

PEMANFAATAN MESIN PENGERING HYBRID UNTUK PENGERAJIN KERUPUK KULIT DI DESA TANJUNG GUSTA, DELI SERDANG

Suprpto¹⁾, Safri Gunawan²⁾, Henry Iskandar³⁾,
Latifah R. Nurfazriah⁴⁾, Jubaidah⁵⁾

^{1,2,3,4)}Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan,

⁵⁾Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Medan
suprpto@unimed.ac.id.

Abstract

KJJ is a home industry that produces skin crackers made from cowskin. The cracker production process is often disrupted when the rainy season comes because the drying process is very dependent on the sun's heat. In addition, product marketing is very conventional by displaying products in front of the house. Moreover, the product packaging is not equipped with a logo and seems unattractive. This community service activity aims to help solve problems and provide solutions in the field of production and marketing. This activity consists of several stages; preparation, implementation, evaluation, and monitoring. Training material, assistance with hybrid cowskin drying machines, and marketing strategies were provided to partners. The results of the service show that there is an increase in knowledge and skills regarding hybrid system drying technology and product packaging improvements that can increase the quantity, product quality, and income.

Keywords: Hybrid dryer, cowskin crackers, home industry, packaging.

Abstrak

KJJ merupakan industri rumahan yang memproduksi kerupuk jangek berbahan kulit sapi. Proses produksi kerupuk sering terganggu jika musim penghujan datang dikarenakan proses pengeringan sangat bergantung pada panas matahari. Pemasaran produk sangat konvensional dengan memajang produk di depan rumah. Kemasan produk tidak dilengkapi logo dan terkesan tidak menarik. Kegiatan PKM ini bertujuan membantu memecahkan permasalahan dan memberikan solusi dibidang produksi dan pemasaran. Tahapan pelaksanaan PKM meliputi pra-persiapan, persiapan, pelaksanaan, evaluasi dan monitoring. Pemberian materi pelatihan, dan pendampingan TTG mesin pengering hybrid kulit sapi dan strategi pemasaran diberikan ke mitra. Hasil pengabdian menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan tentang teknologi pengering sistem hybrid dan perbaikan kemasan produk dapat meningkatkan kuantitas, kualitas produk dan pendapatan.

Kata kunci: Pengering Hybrid, kerupuk jangek, industri rumahan, kemasan.

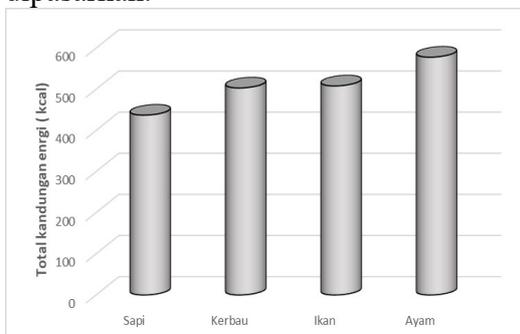
PENDAHULUAN

Kerupuk jangek (Bahasa Minang), *rambak* (Bahasa Jawa), atau *dorokdok* (Bahasa Sunda) merupakan makanan cemilan tradisional berasal dari kulit sapi yang sangat digemari hampir diseluruh Indonesia, bahkan hingga manca negara. Nilai kalori

kerupuk kulit sapi yang cukup rendah menjadi salah satu alasan utama mengapa banyak yang gemar dengan kerupuk kulit sapi (lihat gambar 1). Selain itu, kerupuk Jangek mengandung banyak nutrisi yang baik untuk tubuh, seperti; protein, kalsium, vitamin A dan B1 yang cukup tinggi.

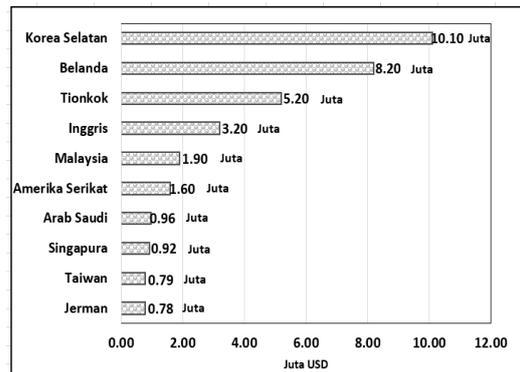
Begitu besarnya konsumsi akan kerupuk di pasar lokal dan internasional, sehingga permintaan kerupuk jangek juga akan terus meningkat dari waktu ke waktu. Menurut data BPS, di Indonesia, dari tahun 2016 ke 2020, ada peningkatan konsumsi kerupuk sebesar 20%, dengan konsumsi perkapita mencapai rata-rata 9 kg pertahun [1] Sedangkan potensi ekspor ke pasar internasional juga cukup menjanjikan dengan valuasi 1-10 juta dollar per tahun [2] seperti terlihat pada gambar 2. Kondisi ini akan memberikan peluang bagi pelaku usaha kerupuk jangek untuk meningkatkan kapasitas dan kualitas produksinya guna dapat memenuhi permintaan pasar. Industri rumahan pengolahan kulit sapi menjadi kerupuk mempunyai potensi yang sangat besar dikarenakan masih sedikitnya industri besar yang mengelola kerupuk kulit secara intensif [3]. Berdasarkan perhitungan Cahyani dkk (2019) [3] profitabilitas usaha kerupuk Jangek mencapai sekitar 40% dari modal awal.

Usaha Kerupuk Jeje Jangek (KJJ) yang berlokasi di kelurahan Tanjung Gusta, Deli Serdang, SUMUT, merupakan mitra usaha skala rumahan pengerajin kerupuk jangek. Kapasitas produksi usaha KJJ dalam sehari sekitar 30-40kg kulit sapi yang menghasilkan 3 bal kerupuk jangek yang siap dipasarkan.



Gambar 1. Perbandingan nilai kandungan energi beberapa jenis kerupuk kulit [4]

Untuk menghasilkan 3 bal kerupuk dibutuhkan 2-3 lembar kulit sapi. Bahan Kulit sapi yang didapat dari Rumah Potong Hewan (RPH) dibeli dengan harga berkisar Rp 12.000/kg, umumnya untuk 1 lembar kulit sapi memiliki massa sekitar 25-30kg, dan jika dibeli dalam bentuk lembaran dengan kisaran harga Rp 300.000-400.000.



Gambar 2. Negara tujuan ekspor kerupuk, keripik, dan peyek terbesar Indonesia (Januari-November 2022)[2].

Berdasarkan hasil observasi, diskusi dan identifikasi secara langsung dengan Mitra UKM Kerupuk Jeje Jangek (KJJ) didapat beberapa permasalahan utama yang dialami mitra yang kemudian dijadikan sebagai skala prioritas bagi TIM Program Kemitraan Masyarakat (PKM) Unimed untuk memberikan solusi dari permasalahan mitra tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi langsung, diperoleh informasi bahwa usaha KJJ ini mulai beroperasi sejak tahun 2014. Saat ini jumlah karyawannya sebanyak 7 orang yang berasal dari warga sekitar, dengan tingkat pendidikan tertinggi adalah SMA. Lokasi Mitra KJJ sangat strategis dikarenakan berdekatan dengan RPH dan banyak peternakan sapi rumahan di sekitar Mitra KJJ sehingga distribusi

bahan baku kulit sapi jarang mengalami kendala.



Gambar 3. Proses pengolahan kerupuk Jangek KJJ (a) Perebusan kulit sapi (b) pembersihan bulu-bulu kulit sapi (c) pemotongan kulit sapi setelah dibersihkan (d) proses pengukusan setelah pemotongan (e) proses penjemuran/pengeringan (f) proses penggorengan (g).pengemasan (h).pemasaran.

Proses pengolahan KJJ ditunjukkan pada gambar 3(a-h), seluruh proses pengolahan kerupuk jangek masih dilakukan secara manual tanpa ada sentuhan teknologi, seperti pembersihan bulu, pemotongan kulit sapi, dan proses pengeringan dilakukan secara manual tanpa ada sentuhan teknologi. Proses pengeringan memakan waktu yang paling lama (5-7 hari) dalam produksi kerupuk jangek secara konvensional. Sehingga

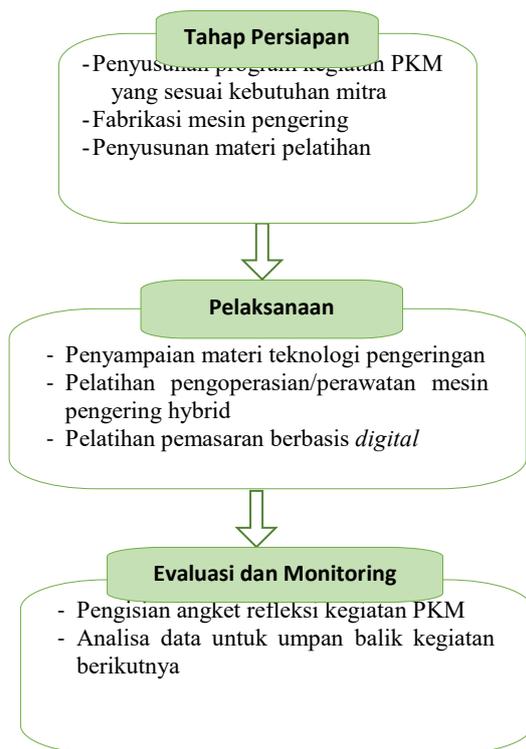
diperlukan sentuhan teknologi tepat guna, seperti mesin pengering kerupuk jangek untuk mempersingkat proses produksi.

Pemasaran produk KJJ masih dilakukan secara manual, yaitu membuat stand/lapak jualan di depan rumah mitra dengan cara menggantung dan meletakkan kerupuk diatas meja. Harga eceran produk KJJ bervariasi yaitu antara Rp 10.000 – Rp 80.000 tergantung dari jenis ukuran plastiknya. Keuntungan usaha masih bervariasi, tergantung ketersediaan bahan baku dan kecepatan pengolahan.

Permasalahan pada proses produksi dan pemasaran yang menjadi dua skala prioritas yang telah disepakati bersama antara Tim PKM dengan mitra KJJ untuk dipecahkan. Pada proses produksi, fokus permasalahan adalah pada lama waktu pengeringan dan keterbatasan pengetahuan teknologi pengeringan modern. Sedangkan di bagian pemasaran, fokus permasalahan adalah kurangnya pengetahuan strategi digital marketing, dan peningkatan kualitas kemasan, khususnya membantu dalam membuat desain logo/merk dagang KJJ yang lebih menarik.

METODE

Alur kegiatan PKM secara garis besar meliputi; (i) tahap persiapan, (ii) tahap pelaksanaan, (iii) tahap evaluasi dan monitoring. Detail uraian kegiatan ditunjukkan pada diagram alir (Gambar. 4).



Gambar 4. Tahapan Pelaksanaan kegiatan PKM di Mitra KJJ

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian Alat Pengering Kulit Sapi

Pengeringan merupakan proses pengurangan kadar air produk untuk meningkatkan kualitas dan durasi ketahanan produk menjadi lebih lama. Selain itu dapat juga memperkecil volume dan mengurangi massa produk. Proses pengeringan sangat dipengaruhi kondisi suhu, kelembaban dan kecepatan aliran udara panas yang masuk ke ruang pengering, sumber energi panas, kapasitas produk yang dikeringkan, luas kontak permukaan bahan dikeringkan dengan fluida panas [4].

Proses pengeringan langsung dari panas matahari telah dilakukan sejak zaman dahulu. Namun, proses pengeringan ini masih banyak memiliki kelemahan: produk rusak karena hujan, angin, kelembapan, dan debu serta

kehilangan produk dikarenakan dimakan hewan seperti burung, sering terjadi pembusukan ketika datang hujan secara tiba-tiba, serangan serangga dan jamur. Selain itu banyaknya proses dan aktivitas pengeringan membutuhkan waktu yang cukup lama dan area yang luas.

Beberapa teknologi pengeringan telah dikembangkan sebelumnya oleh beberapa peneliti. A. Pratoto [5] merancang pengeringan kulit sapi bertenaga surya dengan menggunakan jenis pengering tipe rak yang dilengkapi kolektor surya, kain pengering, dan turbin ventilator dengan kabin pengering utama bertingkat sebanyak 6 rak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya ketidak keseragaman distribusi temperatur dalam rak, dikarenakan ketidak seragaman kelembaban udara yang terjadi di dalam kabin.

F.B. Lilir [6] mengembangkan alat pengering kulit sapi dengan teknologi *solar tunnel dryer* dan melakukan kajian lebih mendalam dengan memvariasi lama waktu pengeringan kulit sapi untuk 24jam, 48jam dan 36jam pada suhu 60°C. Hasilnya menunjukkan bahwa dengan proses pengeringan kulit sapi selama 36 jam pada suhu 60°C dapat menghasilkan kerupuk kulit sapi yang berkualitas baik dan disukai konsumen.

Teknologi pengeringan kerupuk kulit lembu tipe rak berbasis energi panas biomassa yang bersumber dari limbah tempurung kelapa dikembangkan oleh Erwin, dkk 2018 [7]. Erwin dkk menyimpulkan bahwa laju penurunan kadar air bahan yang dikeringkan sangat bergantung pada temperatur dan jarak antara sumber energi panas dan rak pengeringan. Hal ini disebabkan distribusi panas yang tidak merata antar rak ke sumber panas.

Alat pengering sapi jenis *Cowskin Oven* yang dikembangkan

Wiboso.s [8] untuk UKM pembuat kerupuk Rambak di Kecamatan Pegandon, Kota Kendal Jawa Tengah mampu meningkatkan kapasitas produksi kerupuk rambak/jangek. Namun tidak jelas pengaturan suhu dan berapa lama proses pengeringannya.

Sementara itu, Faris R.R [9] menghitung dan merancang ulang oven pengering kulit sapi dengan menggunakan sumber panas LPG dengan kapasitas 3 kg. Hasilnya menunjukkan proses pengeringan sapi menggunakan oven dapat dipersingkat yaitu hanya membutuhkan waktu ± 12 jam pada suhu 55-60. Namun teknologi ini memiliki efisiensi energi panas yang rendah, dikarenakan tidak adanya isolasi panas pada dinding oven.

Penambahan teknologi sistem kontrol temperatur pada alat pengering kulit sapi dengan sistem pengendali *Propositional-Integral Derifativ* (PID) yang dikembangkan oleh Zulyanda [10] mampu mempersingkat waktu pengeringan kulit sapi secara signifikan. Bila pengeringan kulit sapi dengan panas matahari membutuhkan waktu 3 hari dengan kadar air 10%, maka dengan system PID hanya membutuhkan waktu 9 jam untuk kadar air yang sama (10%) pada temperatur pengeringan 65°C.

Emilia,S [11] merancang alat pengering dengan sistem kendali PI berbasis mikrokontroler Arduino untuk menjaga kestabilan suhu pengeringan di oven. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kerupuk dari kulit sapi dapat kering dalam waktu 7 jam pada temperatur 60°C dengan besar penyusutan kadar air mencapai 49%.

Rancang bangun alat pengering sistem rak dengan memanfaatkan sumber panas dari uap air panas dengan mekanisme *tray drier* (TD) dengan alat penukar panas (*heat exchanger*) menunjukkan bahwa dengan waktu

pengeringan 6-7 jam pada suhu berkisar antara 50-70°C dapat mengurangi kadar air pada kulit sapi hingga 11-12 % [12].

Berdasarkan hasil kajian dari penelitian-penelitian di atas diperoleh beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan alat pengering seperti metode pengeringan, sumber energi panas, pengaturan suhu dan kelembaban pengeringan, kecepatan pengeringan, efisiensi energi, kemudahan dalam pengoperasian dan perawatan, kapasitas pengeringan dan analisa kebutuhan pasar. Inilah kemudian akan dijadikan sebagai dasar perancangan dan fabrikasi Teknologi Tepat Guna (TTG) alat pengering jenis hybrid dengan sumber energi panas *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) dan listrik. Mesin pengering ini telah difabrikasi dan diimplementasikan pada kegiatan PKM di Mitra KJJ untuk membantu proses pengeringan kulit sapi sebagai bahan utama kerupuk jangek.

Fabrikasi Alat Pengering Hybrid

Alat pengering kulit sapi yang di implementasikan dalam kegiatan PKM merupakan alat pengering jenis hybrid dengan dua sumber energi panas LPG dan Listrik ditunjukkan pada gambar 5. Adanya mesin pengering sistem hybrid ini dimungkinkan dapat membantu mitra untuk mengeringkan kulit sapi setiap saat tanpa tergantung pada kondisi musim, perubahan cuaca dan area yang luas.

Sebagai dasar dalam pembuatan mesin pengering ada beberapa hal yang perlu perhitungkan dengan tepat: (i) Laju perpindahan panas yang masuk ke ruang pengering (ii) Kehilangan panas melalui dinding ruang pengering (iii) Besarnya energi panas yang dibutuhkan untuk menyerap kandungan air pada kulit sapi (iv) Besarnya kadar air yang hilang dari kulit sapi (v) efisiensi.

Dari hasil analisa perpindahan panas digunakan sebagai dasar penentuan dimensi utama dan fabrikasi alat pengering hybrid dengan sumber senergi panas dari LPG dan listrik. Dimensi utama alat pengering sebagai berikut: panjang $P=780$ mm, Lebar: 600 mm dan Tinggi: 1200 mm. Hasil detail perhitungan perpindahan panas sebagai dasar dalam perancangan alat pengering tidak dibahas dalam tulisan ini. Komponen komponen utama mesin pengering : ruang pengering, sumber energi panas, sirkulasi udara (fan/blower), Kontrol suhu dan waktu, sistem kontrol dan keamanan, sistem pemuangan uap, panel kontrol.



Gambar 5. Alat pengering sistem hybrid dengan sumber energi panas LPG dan Listrik.

Mesin pengering hybrid yang dirancang dan diberikan ke mitra adalah pengering jenis rak bersusun *Cabinet Tryer Dryer* (CTD) yang dapat digunakan untuk keperluan pengeringan berbagai bahan pertanian dan peternakan (kulit sapi) dengan sistem pengontrol suhu dan kelembapan otomatis. Sumber panas dirancang dari LPG dan Listrik dengan bahan utama ruang pengering terbuat stainless steel dan rangka terbuat dari besi. Rak kabinet CTD dibuat dari stainless steel dengan ukuran mesh 10 x10 mm. Jumlah rak sebanyak 7 tingkat dengan kapasitas setiap rak dapat menampung 4-5 kg kulit basah. Sehingga untuk satu kali proses pengeringan dapat mencapai ± 250 kg. Untuk mendapatkan tingkat kekeringan kulit yang seragam udara

panas yang bersumber dari LPG /pemanas listrik dialirkan melalui *fan/blower* yang terpasang pada sisi bagian atas yang dihembuskan secara zig-zag kedalam ruang pengering.

Pelatihan Pengoperasian Mesin Pengering Hybrid

Pengujian fungsional alat dilakukan di workshop teknologi tepat guna dibantu dengan beberapa teknisi sebelum diserahkan ke mitra KJJ. Uji kehandalan dilakukan dengan menghidupkan mesin tanpa bahan/beban selama 4 jam tetap beroperasi.



(b)

Gambar 6. Pengujian pengeringan kulit sapi di mitra KJJ.

Dari hasil uji coba (gambar 6) menunjukkan mesin tetap dapat beroperasi dengan baik tanpa ada gangguan pada sistem pemanas, kontrol temperatur dan kecepatan udara yang dapat diindikasikan temperatur konstan dalam ruangan pengering. Pengujian selanjutnya adalah dengan pembebanan yaitu setiap rak diberikan kulit basah dengan massa setiap rak 2-3 kg dengan suhu pengeringan berkisar 80°C dan kecepatan udara masuk keruang pengering berkisar 2.3 m/s. Hasil pengamatan menunjukkan tingkat kekeringan (gambar 7) membutuhkan waktu hampir 6-7 jam. Keunggulan dari mesin ini adalah dilengkapi dengan sistem kontrol suhu, kelembapan, waktu dan kecepatan udara masuk keruang pengering, sehingga tingkat kekeringan

produk dapat di optimalkan. Kegiatan proses pelatihan melibatkan mitra KJJ dan seluruh karyawan. Kegiatan diawali dengan pengenalan komponen, fungsi alat dan cara kerja dari mesin pengering CTD oleh Tim PKM dan dilanjutkan dengan demonstrasi langsung mengoperasikan mesin pengering. Untuk memastikan bahwa karyawan KJJ mengerti dan menguasai apa yang telah disampaikan, maka karyawan diminta untuk mengulangi kembali seluruh langkah-langkah yang telah diajarkan. Kegiatan pelatihan berjalan sukses karena seluruh karyawan dapat mengoperasikan mesin pengering CTD secara mandiri tanpa harus ada pendampingan dari Tim PKM.

Proses Pembuatan Kerupuk KJJ Menggunakan Mesin Pengering Hybrid

Proses pembuatan kerupuk jangek di KJJ secara garis besar meliputi beberapa tahap (i) Persiapan bahan baku (ii) Pengolahan kulit sapi (iii) pengeringan (iv) Pematangan (v) penggorengan.



Gambar 7. Kondisi kulit (a) sebelum dan (b) sesudah dikeringkan dengan mesin pengering hybrid.

Persiapan bahan baku merupakan proses pembersihan daging dan lemak yang masih ada dikulit. Untuk mempermudah proses pembersihan biasanya kulit dipotong potong menjadi beberapa bagian (umumnya 4 bagian).

Selanjutnya ***proses pengolahan.*** Potongan kulit sapi dicuci dan direndam di air kapur selama \pm 2-4 hari kemudian

direbus dengan air mendidih yang bertujuan untuk mengurangi kadar lemak, memudahkan pengelupasan lemak dan daging yang menempel dikulit, mempermudah perontokan bulu, membuat kulit menjadi lebih tebal, serta menghilangkan lapisan epidermis. Pembersihan bulu-bulu yang masih menempel dikulit dilakukan dengan proses pengerokan menggunakan pisau sehingga tidak ada lagi bulu yang tersisa dikulit (gambar 2b) sehingga tidak mengganggu proses pengembangan kulit saat digoreng [13].

Proses Pematangan. Kulit sapi yang telah direbus, kemudian dikeringkan dengan menggantung kulit ditempat yang terkena sinar matahari langsung agar kulit sapi tidak lembab. Selanjutnya kulit sapi tersebut di potong-potong berbentuk segi empat dengan ukuran \pm 10x10 mm. Biasanya potongan kulit sapi dijemur dibawah terik matahari langsung selama 2-4 hari tergantung cuaca. Namun, saat kegiatan PKM pengeringan dilakukan dengan alat pengering hybrid. Proses pengeringan lebih singkat, hanya memerlukan waktu \pm 7 jam.

Proses penggorengan. Kulit yang telah kering sempurna kemudian digoreng dengan menggunakan dua tahapan penggorengan yaitu (1) penggorengan dingin "latua" yaitu proses menggoreng dengan minyak yang tidak terlalu panas (2). Penggorengan selanjutnya dengan minyak panas hingga kulit mengembang dan merekah secara merata serta berubah warna seperti ditunjukkan pada gambar 8.

Setelah proses penggorengan, kerupuk ditiriskan/dianginkan hingga dingin sebelum dimasukkan dalam kemasan plastik.



Gambar 8. Proses Penggorengan tahap 1 dan tahap 2

Pemasaran dan Perbaikan Kemasan

Pemasaran produk KJJ masih sangat sederhana dan terbatas gambar 9 a. Belum ada terobosan ataupun strategi yang tepat untuk mempromosikan produk dengan penerapan digital marketing dengan memanfaatkan sosial media dan *platform ecommerce* Indonesia, sehingga Mitra KJJ belum mampu mencapai target pasar dan konsumen yang lebih luas. Kualitas kemasan produk KJJ masih sangat sederhana, tidak menarik, dan belum mempunyai ciri khas. Desain logo merupakan faktor penting dalam pemasaran produk baik pemasaran secara konvensional dan digital dikarenakan logo merupakan sebuah simbol visual yang dapat membedakan merek ataupun produksi pesaing lainnya yang sejenis. Logo yang unik dan menarik diharapkan dapat memikat perhatian konsumen untuk memilih/membeli produk KJJ sehingga dapat meningkatkan hasil penjualan.

Solusi yang diberikan dalam kegiatan PKM ini adalah memberikan pelatihan dan penyuluhan kepada mitra akan pentingnya pemasaran produk melalui digital marketing, desain logo

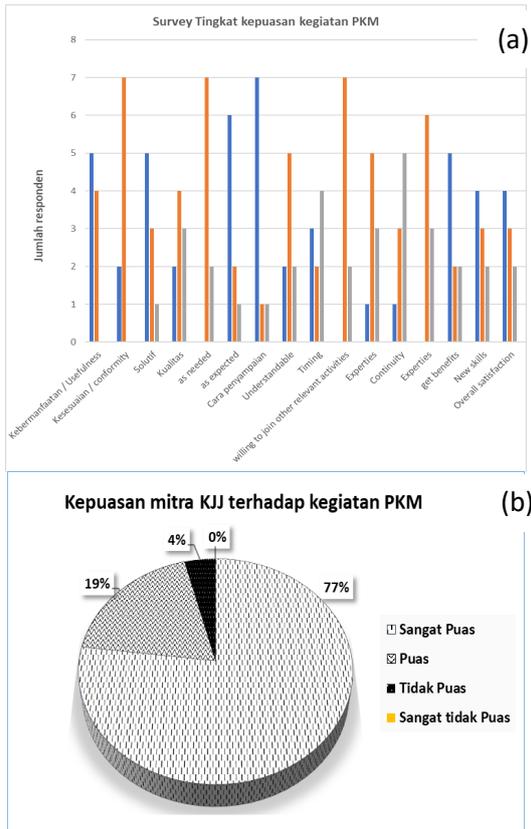
dan kemasan yang menarik buat konsumen di era digital. Logo dan kemasan yang dirancang tim PKM dan telah disetujui oleh mitra ditunjukkan gambar 9 dan sudah digunakan secara resmi oleh mitra KJJ.



Gambar 9. (a) Produk tanpa Logo (b) produk dengan logo/merek KJJ

Hasil Evaluasi dan Monitoring Progam

Kegiatan PKM dilaksanakan di lokasi Mitra KJJ yang beralamat di Desa Tanjung Gusta, Kec. Medan Sunggal, Kab. Deli Serdang pada bulan Maret sampai dengan Mei 2023. Evaluasi dan monitoring kegiatan PKM merupakan proses penting guna untuk memastikan efektivitas dan dampak positif dari kegiatan. Evaluasi kegiatan PKM dilakukan dengan membagikan kuisisioner kepada mitra KJJ guna mendapat feedback kegiatan. Hasil kuisisioner dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. (a). Angket kuisioner (b) tingkat kepuasan kegiatan PKM

Hasil survey dilakukan dengan memberikan angket yang terdiri dari 16 butir pertanyaan kepada 9 karyawan Mitra KJJ. Perhitungan kriteria/kategori adalah sangat puas (80-100), puas (65-79.9), tidak puas (40-64,59) dan sangat tidak puas (0-39.9). Hasil pengolahan data survey menunjukkan bahwa 77 % responden menyatakan sangat puas, 19% menyatakan puas dan 4% menyatakan tidak puas, 0% yang menyatakan sangat tidak puas.



Gambar 11. Pelaksanaan kegiatan PKM dan serah terima mesin pengering Hybrid ke Mitra KJJ.

Dari data yang didapat menunjukkan kegiatan PKM mendapatkan respon yang sangat positif dari mitra.

Indikator keberhasilan program PKM adalah adanya perubahan yang positif dari Mitra KJJ setelah pelaksanaan program yaitu peningkatan kapasitas produksi, omzet, pengetahuan dan pemahaman digital marketing, serta perluasan akses pemasaran produk di *platform e-commerce* Indonesia. Gambar 11 menunjukkan kegiatan dan pendampingan pengoperasian alat dan penyerahan mesin pengering hybrid ke pada mitra KJJ yang didampingi dan monitoring perwakilan LPPM-Unimed.

SIMPULAN

Kegiatan PKM berjalan dengan baik yang diindikasikan partisipasi mitra mengikuti seluruh kegiatan yang telah dijadwalkan. Permasalahan pengeringan di musim hujan, perubahan cuaca, higienis produk dapat teratasi dengan mesin pengeringan hybrid. Adanya logo/merek hasil rancangan tim PKM mampu meningkatkan tampilan kemasan yang lebih menarik. Pelaksanaan program PKM mampu menghasilkan luaran yang menjadi target utama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM-Unimed) yang telah memberikan dana dan dukungan kegiatan PKM melalui kontrak No.0013/UN33.8/PPKM/PKM/2023. Mitra KJJ yang telah mendukung dan memberikan fasilitas, Seluruh rekan-rekan dosen dan mahasiswa yang telah banyak berkontribusi pada kegiatan PKM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. E. S. S. W., "BPS Statistik Konsumsi Pangan (Statistics of Food Consumption) 2020," 2020.
- [2]. A. Ahdiat, "Kerupuk dan Peyek Indonesia Laris di Korea Selatan," 2023.
- [3]. N. Cahyani, I. Irnad, and R. J. J. I. P. Reswita, "Analisis Persediaan Bahan Baku Dan Usaha Industri Kerupuk Kulit (Studi Kasus Home Industry "Kerupuk Jangek Asli Khas Malalo") Di Kota Lubuklinggau Provinsi Sumatera Selatan," vol. 1, no. 9, pp. 2025-2038, 2021.
- [4]. O. J. E. c. Ekechukwu and management, "Review of solar-energy drying systems I: an overview of drying principles and theory," vol. 40, no. 6, pp. 593-613, 1999.
- [5]. A. Pratoto, E. Yani, N. Fajri, and D. A. Saputra M, "Unjuk kerja Pengering Surya Tipe Rak Pada Pengeringan Kerupuk Kulit Mentah," 2015.
- [6]. F. Lilir, C. Palar, and N. J. Z. Lontaan, "Pengaruh lama pengeringan terhadap proses pengolahan kerupuk kulit sapi," vol. 41, no. 1, pp. 214-222, 2021.
- [7]. K. Erwin, Juandi, "Aplikasi Teknologi Pengering Berbasis Energi Biomassa Limbah Tempurung Kelapa Untuk Perbandingan Pengeringan Bahan Baku Kerupuk," in *Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau ke*, 2018, vol. 3, no. 2018.
- [8]. S. Wibowo and S. J. R. J. P. T. d. P. Wahyuningsih, "Cowskin Oven sebagai Satu Alternatif Alat Pengeringan bagi Kelompok UKM Pembuat Kerupuk Rambak," vol. 14, no. 1, pp. 11-18, 2016.
- [9]. Faris. R. J. "Perhitungan Ulang Alat Pengering Kulit Sapi Untuk Bahan Kerupuk Rambak Menggunakan Bahan Bakar LPG Dengan Daya Tampung 3 Kg," 2014.
- [10]. L. Zulyanda, J. Jamaluddin, and A. J. J. T. Azhar, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Temperatur Alat Pengering Kulit Sapi Dengan Pengendali PID," vol. 7, no. 1, pp. 6-12, 2023.
- [11]. S. Emilia, B. Priyadi, and A. J. J. E. J. E. d. O. I. Murtono, "Rancang Bangun Sistem Kendali PI Alat Pengering Bahan Kerupuk Rambak Berbasis Mikrokontroler Arduino," vol. 9, no. 2, pp. 148-153, 2022.
- [12]. L. P. Mahardhika, S. P. Lestari, and Y. J. K. Bow, "Rancang bangun alat pengering tipe tray dengan media udara panas ditinjau dari lama waktu pengeringan terhadap exergi pada alat heat exchanger," vol. 7, no. 1, 2016.
- [13]. I. Juliyarsi, S. Melia, and D. J. J. D. M. Novia, "Perbaikan Sanitasi dan Higienis Kerupuk Kulit IKM Aulia di Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat," vol. 3, no. 1, pp. 26-35-26-35, 2019.