian dan pemeliharaan yang benar dapat memperpanjang masa pakai peralatan.. Setelah dilakukan monitoring dan evaluasi,

diperoleh hasil bahwa UKM sudah mampu mengoperasikan teknologi dengan benar sehingga diperoleh produk tepung MOCAF sesuai yang diharapkan.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Kegiatan Program Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor : 475-10/UN7.P4.3/PM/2019 melalui Program Penguatan Komoditi Unggulan Masyarakat (PKUM)

#### REFERENSI

- [1] Frediansyah, Andri. 2018. *Microbial Fermentation as Means of Improving Cassava Production in Indonesia*. InTech Open Sciences
- [2] Rosmeri IV. dan Monica NB. 2013. Pemanfaatan Tepung Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dan Tepung MOCAF (Modified Cassava Flour) Sebagai Bahan Substitusi dalam Pembuatan Mie Basah, Mie Kering dan Mie Instan. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 2(2) : 246 – 256
- [3] Sukoco HD. 2013. Pengaruh Subtitusi Tepung MOCAF (modified cassava flour) dan Penambahan Puree Wortel (*Daucus carota*) terhadap sifat organoleptik mie telur. *E- Journal Boga*. 2(3) : 25 – 33
- [4] Dewi, RK. 2012. *Rekayasa Beras Analog Berbahan Dasar Modified Cassava Flour (MOCAF) dengan Teknologi Ekstruksi*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- [5] Yenrina, Surya, dan Putri. 2013. Mocaf bread enriched with Mung Bean (*Vigna radiata* L.) as a source of protein. *Asia Pacific Journal of Sustainable Agriculture Food and Energy (APJSAFE)*. 1(1) : 10 -13.
- [6] Firdaus, Jauhar, Erna Sulistyaningsih, dan Achmad Subagio. 2018. *Resistant Starch Modified Cassava Flour (MOCAF) Insulin Resistance*. *Asian Journal of Clinic Nutrition*
- [7] Yaienda, Nibras Fitrah, Ridho Hantoro, dan Doty Dewi Risanti. 2013. *Studi Eksperimental Pengering Tenaga Matahari Tipe Rumah Kaca dengan Variasi Jarak Cermin dalam Pengering*. *Jurnal Teknik Pomits* 1(1) : 1-6
- [8] Akola. 2009. *Design and Study of Graing Drier*