



Dukungan E-commerce serta Teknologi Pengolahan Air Susu dan Limbah yang dihasilkan pada UMKM Meinar GaraChiz

Safri Ishmayana^{1*}, Agus Safari², Trianing Tyas Kusuma Anggaeni³, Husain Akbar Sumeru⁴, Sani Dwiningrum Rahayu Br Ginting⁵

^{1,2,4}Program Studi Kimia, Universitas Padjadjaran, Indonesia, 45363

³Program Studi Kedokteran Hewan, Universitas Padjadjaran, Indonesia, 45363

E-mail*: ishmayana@unpad.ac.id

Doi : <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v4i3.1463>

Info Artikel:

Diterima :
19-10-2023

Diperbaiki :
01-10-2023

Disetujui :
09-10-2023

Kata Kunci: Susu,
Whey, E-Commerce,
Keju, Spray Dryer

Abstrak: Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Meinar GaraChiz yang merupakan produsen keju skala mikro yang memiliki masalah dengan keberadaan limbah hasil olahan air susu menjadi keju. Pada proses pengolahan air susu menjadi keju dihasilkan limbah yang berupa whey. Dalam tahapan dan pasca produksi, produk perlu pengujian fisikokimia. Selain itu UMKM ini mengalami permasalahan dalam pemasaran produk sehingga memerlukan pelatihan e-commerce. Tujuan program pengabdian ini adalah untuk menyelesaikan dan membantu permasalahan yang dialami UMKM. Adapun metode yang digunakan dalam pengabdian ini yaitu pengolahan limbah cair hasil pengolahan air susu menjadi serbuk whey protein menggunakan teknologi pengeringan yaitu Spray dryer dan pengadaan alat untuk menunjang proses produksi. Selain itu, adanya workshop pelatihan e-commerce. Hasil yang didapat yaitu pengolahan whey dengan alat spray dryer belum maksimal dan harus dikaji lebih dalam lagi. Pengadaan alat dan pelatihan workshop e-commerce sudah dilaksanakan, peserta lebih antusias dan dapat menerima materi serta pelatihan dengan baik dari ketiga narasumber.

Abstract: Meinar GaraChiz Micro, Small and Medium Enterprises (MSME), which is a micro-scale cheese producer which has a problem with the existence of food waste from milk turned into cheese. In the process of processing milk into cheese, waste is produced in the form of whey. In the stages and post-production, products need to undergo physicochemical testing. Apart from that, these MSMEs are experiencing problems with marketing their products, so they need e-commerce training. The aim of this service program is to solve and help problems of

Keywords: *Milk, Whey, E-Commerce, Cheese, Spray Dryer*

MSMEs. The method used in this service is processing liquid waste resulting from air processing of milk into whey protein powder using drying technology, namely a Spray Dryer and procurement of equipment to support production process. The results equipment procurement and e-commerce workshop training have been carried out, participants are more enthusiastic and can receive material and training well from the three resource persons.

Pendahuluan

Kelurahan Cisaranten Kulon merupakan suatu kelurahan yang ada di Kecamatan Arcamanik, Bandung wilayah Jawa Barat. Masyarakat di Kelurahan tersebut memiliki pekerjaan yang berdeda-beda. Dengan tinggal di kota besar, kebutuhan yang semakin meningkat dan tingginya tingkat persaingan untuk mendapatkan mata pencaharian maka salah seorang warga kelurahan Cisaranten yaitu Ibu Lena Meinar merintis suatu usaha mikro berbasis olahan susu, terutama produk keju. Sejak tahun 2015, Ibu Lena mendirikan usaha tersebut dan masih skala mikro "*home industry*" sampai saat ini. Pada tahun 2015, usaha ini didirikan dengan nama Meinar GaraChiz untuk memproduksi produk olahan susu yaitu keju. Usaha ini didirikan oleh Ibu Lena dan dibantu oleh empat orang karyawannya. Empat orang tersebut yaitu Teten Ade Kurnia yang merupakan Peternak yang sudah bekerjasama dengan Bu Lena untuk *supply* air susu, Emma Sumirat sebagai Admin dan merangkap sebagai Finance, Asep Hermana sebagai pekerja General dan Novan sebagai kurir untuk membantu pengantara bahan baku dan pengiriman barang produk keju yang dijual. Usaha tersebut masih berkembang walaupun masih skala mikro. Produk yang ada seperti keju Gauda, keju Caciocavallo, cheedar, keju *blue*, *butter cream* dengan nama ghee, dan keju edam serta produk keju lainnya. Air susu yang digunakan *disupply* dari peternak dan koperasi. Akan tetapi kendala yang dihadapi pada bahan baku yaitu jika membeli di Koperasi ada air susu dicampurkan antara air susu yang lama dan yang baru sehingga mempengaruhi kualitas air susu dan produk yang dihasilkan. Dalam hal ini, Caretaker Meinar GaraChiz membuat keputusan untuk bekerjasama dengan peternak susu di daerah Cilengkrang dan Cicaheum dengan kesepakatan bahwa Meinar GaraChiz harus membeli minimal 20 Liter air susu kepada Peternak.

Produksi keju di Meinar GaraChiz dilakukan 2-3 kali dalam seminggu. Sekali produksi diperlukan minimal 20 liter air susu tergantung pesanan. Hasil keju yang

didapat sekitar 10 % dari volume air susu (2 kg dari 20 liter air susu). Hal ini sesuai dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh Sugitha dkk. (2016), yang menemukan bahwa rendemen keju yang didapatkan rata-rata 10%. Sehingga ada \pm 18 L limbah cair yang belum digunakan secara optimal. Oleh karena banyaknya limbah cair yang dihasilkan maka hal ini menjadi masalah utama yang akan diselesaikan. Produk samping berupa whey harus diolah untuk menghasilkan produk bernilai sehingga dapat dijual untuk menambah penghasilan UMKM.

Protein susu merupakan kelompok molekul yang sangat heterogen, terdiri dari lima kategori yaitu kasein, protein whey, protein globul lemak susu, enzim dan protein minor lainnya. Kasein dan protein whey adalah protein utama yang terdapat dalam susu (Susanti & Hidayat, 2016).

Whey merupakan suatu produk samping (limbah) dari pembuatan keju dengan koagulan rennet. Whey masih memiliki kandungan protein dan karbohidrat yaitu laktosa. Whey dihasilkan banyak dari proses pemisahan koagulan curd dari susu pada proses pembuatan keju. Jika dibuang ke air akan menyebabkan pencemaran. Whey dapat diolah menjadi whey serbuk. Whey tersebut dapat digunakan di industri pangan sebagai bahan tambahan pangan untuk meningkatkan nilai gizi maupun membantu memperbaiki kualitas produk. Untuk pengolahan whey cair menjadi whey bubuk dilakukan dengan tahapan pegeeringan berbasis teknologi kimia yaitu penggunaan alat *spray dryer* (Huda, 2020).

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengolah limbah whey adalah dengan proses pengeringan menggunakan *spray dryer* sehingga dihasilkan serbuk whey yang bernilai ekonomis. Alat *spray dryer* merupakan salah satu teknologi yang digunakan untuk mengeringkan sampel cair menjadi bubuk. Alat tersebut digunakan secara kontinu. Prinsip dari pengeringan ini yaitu mengubah sampel dari cair menjadi butiran-butiran dan diubah lagi menjadi partikel kering melalui penyemprotan secara terus menerus dan adanya panas dan tekanan juga. Suhu dan tekanan yang digunakan juga tinggi Putri dkk. (2021).

Produk keju yang dihasilkan oleh UMKM ini belum terpasarkan secara optimal sehingga belum banyak di kenal oleh masyarakat. Untuk daerah Bandung, produk sebagian besar hanya dikonsumsi oleh konsumen rumah tangga. Sedangkan, untuk di daerah Jakarta konsumen ada yang berupa hotel di kawasan BSD dan Gandaria. Pemasaran yang masih kurang berkembang perlu dibenahi agar lebih baik. Oleh karena itu, melalui program pengabdian berbasis masyarakat ini, kelompok kami ingin mendukung dan mendorong tim UMKM untuk menambah pengetahuan dan *soft skill* terkait *e-commerce*. Untuk menunjang hal tersebut, dilakukan pemberian

pelatihan dan dukungan ke tim UMKM. Selain permasalahan terkait pengolahan limbah dan pemasaran produk, berdasarkan informasi dari Caretaker UMKM, diperlukan peralatan penunjang produksi untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produk UMKM.

Digital marketing adalah pemanfaatan teknologi digital untuk memasarkan barang atau suatu layanan yang ditargetkan, terukur dan interaktif. Tujuannya untuk promosi dan pemasaran suatu merk atau brand secara online sehingga adanya trend penjualan atau produk dengan brand yang dipromosikan dapat terjual. Dalam hal ini, strategi pemasan online melalui perangkat media elektronik ataupun sering dikenal dengan perdagangan elektronik e-commerce. Keunggulan dari e-commerce adalah mudah dilakukan dalam berjualan ataupun dengan pembelian karena dilaksanakan secara online. Contoh media elektronik perdagangan adalah Shopee, tokopedia, lazada dan sebagainya (Rachmat, 2023).

Dari permasalahan yang dialami oleh UMKM, tim riset pengabdian kami berfokus untuk menyelesaikan dan membantu UMKM dalam menanggapi permasalahan yang ada baik dalam bidang produksi, pemasaran dan pengolahan limbah. Alasan memilih subjek pengabdian ini karena masih memiliki kaitan dengan sub bidang ilmu dari tim riset pengabdian. Tujuan pengabdian ini adalah Pengabdian ini bertujuan untuk mengembangkan dan memanfaatkan limbah produksi olahan susu yaitu limbah hasil pembuatan keju menjadi produk yang bisa dikembangkan secara berkelanjutan dan meningkatkan kenaikan penghasilan UMKM. Selain itu, pengabdian ini bertujuan untuk menambah *softskill* atau keterampilan dibidang pelatihan *e-commerce* sehingga dapat menambah pengetahuan dan skill tim UMKM untuk memasarkan produk serta pengadaan alat untuk produksi dan uji fisikokimia produk keju dan produk olahan susu yang diproduksi oleh UMKM.

Metode

Adapun pelaksanaan dan metode yang digunakan untuk menunjang proses pengembangan produk dari pengolahan limbah olahan susu, dan pelatihan e-commerce serta untuk meningkatkan proses produksi di UMKM Meinar GaraChiz dilakukan beberapa langkah berikut:

- a. Untuk pemanfaatan whey dari limbah olahan susu. Limbah hasil olahan susu yang diperoleh dari UMKM Meinar GaraChiz akan diolah dengan teknologi spray dryer. Pengolahan limbah cair (whey) akan menghasilkan serbuk whey protein. Hasil serbuk whey protein tersebut bisa dijual atau digunakan untuk pembuatan produk lain dan menambah pemasukan UMKM serta nilai guna

limbah whey. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan di Laboratorium Pusat Riset dan Teknologi di Singaperbangsa, Bandung.

- b. Pelatihan e-commerce dilakukan dengan mengundang tiga orang narasumber yang berkecimpung dalam bidang digitalisasi marketing dan e-commerce serta research and development di bidang pangan dan strategi market. Yang menjadi peserta pada kegiatan ini adalah tim dari UMKM mitra dan mahasiswa yang pada tugas akhirnya melibatkan kegiatan kewirausahaan. Narasumber pertama berasal dari perusahaan konsultan marketing digital (Market Lab) yang memberikan pematerian dan pelatihan pembuatan akun pada digital market serta memberikan tips dan trik untuk mendapatkan engagement pada platform tersebut. Selanjutnya diteruskan oleh Narasumber 2 dengan topik Research and Development market. Dan terakhir dilanjutkan oleh Narasumber 3 dengan topik strategi pemasaran. Harapannya dengan pelatihan ini, tim memiliki keterampilan dan motivasi serta mengetahui penggunaan e-commerce untuk memasarkan produk mereka.
- c. Tahapan penguasaan alat dan pendampingan UMKM
Untuk menunjang proses produksi dan packaging produk. Tim riset pengabdian memberikan alat untuk menguji proses fisikokimia dan packaging untuk produk keju. Tim riset memberikan arahan penggunaan alat dan pendampingan ke UMKM.
- d. Tahapan Evaluasi
Pelatihan e-commerce yang sudah diberikan akan dievaluasi dengan menggunakan kuesioner untuk mengetahui tingkat pemahaman, puas atau tidaknya akan workshop yang sudah dilaksanakan untuk anggota UMKM Meinar GaraChiz dan Mahasiswa tingkat akhir kewirausahaan dalam pelatihan yang sudah diberikan. Untuk jangka panjangnya akan ada monitoring yang dilakukan secara berkala setiap 6 bulan sekali untuk memantau implementasi pelatihan dan pendampingan yang telah diberikan.

Diagram alur pengabdian dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Kerja Metode Pengabdian

Hasil dan Pembahasan

Hasil pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat yang sudah terlaksana oleh tim kami yaitu kunjungan awal ke UMKM Meinar GaraChiz dan survei. Adapun hasil survei bahwa pihak UMKM terkait pengolahan limbah dan pengadaan alat serta pelatihan dalam bidang digital marketing e-commerce sehingga menolong dalam proses produksi dan komersialisasi produk. Selanjutnya kami berdiskusi dengan mitra yaitu ketua UMKM pada tanggal 20 Juli 2023 dan menjelaskan program PKM ini juga ke pihak UMKM. Hasil diskusi kami bahwa limbah ataupun whey hasil proses pembuatan keju dapat diolah dengan alat spray dryer untuk menghasilkan produk whey bubuk. Serta adanya pelatihan digital marketing yang akan diberikan ke pihak UMKM serta pengadaan alat yang diberikan ke pihak UMKM. Diskusi tim riset dengan ketua UMKM meinar garachiz disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Dokumentasi Diskusi Tim riset dengan ketua UMKM Meinar Garachiz

Tahapan selanjutnya kami mencoba untuk pengolahan limbah whey dari UMKM menggunakan teknologi pengeringan. Proses pengeringan adalah proses pengambilan atau penurunan kadar air sampai batas tertentu sehingga dapat memperlambat laju kerusakan bahan makanan akibat biologis dan kimia sebelum bahan diolah (Lestari, 2019). Pengeringan menurut Lestari (2019) adalah pemisahan cairan dari suatu bahan padat yang lembab dengan cara menguapkan cairan dan membuang uap yang terbentuk. Proses ini disebut pengeringan termal yang ditandai oleh adanya perpindahan panas dan massa yang berlangsung bersamaan. Pengeringan diperoleh dengan cara penguapan.

Laboratorium kelompok riset kami memiliki alat *spray dryer* (Gambar 3) yang digunakan untuk kegiatan praktikum program studi vokasi **Teknologi Industri Kimia** untuk memproduksi maltodekstrin. Melalui program pengabdian ini, UMKM Meinar Gara Chiz akan mendapatkan akses untuk menggunakan alat spray dryer secara berkala. Oleh karena itu, dengan adanya peralatan tersebut dapat dilakukan pengolahan limbah sehingga limbah dari UMKM Meinar GaraChiz dapat diubah menjadi serbuk whey protein yang bernilai ekonomis.



Gambar 3. Alat *spray dryer* yang berada di Laboratorium Pusat Riset Bioteknologi Molekular dan Bioinformatika UNPAD

Percobaan pengolahan whey pertama dilakukan dengan cleaning alat terlebih dahulu. Kelompok penelitian kami memiliki mesin spray dryer yang diperoleh melalui kegiatan Program Pengembangan Teknologi Industri (PPTI) tahun 2018 yang digunakan untuk memproduksi maltodekstrin. Alat ini juga digunakan oleh mahasiswa program studi vokasi Teknologi Industri Kimia dalam kegiatan praktikum. Alat ini memiliki kapasitas 30 L untuk penampungan sampel. Pemanas 3 phase dengan 10500 W, terbuat dari material SS dan frame besi. Ukuran alat 1200x1200x32400, dengan kadar air output 5-7%, kontrol suhu otomatis dan kompresor 3HP dengan kapasitas 5 L/jam.

Percobaan pertama dilakukan pada 3 Agustus 2023. Whey 4 L dilakukan pengeringan dengan waktu 1 jam 36 menit dihasilkan rendemen sampel sedikit yaitu 2 gram dan masih ada sampel cair (whey) yang tersisa. Selanjutnya dilakukan pengolahan whey kembali di hari ke 2 yaitu pada tanggal 4 Agustus 2023 dengan sampel 10 L dan dengan waktu 3 jam 30 menit dihasilkan rendemen 0,2%, hasil whey serbuk 12 gram. Dan whey sampel cair sisanya 3,4 L. Dari percobaan yang sudah dilakukan kurang efektif dalam hasil yang didapatkan dan waktu kerja. Untuk mengoptimalkan proses pengolahan dengan menggunakan alat spray dryer perlu dibuat adanya pemanas agar sampel tidak dingin ketika proses pengeringan. Oleh karena itu perlu adanya pemanas di luar tabung sampel. Untuk pengolahan limbah cair (whey cair) tersebut masih dalam proses pengerjaan pengoptimalkan metode dan cara yang digunakan dan rencana ke depannya whey tersebut akan diolah ke produk pangan lainnya selain dalam bentuk serbuk whey protein.

Berdasarkan hasil yang didapatkan belum maksimal. Oleh karena itu, kami akan mengkaji lebih dalam lagi terkait alat yang akan digunakan dan lebih diverifikasi produk dari whey cair menjadi produk lain seperti permen. Namun, jika dikaji bersarkan teknologi spray dryer, untuk menghasilkan whey yang lebih optimal butuh pemanas di bagian tubuh tabung sampel dan bisa juga dengan adanya bahan pengisi seperti maltodekstrin yang ditambahkan sebagai filler. Metode ini disebut juga metode *foam mat drying* (Corie, 2023).



Gambar 4. Nozzle Alat Spray Dryer Ketika Pengeringan dan Hasil Pengeringan Sampel

Selain menggunakan alat spray dryer, untuk alat teknologi yang dapat mengeringkan sampel cair (whey) dapat dilakukan dengan alat “food dehydrator”. Namun, alat tersebut menghasilkan whey belum dalam bentuk serbuk. Hasil yang didapat harus dilakukan tahapan *grinder* untuk partikel lebih halus. Menurut Dwika dkk (2012), Proses pengeringan juga bergantung pada suhu. Ketika suhu tinggi tingkat kadar air sampel rendah sehingga sampel hasil pengeringan bisa tahan lama.

Teknologi spray dryer berbasis metode ozonisasi mungkin dapat dikaji untuk tahap optimalkan proses pengolahan whey. Selain menggunakan food dryer dehydrator yaitu menggunakan metode ozonisasi seperti yang telah dilakukan oleh Fauzi dkk. (2023), Ozon dapat digunakan dalam pemisahan whey protein karena dapat bereaksi dengan protein dan menyebabkan terjadinya pembentukan agregat yang dapat mempengaruhi turbiditas defatted whey. Keberhasilan metode ini dari hasil penelitian yaitu konsentrasi ozon dan waktu ozonasi diindikasikan dengan terjadinya perubahan turbiditas sebelum dan setelah ozonasi.

Pelatihan E-commerce yang sudah dilakukan ini berjudul “Workshop Pelatihan Digital Marketing Dan E-Commerce Untuk Menambah Ide Kreatif Pemasaran Produk UMKM dan Mahasiswa”. Pelatihan ini dilaksanakan pada tanggal 8 Agustus 2023 dengan peserta yang hadir yaitu pihak UMKM dan **Mahasiswa tugas akhir kewirausahaan**. Pelatihan e-commerce ini sangat penting bagi pengusaha ataupun yang berkecimpung dalam dunia wirausaha untuk memasarkan produk mereka. Menurut Wardhana (2021), Dalam memasarkan brand atau suatu produk penjualan secara e-commerce sangat dibutuhkan strategi. Adapun strategi dalam pemasaran e-commerce yaitu strategi pemasaran konten, media sosial dan strategi pemasaran e-mail marketing.

Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan di Hotel Skyland City Jatinangor dengan tiga Narasumber yang memiliki bidang masing-masing diantaranya, Narasumber pertama di bidang digital marketing dan e-commerce, Narasumber ke 2 dengan topik di bidang research and development entrepreneurship serta Narasumber ke 3 dengan topik menyusun strategi pemasaran. Acara berlangsung dengan baik dan lancar. Peserta selain mendapatkan materi pengarahan dari tiga topik tersebut, peserta juga mendapatkan pelatihan e-commerce yaitu pembuatan akun shopee untuk jualan.

Berdasarkan hasil survei dari para peserta dengan adanya workshop tersebut dapat menambah wawasan dan insight baru dalam berbisnis dan manajemen produksi dan pemasaran. Serta memiliki keterampilan. promosi dan pemasaran online dan mampu melakukan perluasan pasar produk melalui e-commerce. Setelah Narasumber pertama selesai, dilanjutkan dengan pemaparan oleh narasumber ke 2

dengan topik research and development Entrepreneur. Semua peserta merasa senang dan menambah wawasan baru terkait wirausaha dan belajar legalitas usaha serta test alat ukur market serta produk. Dalam hal pemasaran perlu adanya strategi, oleh karena itu selesai pembicara ke 2 dilanjutkan dengan materi dan Tanya jawab oleh narasumber ke 3 dan akhir sesi adanya mengisi kuesioner dan foto bersama.

Setelah acara workshop selesai adanya kuesioner yang dibagikan kepada peserta. Berdasarkan hasil dari kuesioner yang telah dibagikan kepada peserta workshop, peserta merasa sangat puas berdasarkan keseluruhan workshop yang telah diadakan dengan persentase 45.5% puas dan 54,5% sangat puas.



(a). Pemateriann oleh Narasumber 3 (b). Foto Bersama Panitia Dan Peserta

Gambar 5. Dokumentasi Ketika Pelatihan E-Commerce (a) dan (b)

Untuk menunjang produksi, tim riset kelompok kami melaksanakan pengadaan alat untuk menunjang produksi dan kualitas mutu produk dan sudah dilakukan penyerahan alat. Adapun alat yang diberikan baik analisis untuk fisikokimia air susu seperti laktodensitometer, lactometer, pH meter untuk zat cair, moiusture meter, dan alat fisikokimia lainya serta alat mixer horizontal untuk produksi butter dan vaccum sealer untuk alat press pembungkus produk keju.



Gambar 6. Dokumentasi pengadaan alat kepada UMKM Meinar GaraChiz

Selain luaran terkait tiga bidang diatas seperti pengolahan whey, workshop dan pengadaan alat. Adapun luaran lainnya yaitu keterlibatan praktisi dalam kegiatan PBM (Proses Belajar Mengajar). Pihak UMKM mengajar sebagai praktisi dalam Kampus di Departemen Kimia prodi Jurusan Teknologi industry Kimia yaitu pelaksanaan praktikum dalam pembuatan keju natural yang merupakan produk olahan susu disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Praktek proses pembuatan keju Hallomi bersama tim UMKM dan DIV

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian yang sudah dilakukan yaitu pengolahan whey cair menjadi whey serbuk sudah dilakukan walaupun hasilnya belum maksimal. Untuk mendukung proses produksi, sudah dilaksanakan pengadaan alat untuk produksi butter, alat fisikokimia dan vaccum sealer untuk packaging produk keju. Dalam bidang manajemen, tim riset PKM-PBM juga sudah melaksanakan workshop pelatihan digitalisasi dan dan e-commerce. Peserta antusias dan secara keseluruhan sangat merasa puas baik materi, sarana dan prasarana yang didapat oleh peserta.

Adapun saran atau tindak lanjut dari kegiatan ini yaitu pengeringan whey menggunakan food dryer dan pengolahan limbah whey dalam pembuatan makanan lain seperti permen. Serta hasil spray dryer whey perlu adanya optimasi dan alat pemanas penampung diadakan sampel sebelum dilakukan pengeringan dengan alat spary dryer.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan ini didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Kementerian Pendidikan Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia dengan nomor kontrak 3019/UN6.3.1/PM.00/2023. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih atas pendanaan yang telah diberikan.

Referensi

- Corie, Z.C. (2023). Pengaruh penambahan maltodekstrin terhadap Karakteristik minuman serbuk mangga instan dengan Metode foam mat drying. Skripsi. Universitas Lampung.
- Dwika, R.T., Ceningsih, dan Sasongko, S.B. 2012. Pengaruh suhu dan laju alir udara pengering pada pengeringan karaginan menggunakan teknologi spray dryer. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 1, No. 1. 298-304.
- Fauzi, S., Rialita, T., Setiasih, I.S. dan Andoyo. R. 2023. Optimasi proses pemisahan whey protein dengan metode ozonas. *Jurnal Penelitian Pangan* 3. No. 1. 27-34
- Huda S. Efek evaporasi dan suhu pengeringan *spraydrying* terhadap karakteristik fisik dan kimia whey bubuk. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 2020;13(2):84-93.
- Lestari, Y. 2019. Perbandingan kerja alat pengeringan tipe spray dryer dan freezedryer dalam proses pengeringan bahan berbentuk cai. *JURNAL ILMIAH KOHESI*. 3 No.3. 96-99
- Putri A.O., Mentari I.A., Julyantiya R.T., Yuliati S & Dewi, E. 2021. Rancang Bangun Alat Tipe Spray Dryer Untuk Proses Pengeringan Susu Bubuk Berbasis Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Kinetika*, Vol. 12. No.3. 31-37.
- Rachmat, Z. (2023). Digital marketing dan E-commerce. Padang: Global Eksekutif Teknologi.
- Sugitha I.M., Puspawati N.N & Wiadnyani A.S.(2016). Optimasi pembuatan keju lunak (soft chesse) dengan kulit tanaman rampelas (*Ficus ampelas*) sebagai koagulan alami. Laporan Penelitian. Universitas Udayana.
- Susanti R dan Hidayat E. 2016. Profil protein susu dan produk olahannya. *Jurnal MIPA*. Vol 39. No. 2 . 98-106.
- Wardhana, A. (2021). Pengantar bisnis (persepektif digitalisasi bisnis). Bandung: Media Sains Indonesia .