JPKM, Vol.3, No.2, Maret 2018, Hal 205 – 217
DOI: http://doi.org/10.22146/jpkm.28056
ISSN 2460-9447 (print), ISSN 2541-5883 (online)
Tersedia online di http://jurnal.ugm.ac.id/jpkm

Peningkatan Produktivitas Usaha Pengeringan Tepung Sagu Masyarakat melalui Introduksi Teknologi Tepat Guna di Kalimantan Barat

Sholahuddin[1*], Josua Parulian Hutajulu[2] dan Evi Gusmayanti[3]

[1]Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Tanjangpura
[2]Program Studi Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Tanjungpura
[3]Program Studi Agroteknologi, Universitas Tanjungpura

[*] sholahuddin.tep@gmail.com
[*] sholahuddin@faperta.untan.ac.id

Submisi: 4 September 2017; Penerimaan: 02 Februari 2018

ABSTRAK

Produksi tepung sagu kering oleh masyarakat, khususnya Desa Arang Limbung, Kecamatan Sungai Raya, Kubu Raya, berpotensi untuk ditingkatkan kualitas dan kuantitasnya. Untuk mencapainya, beberapa hal yang perlu diperbaiki, antara lain ketersediaan air bersih untuk proses pencucian tepung sagu basah, mekanisasi proses pencucian untuk meningkatkan kapasitas produksi, dan teknologi pengeringan berbentuk alat/mesin yang murah investasi serta mudah pengoperasiannya. Melalui program Ipteks bagi Masyarakat Kemenristekdikti 2017, tim pelaksana PPM telah berhasil membuat instalasi penjernih air, instalasi pencuci sagu mekanis, serta membangun mesin pengering tenaga surya berprinsip efek rumah kaca (ERK). Dengan teknologi tepat guna ini, masyarakat UKM dapat mencuci tepung sagu dengan air bersih sehingga kualitas tepung berhasil ditingkatkan. Demikian juga dengan instalasi pencuci sagu mekanis dan mesin pengering ERK, mampu meningkatkan jumlah produksi secara signifikan dan efisien. Secara keseluruhan, teknologi yang diintroduksi dapat diterima oleh masyarakat pengguna dan didukung karena dapat menyelesaikan permasalahan produksi tepung sagu kering serta meningkatkan keuntungan usaha. Adanya teknologi tepat guna untuk memproduksi tepung sagu diharapkan menyukseskan kebijakan pemerintah dalam usaha percepatan penganekaragaman konsumsi pangan berbasis sumber daya lokal.

Kata kunci: Tepung Sagu; Pengering ERK; Penjernih Air; Pencuci Mekanis

ABSTRACT

Potentially, production of dried sago starch in Desa Arang Limbung, Sungai Raya, Kubu Raya District can be increased in term of quality and quantity. To achieve these, several problems have to be solved, i.e clean water availability for washing sago starch, washing mechanization to increase production capacity, and drying machine that efficient in operation and investment. Through IbM grant 2017, we have installed water filtration, sago washer, and solar dryer with greenhouse effect concept. Water filtration significantly increase the quality of water for use in washing sago starch and resulted in improved quality of sago starch. Mechanization of sago washing process and implementation of greenhouse effect dryer have increase capacity and efficiency of sago starch production. Generally, the introduced technology has been supported and accepted by stakeholder in Desa Arang Limbung. Further, the technology may support government policy in accelaration of food consumption diversity based on local resources.

Keywords: *Sago Starch; Solar Dryer; Water Filtration; Washer*

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan sagu sebagai bahan pangan pengganti beras atau terigu merupakan salah satu program kebijakan pemerintah dalam upaya percepatan penganekaragaman konsumsi pangan berbasis sumber pangan setempat atau pangan lokal (Peraturan Presiden No.22 Tahun 2009). Berkaitan dengan hal tersebut, Kalimantan Barat yang merupakan salah satu sentra penghasil sagu (Haryanto dan Pangloli, 1992), dapat berperan dalam mewujudkan program tersebut. Untuk itu, perlu dilakukan beberapa upaya seperti adanya jaminan ketersediaan bahan baku dalam bentuk tepung sagu yang terstandar sebagai bahan baku pangan olahan, serta harga yang stabil dan bersaing dengan harga beras atau tepung terigu.

Di Kalimantan Barat, tegakan sagu umumnya tersebar di daerah aliran Sungai Kapuas yang berawa. Khusus di Kab. Kubu Raya, sagu banyak dijumpai di Kec. Kubu, Kec. Sungai Ambawang, Kec. Sungai Raya, dan Kec. Sungai Kakap. Diperkirakan terdapat 200 hektar lahan pertanaman sagu di Kec. Sui Raya (Kusrini *et al*., 2013). Berdasarkan hasil observasi, di kecamatan ini terdapat sekitar delapan belas usaha kecil menengah (UKM) pengolah sagu yang memproduksi tepung sagu basah.

Kegiatan pemasaran, tepung sagu yang diperjualbelikan berbentuk basah. Berdasarkan hasil wawancara terhadap beberapa pelaku industri pengolah sagu, hampir seluruh produksi tepung sagu dikirim ke Pulau Jawa sebagai bahan baku industri makanan, sedangkan hanya sebagian kecil permintaan untuk pasar di Pontianak dan sekitarnya. Untuk pemasaran di Pontianak dan sekitarnya, pembeli datang langsung ke pabrik pengolah sagu. Tepung sagu ini digunakan sebagai bahan baku pembuatan berbagai macam kudapan, seperti mi sagu, bakso, mi soun, dan sebagainya. Pemasaran tepung sagu berbentuk basah dirasakan UKM memiliki risiko besar. Susut bobot mulai dari pelabuhan pengiriman sampai ke gudang pembeli mencapai 20%. Selain itu, sagu basah mengalami penurunan kualitas akibat aktivitas mikroba dan enzim yang mengakibatkan pembusukan dan perubahan warna tepung sagu. Hal ini berdampak pada penurunan nilai harga dan keuntungan yang didapat UKM pengolah sagu.

Menghadapi kondisi penurunan nilai harga, terdapat UKM yang melakukan inovasi berupa kegiatan produksi tepung sagu kering. Proses produksi tepung sagu kering yang dilakukan masih bersifat sederhana. Bahan baku yang dibeli dari UKM pengolah sagu basah dicuci kembali menggunakan air sungai dan disaring dengan ayakan berukuran 120 *mesh*.

Tepung sagu yang sudah bersih tersebut dikeringkan dengan dijemur di bawah sinar matahari langsung (Gambar 1). Pada kondisi hari cerah, waktu efektif untuk mengeringkan tepung sagu sampai kadar air 16% adalah sekitar dua hari. Rendemen tepung yang diperoleh adalah sekitar 60%. Tepung yang telah kering ini masih berbentuk gumpalan atau bongkahan yang selanjutnya diayak secara manual dengan ayakan yang dibuat sendiri. Hasil yang berupa tepung sagu halus dan seragam ini dikemas ke dalam karung plastik untuk disimpan di gudang penyimpanan.

Gambar 1 Kegiatan Penjemuran Tepung Sagu di Lokasi UKM Mitra.

Pada musim penghujan, UKM sagu kering mengalami kesulitan dalam mengeringkan tepung sagu. Cuaca yang sering tidak menentu, misalnya ketika pagi hingga siang kondisi cuaca cerah, penjemuran dapat dilakukan, namun ketika hujan turun, pekerja harus segera "mengamankan" tepung sagu tersebut dengan cara memasukkan tepung sagu ke dalam wadah karung dan meletakkannya ke gudang penyimpanan. Sering kali ketika tepung sagu selesai "diamankan", cuaca cerah kembali, tetapi pekerja tidak melakukan penjemuran lagi karena khawatir hujan turun kembali. Pada cuaca hujan, proses pengeringan memerlukan waktu selama 3–5 hari.

Selain itu, cuaca juga berdampak kerugian bagi UKM sagu kering, tetapi juga pada UKM pengolah sagu sebagai penyedia tepung sagu basah. Keadaan cuaca yang tidak memungkinkan untuk mengeringkan mengakibatkan perubahan jadwal dan penurunan jumlah pesanan sagu basah yang sudah disepakati. Hal ini memengaruhi pendapatan yang diterima UKM pengolah sagu terkait dengan biaya operasional pabrik, seperti membayar gaji karyawan, membayar batang sagu, dan membeli bahan bakar.

Kualitas tepung sagu kering yang dihasilkan masih cukup rendah. Hasil survey yang dilakukan di UKM pembuat mi sagu di Pontianak dan sekitarnya, diperoleh bahwa agar tepung sagu dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan mi, harus dicuci dengan cara diaduk dan direndam di dalam air bersih selama 24 jam sehingga diperoleh tepung sagu yang bersih dan putih. Rumusan permasalahan yang telah dilakukan tim pelaksana Pengabdian pada Masyarakat (PPM) LPPM Universitas Tanjungpura mengenai penyebab rendahnya kualitas tepung sagu adalah penggunaan air sungai yang tidak diolah dan pengeringan yang tidak dilaksanakan secara cepat. Oleh karena itu, tim PPM LPPM Universitas Tanjungpura berkeinginan membantu meningkatkan produktivitas UKM tepung sagu kering yang ada di Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Tujuan kegiatan ini dijabarkan menjadi beberapa tujuan khusus, yaitu meningkatkan kualitas air baku pencucian melalui introduksi instalasi penjernih air, meningkatkan kapasitas produksi melalui mekanisasi proses pencucian tepung sagu basah, dan introduksi teknologi pengeringan tepung sagu tenaga surya dengan prinsip efek rumah kaca (ERK).

2. MASALAH

Berdasarkan analisis situasi di atas, maka dirumuskan beberapa permasalahan khususnya yang berkaitan dengan produksi, antara lain;

a. Kualitas tepung sagu basah belum memenuhi standar bahan baku menjadi tepung sagu kering yang siap menjadi bahan pangan olahan seperti bakso dan mie soun sehingga harus ditingkatkan.
b. Belum mengetahui teknologi pengolahan air baku dan instalasi penjernihan air untuk pencucian/pemurnian tepung sagu sehingga diperoleh tepung sagu yang terstandar bahan baku pangan olahan.
c. Kapasitas produksi tepung sagu kering masih mengalami fluktuasi karena proses pengeringannya sangat bergantung dengan keadaan cuaca.
d. Belum memiliki mesin pengering buatan yang memiliki kapasitas besar serta lama waktu pengeringan tidak bergantung sepenuhnya dengan kondisi cuaca.

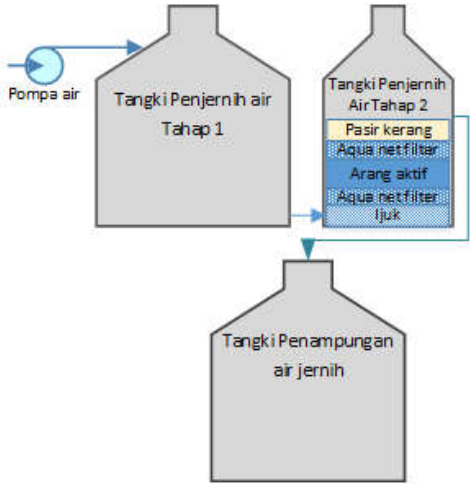
3. METODE

Lokasi kajian usaha produksi tepung sagu kering adalah UKM sagu kering yang terletak di Desa Arang Limbung, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya. Metode yang digunakan adalah introduksi teknologi oleh tim PPM LPPM Universitas Tanjungpura berupa demonstrasi teknologi penjernih air, teknologi pencuci tepung sagu mekanis, dan teknologi

pengeringan berprinsip ERK. Rangkaian pelaksanaan pengabdian terdiri atas (a) sosialisasi program dan penyuluhan kepada UKM sagu kering, (b) perakitan instalasi pengolahan air, (c) perakitan sistem pencuci sagu, (d) perakitan pengering ERK, dan (e) pelatihan operasional dan perawatan.

3.1 Instalasi pengolahan air

Instalasi pengolahan air sungai menjadi air baku untuk pencucian tepung sagu terdiri atas tangki penjernih tahap 1, tangki penjernih tahap 2, dan tangki penampungan air bersih. Sistem ini dilengkapi dengan pompa air dan katup-katup pengatur arah aliran air. Skema instalasi pengolahan air ditunjukkan pada Gambar 2.

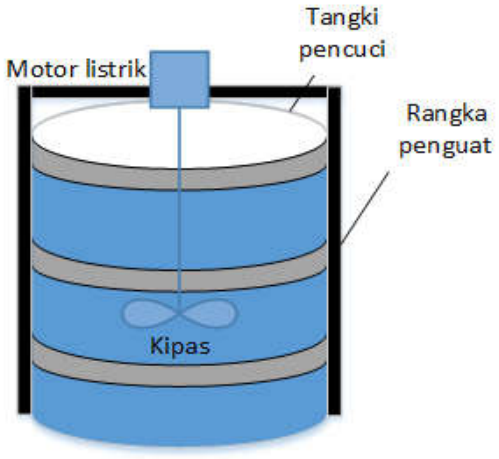


Gambar 2 Skema Sistem Penjernihan Air Baku

3.2 Instalasi pencuci sagu mekanis

Pencucian sagu bertujuan untuk menghilangkan bahan-bahan pengotor serta meningkatkan kemurnian dan keputihan tepung sagu. Prinsip kerja sistem ini adalah memutar/mengaduk air dengan kipas yang digerakkan dengan tenaga motor listrik, sekaligus menyaring dan membersihkan sagu dari bahan pengotor.

Instalasi pencuci sagu mekanis terdiri atas tangki fiber dengan struktur penguat, motor listrik tenaga 2 Hp, dan kipas pemutar. Instalasi ini dirancang mampu mengaduk 700 kg tepung basah/tangki/operasi. Skema sistem pencuci sagu mekanis ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Skema Instalasi Pencuci Tepung Sagu Mekanis

3.3 Teknologi pengeringan ERK dan analisi data

Pengeringan sagu dengan mesin pengering ERK merupakan teknologi baru yang dikenalkan kepada UKM sagu kering. Pemilihan teknologi ini didasarkan pada ketersediaan komponen sehingga dimungkinkan untuk dilakukan *scale-up*.

Prinsip mesin pengering ERK adalah memanfaatkan sinar matahari yang terperangkap dan dikumpulkan sebagaimana prinsip ERK yang dikembangkan oleh Kamaruddin (1997). Tipikal mesin pengering ERK yang akan dibuat adalah dengan mengadopsi *green house* (Gambar 4) yang umum digunakan untuk budi daya tanaman hortikultura.

Analisis dilakukan secara deskriptif kualitatif untuk menjelaskan tingkat partisipasi dan ketercapaian transfer teknologi yang telah diberikan.

Gambar 4 Rancangan Pengering ERK

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknik pengolahanan tepung sagu di masyarakat UKM umumnya sudah menggunakan peralatan mekanis terutama proses pemarutan. Namun, beberapa hal yang masih menjadi kendala terutama di UKM mitra yaitu pencucian tepung sagu menggunakan air sungai tanpa proses pengolahan, tingkat kelelahan tinggi karena pencucian dilaksanakan manual, serta proses pengeringan yang dilakukan secara penjemuran.

Hal di atas menyebabkan kualitas produksi kurang baik, melelahkan, serta jumlah produksi berfluktuasi. Melalui program IbM Kemenristekdikti Tahun 2017, tim PPM LPPM Universitas Tanjungpura telah mengintroduksi beberapa teknologi tepat guna kepada UKM sagu kering untuk membantu mengatasi kendala-kendala yang dihadapi dalam memproduksi tepung sagu kering.

4.1 Sistem pengolahan air baku

Pada dasarnya UKM mitra menyadari bahwa rendahnya kualitas tepung yang diproduksi adalah air baku pencucian yang kurang baik. Usaha yang telah dilakukan UKM adalah mengendapkan air sungai selama satu hari dan menjernihkan air menggunakan PAC (*Poly Aluminium Chloride*). Kadar PAC yang digunakan sekitar 100–150 g/1 m^3 air. Air yang dihasilkan menjadi bersih. Namun, ketika digunakan untuk mencuci pati sagu, terjadi perubahan sifat fisik sagu terutama rasa dan aroma yang kurang disukai oleh pengguna tepung sagu, sehingga cara ini tidak digunakan.

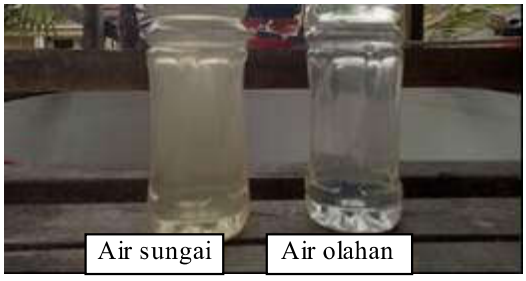
Penggunanaan PAC dalam pengolahan air akan menurunkan pH air (Budiman *et al.*, 2008). Disisi lain, pH air yang rendah menyebabkan perubahan kualitas pati sagu terutama warna dan sifat fisik sagu. Untuk menghasilkan pati sagu sesuai standar SNI, pH air harus berkisar 4,5–7,0 (Singhal *et al.*, 2008).

Mengatasi permasalahan air baku tersebut, tim pelaksana PPM memperkenalkan teknologi pengolahan air yang bersifat sederhana, dan murah dalam perawatannya. Instalasi penjernih air telah berhasil dirakit di lokasi UKM sebagaimana tampak pada Gambar 5.

Gambar 5 Instalasi Penjenih Air

Prinsip kerja sistem penjernih air sungai ini sebagai berikut. Air sungai disedot menggunakan pompa air ke dalam tangki penyaring 1 yang berkapasitas 1 m^3. Pada lubang masuk air diletakkan saringan busa yang biasa digunakan filter air akuarium. Tujuannya adalah menyaring partikel-partikel berukuran besar yang ikut tersedot oleh pompa. Setelah penuh, kemudian ditambahkan PAC sebanyak 50–80 g yang disesuaikan dengan tingkat kekeruhan air sungai, kemudian dibiarkan sekitar dua belas jam agar partikel terlarut menjadi menggumpal dan mengendap.

Selanjutnya, air dilewatkan ke tangki penyaring 2. Prinsip saringan ini menggunakan teknik saringan cepat sebagaimana instalasi air minum yang dikembangkan oleh Raharjo & Laksono (2013) yang dimodifikasi: air dimasukkan dari bagian bawah penyaring. Air akan mengalir ke atas setelah melewati lapisan-lapisan penyaring seperti ijuk, busa saringan, pasir kerang, dan arang aktif. Teknik saringan cepat digunakan agar diperoleh air bersih secara cepat. Air yang telah bersih ditampung ke dalam tangki penampungan untuk mencuci sagu.



Gambar 6 Perbandingan Kualitas Air Sungai dan Hasil Penjernihan

Kapasitas instalasi penjernih air yang dirakit adalah sekitar 2 m^3/hari. Jumlah ini cukup untuk mencuci tepung sagu basah sekitar 1.300 kg. Perbandingan kualitas air sungai sebelum dan setelah diolah ditunjukkan pada Gambar 6. Analisis secara kuantitatif sementara belum dilakukan dalam kegiatan PPM ini.

4.2 Sistem pencucian tepung sagu

Pada awalnya proses pencucian tepung sagu dilaksanakan secara manual, yaitu pati sagu basah dimasukkan ke dalam kotak persegi yang di bagian bawahnya terdapat saringan berukuran 120 *mesh*. Kotak saringan digantung hingga seperempat bagiannya terendam di permukaan air di dalam tangki pencuci. Kotak saringan diayun/digoyang sambil gumpalan sagu diremas hingga larut. Pati sagu beserta partikel berukuran kecil akan lolos saringan, sedangkan partikel besar tertahan di saringan. Proses ini dilaksanakan berulang-ulang hingga volume tepung mencapai sepertiga volume tangki. Selanjutnya, dilakukan pengadukan dengan tongkat pengayuh sekitar 60 menit dan dibiarkan selama 12 jam sehingga tepung sagu mengendap. Air di dalam tangki dikuras. Endapan teratas yang merupakan bahan-bahan pengotor dibuang.

Proses pencucian secara manual ini memakan waktu cukup lama. Untuk mencuci sebanyak 400 kg pati sagu basah diperlukan waktu penyaringan sekitar lima jam. Kegiatan ini juga melelahkan karena dilakukan secara manual dan pekerja harus berendam di dalam tangki pencucian. Oleh karena itu, tim pelaksana PPM memperkenalkan teknologi pencuci mekanis untuk meningkatkan kapasitas pencucian tepung sagu. Instalasi mesin pencuci tepung sagu mekanis terdiri atas tangki fiber dengan struktur penguat, motor listrik tenaga 2 Hp, dan kipas pemutar. Instalasi ini dirancang mampu mengaduk 700 kg tepung basah/tangki/operasi. Instalasi mesin pencuci sagu ditunjukkan pada Gambar 7.

Gambar 7 Baling-baling Pengadukan untuk Mencuci Tepung Sagu

Secara prinsip, operasi pencucian sagu secara mekanis ini tidak mengubah kebiasaan pekerja di UKM sagu kering sehingga teknologi ini mudah diterima dan diterapkan. Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 8, seorang pekerja bertugas memasukkan tepung sagu basah ke dalam kotak penyaring sambil memecah gumpalan sagu sehingga mudah terlarut ke dalam air yang berputar.

Penggunaan mesin pencuci mekanis telah mampu meningkatkan kapasitas pencucian dibandingkan secara manual. Pencucian pati sagu sebanyak 700 kg hanya memerlukan waktu tiga jam. Proses pencucian juga menjadi lebih mudah karena pekerja tidak perlu berendam di dalam tangki pencuci. Selain itu, jumlah tenaga kerja pencuci sagu menjadi lebih efisien, yaitu dari tiga orang menjadi dua orang: satu orang bertugas sebagai pengoper bongkahan sagu, sedangkan satu orang lainnya menyaring/mencuci tepung sagu di dalam tangki berpengaduk mekanis. Sesuai dengan target kegiatan PPM ini, kapasitas pencucian sagu basah meningkat dari 400 kg/hari menjadi 1.300 kg/hari.

Gambar 8 Kegiatan Pencucian Tepung Sagu dengan Pencuci Mekanis

4.3 Mesin pengering ERK

Pengeringan merupakan proses penting dalam memproduksi tepung sagu. Pengeringan harus dilaksanakan secara tepat agar dihasilkan tepung kering yang berkualitas. Namun, proses ini juga memerlukan biaya tinggi, yaitu menempati biaya produksi tertinggi setelah bahan baku (sekitar Rp290,00/kg) (Wangling *et al*., 2013). Untuk menekan biaya ini, UKM umumnya mengeringkan dengan cara menjemur di bawah sinar matahari langsung. Penjemuran dianggap cara yang paling murah dan mudah untuk dilaksanakan.

Sebagaimana yang dilaksanakan UKM mitra, pengeringan dilaksanakan dengan menjemur langsung. Kendala yang dihadapi adalah pada saat musim penghujan. Terlebih lokasi UKM berada di daerah jalur ekuator dengan hari tanpa hujan tergolong sangat pendek (1–5 hari) dan lama penyinaran hanya 6,36 jam/hari (BMKG, 2017), memperlama waktu pengeringan. Hal iIni tidak hanya berdampak pada rendahnya produktivitas UKM, tetapi juga menurunnya kualitas tepung sagu dan meningkatnya biaya operasional.

Mengatasi hal tersebut di atas, tim pelaksana PPM memperkenalkan suatu mesin pengering tenaga surya berprinsip ERK sesuai rancangan Sholahuddin *et al*. (2016). Mesin pengering yang dirakit memiliki luasan 4×10 m dengan kapasitas 1.300 kg tepung basah (Gambar 9 dan 10). Demonstrasi pengoperasian mesin pengering ini diperoleh suhu udara pengering berkisar 37–45ºC. Suhu ini lebih tinggi dibandingkan dengan suhu pengeringan di bawah sinar matahari langsung.

Pengoperasian mesin pengering ini sangat sederhana. Pekerja cukup menyalakan kipas aksial. Kegiatan menghampar tepung basah ke lantai pengering relatif sama (Gambar 11), namun dengan tebal tumpukan mencapai 2 cm, atau tiga kali lebih tebal dibandingkan dengan penjemuran biasa. Hasil pengujian pada hari cerah diperoleh lama pengeringan dua hari. Waktu ini lebih singkat dibandingkan metode penjemuran langsung.

Adanya teknologi pengering ini dirasakan UKM sangat membantu kegiatan pengeringan tepung sagu. Pekerja tidak direpotkan oleh perubahan cuaca (hujan-cerah) yang kadang datang silih berganti. Risiko kontaminan seperti debu dan kotoran hewan juga dapat dihindari. Biaya operasional pengeringan terutama biaya listrik untuk menggerakkan kipas hanya sekitar Rp4.000,00/hari atau Rp15,00/kg tepung kering. Biaya ini sangat kecil jika dibandingkan dengan peningkatan produktivitas yang mencapai tiga kali dan nilai jual tepung yang meningkat sebesar Rp500,00/kg tepung kering.

Gambar 9 Mesin Pengering ERK Tampak Depan

Gambar 10 Mesin Pengering ERK Tampak Belakang

Gambar 11 Penampang dalam Pengering ERK dan Kegiatan Pengeringan

4.4 Pelatihan manajemen operasional dan perawatan alat produksi

Adanya introduksi teknologi baru dalam produksi tepung sagu kering ini, maka UKM perlu menyusun ulang penjadwalan sistem produksi. Penjadwalan bertujuan untuk mengalokasikan dan memprioritaskan kegiatan sesuai dengan sumber daya atau fasilitas yang ada (Berrichi *et al*., 2010).

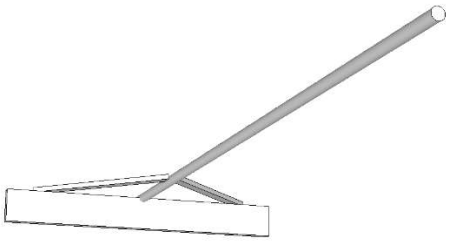
Selanjutnya, bersama dengan UKM dilakukan pengategorisasian jenis-jenis kegiatan dalam produksi tepung kering, yaitu:

a. Mencuci tepung sagu,
b. Mengeluarkan tepung sagu basah,
c. Menghamparkan tepung sagu ke lantai pengering ERK,
d. Membalik/mengaduk tumpukan tepung sagu selama pengeringan, dan
e. Mengumpulkan tepung sagu kering,

Kegiatan mencuci sagu terbagi menjadi tiga, yaitu (1) mengumpan/memasukkan sagu basah ke dalam kotak saringan, (2) meremas gumpalan sagu, dan (3) membuang ampas dari kotak saringan dan membersihkannya. Ketiga kegiatan ini merupakan proses yang paling menyita waktu dan melelahkan. Untuk mencuci sagu sebanyak 1.300 kg, waktu yang diperlukan sekitar enam jam dengan dua orang pekerja yang masing-masing bertugas memasukkan sagu basah ke dalam kotak saringan dan meremas gumpalan sagu. Pencucian dilaksanakan setelah sagu pada hari sebelumnya selesai dikeluarkan dari tangki pencuci.

Selanjutnya, kegiatan mengeluarkan tepung sagu basah dilakukan setelah dilakukan pengendapan selama 12 jam atau semalam. Proses ini dibagi menjadi dua, yaitu membongkar endapan sagu dan mengumpulkannya di luar tangki pencuci. Kegiatan ini memerlukan waktu selama dua jam dengan dua orang pekerja. Kegiatan menghamparkan tepung sagu basah ke lantai pengering ERK dilaksanakan bersamaan saat mengeluarkan tepung sagu basah dari tangki pencuci. Pekerjaan ini memerlukan seorang pekerja. Sagu basah yang telah dikeluarkan dari tangki pencuci diangkut dengan gerobak satu roda kemudian dihamparkan di dalam ruang pengering ERK.

Kegiatan membalik atau mengaduk tumpukan tepung selama pengeringan merupakan bagian yang cukup penting dalam pengeringan. Hal ini dilakukan agar pengeringan berlangsung secara merata dan mempercepat waktu pengeringan. Pembalikan dilakukan paling sedikit empat kali selama pengeringan berlangsung. Proses ini dapat dikerjakan oleh seorang pekerja. Kegiatan mengumpulkan tepung kering merupakan bagian akhir proses pengeringan. Proses ini tidak begitu sulit dan dapat dikerjakan oleh seorang pekerja dengan alat bantu sebagaimana ilustrasi Gambar 12.



Gambar 12 Alat Bantu untuk Membalik dan Mengumpulkan Tepung Sagu

Penjelasan yang disampaikan dalam pelatihan operasional utamanya adalah bahwa pengering ERK akan bekerja secara optimal jika pada kondisi hari cerah. menggunakan sumber pemanas energi radiasi matahari. Oleh karena itu, dalam ruang pengering perlu pembagian zona terutama saat musim penghujan. Jika pengeringan tepung sagu tidak selesai dalam 1 hari, misalnya pada hari cuaca mendung atau hujan, tepung yang sudah setengah kering ditumpuk di bagian depan, sedangkan tepung sagu basah ditumpuk di bagian belakang.

Pelatihan kegiatan perawatan alat produksi, pada dasarnya para pekerja di UKM sagu kering sangat mudah memahami dan melaksanakannya. Ketika selesai bekerja, semua peralatan harus dibersihkan dan diperiksa kondisinya. Hal penting yang disampaikan adalah sistem transmisi penggerak pada kipas pemutar harus selalu diperiksa untuk menghindari kebocoran oli. Kebocoran atau dengan kata lain mengalami kerusakan akan menyebabkan kontaminasi pada tepung sagu, serta menghambat proses produksi secara keseluruhan.

5. SIMPULAN

Teknologi tepat guna yang diintroduksikan kepada masyarakat UKM sagu kering mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi tepung sagu kering. Melalui teknologi pengolahan air sederhana, air pencuci sagu menjadi bersih sehingga warna tepung sagu menjadi putih bersih. Sementara itu, teknik pencucian sagu secara mekanis dan teknologi pengering

ERK mampu meningkatkan produktivitas hingga tiga kali lipat. Teknologi baru yang diperkenalkan bersifat sederhana sehingga masyarakat dapat menerima dan menerapkannya secara mudah. Kegiatan peningkatan produksi tepung sagu kering ini masih memerlukan penyempurnaan, terutama perlunya teknologi pemanasan tambahan berbahan bakar limbah biomassa yang tersedia berlimpah di sekitar UKM untuk mengantisipasi cuaca mendung supaya target produksi sesuai jadwal.

DAFTAR PUSTAKA

Berrichi, A., Yalaoui, F., Amodeo, L., & Mezghiche, M. 2010. Bi-Objective Ant Colony Optimization Approach to Optimize Production and Maintenance Scheduling. *Computers and Operations Research*, 37, 1584 –1596.

BMKG. 2017. Data Harian BMKG - PUSAT DATABASE. diakses melalui website Pusat Database - BMKG: http://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim. pada 31 Agustus 2017.

Budiman, A., Wahyudi, C., Irawati, W., & Hindarso, H. 2008. Kinerja Koagulan Poly Aluminium Chloride (PAC) Dalam Penjernihan Air Sungai Kalimas Surabaya Menjadi Air Bersih. *Widya Teknik*, 7(1), 25–34.

Haryanto, B. & Pangloli, P. 1992. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Yogyakarta: Kanisius.

Kamaruddin, A. 1997. Rancangan Sistem Pengering Energi Surya dengan Efek Rumah Kaca. *Bahan Pelatihan Singkat* 3–6 Maret 1997. Bogor: Fateta-IPB.

Kusrini N., Gusmayanti E., Burhansyah R., Utomo R.S. & Hendarto. 2013. Analisis Sistem Dinamik Ketersediaan Sagu yang Berkelanjutan dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan di Provinsi Kalimantan Barat. *Laporan Penelitian KKP3N*. Jakarta.

Peraturan Presiden No. 22 Tahun 2009 tentang Kebijakan Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal.

Raharjo, S. & Laksono D. 2014. Studi Pengembangan Penyediaan Air Minum Balai Selasa, Kecamatan Ranah Pesisir, Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND*, 11(1), 9 – 17.

Sholahuddin, Nelwan L.O. & Angkat A.R. 2016. Simulasi Rancangan Mesin Pengering Efek Rumah Kaca Tipe Terowongan Untuk Pengeringan Komoditi Hasil Pertanian. Dalam *Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, Universitas Tanjungpura, 16–17 Mei 2016. Pontianak.

Singhal, R.S., Kennedy, J.F., Gopalakrishnan, S.M., Kaczmarek, A., Knill, C.J. & Akmar, P.F. 2008. Industrial production, processing, and utilization of sago palm-derived products. *Carbohydrate Polymers*, 72(1), 1–20.

Wangling, D.A., Ratfiandini, R.N., Setyawan, H. & Affandi, S. 2013. Desain Pabrik Pengolahan Tepung Sagu. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(1), 1–3.