

PENINGKATAN PRODUKSI *CHIP* PORANG MELALUI MESIN PENGERING PINTAR BERBASIS *ULTRASONIC CHILL* DI DESA REJOSARI

¹Retno Wulandari, ²Firmansah Dwi Ardhiyanto, ³Fahru Riza, ⁴Risky Kristyanto

Universitas Negeri Malang

*e-mail: retno.wulandari.ft@um.ac.id

Abstrak: Keping (*chip*) porang merupakan produk yang dikomersilkan oleh Kelompok Pengelola Hutan Rakyat Alam Makmur Desa Rejosari. Luas lahan tanaman porang yang mencapai 150 ha yang dikelola oleh 254 petani mampu menghasilkan sebanyak 120 ton porang pertahunnya. Namun chip porang yang dihasilkan kelompok tani hanya sebesar 0,8 ton. Salah satu permasalahan kelompok tani yaitu penggunaan metode pengeringan konvensional yang memakan waktu selama 6 hari. Selain itu, metode pengeringan ini tidak mampu mengontrol suhu, kelembapan dan lamanya waktu pengeringan secara realtime yang berimbas pada turunnya kualitas chip porang yang dihasilkan. Oleh karena itu, teknologi mesin pintar AMORSON hadir untuk bisa membantu mitra dalam upaya peningkatan produksi chip porang yang berkualitas dan unggul melalui proses pengeringan menggunakan metode ultrasonic chill drying dengan monitoring real time. Pelaksanaan kegiatan ini diawali dengan studi literatur dilanjutkan dengan desain mesin, lalu animasi mesin, kemudian finalisasi produk, berikutnya sosialisasi kepada mitra, dan yang terakhir adalah monitoring dan evaluasi. Perhitungan hasil dari penerapan teknologi ini yang awalnya omset petani Rp 4.690.000,00 dari pengeringan konvensional menjadi Rp 11.200.000,00 jika menggunakan mesin pintar AMORSON.

KATA KUNCI: *CHIP PORANG*, DESA REJOSARI, PENGERING PINTAR, *ULTRASONIC CHILL*

Abstract: Porang chip (*chip*) is a product that is commercialized by the Community Forest Management Group Makmur Rejosari Village. The area of porang plantations which reaches 150 ha which is managed by 254 farmers is able to produce as much as 120 tons of porang per year. However, the porang chips produced by the farmer groups were only 0.8 tonnes. One of the problems of farmer groups is the use of conventional drying methods which take 6 days. In addition, this drying method is unable to control temperature, humidity and the length of time of drying in real time which results in a decrease in the quality of the porang chips produced. Therefore, AMORSON's smart machine technology is here to be able to assist partners in efforts to increase the production of high-quality and superior porang chips through the drying process using the ultrasonic chill drying method with real time monitoring. The implementation of this activity begins with a literature study followed by machine design, then machine animation, then product finalization, then socialization to partners, and finally monitoring and evaluation.

KEYWORDS: CHIP PORANG, REJOSARI VILLAGE, SMART DRYER, ULTRASONIC CHILL

PENDAHULUAN

Rejosari merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Bantur Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur. Dengan topografi wilayah berupa perbukitan dan dataran tinggi (BPS, 2018), yang didukung luas lahan hutan produksi mencapai 585,351 ha dan luas lahan pertanian mencapai 732,74 ha menjadikan Desa Rejosari sebagai salah satu desa dengan potensi pertanian yang menjanjikan (BPS, 2017). Salah satu komoditas unggulan di desa Rejosari adalah tanaman porang.

Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang mampu tumbuh dengan baik. Hal ini dikarenakan, porang dapat ditanam di lahan tidur atau lahan yang tidak difungsikan sehingga mengurangi biaya perawatan (Siti & Rozi, 2015). Terlebih, porang mempunyai beberapa manfaat seperti dijadikan bahan dasar mie, mampu mengendalikan kadar kolesterol, mengatasi sembelit, dan mencegah terjadinya diabetes (Alifianto, Azrianingsih, & Rahardi, 2013; Bo, Muschin, Kanamoto, Nakashima, & Yoshida, 2013). Hal inilah yang menjadikan porang sebagai salah satu hasil alam unggulan di desa Rejosari.

Kelompok Pengelola Hutan Rakyat (KPHR) Alam Makmur merupakan kelompok tani Desa Rejosari yang berfokus pada pembudidayaan porang di Desa Rejosari mulai dari proses pengolahan sampai penjualan. Salah satu produk yang sering dikomersilkan adalah keping (*chip*) porang. Dengan luas lahan tanaman porang yang mencapai 150 ha yang dikelola oleh 254 petani mampu menghasilkan sebanyak 120 ton porang per tahunnya. Namun, besarnya produksi porang basah per tahun tidak signifikan dengan chip porang kering yang hanya menghasilkan sebesar 0.8 ton. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah pemilihan metode pengeringan.



Sumber: tokopedia.com

Gambar 1. Proses pengeringan chip porang yang masih tradisional

Efek dari proses pengeringan porang menjadi salah satu faktor penentu kualitas chip yang dihasilkan. Pada saat ini ada beberapa jenis metode pengeringan yang telah digunakan yaitu pengeringan panas dan pengeringan pada suhu rendah (Ratti, 2001). Pengeringan konvensional menggunakan sinar matahari sampai saat ini terus digunakan karena pengoperasiannya tidak memerlukan keahlian khusus, dan biaya yang dikeluarkan lebih terjangkau. Namun pengeringan ini sangat bergantung pada cuaca dan tidak higienis untuk bahan pangan (Amer, Hossain, & Gottschalk, 2010; Arun, Balaji, & Selvan, 2014). Terlebih, panas fluktuatif matahari berpotensi menurunkan kualitas chip porang (Abdullah & Bassiouny, 2014; Hamidi, 2017; Hariyadi, 2013; Henden, Rekstad, & Meir, 2002; Omojaro & Aldabbagh, 2010; Rahbini, Heryanto, Rachmat, & Rhofita, 2016). Selain itu, efek pengeringan ini menimbulkan rasa yang tidak diinginkan, perubahan warna, dan degradasi vitamin (Cherry, Millward, Cooper, & Landon, 2014; Michael, 2004).

Selain dari kualitas, penggunaan metode pengering konvensional juga mempengaruhi harga jual chip porang. Chip porang yang mempunyai kadar glukomanan 60 persen memiliki nilai jual tinggi yaitu Rp. 70.000/kg (Saputro & Lefiyanti, Olim, 2014). Bapak Jais selaku Ketua Kelompok Pengelola Hutan Rakyat Alam Makmur memaparkan, harga chip porang dengan kualitas unggul mampu mencapai Rp. 80.000/kg. Hal ini menyiratkan bahwa perlu adanya penggunaan metode pengeringan porang yang mampu mempertahankan kandungan gizi dan kadar zat glukomanan yang terkandung, sehingga mampu meningkatkan produktivitas olahan tepung porang. Di sisi lain, sebagai salah satu pendukung suplai dari komoditas utama desa Rejosari sebagai sentra penghasil produk olahan porang di Indonesia membuat Kelompok Pengelola Hutan Rakyat Alam Makmur harus bisa terus berkembang secara dinamis.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dirancanglah AMORSON untuk membantu mitra Kelompok Pengelola Hutan Rakyat Alam Makmur dalam meningkatkan produktivitas pengolahan chip porang. AMORSON merupakan rancangan mesin pengering pintar yang menggunakan teknologi pengeringan dingin. Mesin ini memiliki kebaruan dari mesin pengering sebelumnya seperti 1) kapasitas pengeringan chip porang mencapai 20 kg dalam sekali pengeringan, 2) penambahan teknologi ultrasonic chill mampu mengurangi kadar air dari chip porang dan mempertahankan kandungan zat glukomanan, 3) menggunakan pengendali jarak jauh berupa mobile controller mampu memudahkan pengguna dalam memonitoring keadaan produk yang dikeringkan di dalam mesin.

METODE

Terdapat enam tahapan yang dilakukan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini, seperti yang digambarkan pada Gambar 2.



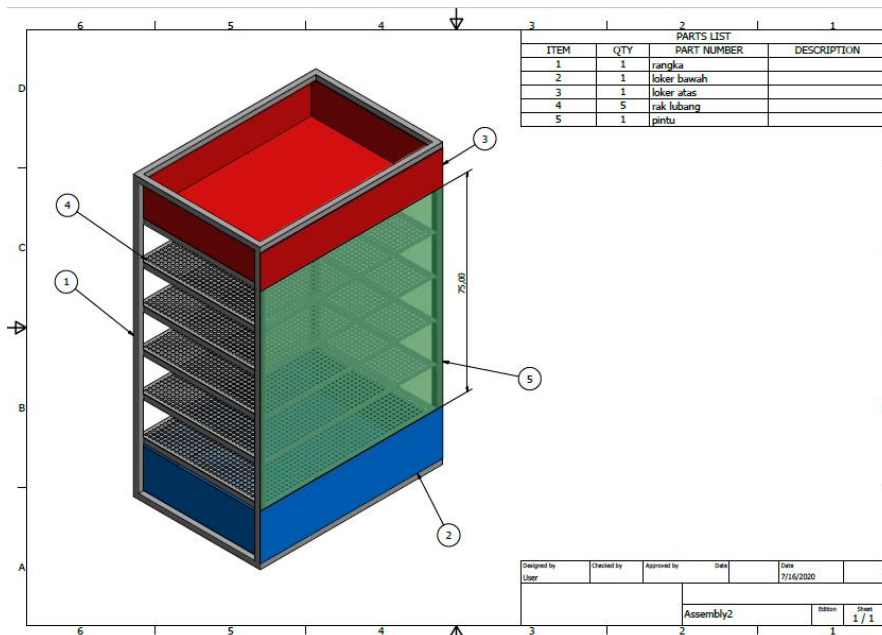
Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 2. Alur Metode Pelaksanaan

Studi Literatur

Pembuatan video produk dirancang dengan mengumpulkan beberapa sumber terpercaya yang disesuaikan dengan kebutuhan. Studi literatur dipilih untuk mencari dan memperkuat data. Adapun kebutuhan data yang diambil adalah deskripsi porang, penjelasan kondisi mitra, analisis keteknikan, metode pengeringan yang digunakan, dan perhitungan prediksi hasil apabila rancangan mesin akan diimplementasikan. Data diambil secara selektif yang bersumber dari buku, jurnal, data-data akurat, dan sumber terpercaya lainnya.

Pembuatan Desain Mesin

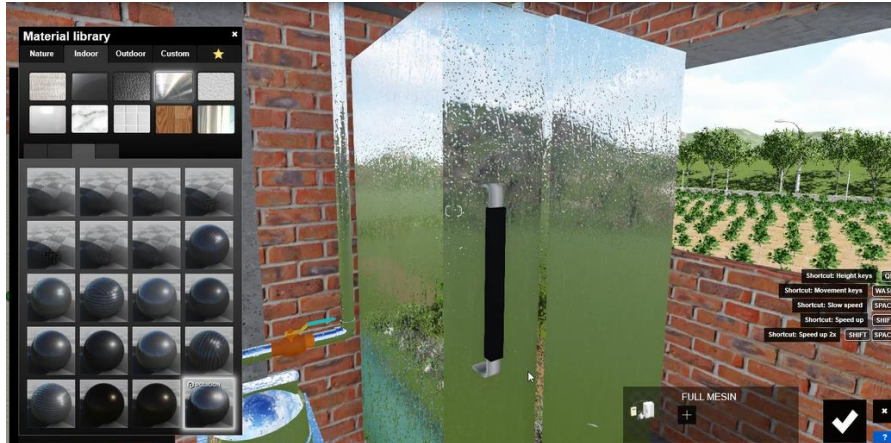


Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 3. Desain Rancangan Awal Mesin

Pembuatan desain rancangan awal bertujuan agar membuat kerangka dasar model mesin yang didesain secara kompleks mulai desain 2D dan 3D (Armala & Khabibah, 2019). *Software* desain dipilih yaitu Autodesk inventor, SketchUp, dan Autodesk 3DS Max.

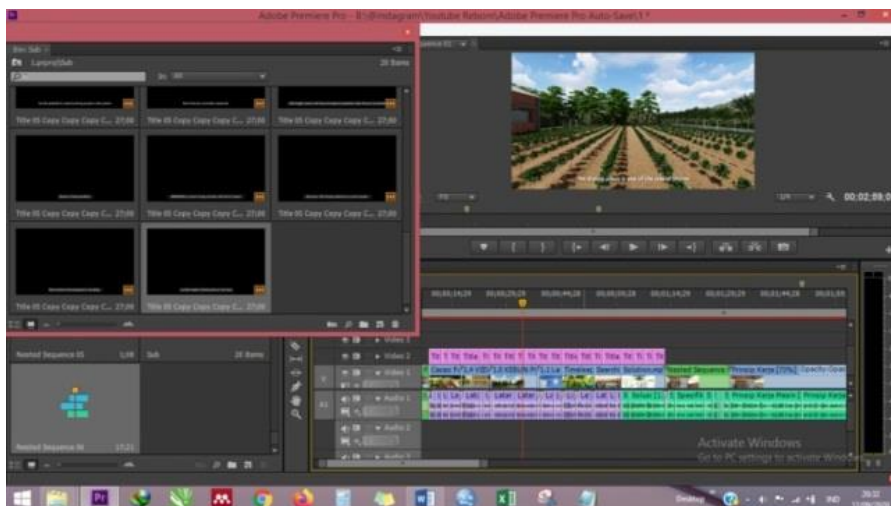
Pembuatan Animasi Mesin



Sumber: Dokumentasi pribadi
Gambar 4. Pembuatan Animasi

Pembuatan animasi menggunakan lumion bertujuan untuk memvisualisasikan desain 3D mesin sehingga terlihat nyata. Selain itu, penganimasian mesin dibuat berdasarkan konsep dasar mesin, prinsip kerja yang diperkuat dengan data-data pendukung.

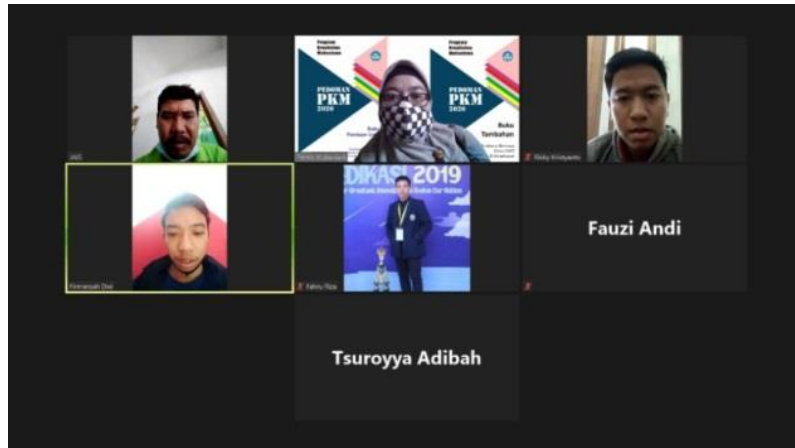
Finalisasi Produk



Sumber: Dokumentasi pribadi
Gambar 5. Editing Video

Finalisasi produk yang dimaksud adalah mengumpulkan bahan-bahan yang meliputi desain produk 2D dan 3D, animasi, dan *voice over* untuk keperluan pembuatan video (Armala & Khabibah, 2019).

Sosialisasi Mitra



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 6. Sosialisasi Rancangan Produk ke Mitra secara Daring

Setelah video produk jadi, dilakukan sosialisasi rancangan produk ke mitra. Tujuannya yaitu untuk mengedukasi mitra terkait cara kerja mesin, cara pembuatan mesin, dan langkah implementasi nyata apabila kondisi sudah membaik.

Monitoring dan Evaluasi

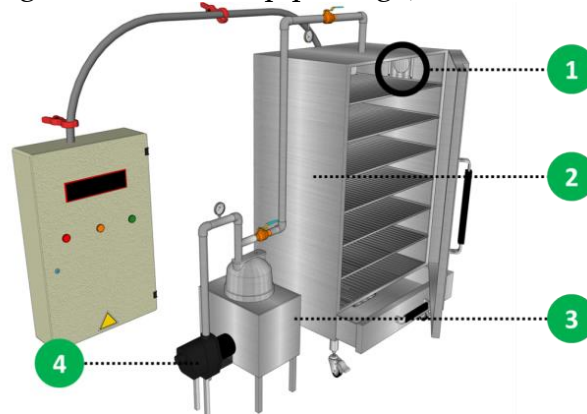
Monitoring evaluasi dilakukan untuk menganalisis tanggapan mitra terkait dengan keefektifan dan keefisienan rancangan mesin yang sudah disosialisasikan. Dari beberapa tanggapan petani, akan dijadikan bahan untuk perancangan lebih lanjut sebelum dilakukannya implementasi secara langsung apabila situasi dan kondisi sudah aman dari virus Covid-19.

HASIL & PEMBAHASAN

Gambaran Teknologi AMORSON

AMORSON merupakan mesin pengering porang berbasis *mobile controller* yang menggunakan metode pengering *ultrasonic chill* (Gambar 7). AMORSON dirancang dengan tinggi 240 cm, panjang 150 cm dan lebar 100 cm yang mampu menampung porang sebesar 20 kg. Material yang digunakan adalah *stainless steel* sehingga mampu mendukung konsep *food grade*. AMORSON mempunyai 4 komponen utama yaitu (1) *vacuum pump*, berfungsi untuk mengeluarkan molekul-molekul gas hasil evaporasi pengeringan dari dalam mesin tertutup untuk mencapai tekanan vakum; (2) *vacuum tank*, berfungsi sebagai penjaga kestabilan tekanan pada proses pengeringan; (3) *chiller*,

berfungsi untuk menjaga kestabilan proses pengeringan agar tetap pada suhu rendah yaitu 4-8°C; dan (4) *ultrasonic chill*, berfungsi meningkatkan penetrasi dari cairan menuju dinding membran sel, guna mendukung pelepasan komponen sel dan meningkatkan transfer massa, sehingga mempercepat proses pengeluaran kandungan air dalam chip porang (Hamidi, 2017).



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 7. Gambaran Teknologi AMORSON

Pembuatan Teknologi AMORSON berbasis *Digital Product*

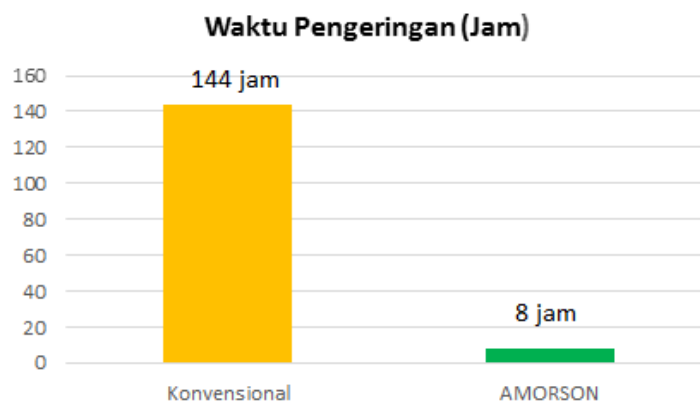
AMORSON dirancang menggunakan *software* desain profesional sehingga menghasilkan *Digital Product* berkualitas. Desain 2D merupakan langkah awal pembuatan rancangan AMORSON. Proses pembuatan desain 2D mengacu pada hasil diskusi tim dengan penguatan data-data akurat hasil studi literatur, sehingga dari ukuran dimensi mesin dapat sesuai dengan kenyataan. Desain 3D bertujuan untuk memberikan efek nyata mesin AMORSON. Pendesain 3D mesin dilakukan dengan mengacu pada desain 2D yang sudah dibuat sebelumnya dengan model *High Quality Rendering* agar didapatkan 3D produk yang jernih dan halus.

Animasi produk dirancang menggunakan *software* Lumion. Model animasi produk dibuat dengan detail meliputi animasi lokasi mitra, kebun porang, dan mesin AMORSON. Selain itu, pada animasi yang dibuat ditambahkan beberapa visualisasi orang yang menggambarkan anggota kelompok tani. Model render yang dipilih yaitu *high quality rendering* untuk memperjelas dan memperhalus hasil animasi. Untuk mempermudah mitra dalam pengoperasian dan instalasi mesin maka dibuat buku panduan pembuatan.

Prediksi Hasil Teknologi AMORSON

Setelah pandemi covid-19 berakhir, maka rancangan mesin AMORSON akan siap masuk pada tahap manufacturing atau tahap pembuatan sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan. Dari asumsi tersebut maka pelaksana

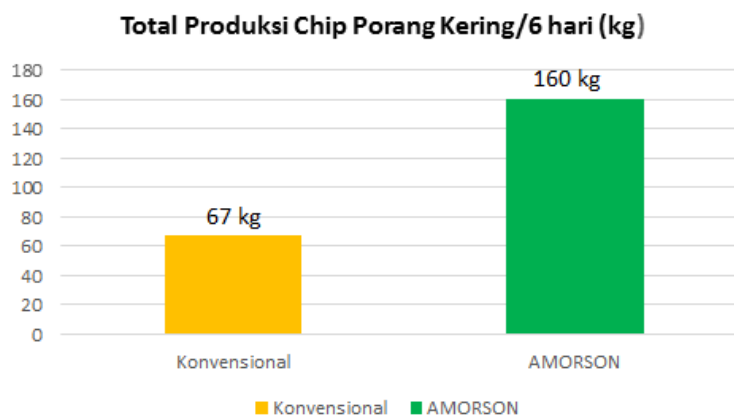
akan memprediksikan perbandingan hasil dari aspek lamanya waktu pengeringan, kuantitas pengeringan chip porang, dan peningkatan pendapatan petani. Data pertama mengenai perbandingan lamanya waktu pengeringan chip porang, antara menggunakan metode pengeringan panas matahari atau konvensional dan teknologi AMORSON. Diperoleh hasil bahwa pengeringan konvensional membutuhkan waktu hingga 6 hari/144 jam sedangkan pengeringan menggunakan AMORSON hanya membutuhkan waktu 8 jam. Dapat disimpulkan bahwa pengeringan menggunakan teknologi AMORSON 18 kali lebih cepat.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 8. Diagram Batang Perbandingan Waktu Pengeringan

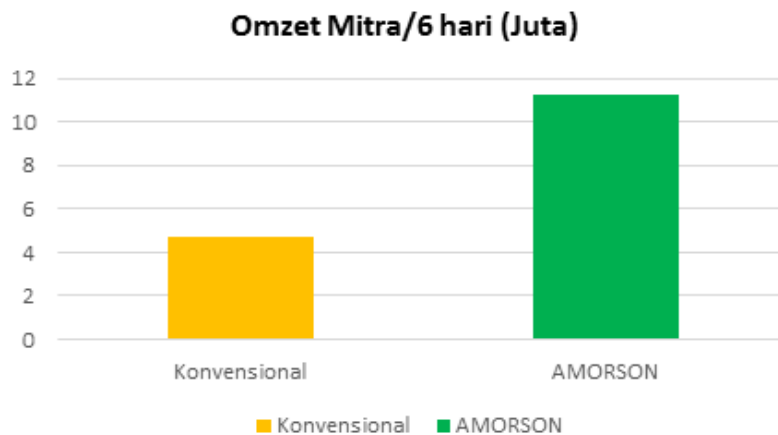
Data kedua mengenai peningkatan produksi chip porang kering, antara menggunakan metode pengeringan panas matahari atau konvensional dan teknologi AMORSON. Diperoleh hasil bahwa pengeringan konvensional hanya menghasilkan chip porang sebesar 67 kg dalam 6 hari, sedangkan pengeringan menggunakan AMORSON mampu menghasilkan 160 kg dalam 6 hari. Dapat disimpulkan bahwa pengeringan menggunakan teknologi AMORSON 2,4 kali lebih banyak.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 9. Diagram Batang Perbandingan Produksi *Chip* Porang

Setelah memperoleh data percepatan waktu pengeringan dan peningkatan produktivitas pengeringan maka selanjutnya pelaksana akan merumuskan data peningkatan pendapatan petani KPHR Alam Makmur yang berada di desa Rejosari antara menggunakan pengeringan konvensional dan teknologi AMORSON. Data menunjukkan bahwa pendapatan petani dari proses pengeringan chip porang konvensional yaitu sebesar Rp 4.690.000, 00. Sedangkan dengan menggunakan teknologi AMORSON petani mampu menghasilkan pendapatan sebesar Rp 11.200.000,00. Artinya peningkatan pendapatan petani sebesar 2,4 kali lipat lebih banyak.



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 10. Diagram Batang Perbandingan Pendapatan Petani

SIMPULAN

Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang sangat potensial untuk dikembangkan baik dari segi komersial, industri maupun pangan. Maka dari itu perlunya percepatan dan peningkatan efektifitas untuk mendorong produktivitas porang dalam hal ini chip porang supaya lebih baik lagi. Namun metode pengeringan yang digunakan petani masih bersifat konvensional dan tidak mampu memonitoring proses pengeringan secara *realtime*. Dengan inovasi teknologi AMORSON yaitu mesin pengering pintar dengan metode pengeringan ultrasoic chill yang dapat dikendalikan oleh *smartphone* pengguna diharapkan mampu meningkatkan produktivitas dalam pengolahan chip porang. Adanya pandemi covid-19 membuat implementasi mesin ini terhambat karena proses pembuatan mesin ini tidak bisa hanya mengandalkan komunikasi daring saja. Harapannya setelah pandemi covid-19, pelaksana dan pihak KPHR Alam Makmur mampu bekerja sama untuk mengimplementasikan mesin ini secara nyata sehingga mampu meningkatkan produktivitas dan perekonomian petani porang di desa Rejosari. Jika AMORSON diimplementasikan maka juga akan menciptakan inovasi teknologi baru dalam metode pengeringan untuk mendukung

pengolahan komoditas pertanian porang pada khususnya dan komoditas pertanian lain pada umumnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami selaku pelaksana mengucapkan terima kasih kepada: (1) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan atas kesempatan pemberian dana inovasi Program Kreativitas Mahasiswa tahun 2020; (2) Universitas Negeri Malang yang sudah memberikan dukungan dalam mengembangkan produk teknologi untuk pengabdian masyarakat; (3) Pemerintah Desa Rejosari, Kecamatan Bantur yang sudah memberikan kesempatan melakukan pengabdian masyarakat; dan (4) Kelompok Pengelola Hutan Rakyat Alam Makmur Desa Rejosari yang sudah bersedia menjadi mitra kerja dalam upaya pembuatan rancangan teknologi pengering porang yang siap untuk diimplementasikan.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdullah, A. S., & Bassiouny, M. K. (2014). Performance of cylindrical plastic solar collectors for air heating. *Energy Conversion and Management*, 88, 88–95. doi: 10.1016/j.enconman.2014.08.012
- Alifianto, F., Azrianingsih, R., & Rahardi, B. (2013). Peta Persebaran Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Berdasarkan Topografi Wilayah di Malang Raya. *jurnal Biotropika*, 1(2), 75–79.
- Amer, B. M. A., Hossain, M. A., & Gottschalk, K. (2010). Design and performance evaluation of a new hybrid solar dryer for banana. *Energy Conversion and Management*, 51(4), 813–820. doi: 10.1016/j.enconman.2009.11.016
- Armala, L. O., & Khabibah, U. (2019). Desain Dan Analisis Kekuatan Rangka Meja Kerja (Workbench) Balai Lapan Garut Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Teknik Mesin ITI*, 3(1), 13. doi: 10.31543/jtm.v3i1.216
- Arun, S., Balaji, S. S., & Selvan, P. (2014). *Experimental Studies on Drying Characteristics of Coconuts in a Solar Tunnel Greenhouse Dryer Coupled with Biomass Backup Heater*. 4(5), 56–60.
- Bo, S., Muschin, T., Kanamoto, T., Nakashima, H., & Yoshida, T. (2013). Sulfation and biological activities of konjac glucomannan. *Carbohydrate Polymers*, 94(2), 899–903. doi: 10.1016/j.carbpol.2013.01.049
- BPS. (2017). *Kecamatan Bantur Dalam Angka*.
- BPS. (2018). *Kecamatan Bantur Dalam Angka*.
- Cherry, C. L. A., Millward, H., Cooper, R., & Landon, J. (2014). A novel approach to sterile pharmaceutical freeze-drying. *Pharmaceutical Development and Technology*, 19(1), 73–81. doi: 10.3109/10837450.2012.752388

- Gürlek, G., Özbalta, N., & Güngör, A. (2009). Solar tunnel drying characteristics and mathematical modelling of tomato. *Isi Bilimi Ve Teknigi Dergisi/ Journal of Thermal Science and Technology*, 29(1), 15–23.
- Hamidi, N. (2017). Pengaruh Frekuensi Ultrasonik terhadap Karakteristik Pengering dengan Metode Novel Ultrasonic Chill. *Saintek Ii*, 155–159.
- Hariyadi, P. (2013). Freeze Drying Technology :for Better Quality & Flavor of Dried Products. *Foodreview Indonesia*, VIII(2), 52–57.
- Henden, L., Rekstad, J., & Meir, M. (2002). Thermal performance of combined solar systems with different collector efficiencies. *Solar Energy*, 72(4), 299–305. doi: 10.1016/S0038-092X(01)00079-2
- Michael, J. M. (2004). *Termodinamika Teknik Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Omojaro, A. P., & Aldabbagh, L. B. Y. (2010). Experimental performance of single and double pass solar air heater with fins and steel wire mesh as absorber. *Applied Energy*, 87(12), 3759–3765. doi: 10.1016/j.apenergy.2010.06.020
- Rahbini, Heryanto, Rachmat, B., & Rhofita, E. I. (2016). Rancang Bangun Alat Pengering Tipe Rak Sistem Double Blower. *Prosiding Sentia*, 8(August), 6–10.
- Ratti, C. (2001). Hot air and freeze-drying of high-value foods: A review. *Journal of Food Engineering*, 49(4), 311–319. doi: 10.1016/S0260-8774(00)00228-4
- Saputro, E. A., & Lefiyanti, Olim, E. M. (Universitas S. M. (2014). Pemurnian tepung glukomanan dari umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) menggunakan proses ekstraksi/leaching dengan larutan etanol. *Simposium Nasional RAPI XIII*, 7–13.
- Siti, M., & Rozi, F. (2015). *Peluang Peningkatan Pendapatan Masyarakat Tepi Hutan Melalui Usaha Tani Porang*. (Dephut 2009), 709–716.