

APLIKASI TEKNOLOGI TEPAT GUNA PENDINGIN KECAP UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS UKM BUMI MAKMUR SEJAHTERA WONOGIRI

Syamsul Hadi¹, Okid Parama Astirin², Solikin Andriyanto³, Ari Prasetyo⁴, Muhamad Dwi Septiyanto⁵

Penulis Korespondensi : Syamsul Hadi

¹ Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta

E-mail: syamsulhadi@ft.uns.ac.id

² Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret Surakarta

E-mail: parama_astirin@staff.uns.ac.id

³ Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta

E-mail: solikin_a@staff.uns.ac.id

⁴ Teknik Mesin, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret Surakarta

E-mail: Ari_prasetyo@staff.uns.ac.id

⁵ Teknik Mesin, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret Surakarta

E-mail: muhhdwi1709@student.uns.ac.id

Abstrak: Usaha kecil menengah Bumi Makmur Sejahtera (UKM-BMS) yang memproduksi kecap manis khas Wonogiri ini masih tergolong jarang, padahal potensi pasar cukup besar di Jawa Tengah. Program di UKM-BMS pada tahun 2020 berhasil meningkatkan kapasitas produksi dengan pengadaan tungku pemasak, mesin pengaduk, mesin pengemas (*filling machine*) dan *raw material handling* dan membuat proses produksi bisa lebih higienis. Tetapi konsistensi kualitas produk belum memuaskan karena proses penyaringan masih secara manual menggunakan kain dan memerlukan waktu lama serta kapasitas produksi belum maksimal karena belum ada proses pendinginan produk kecap hasil olahan dari tungku perebusan yang cepat sehingga tidak mengalami penguapan saat di dalam kemasan yang berakibat mudah timbulnya jamur karena adanya kandungan air di dalam kemasan. Proses pendinginan saat ini masih membutuhkan waktu 12 jam di dalam sebuah tabung terbuka, sehingga kecap hasil olahan rawan terkontaminasi dengan kotoran luar dan tidak bisa segera dipasarkan. Pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh pengabdian adalah berupa desain dan perancangan prototipe alat pendingin dan alat pengayak/penyaring produk olahan kecap dari tungku pemasak. Pendampingan dimulai dari instalasi alat, praktik langsung di lapangan serta pelatihan untuk perawatan alat. Untuk meningkatkan keamanan pangan dan keselamatan pekerja akan diselenggarakan pelatihan dan praktik tentang materi terkait. Produk yang akan dihasilkan dan diberikan ke mitra adalah alat pendingin dan alat penyaring. Juga akan dihasilkan publikasi dalam jurnal pengabdian masyarakat, berita media masa, dan draf paten pendingin dan penyaring kecap. Target akhir dari kegiatan pengabdian ini adalah terinstalnya peralatan pendingin dan penyaring hasil olahan kecap di mitra sehingga kapasitas dan higienis produk kecap meningkat.

Kata Kunci: Kecap-BMS; Penyaring; Pendingin; Higienis; *filling machine*

Abstract: Small and medium enterprises of Bumi Makmur Sejahtera (UKM-BMS), which produce Wonogiri's sweet soy sauce, are still relatively rare, even though the market potential is quite large in Central Java. The program at UKM-BMS in 2020 succeeded in increasing production capacity by procuring cooking stoves, stirring machines, filling machines and raw material handling and making the production process more hygienic.

But the consistency of product quality is not satisfactory because the filtering process is still manually using cloth and takes a long time, and the production capacity is not maximized because there is no cooling process for soy sauce products processed from a fast-boiling furnace so they do not experience evaporation while in the packaging which results in easy fungal growth, because of the water content in the packaging greetings. The cooling process currently still takes 12 hours in an open tube, so the processed soy sauce is prone to contamination with external impurities and cannot be immediately marketed. Community service carried out by the service involves designing and designing prototype cooling devices and sieving/filtering devices for processed soy sauce products from direct cooking stoves. The tool's design consists of the user to reach their needs. Assistance is also provided, starting from installing devices, direct practice in the field, and training for equipment maintenance. To improve food safety and worker safety, training and practice on related materials will be held. The products that will be produced and given to partners are coolers and filters. There will also be publications in community service journals, mass media news, and draft patents for these coolers and filters. The final target of this service activity is installing cooling equipment and filters for processed soy sauce at partners so that the capacity and hygiene of partner products will increase.

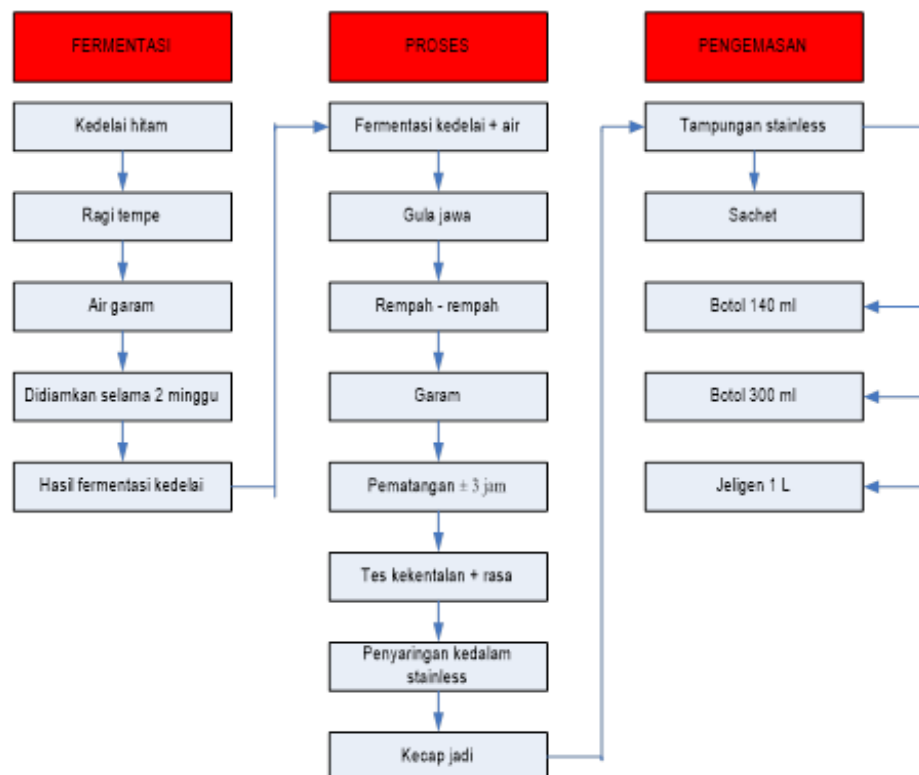
Keywords Kecap_BMS; filter; Cooler; Hygienic; Filling Machine

Pendahuluan

Menurut SNI, kecap adalah cairan kental yang mengandung protein yang diperoleh dari rebusan kedelai yang telah diragikan dan ditambahkan gula, garam serta rempah (Agnes Sri Harti, Desy Handayani 2014). Di Indonesia digunakan sebagai bahan penyedap makanan dalam berbagai masakan dimana syarat mutunya adalah: kadar protein mutu I minimal 6 persen dan mutu II minimal 2 persen; Kadar logam-logam berbahaya negatif dan kadar bau, rasa, dan lain-lain adalah normal. Menurut Rahayu, selain rasa, konsistensi aroma dan kekentalan merupakan alasan utama konsumen membeli produk kecap, diikuti berikutnya oleh faktor harga (Alphonsus Yospy Guntur D, Jati, and Yulianti 2016)(Rahmah, Nurhidajah, and Sya'di 2023).

Riset yang dilakukan Maryani menunjukkan, fenomena industri kecap di Indonesia yang cukup menarik, dimana permintaan kecap di Indonesia meningkat setiap tahunnya (Hidayah 2014)(Lestari 2014). Pada tahun 2015, di Indonesia terdapat 94 unit usaha industri kecap dengan nilai produksi 7,1 triliun rupiah dan serapan tenaga kerja sebesar 8500 orang (Fauza et al. 2015)(Wijaya and Sirine 2016). Namun untuk memenuhi tingginya kebutuhan masyarakat itu, Indonesia masih mengimpor, yang nilainya tiap tahun mengalami peningkatan (Firmansyah, Robiani, and Mukhlis 2015). Hal ini tentunya menjadikan bisnis kecap manis merupakan pasar yang masih potensial untuk dikembangkan (Memenuhi et al. 2015). Jika dilihat dari perspektif rantai pasok, bisnis industri kecap tidak hanya menghidupi pelaku bisnis di industri ini saja. Pelaku bisnis lain seperti industri gula (downstream) yang merupakan bahan baku utama kecap juga bergantung hidupnya terhadap perkembangan bisnis kecap ini (LAILA, Parining, and ANGGRENI 2020), begitu juga bisnis kuliner (upstream) yang membutuhkan kecap dengan kualitas baik (Harahap, Apri Mujiyanti, and Sari 2024)(Mahrus and Zulkifli 2019). Dengan kata lain, peningkatan performa industri kecap baik itu secara kuantitas maupun kualitas akan memberikan impact atau dampak terhadap bisnis di bagian downstream dan upstream-nya (Mahrus and Zulkifli 2019).

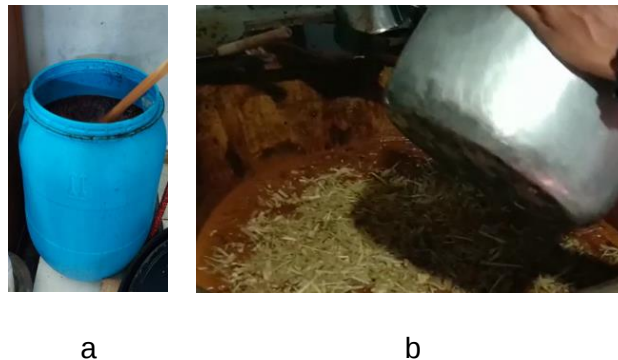
Di Wonogiri, belum terlalu banyak pebisnis yang bergerak di industri kecap, sementara permintaan kecap dengan khas rasa Wonogiri cukup tinggi. Hal inilah yang menginisiasi Wikky Sasana Murti mendirikan usaha kecil menengah Bumi Makmur Sejahtera (BMS) pada tahun 2019. Terletak di Desa Bulusari RT III RW III Bulusulur, Wonogiri, Jawa Tengah, usaha dagang ini memproduksi kecap manis dengan merek dagang BMS. UKM memiliki karyawan sebanyak 10 orang (termasuk pemilik) dan memproduksi kecap secara rutin setiap bulannya. Berdirinya bisnis kecap ini tentu juga membuka peluang kelompok UKM lainnya yang memproduksi bahan baku utama, yaitu gula tebu dan gula aren. Eksistensi produk kecap BMS ini menjadi magnet untuk perkembangan kelompok bisnis lainnya (Mahrus and Zulkifli 2019)(Rushariandi, Muzaifa, and Moulana 2017). Oleh sebab itu upaya perbaikan proses pengolahan untuk meningkatkan kapasitas maupun kualitas-nya penting untuk dilakukan karena akan memberikan dampak sosial dan ekonomi yang besar bagi masyarakat yang berkecimpung di usaha ini (Purwoko and Handajani 2007)(Zahiruddin, Septiani, and Suptijah 2010)(Meutia 2016).



Gambar 1. Proses Pembuatan Kecap

UKM-BMS, memiliki visi yaitu menjadi perusahaan yang memproduksi kecap yang sehat, enak, dan berkualitas bagi konsumen. Sedangkan misinya yaitu dapat memperluas pangsa pasarnya sampai ke luar kota, serta meningkatkan target produksi meningkat menjadi 6 ton per bulan. Pasar produk ini sangat prospektif, karena selain belum ada produsen kecap manis khas Wonogiri, permintaan terhadap produk ini relatif tinggi. Hal ini dibuktikan dengan adanya kontinuitas permintaan terhadap produk ini, meskipun baru dipasarkan di wilayah sekitar Wonogiri. Untuk saat ini, kapasitas produksi kecap masih sekitar 3 ton per bulan yang menghasilkan 22.000 sachet dan 35.000 botol kecap manis. Distribusi produk masih difokuskan kepada warung-warung di wilayah Wonogiri. Keterbatasan kapasitas produksi

menghambat UKM ini untuk dapat menjangkau pasar yang lebih luas. Setelah melakukan beberapa kali diskusi dan survei langsung ke lokasi produksi tim pengabdian masyarakat mendapatkan bagan alir proses produksi dan deskripsi produk, lihat Gambar 1. Secara umum, kegiatan produksi yang dilakukan oleh UD BMS dapat dibagi menjadi tiga tahap, yaitu: tahap fermentasi, proses pengolahan dan pengemasan (Gambar 1). Sebelum digunakan sebagai bahan baku kecap manis, kacang kedelai hitam difermentasi terlebih dahulu selama kurang lebih dua minggu (Gambar 2). Kemudian bersama air, gula jawa, rempah-rempah dan garam direbus selama kurang lebih 3 jam sambil diaduk di wajan perebusan (Gambar 2). Setelah tercampur dan gula Jawa mencair, adonan kecap terus diaduk untuk mengurangi kadar airnya sampai mencapai kekentalan yang diinginkan. Dalam proses perebusan tersebut perlu dilakukan penapisan untuk mencegah buih adonan kecap meluap keluar dari wajan. Proses ini sangat melelahkan pekerja, karena selama kurang lebih 6 jam harus terus menapis (kegiatan memecah buih yang muncul di permukaan adonan kecap) adonan secara manual agar tidak meluber keluar dari wajan (Gambar 3).

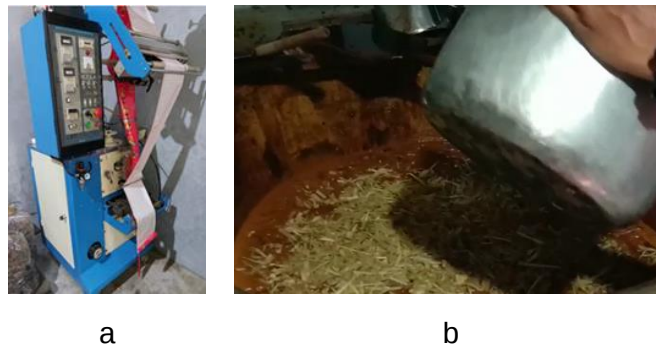


Gambar 2. Proses Fermentasi Kedelai, (b) Proses Perebusan Bumbu



Gambar 3. Aktivitas Penyaringan dan Pendinginan dalam tabung terbuka selama 14 jam

Selanjutnya, setelah adonan matang dan mencapai kekentalan yang diinginkan, dilakukan penyaringan yang selanjutnya dilanjutkan dengan pengemasan. Penyaringan juga dilakukan secara manual selama 2 jam (Gambar 3). Adapun aktivitas pengemasan dibagi menjadi dua, pengemasan *sachet* dengan waktu kurang lebih 6 jam (Gambar 4a) dan pengemasan botol dengan waktu kurang lebih 12 jam (Gambar 4b).



Gambar 4. (a) Proses Pengemasan sachet, (b) Proses Pengemasan botol



Gambar 5. Produk Kecap Manis Bumi Makmur Sejahtera

Adapun bentuk produk akhir kecap manis UKM-BMS, terdiri dari kemasan sachet 35 ml, kemasan botol kecil 145 ml dan kemasan botol besar 270 ml, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4(c). Berdasarkan kunjungan lapangan dan beberapa kali diskusi dengan mitra, maka dirumuskan prioritas permasalahan mitra yang akan diselesaikan bersama mitra melalui skema pengabdian ini, yaitu: Permasalahan utama pertama: Bagaimana mempertahankan kekentalan dan konsistensi rasa kecap manis yang sekaligus juga meringankan pekerjaan operator? Saat ini, dengan sistem pengayakan hanya menggunakan kain dan digerakkan manual dengan tangan manusia. Hal ini tentunya kebersihan dan ke higienisan dari kecap juga dipertanyakan. Dengan adanya mesin pengayak sistem maka dapat diproses lebih cepat sehingga konsistensi rasa dan kekentalan lebih terjamin. Selain itu dengan adanya mesin pengayak sistem akan meringankan pekerjaan operator. Permasalahan utama kedua: Bagaimana teknologi pendinginan agar kegiatan pengemasan lebih efisien (memangkas atau bahkan menghapus waktu jeda 12 jam untuk menunggu kecap agar dingin? Saat ini, dengan sistem produksi *on* sehari dan *off* sehari UKM memproduksi kurang lebih 3 ton per bulan. Jika mekanisasi proses pendinginan dengan teknologi tepat guna diaplikasikan, aktivitas proses pengayakan dapat dilakukan bersamaan tanpa menambah jumlah operator. Dengan begitu kapasitas akan meningkat dua kalinya (menjadi enam ton) karena proses pengolahan dapat dilakukan setiap hari. Permasalahan utama ketiga: Bagaimana menggunakan teknologi pemasaran pada web yang sudah ada agar produk kecap ini lebih dikenal masyarakat luas?

Metode

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan mulai bulan April–November 2021 melalui beberapa tahapan yaitu tahapan perencanaan dan sosialisasi program, tahapan pelaksanaan program serta tahapan evaluasi dan refleksi pelaksanaan program. Dalam tahap perencanaan dan sosialisasi telah dilakukan diskusi dan observasi yang lebih intens dengan mitra terhadap fokus permasalahan yang sudah diidentifikasi. Pada tahap ini dibahas lebih lanjut secara bersama-sama tahapan detail program yang akan diimplementasikan, *timeline* kegiatan serta target yang ingin dicapai dalam setiap tahap kegiatannya. Setelah kesepakatan terbentuk sehingga desain peralatan disetujui antara kedua mitra dan pengabdian masyarakat kegiatan maka tahap selanjutnya adalah eksekusi program. Beberapa aktivitas yang telah dilaksanakan dalam tahap berikutnya yaitu fabrikasi desain peralatan penyaring dan pendingin kecap serta aplikasi peralatan tersebut mulai dari instalasi, pelatihan serta pendampingan penggunaan dan perawatannya. Introduksi prosedur pengolahan pangan yang baik (GMP) untuk menjaga kualitas produk pangan dan mencegah cemaran baik itu fisik, kimia maupun mikrobiologis dan introduksi strategi pemasaran digital dengan pelatihan, praktik dan pendampingan/pemantau perkembangan pasar digital tersebut juga sudah dilakukan. Setelah semua program dijalankan maka tahap selanjutnya adalah tahap evaluasi dan refleksi. Evaluasi dan refleksi dilakukan untuk mengetahui tingkat penyerapan materi oleh anggota kelompok mitra dan tingkat pemahaman praktik oleh anggota kelompok mitra. Evaluasi juga dilakukan terhadap proses produksi, kapasitas, pemasaran dan perhitungan ekonomis setelah program dilakukan. Refleksi seluruh kegiatan yang selama tahap inisiasi dan tahap pelaksanaan diklat dilakukan dengan diskusi dalam tim yang diperluas dengan melibatkan mitra dan pelaksana kegiatan. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui titik-titik kelemahan atau kekurangan yang terjadi selama kegiatan diseminasi teknologi ini berlangsung. Diskusi refleksi ini diharapkan menghasilkan rekomendasi perbaikan untuk pelaksanaan kegiatan sejenis di masa yang akan datang.

Hasil dan Pembahasan

Fabrikasi mesin penyaring dan pendingin sudah dilakukan melalui beberapa tahap konstruksi. Pertama adalah pembuatan penyaring yang diletakkan di bawah tangki masak kecap. Dengan menggunakan gaya gravitasi saja, kecap akan mengalir melewati penyaring sehingga produk kecap akan terpisah dari rempah-rempah bahan pembuatan kecap. Setelah melewati penyaring, maka produk kecap kemudian disirkulasi menggunakan pompa, lihat Gambar 6. Proses berikutnya adalah pembuatan mesin pendingin kecap yang dimulai dengan pembuatan tangki penampung air pendingin. Pembuatan tangki penampung air pendingin sudah dilakukan, lihat Gambar 7(a), 7(b) dan 7(c). Pembuatan tangki dilakukan dengan menggunakan bahan *stainless steel* sehingga tidak ada kontaminasi yang terjadi pada produk kecap. Bahan *stainless steel* juga mencegah terjadinya korosi karena media pendingin yang digunakan rencananya adalah air garam. Proses berikutnya adalah pembuatan pipa alir produk kecap yang akan dimasukkan ke dalam tangki pendingin tadi, lihat Gambar 6(d). Bahan pipa yang digunakan juga adalah *Stainless Steel* untuk menjamin higienitas produk kecap yang diproses.



a



b

Gambar 6. (a) Proses Pengerolan dan (b) Pengelasan



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 7. (a) Proses Rol Plat, (b) Proses Las, (c) Tatakan Tangki, dan (d) Pengelolaan Pipa Pendingin



Gambar 8. Hasil Konstruksi Teknologi Penyaring dan Pendingin Kecap

Kesimpulan

Dari kegiatan pengabdian ini telah diaplikasikan teknologi proses penyaringan dan pendinginan kecap. Teknologi proses sudah diinseminasikan ke mitra dan serah terima peralatan produksi juga sudah dilakukan. Dari segi waktu produksi sudah dapat dipangkas jauh lebih cepat sehingga menghasilkan produk yang cukup kompetitif, begitu juga dengan rasanya sehingga potensial untuk dikomersialisasikan. Pendampingan masih tetap diperlukan untuk perencanaan strategi pemasaran yang tepat agar produk ini dikenal dan dapat bersaing di pasaran.

Ucapan terima kasih

Pengabdian masyarakat ini didanai penuh oleh Kemeterian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Skema Program Kemitraan Masyarakat Tahun Anggaran 2021 dengan Nomor Kontrak : 261/UN27.22/HK.07.00/2021.

Daftar Referensi

- Agnes Sri Harti, Desy Handayani, Hutari Puji Astuti. 2014. "IbM USAHA KECAP DAN SAUS PREBIOTIK PEMANFAATAN CHITO-OLIOGOSACCHARIDE (COS) SEBAGAI PREBIOTIK DAN PENGAWET PADA KECAP DAN SAUS." In *Proceeding Biology Education Conference*, 38–41.
- Alphonsus Yospy Guntur D, Alphonsus Wibowo N Jati, and L Indah Murwani Yulianti. 2016. "PERBAIKAN KUALITAS LIMBAH CAIR INDUSTRI KECAP DAN SAOS PT. LOMBOK GANDARIA DENGAN VARIASI BAKTERI INDIGENUS."
- Fauza, Gusti, Heru Sukanto, Catur Sugiarto, Syamsul Hadi, and Okid Parama Astirin. 2015. "Penerapan Teknologi Proses Produksi Untuk Meningkatkan Kapasitas Dan Kualitas Kecap Manis UKM Bumi Makmur Sejahtera." *Jurnal SEMAR* 10, no. 2: 123–30.
- Firmansyah, Hasbullah, Bernadette Robiani, and Mukhlis Mukhlis. 2015. "Pengaruh Konsentrasi Industri Terhadap Efisiensi Industri Kecap Di Indonesia (ISIC 15493)." *Jurnal Ekonomi Pembangunan* 13, no. 1: 53–59.
- Harahap, Kurnia Sada, Apri Mujiyanti, and Lia Novita Sari. 2024. "PEMBUATAN KECAP IKAN DARI IKAN BULU AYAM (*Coilia Dussumieri*) DENGAN METODE HIDROLISIS ENZIMATIS MENGGUNAKAN SARI NANAS." *Jurnal Perikanan Tropis* 25, no. 1: 89–97.
- Hidayah, Eka Yaniar Putri Nur. 2014. "Pembuatan Kecap Asin Dari Koro Benguk (*Mucuna Pruriens*) (Kajian Konsentrasi Garam Dan Waktu Fermentasi Moromi.)"
- LAILA, KUMIL, Nyoman Parining, and IGAA LIES ANGGRENI. 2020. "Hubungan Antara Bauran Pemasaran Kecap Bango Dan Keputusan Pembelian Pada Generasi Millenial Di Kota Denpasar." *Jurnal Agribisnis Dan Agrowisata ISSN* 2685: 3809.
- Lestari, SU. 2014. "Stabilitas Kandungan Besi Pada Klon/ Varietas Ubi Jalar."
- Mahrus, Mahrus, and Lalu Zulkifli. 2019. "PELATIHAN PEMBUATAN KECAP IKAN TERBAIK DARI BAHAN BAKU IKAN LEMURU HASIL FERMENTASI MENGGUNAKAN ENZIM PAPAIN KASAR DI DUSUN LENDANG BAJUR DESA GUNUNGSARI." *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat* 2, no. 2.
- Memenuhi, Untuk, Sebagian Persyaratan, Program Studi, and Pendidikan Biologi.

2015. "Kandungan Protein Pada Kecap Air Kelapa Dengan Penambahan Tepung Belalang Kayu Dan Sari Buah Nanas."
- Meutia, Yuliasri Ramadhani. 2016. "Standardisasi Produk Kecap Kedelai Manis Sebagai Produk Khas Indonesia." *Jurnal Standardisasi* 17, no. 2: 147–56.
- Purwoko, Tjahjadi, and Noor Soesanti Handajani. 2007. "Kandungan Protein Kecap Manis Tanpa Fermentasi Moromi Hasil Fermentasi *Rhizopus Oryzae* Dan *R. Oligosporus*" 8, no. April: 223–27.
- Rahmah, Agustina Khalimatur, Nurhidajah, and Yunan Kholifatuddin Sya'di. 2023. "Karakteristik Kimia, Sifat Sensori Dan Waktu Larut Penyedap Rasa Bubuk Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) Dan Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) Dengan Metode Foam-Mat Drying." *Jurnal Pangan Dan Gizi Vol.* 13, no. 2: 88–98.
- Rushariandi, Teuku, Murna Muzaifa, and Ryan Moulana. 2017. "Studi Pembuatan Kecap Asin Dari Ampas Tahu Dengan Konsentrasi Garam Yang Berbeda." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 2, no. 1: 305–13. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v2i1.2250>.
- Wijaya, Hari, and Hani Sirine. 2016. "STRATEGI SEGMENTING , TARGETING , POSITIONING SERTA STRATEGI HARGA PADA PERUSAHAAN KECAP BLEKOK DI." *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship* 01, no. 03.
- Zahiruddin, Winarti, Heni Sri Septiani, and Pipih Suptijah. 2010. "Pembuatan Kecap Ikan Petek (*Leiognathus Splendens*) Secara Fermentasi Enzimatis." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 13, no. 2.