

Teknologi Tepat Guna Mesin Pencuci Porang untuk Meningkatkan Produktivitas Petani Porang di Desa Morang, Kare, Madiun

Wenny Irawaty^{1*}, Hadi Santoso², Christian J. Wijaya³, Chatarina Dian Indrawati⁴, Adriana A. Anggorowati⁵, Felycia E. Soetaredjo⁶, Shella P. Santoso⁷, Suryadi Ismadji⁸, Maria Yuliana⁹, Edward H. Ernest¹⁰, Rinda Wardhani¹¹, Yulius Afendi¹², Imelda Panjaitan¹³

^{1,3,5,6,7,8,9,10,11}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

^{2,12,13}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

⁴Program Studi Rekayasa Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding Email: wenny_i_s@ukwms.ac.id

ABSTRAK

Produktivitas produk-produk berbasis umbi porang banyak dikembangkan saat ini setelah adanya kebijakan dari Pemerintah Indonesia yang melarang ekspor tanaman porang dan produk-produk panennya. Salah satu produk dari pengembangan umbi porang adalah dalam bentuk chip. Sebelum diolah, umbi porang harus dicuci sampai bersih untuk menghilangkan tanah di permukaan umbi porang pasca panen. Proses pencucian konvensional dapat menghambat proses produksi karena dibutuhkan waktu cukup lama dimana pencucian satu buah umbi porang dapat mencapai 3-5 menit. Tujuan kegiatan ini adalah untuk merancang dan membuat alat pencuci porang menggunakan prinsip *centrifuge washing with rubber vibration*. Tahapan metode pelaksanaan kegiatan yang dilakukan meliputi perencanaan dan pembuatan alat, uji coba alat, pelatihan penggunaan alat kepada mitra, dan evaluasi kegiatan. Dari pendampingan yang dilakukan terhadap mitra terlihat bahwa alat pencuci umbi porang dapat dioperasikan secara mandiri oleh mitra. Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses pencucian menggunakan teknologi tepat guna alat pencuci umbi porang ini dapat menghemat waktu pencucian sampai 90%. Umbi porang dari hasil pencucian terlihat sama bersih seperti dari proses pencucian konvensional. Tingkat kebisingan alat pencuci ini telah memenuhi ambang batas yang ditetapkan oleh Pemerintah Indonesia. Dengan demikian penerapan teknologi tepat guna alat pencuci umbi porang ini dapat mendukung peningkatan produksi produk-produk berbasis umbi porang. Tidak hanya itu saja, penggunaan teknologi tepat guna alat pencuci ini juga dapat membuat posisi kerja mitra menjadi lebih baik, namun hasil analisa RULA menunjukkan bahwa desain alat masih harus diperbaiki untuk dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih nyaman dan sehat. Secara umum dapat disimpulkan bahwa mitra puas dengan kegiatan ini dan berharap ada keberlanjutan program-program lainnya.

Kata Kunci: Mesin Pencuci, Umbi Porang, Centrifuge Washing

ABSTRACT

Recently, the productivity of porang tuber-based products has been growing well, especially after the Indonesian Government released a policy to prohibit the export of porang plants and their harvested products. One of the porang-based products is in the form of chips. Before processing, the porang tubers must be washed thoroughly to remove soil/dirt from the surface. The conventional washing process of each tuber can take up to 3-5 minutes. Therefore, the purpose of this activity is to design and manufacture porang washing equipment based on centrifuge washing model with rubber

vibration. Four stages to carried out the program, i.e. designed and manufactured the washing machine, run the machine in laboratory, training activities to the porang farmers, and evaluation process. From the observation to porang farmers as our partner during the activity, it can be seen that the partners can operate the washing machine well. The results show that the washing process of porang tuber using this technology can save the washing time up to 90% compared to the conventional washing. The surface cleanliness of porang tubers resulted from the developed washing machine is the same as the conventional one. The noise level of the machine has met the requirement of Indonesian Government. It is clear that the usage of the machine can increase the production capacity of products-based porang tuber. In addition, the use of this technology may promote a more comfortable and healthy work environment due to ergonomic reason, however, based on RULA analysis, the machine is still need to be improved in the future. Overall, the partners were satisfied with this activity and expected to have further programs in the future.

Keywords: *Washing Machine, Porang Tuber, Centrifuge Washing*

PENDAHULUAN

Porang merupakan sejenis tanaman umbi-umbian yang yang mempunyai nilai jual tinggi karena kandungan glukomanan yang tinggi yaitu mencapai 76 % dengan tingkat kemurnian dapat mencapai 91% (Anny et al., 2017; Dyah et al., 2020). Glukomanan merupakan polisakarida larut air, berserat tinggi dan mempunyai nilai kalori yang rendah (Anny et al., 2017). Oleh karena itu, umbi porang ini mempunyai potensi besar sebagai *nutraceutical* untuk manajemen diabetes melitus terutama tipe 2 (Hiroaki et al., 2023). Hal ini menyebabkan harga umbi porang mengalami kenaikan yang signifikan karena tingginya permintaan luar negeri sehingga harga jual umbi basah mencapai Rp. 12.000,00/kg. Tentu saja kondisi ini menyebabkan banyak petani di Desa Morang, Kare, Madiun yang mengalihkan usahanya menjadi petani porang. Namun, di tengah-tengah proses penanaman porang yang marak dimana-mana, Pemerintah Indonesia melarang kegiatan ekspor umbi porang sejak pertengahan tahun 2021 (Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2021 Tentang Barang Dilarang Ekspor dan Barang Dilarang Impor, 2021). Hal ini menyebabkan harga umbi porang langsung menurun dengan drastis hingga mencapai Rp. 3.000,00/kg, seperti yang dialami oleh petani porang di Desa Morang ini. Ketidakberhasilan petani porang untuk menjual umbi porang kepada mitra mereka menyebabkan perekonomian desa menjadi menurun. Sebagai konsekuensinya, petani porang hanya membiarkan umbi tersebut berada di dalam tanah tanpa batas waktu yang pasti (komunikasi pribadi). Banyak petani porang bahkan tidak mampu membayar kredit bank yang telah diterima untuk memfasilitasi penanaman porang ini. Menurunnya faktor ekonomi masyarakat kelompok petani porang di tengah-tengah berlimpahnya ketersediaan umbi porang di satu sisi dapat menciptakan peluang baik dimana petani porang harus aktif mencari solusi untuk mengantisipasi jumlah umbi porang segar yang terus meningkat. Namun, keterbatasan pengetahuan para petani untuk update dengan perkembangan dunia menuntut perguruan tinggi untuk aktif berkontribusi dengan cara memberikan solusi terhadap permasalahan ketersediaan umbi porang yang berlimpah dengan nilai ekonomi yang rendah.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengantisipasi ketersediaan umbi porang yang berlimpah adalah dengan mengolah umbi porang segar tersebut menjadi bentuk chip seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Chip porang

Pembuatan chip porang ini dapat memperpanjang umur simpan porang dan bahkan dapat meningkatkan nilai ekonomisnya karena memudahkan pihak industri pangan untuk memanfaatkannya. Pembuatan chip porang diawali dengan pencucian untuk membersihkan umbi dari tanah yang terikut, penirisan umbi porang bersih, dipotong sehingga menjadi potongan yang tipis menggunakan alat perajang porang, dan akhirnya dikeringkan. Tentu saja pemotongan umbi porang menggunakan alat perajang ini sangat baik karena kecepatan produksinya cukup tinggi. Terlebih lagi, di Desa Morang tersebut sudah terdapat sebuah oven untuk mengeringkan chip porang basah. Namun sayang, proses perajangan umbi porang basah tidak bisa maksimal karena adanya keterbatasan di proses pencucian umbi porang. Permukaan umbi porang segar relatif banyak ditutupi oleh tanah (Gambar 2) sehingga proses pencucian ini sangat penting untuk mendapatkan potongan-potongan porang yang bersih. Selama ini umbi porang dicuci secara manual sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu sampai 3-5 menit, tergantung ukuran umbi, untuk membersihkan tanah dari permukaan umbi porang. Terlebih lagi, jumlah air pencuci yang digunakan cukup banyak, sementara di sisi lainnya ketersediaan air bersih di Desa Morang ini juga terbatas karena harus diambil dari desa lain dan disimpan dalam tempat penampungan yang telah disiapkan.

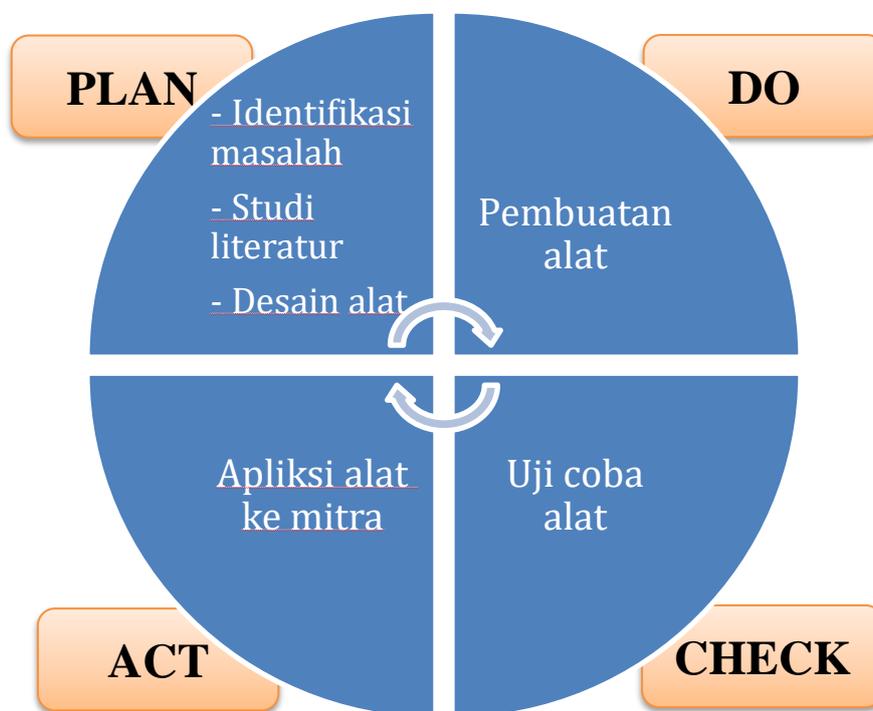


Gambar 2. Umbi porang segar

Semua permasalahan tersebut di atas dapat diatasi dengan memperkenalkan teknologi tepat guna yaitu dengan membuat alat pencuci umbi porang. Penggunaan teknologi tepat guna pencuci umbi porang ini akan membuka peluang pasar kerja baru karena umbi porang dapat ditingkatkan nilai ekonominya dalam bentuk chip porang. Dengan menggunakan teknologi tepat guna tersebut, proses pencucian umbi porang menjadi lebih mudah dan lebih cepat. Diharapkan melalui alat pencuci umbi porang ini, kapasitas kerja produksi chip porang dapat ditingkatkan serta adanya penghematan volume penggunaan air pencuci sehingga secara holistik penggunaan teknologi tepat guna ini akan meningkatkan potensi ekonomi lokal di Desa Morang.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilaksanakan selama 4 bulan dengan mitra kelompok petani porang di Desa Morang, Kecamatan Kare, Kabupaten Madiun. Adapun jarak institusi tim pengusul dengan mitra adalah sekitar 170 km. Ada empat tahap dalam metode yang dilakukan yaitu perencanaan dan pembuatan alat, uji coba alat, pelatihan penggunaan alat kepada mitra, dan evaluasi kegiatan. Gambar 3 menunjukkan skema pelaksanaan kegiatan ini.



Gambar 3. Skema pelaksanaan kegiatan

1. Tahap perencanaan dan pembuatan alat pencuci porang diawali dengan kegiatan observasi terhadap permasalahan yang dihadapi oleh mitra. Berdasarkan informasi yang diperoleh, selanjutnya dilakukan studi literatur sebagai dasar perumusan solusi untuk permasalahan mitra. Berdasarkan hal tersebut, solusi yang diberikan adalah membuat alat pencuci umbi porang yang dapat menghilangkan tanah-tanah di permukaan umbi, termasuk juga yang berada di sela-sela sudut/celah karena bentuk umbi porang yang khas tersebut. Alat pencuci umbi porang dibuat di dua bengkel yang berlokasi di Sidoarjo. Proses observasi, desain dan pembuatan alat berlangsung mulai bulan November 2022 sampai dengan Januari 2023.
2. Proses uji coba alat pencuci dilakukan di Laboratorium Proses Produksi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya (UKWMS). Uji coba dilakukan selama bulan Februari 2023. Sampel yang digunakan adalah umbi porang segar yang diperoleh dari mitra kegiatan (Desa Morang).
3. Tahap sosialisasi alat pencuci dilaksanakan pada bulan Maret 2023, tepatnya pada tanggal 16 Maret 2023 mulai pk. 09.00 – 16.00 WIB. Tim Pelaksana yang terdiri dari gabungan dosen dan

mahasiswa memberikan pelatihan bagaimana menggunakan alat pencuci dan sekaligus tindakan perawatan yang harus dilakukan pasca penggunaan alat sehingga umur pakainya bisa tahan lama.

4. Tahap evaluasi dilakukan dengan melihat kemampuan mitra dalam mengoperasikan alat pencuci, melihat kualitas umbi hasil cuci, dan kuisisioner yang dibagikan kepada mitra setelah kegiatan sosialisasi dan pendampingan pengoperasian alat pencuci selesai dilakukan. Dengan demikian dapat diketahui tingkat keberhasilan dan keefektifan alat pencuci umbi porang ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil pelaksanaan kegiatan

Tahapan pertama dari pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan mitra petani porang di Desa Morang adalah pembuatan alat pencuci umbi porang. Alat dirancang sesuai dengan bentuk porang yaitu bulat simetris dengan bagian tengah membentuk cekungan serta permukaan umbi yang tidak rata sehingga banyak tanah yang mengisi celah-celah tersebut. Gambar 4 menyajikan alat pencuci umbi porang yang dirancang oleh tim pelaksana kegiatan.



Gambar 4. Alat pencuci umbi porang dengan kapasitas 15 kg/batch dan proses uji coba

Alat pencuci umbi porang dirancang menggunakan motor penggerak berupa motor listrik dengan spesifikasi 1 hp dengan putaran motor sebesar 240 rpm dan besi siku sebagai rangkanya. Umbi porang dicuci dengan model *centrifuge washing* yang dibantu dengan sikat yang dipasang di bagian dinding tangki. Tahap selanjutnya adalah pengujian alat untuk memastikan bahwa alat dapat bekerja dengan baik. Parameter yang diamati dalam pengujian ini adalah penampakan umbi setelah dicuci. Hasil uji coba menunjukkan bahwa umbi porang dapat dicuci dengan baik menggunakan alat pencuci ini. Air pencuci terlihat sangat kotor yang menunjukkan bahwa tanah-tanah yang terikut umbi porang saat panen dapat dibersihkan dengan baik karena di dalam tangki silindernya terdapat sikat-sikat yang menggosok kulit umbi porang selama proses pencucian.

Kegiatan sosialisasi teknologi tepat guna alat pencuci porang dilaksanakan di Balai Desa Morang dengan dihadiri oleh sekitar 26 orang petani porang serta Kepala Desa Morang (Gambar 5). Tim pelaksana memberikan penyuluhan terkait dasar-dasar desain dan bagaimana penggunaan alat pencuci ini dapat menaikkan produksi dan nantinya perekonomian desa ke depannya. Antusias dari mitra sangat tinggi yang dapat dilihat dari proses diskusi yang sangat aktif selama sesi penyuluhan ini. Selesai tahap penyuluhan ini dilakukan, selanjutnya Tim memberikan informasi bagaimana merawat atau memelihara alat pencuci tersebut sehingga umur pakai alat bisa berumur panjang. Manfaat yang diperoleh oleh mitra dengan adanya alat pencuci ini adalah meningkatnya jumlah umbi yang dapat dicuci sehingga sangat berpotensi untuk meningkatkan kapasitas produksi chip porang.



Gambar 5. Sosialisasi alat pencuci umbi porang kepada mitra

Dari hasil uji coba alat pencuci terlihat bahwa umbi porang dari proses pencucian menggunakan alat pencuci ini dapat menghilangkan tanah dari permukaan umbi sehingga umbi porang menjadi bersih sama seperti hasil pencucian secara konvensional atau manual menggunakan sikat tangan. Gambar 6 menampilkan kondisi umbi porang sebelum dicuci dimana terlihat banyak tanah yang menutupi permukaan umbi, proses pencucian umbi porang menggunakan alat pencuci dimana umbi porang dapat teraduk atau berputar secara otomatis dan di saat yang sama permukaan umbi disikat secara otomatis oleh sikat statik yang telah dipasang di sepanjang dinding dalam tangki, dan akhirnya terlihat bahwa kulit umbi porang sudah bersih di akhir pencucian.



Gambar 6. Umbi porang (a) sebelum dicuci, (b) sedang dicuci, dan (c) hasil pencucian

Tahap evaluasi dilakukan dengan memperhatikan tingkat penguasaan mitra dalam mengoperasikan alat pencuci, memperhatikan kualitas umbi hasil cuci menggunakan alat pencuci, dan menganalisa data pengisian angket kuisisioner yang dibagikan kepada mitra di akhir kegiatan. Dari hasil pantauan Tim Pelaksana selama proses sosialisasi dan pendampingan terlihat bahwa kelompok petani porang tersebut dapat menggunakan alat pencuci dengan baik. Hal ini dapat diketahui dengan jelas bahwa petani dapat menjalankan alat pencuci umbi yang didesain dengan teknik putar dan vibrasi dilengkapi dengan sikat di bagian dalam tangki tersebut secara mandiri. Tim Pelaksana memberikan penjelasan teknis tentang instalasi dan pemeliharaan mesin. Partisipasi aktif dari mitra juga dapat dirasakan pada sesi pendampingan perawatan mesin. Berbagai kemungkinan permasalahan teknis yang dapat terjadi pada saat pengoperasian alat pencuci telah didiskusikan dengan aktif antara Tim Pelaksana dan mitra.

2. Evaluasi Kegiatan

Evaluasi terakhir yang dilakukan adalah dengan cara mengukur tingkat kepuasan mitra penerima manfaat program kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terhadap proses pelaksanaan kegiatan. Instrumen yang digunakan berupa kuisisioner yang dibagikan oleh Tim Pelaksana di akhir acara. Analisis tingkat kepuasan dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis deskriptif. Pendekatan kuantitatif diperoleh dari data yang terkumpul dari angket kuisisioner. Analisis deskriptif bertujuan untuk menggambarkan situasi atau kondisi yang sedang berlangsung tanpa ada upaya untuk mencari atau menjelaskan hubungan, melakukan uji hipotesa, atau membuat prediksi.

Ada dua macam evaluasi yang dilakukan yaitu evaluasi umum dan evaluasi khusus. Evaluasi yang disebutkan di bagian "Metode" di atas merupakan evaluasi umum yang akan dijabarkan selanjutnya. Telah disebutkan sebelumnya bahwa ada tiga macam evaluasi yang telah dilakukan untuk mengukur keberhasilan pelaksanaan kegiatan yaitu (1) kemandirian mitra dalam mengoperasikan alat, (2) kebersihan umbi porang hasil pencucian menggunakan alat pencuci, dan (3) kepuasan mitra terhadap pelaksanaan kegiatan. Hasil pengamatan Tim Pelaksana selama proses pelaksanaan kegiatan dapat langsung terlihat bahwa kedua parameter tersebut telah dipenuhi dengan baik yaitu mitra dapat menghasilkan umbi yang bersih saat mencoba mengoperasikan alat pencuci umbi porang tersebut. Untuk evaluasi ke-3, tingkat keberhasilan kegiatan, dalam hal ini adalah kepuasan mitra hasil dari pengisian angket kuisioner, yang meliputi sejumlah pertanyaan terkait (1) kesesuaian topik kegiatan dengan permasalahan yang sedang dihadapi mitra, (2) pemahaman terhadap materi yang diberikan, (3) kemandirian mitra dalam mengoperasikan alat pencuci, (4) ketersediaan waktu untuk diskusi dengan Tim Pelaksana, (5) keberadaan teknologi tepat guna yang diberikan mempunyai masa pakai yang panjang, dan (6) kelancaran pelaksanaan kegiatan. Jumlah responden yang mengisi angket kuisioner sebanyak 25 orang. Hasil pengisian angket kuisioner dari mitra disajikan di Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengisian angket kuisioner terhadap pelaksanaan kegiatan

INDIKATOR	Persentase (%)			
	Puas	Cukup Puas	Netral	Tidak Puas
Kesesuaian topik kegiatan dengan permasalahan yang sedang dihadapi mitra (petani porang)	100	0	0	0
Pemahaman terhadap materi yang diberikan	100	0	0	0
Kemandirian mitra dalam mengoperasikan alat pencuci	100	0	0	0
Ketersediaan waktu untuk diskusi dengan Tim Pelaksana	84	12	4	0
Keberadaan teknologi tepat guna yang diberikan mempunyai masa pakai yang panjang	72	8	12	8
Kelancaran pelaksanaan kegiatan	76	24	0	0

Seperti yang terlihat di Tabel 1, indikator pertama tentang "Kesesuaian topik kegiatan dengan permasalahan yang sedang dihadapi mitra" memperoleh skor kepuasan sebanyak 100%. Hal ini menunjukkan bahwa semua mitra merasa puas atas perencanaan pengabdian yang dilakukan oleh Tim Pelaksana yaitu dosen dan mahasiswa UKWMS. Dengan kata lain Tim Pelaksana berhasil menyusun program pengabdian kepada masyarakat melalui skema teknologi tepat guna yang benar-benar memperhatikan kebutuhan mitra. Hasil pengisian angket kuisioner untuk indikator ke-2 yaitu "Pemahaman terhadap materi yang diberikan" menunjukkan bahwa semua mitra yang telah hadir di kegiatan ini benar-benar paham dengan materi yang diberikan oleh Tim Pelaksana selama kegiatan berlangsung, baik pengetahuan/teori maupun prakteknya, termasuk saat pendampingan perawatan mesinnya. Hasil kuisioner ini menunjukkan bahwa Tim Pelaksana dapat menyampaikan materi dengan bahasa yang sederhana namun jelas sehingga mudah diterima dan dipahami oleh mitra. Mitra juga dapat mengoperasikan alat pencuci secara mandiri dan tidak mengalami hambatan dan kendala secara operasional sehingga nantinya mereka dapat menggunakannya kapan pun mereka membutuhkannya. Hal ini terlihat dari skor hasil angket sebesar 100% (indikator ke-tiga).

Indikator ke-4 adalah "Ketersediaan waktu untuk diskusi dengan Tim Pelaksana". Hasil angket menunjukkan bahwa 84% mitra puas dengan waktu yang disediakan untuk berdiskusi dengan Tim Pelaksana, 12% menyatakan cukup puas, dan sisanya bersikap netral. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar mitra sudah puas dengan durasi waktu diskusi. Proses diskusi sudah dilakukan sejak penyuluhan terkait pencucian, teknis operasi penggunaan alat, dan penyuluhan perawatan mesin, serta saat sesi khusus diskusi di akhir kegiatan (sebelum pengisian kuisioner).

Indikator kepuasan mitra ke-5 adalah "Keberadaan teknologi tepat guna yang diberikan mempunyai masa pakai yang panjang" dimana hasil pengisian angket kuisioner menunjukkan bahwa 72% mitra sudah puas dan 8% cukup puas dengan alat yang diberikan dan yakin bahwa alat pencuci tersebut dapat digunakan ke depannya dalam jangka waktu yang panjang, dan 12%-nya menyatakan netral. Sisanya yaitu 8% menyatakan tidak puas atau tidak yakin bahwa alat pencuci tersebut dapat digunakan dengan masa pakai yang panjang ke depannya. Nilai kepuasan mitra sebesar 72% ini menunjukkan adanya kurang kepercayaan petani porang terhadap masa depan umbi porang karena kita masih belum mempunyai teknologi yang mampu menghilangkan racun/pengotor yang terdapat di dalam umbi porang secara alami sehingga produk lokal ini dapat diterima langsung oleh pihak luar negeri (komunikasi pribadi). Kepala Desa Morang, Bpk. Supriyanto, menyatakan bahwa teknologi tepat guna alat pencuci ini sangat bermanfaat bagi petani porang di Desa Morang karena membantu pengolahan porang pasca panen sehingga di tengah-tengah merosotnya harga umbi porang saat ini, mereka masih bisa mengolahnya menjadi produk setengah jadi yang dapat dijual ke pihak lain. Selain itu, dengan adanya alat ini, penggunaan air pencuci juga dapat dihemat. Meskipun di satu sisi, alat ini membutuhkan listrik untuk mengoperasikan alat namun dibandingkan dengan kecepatan pencuciannya dibandingkan dengan konvensional, namun secara global keberadaan teknologi tepat guna alat pencuci porang ini masih memberikan manfaat positif bagi pengembangan perekonomian Desa Morang.

Indikator ke-6 adalah "Kelancaran pelaksanaan kegiatan" dimana hasilnya menunjukkan bahwa 76% responden menyatakan puas dan sisanya memilih 'cukup puas'. Perolehan besarnya prosentase ini menggambarkan bahwa mitra menganggap bahwa kegiatan ini relatif 'kurang lancar'. Hal ini disebabkan karena adanya hambatan teknis terutama saat persiapan fasilitas pendukung yaitu ketersediaan air yang kurang untuk menjalankan alat pencucinya. Meskipun permasalahannya dapat diatasi, namun kegiatan sempat tertunda beberapa saat.

Di luar 6 indikator tersebut, Tim Pelaksana juga memberikan kesempatan kepada mitra untuk menuliskan masukan atau saran atau komentar yang perlu disampaikan antara lain:

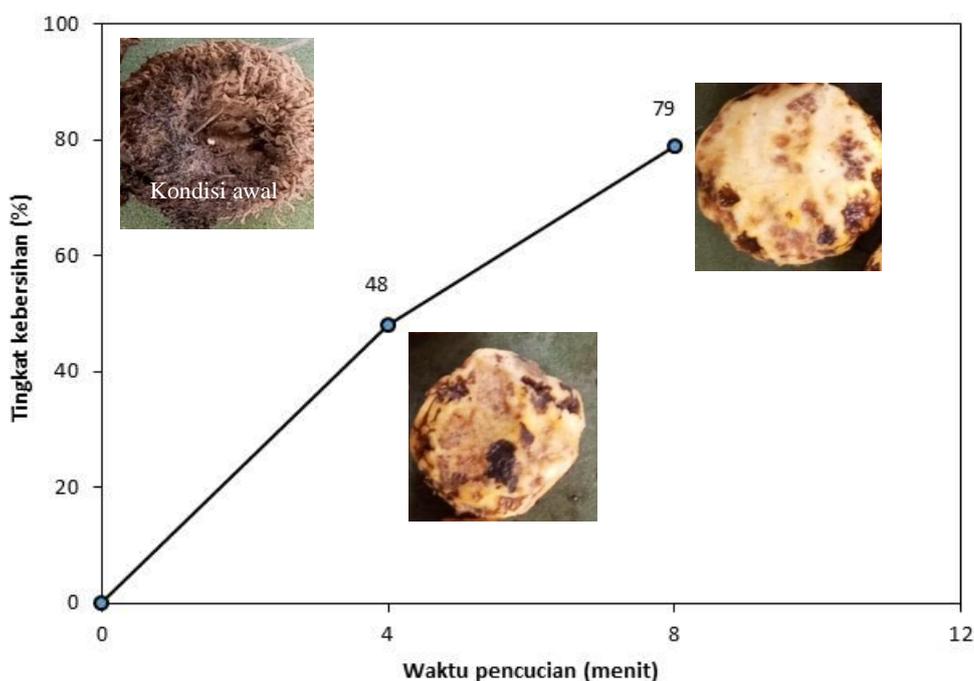
- a. Perlu keberlanjutan program. Mitra dapat mengetahui bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sangat baik bagi mereka sendiri. Oleh karena itu, mitra mengusulkan perlunya program-program pendampingan ke depannya. Tentu saja hal ini menjadi masukan bagi Tim Pelaksana.
- b. Penyuluhan atau pelatihan dengan topik berbeda karena masalah di Desa Morang masih banyak selain porang.
- c. Perlu program peningkatan pelatihan untuk usaha mandiri atau UMKM.
- d. Perlu monitoring atau evaluasi terhadap keberlangsungan alat pencuci umbi porang ini.

Masukan-masukan yang disampaikan oleh mitra menunjukkan bahwa mitra sudah dapat menganalisa secara mandiri baik permasalahan maupun potensi-potensi yang ada di Desa Morang. Namun, mitra belum mengetahui atau belum berani bagaimana memulai sesuatu yang baru atau bagaimana menyelesaikan permasalahan ditinjau dari perkembangan-perkembangan ekonomi, teknologi, maupun bidang-bidang lainnya yang berhubungan.

Selain evaluasi yang bersifat umum, Tim Pelaksana juga melakukan evaluasi secara khusus yang meliputi ringkasan teknis dan sikap kerja ergonomis. Evaluasi teknis didasarkan pada peningkatan kecepatan pencucian. Pencucian konvensional membutuhkan waktu pencucian selama 3-5 menit per umbi, sedangkan alat pencuci umbi porang yang diberikan kepada mitra ini hanya membutuhkan waktu sekitar 30 detik untuk mencuci 4 umbi porang (kapasitas 60%). Sedangkan untuk kapasitas 80-90%, waktu yang dibutuhkan untuk pencucian adalah 45-60 detik. Tentu saja keberadaan teknologi tepat guna alat pencuci umbi porang ini sangat menguntungkan mitra karena dapat menghemat waktu pencucian sampai 90%. Pada kondisi ini, umbi porang tidak mengalami kerusakan apapun. (Suharto & Sarana, 2018) melaporkan waktu pencucian umbi porang menggunakan teknologi pencuci umbi porang dengan sistem putaran sikat di rotor dan penyemprotan air secara kontinyu adalah 60 detik dengan kerusakan umbi mencapai 20% (Suharto & Sarana, 2018). Kapasitas aktual dari proses pencucian menggunakan teknologi tepat guna pencuci porang untuk

petani porang Desa Morang ini adalah 63,7 kg/jam. Tentu saja kebutuhan listrik juga harus dipertimbangkan dari segi ekonomisnya. Namun, perhitungan lengkap terkait peningkatan efisiensi ekonomi dari proses produksi chip porang dengan keberadaan teknologi tepat guna alat pencuci ini dapat dilakukan setelah mitra menggunakan alat pencuci ini.

Perlu diperhatikan juga bahwa waktu dan efisiensi pencucian juga dipengaruhi oleh karakteristik umbi porang seperti ukuran, tingkat kekotoran, detail permukaan umbi, dan lain-lain. Semakin besar dan berat ukuran umbi, dibutuhkan waktu pencucian yang lebih lama. Pada kegiatan ini, ukuran (diameter dan berat) umbi porang yang dipanen bervariasi sehingga perlu diambil satu ukuran tertentu yang memberikan waktu pencucian paling lama. Sebagai contoh, di bawah ini diberikan contoh pencucian umbi porang dengan ukuran cukup besar yaitu mencapai berat 8,5 kg dengan tingkat ketidakseragaman permukaan yang tinggi. Luasan area yang diamati adalah 10 x 10 cm untuk sisi atas dan bawah, sedangkan untuk sisi kanan, kiri, depan dan belakang ditentukan luasan 5 x 5 cm. Uji efisiensi pencucian dilakukan dengan cara membandingkan permukaan umbi bersih (hasil pencucian) dengan referensi. Hasil analisa uji pencucian ini terlihat bahwa untuk ukuran umbi 8,5 kg diperoleh waktu pencucian optimum adalah 8 menit dengan tingkat kebersihan 79% (Gambar 7) (Kohsya, 2023)



Gambar 7. Tingkat kebersihan umbi yang dihasilkan dari teknologi tepat guna pencuci porang dengan menggunakan massa umbi 8,5 kg. Percobaan dilakukan dengan perulangan tiga kali.

Penggunaan alat pencuci ini membantu pekerja chip porang dalam memperbaiki posisi kerjanya. Posisi kerja yang ergonomis dapat mempertahankan kesehatan pekerja sehingga secara tidak langsung dapat meningkatkan produktivitasnya. Pencucian yang dilakukan secara konvensional (Gambar 8) dapat menyebabkan pekerja harus membungkuk dalam jangka waktu yang cukup lama. Kondisi berulang ini akan menyebabkan terjadinya kekakuan pada otot (bahu, punggung) yang mengarah pada gangguan muskuloskeletal (Thiago et al., 2020). Dibandingkan dengan pencucian menggunakan alat pencuci ini, nantinya mitra/pekerja tidak perlu membungkuk (Gambar 5) sehingga kualitas kerja dapat ditingkatkan melalui penyediaan lingkungan kerja yang nyaman, meskipun kondisi kerja seperti juga dapat menimbulkan gangguan muskuloskeletal karena harus berdiri dalam jangka waktu yang cukup lama (Irwan et al., 2023).



Gambar 8. Pencucian umbi porang secara konvensional

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) digunakan untuk mengidentifikasi ergonomi tubuh seseorang yang menggunakan bagian tubuh atas, terasuk postur tubuh dan gerakan otot, dalam melakukan pekerjaannya. Pada analisa ini, posisi kerja petani atau operator selama mencuci porang dihitung dengan skor tertentu. Nilai skor RULA yang tinggi menunjukkan tingkat risiko yang lebih tinggi. Dari hasil analisa RULA diperoleh skor 5 (maksimum 7). Data ini menunjukkan bahwa saat operator memasukkan porang ke dalam alat pencuci porang (Gambar 9), postur tubuh berdiri masih belum ergonomis sehingga perlu dilakukan investigasi dan perbaikan desain lebih lanjut.



Gambar 9. Analisa RULA alat pencuci umbi porang (Kohsya, 2023)

Evaluasi teknis terhadap alat pencuci umbi porang terlihat bahwa kecepatan putar alat dapat ditingkatkan sehingga waktu pencucian dapat dipersingkat. Hal ini akan meningkatkan produktivitas petani porang. Oleh karena itu, ke depan perlu dicoba mencuci umbi porang dengan kecepatan putar yang lebih tinggi. Namun hasil uji (Suharto & Sarana, 2018) menggunakan mesin pencuci umbi porang dengan model sikat di bagian poros memperlihatkan bahwa proses pencucian porang dengan kecepatan putar tinggi (putaran rotor 50 rpm, putaran sikat 500 rpm) dapat menghasilkan umbi yang bersih namun bisa rusak sampai 50%. Oleh karena itu, teknologi alat pencuci porang yang digunakan

pada kegiatan ini harus dikaji berbagai variabel percobaannya sampai mendapatkan kondisi pencucian yang optimum, termasuk juga variabel komposisi glukomanan yang terdapat di dalam umbi porang. Hasil studi (Hadi & Kurniawan, 2020) menunjukkan bahwa kandungan glukomanan dalam umbi porang yang direndam akan meningkat sehingga langkah ini dapat dipertimbangkan oleh petani porang untuk mengembangkan produk porang dalam bentuk chip seperti yang akan dilakukan oleh petani porang di Desa Morang ini.

Hal teknis lainnya yang dikaji terhadap teknologi tepat guna ini adalah tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin pencuci umbi porang. Hasil pengukuran memperlihatkan bahwa tingkat kebisingan mesin pencuci umbi porang ini adalah 71,7 dBA (Kohsya, 2023) sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri (Permenkes, 2016). Oleh karena itu, pengoperasian mesin pencuci umbi porang ini aman dari bahaya kesehatan.

Saat kegiatan berlangsung, terdapat hambatan terkait teknis operasional mesin yang dapat diatasi oleh Tim dosen serta kecilnya debit air saat pengisian tangki pencuci sehingga mahasiswa pelaksana harus menimba air terlebih dahulu dari kamar mandi Balai Desa. Keterbatasan air ini disebabkan karena sumber air yang digunakan selama ini berasal dari desa lain yang dialirkan melalui sebuah pipa besar dan ditampung dalam tandon desa. Nantinya dari tandon ini akan dialirkan ke rumah-rumah warga desa. Topik ini bisa menjadi pertimbangan Tim Pelaksana untuk melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berikutnya di Desa Morang.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diakhiri dengan serah terima alat pencuci umbi porang dan foto bersama Tim Pelaksana (dosen dan mahasiswa UKWMS), mitra (petani porang), Kepala Desa Morang, dan perangkat Desa Morang. Gambar 10 menyajikan sesi foto bersama Tim Pelaksana, Mitra, Perangkat Desa, dan Kepala Desa Morang.



Gambar 10. Foto bersama dengan mitra, perangkat desa dan kepala Desa Morang

Monitoring keberlanjutan penggunaan teknologi tepat guna alat pencuci umbi porang perlu dilakukan secara berkala. Karena alat pencuci ini baru dihibahkan kepada mitra, maka diperlukan waktu penggunaan alat tersebut oleh mitra. Dengan demikian nantinya dapat diketahui keefektifan penggunaan alat pencuci terhadap peningkatan produksi chip porang di Desa Morang. Proses monitoring dan evaluasi ini dapat dilakukan setiap periodik tertentu yang telah disepakati.

SIMPULAN

Teknologi tepat guna alat pencuci umbi porang dapat dioperasikan secara mandiri oleh mitra dengan baik. Hasil pencucian umbi porang menggunakan alat pencuci ini kurang lebih sama dengan hasil pencucian konvensional sehingga alat pencuci ini dapat digunakan untuk mendukung produksi

chip porang. Melalui penggunaan alat pencuci umbi porang ini, maka kecepatan pencucian dapat ditingkatkan sampai 90% sehingga dapat meningkatkan kapasitas produksi chip porang. Tidak hanya itu saja, penggunaan teknologi tepat guna alat pencuci ini juga dapat membuat posisi kerja mitra menjadi baik, namun aspek ergonomi tubuh ini masih perlu dikaji lebih dalam lagi berdasarkan hasil analisa RULA. Tingkat kebisingan mesin pencuci masih memenuhi ambang batas kebisingan yang ditetapkan oleh Pemerintah Indonesia. Hasil pengisian angket kuisioner secara ringkas menunjukkan bahwa mitra puas dengan pelaksanaan kegiatan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan National Taiwan University of Science and Technology yang telah mendanai pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tahun akademik 2022/2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Anny, Y., Djagal, W. M., Rochmadi, E., & H. (2017). Characteristics of glucomannan isolated from fresh tuber of Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Carbohydrate Polymers*, 156, 56–63.
- Dyah, H. W., Lucia, H. R., Heri, C., & Hana, N. U. (2020). Purification of glucomannan of porang (*Amorphophallus oncophyllus*) flour using combination of isopropyl alcohol and ultrasound-assisted extraction. *Reaktor*, 20(4), 203–209.
- Hadi, F., & Kurniawan, F. (2020). Pengaruh pengupasan dan waktu perendaman pada umbi porang terhadap kadar glukomanan dan kadar senyawa oksalat. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 9(2), 31–36.
- Hiroaki, U., Naoki, H., Mayumi, A., Tomomi, S., Tomoho, N., Emi, E., Yudai, U., Taisuke, U., Keiko, S., Miyoko, N., Naho, U., Emiko, K., Akemi, U., Tomoko, N., Eri, S., Yui, Y., & Masamitsu, N. (2023). Active consumption of konjac and konjac products improves blood glucose control in patients with type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of the American Nutrition Association*, 42(2), 123–129.
- Irwan, J. S., A, L., & KM, T. (2023). Analysis of work duration and work load with complaints of musculoskeletal disorders (MSDS) on laundry workers in Dungingi District the City of Gorontalo. *International Journal of Health Science & Medicinal Research*, 2(2), 115–120.
- Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2021 Tentang Barang Dilarang Ekspor dan Barang Dilarang Impor (2021).
- Permenkes. (2016). Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor*.
- Kohsya, S. (2023). *Evaluasi kinerja mesin pencuci porang dengan metode deskriptif eksplanatori*. Skripsi Prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Suharto, S., & Sarana, T. B. S. (2018). Rancang bangun mesin pencuci umbi porang untuk meningkatkan kinerja pengolahan porang. *Jurnal Teknologi Terapan*, 4(2), 108–112.
- Thiago, M. R., Rosana, M. T., Fabiana, F. M., Maria, I. D. L. M., Silvia, B. S. B., & Eli, M. P. F. (2020). Impact of physical activity levels on musculoskeletal symptoms and absenteeism of workers of a metallurgical company. *Revista Brasileira de Medicina Do Trabalho*, 18(4), 425–433.