

SEMINAR NASIONAL PKM

"INOVASI TEKNOLOGI UNTUK PEMBERDAYAAN
KOMUNIKASI MENYONGSONG KESEJAHTERAAN MELALUI
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BERBASIS SOLUSI"

5 NOVEMBER 2025

PENULIS:
PESERTA SEMINAR NASIONAL PKM 2025



SEMINAR NASIONAL PKM

**“INOVASI TEKNOLOGI UNTUK PEMBERDAYAAN
KOMUNIKASI MENYONGSONG KESEJAHTERAAN MELALUI
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BERBASIS SOLUSI”
5 NOVEMBER 2025**

Penulis

Peserta Seminar Nasional PKM 2025



Penerbit

**CV. Kencana Emas Sejahtera
Medan
2026**

SEMINAR NASIONAL PKM

**“INOVASI TEKNOLOGI UNTUK PEMBERDAYAAN
KOMUNIKASI MENYONGSONG KESEJAHTERAAN MELALUI
IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BERBASIS SOLUSI”
5 NOVEMBER 2025**

**©Penerbit CV. Kencana Emas Sejahtera
All right reserved
Anggota IKAPI
No.030/SUT/2019**

**Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang
Dilarang mengutip atau memperbanyak
sebagian atau seluruh isi buku tanpa
izin tertulis dari Penerbit**

**Penulis
Peserta Seminar Nasional PKM 2025
Editor
TIM CV. KES**

**Diterbitkan pertama kali oleh
Penerbit CV. Kencana Emas Sejahtera
Jl.Letda Sujono Gg. Langsung No. 16 Medan
Email finamardiana3@gmail.com
HP 082182572299 / 08973796444**

**Cetakan pertama, Februari 2026
x + 748 hlm; 21 cm x 29,7 cm
ISBN: 978-634-7059-62-8**

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan izin-Nya buku artikel ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai bagian dari upaya tim penyusun untuk memberikan kontribusi ilmiah, khususnya dalam bidang kajian yang relevan dengan tema yang diangkat. Melalui berbagai artikel yang terangkum di dalam buku ini, diharapkan dapat memperluas wawasan dan memperkaya khasanah pengetahuan pembaca.

Proses penyusunan buku ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Untuk itu, tim penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua kontributor, rekan sejawat, serta pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan masukan selama penyusunan buku ini. Semoga kehadiran buku artikel ini menjadi sumber inspirasi dan referensi yang bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, peneliti, serta masyarakat luas.

Akhir kata, tim penyusun menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi penyempurnaan karya-karya berikutnya.

Selamat membaca.

Tim Penyusun



DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Pendampingan Kelompok Usaha Galansia Dalam Meningkatkan Kapasitas Produksi Dan Pemasaran Melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna Dan optimalisasi Sosial Media Marketing Di Desa Sait Buttu Saribu	1
Pemberdayaan Peternak Breeding Domba Desa Bandar Silou Kecamatan Bandar Masilam Kabupaten Simalungun.....	8
Optimalisasi Pengelolaan Administrasi Dan Informasi Ditingkat Dusun Dengan Pemanfaatan Aplikasi My Dusunku Di Kabupaten Deli Serdang.....	13
Pendampingan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Bagi Guru Di Sd Negeri 104201 Kolam.....	21
Optimalisasi Gaya Belajar Siswa Untuk Pembinaan Membaca Dan Berpikir Kritis Pada Siswa Kelas 7 Smp Negeri 8 Medan	27
Pendampingan Pengembangan Dan Pemanfaatan Sistem 'Mathmaster': Aplikasi Web Interaktif Untuk Meningkatkan Kemampuan Logika Dan Berhitung Anak Di Sd Upt Negeri 060819 Dalam Mendukung Pembelajaran Steam	31
<i>Cyber Security Training</i> Dan Sertifikasi Kompetensi Skema Implementasi Dan Mitigasi Serangan Siber <i>Distributed Denial Of Service</i> (Ddos) Untuk Membangun Talenta Digital Unggul Di Smk Budi Utomo Dalam Upaya Mendukung Keamanan Data Nasional.....	37
Optimalisasi Produksi Getah Gambir Dengan Mesin Ttg Pengepress Dan Desain Kemasan Di Desa Salak Ii Kabupaten Pakpak Bharat.....	45
Peningkatan Literasi Digital Guru Melalui Pendampingan Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Augmented Reality</i>	53
Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Dalam Pengolahan Limbah Sayur Keluarga Menjadi Pupuk Organik Di Desa Denai Kuala Kabupaten Deli Serdang.....	58
Implementasi Alat Monitoring Sistem Deteksi Dini Bencana Banjir Dengan Sensor Berbasis Iot Untuk Masyarakat Aliran Sungai Deli Kelurahan Pekan Labuhan.....	64
Pendampingan Pengemasan Produk <i>Virgin Coconut Oil</i> (Vco) Pada Masyarakat Desa Telaga Tujuh, Kabupaten Deli Serdang.....	70
Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Usahanta Dalam Pengembangan Usaha Kopi Melalui <i>Digital Marketing</i> Dan Legalitas Usaha.....	74

Optimalisasi Usaha Umkm Palm Sugar Dengan Menggunakan Mesin Ttg Penepung Gula Semut Di Desa Teluk Bakung	83
Peningkatan Efisiensi Produksi Pasca Panen Melalui Inovasi Mesin Perontok Padi Pada Kelompok Wanita Tani Dame Ukur Di Kabupaten Pakpak Bharat	91
Teacher Mentoring Program In The Utilization Of <i>Liveworksheet</i> As A Learning Media At Sd Negeri 044852 Bukit Village Karo Regency	100
Pendampingan Kelompok Usaha Kerupuk Cumi Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Melalui Penggunaan <i>Escuder Machine</i> Di Desa Manunggal Kecamatan Labuhan Deli Kabupaten Deli Serdang	105
Pendampingan Posyandu Lansia Dalam Pengembangan Kewirausahaan Sebagai Penguatan Kapasitas Dimensi Profesional Vokasional Di Kelurahan Payaroba Kota Binjai	113
Implementasi Pelatihan Pangkas Rambut Pria Teknik <i>Shears Work</i> Berorientasi Kebutuhan Industri Barber	121
Pemberdayaan Ibu Menyusui Dalam Peningkatan Self-Efficacy Melalui Program Breastfeeding Nutrition Empowerment (Bne) Di Desa Tanjung Anom	126
Penggunaan Rak Pengukus Model Vertikal Dalam Meningkatkan Produksi Opak Berkah Di Dusun Sekip I Desa Candirejo Kecamatan Biru-Biru Kabupaten Deli Serdang	135
Peningkatan Kesadaran Guru Dan Siswa Sekolah Dasar Terhadap Pengolahan Sampah Organik Melalui Produksi Eco Enzyme Pada Sdn 106826 Sidodadi Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang	144
Optimalisasi Pengelolaan SampahOrganik Rumah Tangga Dengan Wadah Bertingkat Yang Bernilai Guna	150
Peningkatan Mutu Kualitas Guru Sekolah Dasar Dengan Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Artificial Intelligence (Ai) Di Sdn 106162	156
Pelatihan Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Proyek Produksi Sabun Cair Bagi Santri Tahfidz Baitusy Syakirin	163
Peningkatan Mutu Pembelajaran Berbasis Inklusif Dalam Mendukung Kurikulum Merdeka Belajar Di Upt Spf Sdn 104202 Bandar Setia Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang	172
Peningkatan Mutu Pembelajaran Berbasis Alat Permainan Edukatif (Ape) Di Paud Cempaka Desa Pantai Labu Pekan Kecamatan Pantai Labu	179
Implementasi <i>Pop Up Book</i> Sebagai Media Visual Interaktif Pada Siswa Ra Nadhira Asy Syafa	185

Pemberdayaan Literasi Digital Di Era Society 5.0: Pendampingan Siswa Dalam Menggunakan E-Library Di Smk Swasta Teladan Sumatera Utara 2.....	190
Pendampingan Karang Taruna Melalui Ecological Citizenship Sebagai Upaya Mewujudkan Wisata Edukasi Di Prima Wisata Desa Selemak Kabupaten Deli Serdang.....	195
Pendampingan Sekolah Lansia Mandiri Standar 2 Sebagai Upaya Meningkatkan Ketahanan Keluarga Lansia Di Kelurahan Medan Petisah Tengah Kota Medan.....	202
Pendampingan Pembuatan Barang Seni Etnis Melayu Berbasis Imbah Biota Laut Hasil Tangkapan Nelayan Bagi Para Ibu Rumah Tangga Di Desa Perupuk Kabupaten Batubara.....	210
Pelatihan Tata Rias Wajah Sehari-Hari Dengan Menggunakan <i>Magic Tool Flat Foundation Brush</i> Berbasis Pengenalan Kosmetik Halal Untuk Guru Khalilah Islamic Daycare, Paud & Tk.....	215
Penerapan . Pendekatan Ilmiah Dalam Pelatihan Kekuatan: Meningkatkan Pemahaman Personal Trainer Terhadap Teknik Latihan Dan Pemilihan Beban Di Family Gym	220
Pendampingan Penggunaan Media Metaverse Berbasis Multikultural Pada Tim Pengajar Dan Siswa Sekolah Dasar Di Kabupaten Deli Serdang	227
Pendampingan Peningkatan Karakter Dan Kesehatan Santri Di Pondok Pesantren Melalui Permainan Bola Voli Mini Kecamatan Lima Puluh Pesisir Kabupaten Batubara.....	232
Peningkatan Produktivitas Peternak Ayam Melalui Penerapan Mesin Penetas Telur Di Huta Ii Sakhuda Bayu Kecamatan Gunung Malela Kabupaten Simalungun	238
Penerapan Mesin Peniris Minyak Dalam Upaya Meningkatkan Mutu Aneka Produk Keripik	243
Implementasi Smart Library Dengan Teknologi Pemindaian Cepat Di Smk Negeri 1 Percut Sei Tuan.....	248
Pemanfaatan Sampah Sebagai Bahan Bakar Kompor Dalam Efisiensi Energi Dalam Industri Rumah Tangga Kelurahan Tanah Enam Ratus Medan Marelan.....	254
Pendampingan Pelatih Sekolah Sepak Bola Kecamatan Hamparan Perak Kabupaten Deli Serdang	258
Penguatan Pembelajaran <i>Deep Learning</i> Bagi Guru Sd Sekawasan Medan Tembung	262
Pkm Alat Mesin Pencacah Rumput Multifungsi Untuk Pakan Ternak Pada Kelompok Ternak Mekar Jadi Di Nagori Sakhuda Bayu Kabupaten Simalungun	269
Literasi Teknologi Olahraga Mendukung Sdgs	273

Pendampingan Penyusunan Efl Teaching Materials Dan Teaching Strategy Pada Modul Ajar Kurikulum Merdeka Bagi Guru Smk Di Kota Binjai	280
Pendampingan Guru Smk Setia Budi Binjai Dalam Implementasi Pembelajaran Ekonomi-Akuntansi Berbasis Kurikulum Merdeka Di Kelas X	286
Optimalisasi Literasi Dan Numerasi Paud Berbasis Sdgs	292
Budidaya Lokan Menggunakan Keramba Tancap Untuk Meningkatkan Pendapatan Nelayan Miskin Di Danau Siombak, Kelurahan Paya Pasir, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan...	300
Pendampingan Pengembangan Sistem Informasi Untuk Monitoring Kehadiran Siswa Dan Guru Di Smp Kemala Bhayangkari 1 Medan	307
Optimalisasi Sistem Akuntansi Pada Dunia Usaha Dan Dunia Industri (Dudi) Bagi Guru Bidang Akuntansi Di Smk	314
Peningkatan Pemahaman Literasi Numerasi Pada Anak Usia Dini Melalui Pendekatan Etnomatematika Di Sekolah Anak Muslim Mandiri.....	320
Peningkatan Kandungan Gizi Kerupuk Udang Kecepe Melalui Optimalisasi Produksi Pada Umkm Di Desa Sugiharjo Kabupaten Deli Serdang	325
Pendampingan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Gamifikasi Bagi Guru Ekonomi Di Smk.....	330
Pemanfaatan Teknologi Biochar Dalam Pengolahan Minyak Jelantah Untuk Meningkatkan Kualitas Kerupuk Udang Kecepe Produk Umkm Di Desa Sugiharjo	335
Pendampingan Pengembangan Lembar Kerja Siswa (Lks) Bahasa Inggris Berbasis <i>Integrated Language Skills</i> Di Sekolah Dasar	341
Penerapan Teknologi Plts Dan Peningkatan Layanan Di Taman Baca Masyarakat Istiqomah Kelurahan Terjun Kecamatan Medan Marelan.....	346
Peningkatan Pengetahuan Umkm Oleh-Oleh Sarikaya Berastagi Menggunakan Aplikasi Pina.....	353
Penerapan Aplikasi Aws Berbasis Iot Untuk Mendukung Pengambilan Keputusan Agronomis Di Perkebunan Kopi Desa Perteguhan.....	358
Peningkatan Kompetensi Guru Dan Kreativitas Siswa Melalui Implementasi Pembelajaran Stem Di Smp Negeri 29 Medan.....	363
Diversifikasi Produk Umkm Fried Chicken Arza Melalui Inovasi Kemasan Dan Digitalisasi Pemasaran.....	369
Pembinaan Ekstrakurikuler Cabang Olah Raga Cricket Bagi Siswa Sebagai Upaya Menghasilkan Atlet Muda Sumut Di Sma Swasta Mulia.....	374

Pendampingan Pembelajaran <i>Sprechen</i> Level A2 Berbasis Permainan Tradisional Bagi Siswa Kelas Xi Sma Negeri 5 Pematangsiantar	380
Pelatihan Budidaya Bibit Kentang G0 Menggunakan Aeroponik Screen House Pada Gapoktan Nilam Kota Medan	387
Pelatihan Pembukuan Menggunakan Aplikasi Catatan Keuangan Usaha Umkm Terhadap Kelompok Usaha Pengrajin Bambu.....	391
Improvisasi Musik Sebagai Media Emotional Healing Residen Di Panti Rehabilitasi Narkotika Yayasan Medan Plus	396
Optimalisasi Peran Guru Dalam Meningkatkan Interaksi Sosial Anak Autisme Melalui Teknik Music-Based Social Skills Di Slb Negeri Autis Sumatera Utara.....	402
Penguatan Perpustakaan Cahaya Mutiara Ilmu Sebagai Sentra Literasi Desa Ara Payung Kecamatan Pantai Cermin	409
Transformasi Pembelajaran Berbasis <i>Deep Learning</i> : Pendampingan Untuk Kkg Wilayah Vi Deli Serdang.....	429
Perancangan Dan Implementasi Alat Iot Untuk Pengendalian Hama Padi Dan Monitoring Cuaca Di Desa Denai Lama.....	437
Pelatihan Menggambar Pola Busana Berbasis Komputer Bagi Guru Dan Siswa Tata Busana Smk Swasta Gelora Jaya Nusantara	443
Pendampingan Kader Pkk Melalui Umkm Berbasis E-Commerce Sebagai Upaya Meningkatkan Pendapatan Ekonomi Keluarga Di Desa Kelambir Kabupaten Deli Serdang...	451
Pendampingan Kelompok Usaha Sijati Dalam Mengembangkanusaha Budidaya Jamur Tiram Di Desa Sait Buttu Saribu	458
Pelatihan Manajemen Laboratorium Dan Peningkatan Mutu Pelaksanaan Praktikum Di Sma Negeri 9 Dan Sma Negeri 16 Medan.....	463
Pemberdayaan Kelompok Usaha Happy Moms Di Nagori Sait Buttu Saribu.....	468
Peningkatan Pendidikan Berkualitas Dalam Mendukung <i>Sustainable Development Goals</i> (Sdgs) Di Desa Kolam Percut Sei Tuan	473
Pendampingan Guru Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Artificial Intelligence Di Smk It Aisyiyah Medan	481
Tingkat Kepuasan Nasabah Bank Sampah Puri Zahara 2 Terhadap Sistem Pengelolaan Bank Sampah Berbasis Digital " <i>Ecobintech</i> "	488

Pengembangan Dan Pelatihan Sistem Informasi Pelayanan Dan Tata Kelola Sma Berbasis Website Dan E-Learning Di Medan Bagian Timur Kota Medan.....	496
Penerapan Teknologi Plts Dan Peningkatan Layanan Di Taman Baca Masyarakat Istiqomah Kelurahan Terjun Kecamatan Medan Marelan.....	504
Pengampingan Pengembangan Dan Pemanfaatan Aplikasi Penghubung Sekolah Dan Orang Tua Dalam Implementasi 7 Kebiasaan Hebat Di Smp 14 Binjai.....	511
Pelatihan Guru: Merancang Modul Pembelajaran Kreatif Dan Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Di Upt Spf Sdn 105289 Kolam.....	517
Optimalisasi <i>Healing Corner</i> Dan Program <i>Relaxed</i> Sebagai Pusat Dukungan Psikososial Untuk Meningkatkan Resiliensi Anak-Anak Korban <i>Bullying</i> Di Upt Spf Sdn 104201 Kolam	524
Inovasi Pojok Role Model Untuk Penguatan Karakter Disiplin, Tanggung Jawab Dan Menghormati Pada Siswa Upt Spf Sd Negeri 106813 Amplas.....	531
Penguatan Kapasitas Sekolah Dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan Bencana Kebakaran Dan Gempa Bumi Di Sma Negeri 6 Medan Provinsi Sumatera Utara	537
Pendampingan Guru Pjok Dalam Pemanfaatan Instrumen Digital Di Kabupaten Serdang Bedagai	543
Peningkatan Daya Saing Industri Batik Cap Lokal Sumatera Utara Melalui Optimalisasi Alat Produksi	547
Pelatihan Guru Slb Tpi Medan Amplas Dalam Penguatan Organisasi Bocce.....	552
Pemanfaatan Dinding Sekolah Smp Hidayatul Islam Sebagai Media Edukatif Dan Produktif Untuk Berkebun Sayuran.....	557
Pembinaan Mgmp Seni Budaya Berbasis Talenta Sains Kesenirupaan (Sosiologi Seni) Di Kabupaten Deli Serdang Sumatera.....	561
Pelatihan Dan Pendampingan Pengembangan Bahan Ajar Dan Media Pembelajaran Digital Berbasis Case Method Bagi Guru Di Mgmp Fisika Sma Kabupaten Karo.....	569
Peningkatan Kompetensi Siswa Melalui Implementasi Trainer Sistem Kendali Berbasis Industri Di Smk Negeri 1 Merdeka Kabupaten Karo	579
Otomatisasi Penyiram Tanaman Hias Aglonema Pada Usaha Qal Plants	585
Inovasi Rasa Susu Kambing Sebagai Strategi Hilirisasi Produk Peternakan.....	590
Pelatihan Dan Pendampingan Integrasi Teknologi Dalam Pembelajaran Seni Budaya Tingkat Smp Di Kota Tanjung Balai.....	600

Optimalisasi Kompetensi Guru Paud Dalam Pembelajaran Berbasis Aktivitas Fisik Untuk Stimulasi Motorik Kasar Anak.....	606
Pemanfaatan <i>Artificial Inteligence Phet Interactive Simulation</i> Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Di Mis Sholihin Tanjung Morawa.....	610
Peningkatan Kemampuan Berbicara Bahasa Prancis Siswa Kelas <i>XI Sman 1 Barusjahe Menggunakan Aplikasi C'est Facile</i>	616
Optimalisasi Penggunaan Foam Roller Untuk Aktivasi Otot Pemain Sepakbola Generasi Inspiratif Karo Fc.....	625
Pendampingan Literasi Digital Sebagai Pembentukan Karakter Dan Identitas Diri Pada Siswa Di Sdn 104234 Medan Senembah	630
Solusi Terintegrasi Untuk Mengatasi Dampak Abrasi Pantai Melalui Pembangunan Tanggul Pemecah Gelombang Di Daerah Pesisir Kecamatan Teluk Mengkudu, Kabupaten Serdang Bedagai	635
Budidaya Lokan Menggunakan Keramba Tancap Untuk Meningkatkan Pendapatan Nelayan Miskin Di Danau Siombak, Kelurahan Paya Pasir, Kecamatan Medan Marelan, Kota Medan	643
Transformasi Produk Jamu Tradisional Melalui Pendekatan Edukasi Dan Teknologi	649
Kesiapan Guru Dalam Mengenali Kecerdasan Majemuk Anak Usia Dini	654
Pelatihan Strategi Pemasaran Digital Berbasis Media Sosial Untuk Penguatan Daya Saing Umkm Keripik Pisang Di Desaberingin.....	658
Integrasi Nilai Keagamaan Dan Ekonomi Syariah Dalam Pembentukan Koperasi Jamaah Masjid Taqwa Pasar Iv Desa Bandar Khalifah	663
Pelatihan Pengembangan Asesmen Diagnostik Berbasis It Bagi Guru Smp Di Kabupaten Karo	670
Pelatihan Guru Matematika Dalam Pengembangan Tpack Sebagai Implementasi Stem Di Kab. Deli Serdang.....	675
Pendampingan Guru- Guru Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Di Kabupaten Karo.....	680
Kreasi Desain Batik Digital Melalui Pemanfaatan Fitur Kanvas Pada Ambatig	687
Penerapan Buku Digital 3d Sebagai Upaya Persiapan Ujian Delf B1 Di Sma Islam Plus Adzkia Medan.....	695
Pelatihan Strategi Pemasaran Digital Berbasis Media Sosial Untuk Penguatan Daya Saing Umkm Keripik Pisang Di Desa Beringin	701

Rekayasa Fotoperiodik Dengan Inovasi Teknologi Penerangan Led: Strategi Optimalisasi Pembunggaan Dan Panen Buah Naga Di Luar Musim Di Desa Simpang Empat.....	706
Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Buku Elektronik Interaktif Bagi Guru-Guru Sekolah Dasar Negeri 028066 Kota Binjai	710
Peningkatan Pendapatan Kelompok Budidaya Ikan Melalui Inovasi Pakan Alami Dan Teknologi Pemeliharaan Modern Di Desa Baru Dusun 2, Kecamatan Batang Kuis	717
Pemanfaatan Energi Solar Sel Untuk Mendukung Kemandirian Energi Dan Aktivitas Produktif Masyarakat Di Desa Hasinggaan, Kabupaten Samosir.....	723
Upaya Penguatan Literasi Numerasi Siswa Smp Melalui Pembelajaran Mendalam Di Kabupaten Labuhanbatu Utara	730
Efektivitas Dan Kepuasan Layanan Pengabdian Pada Sman 18 Medan: Studi Kasus Implementasi Proyek Kreativitas Menuju Capaian Sdgs 4	738
Pemanfaatan Standar Operasional Prosedur (Sop) Berbasis Web Dalam Meningkatkan Kompetensi Perancangan Beton Di Smkn 2 Medan	743



PEMANFAATAN TEKNOLOGI BIOCHAR DALAM PENGOLAHAN MINYAK JELANTAH UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS KERUPUK UDANG KECEPE PRODUK UMKM DI DESA SUGIHARJO

Ricky Andi Syahputra^{1*}, Harvei Desmon Hutahaean², Muhammad Nizam³

¹Program Studi Kimia, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Teknologi Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Medan,
Medan, Indonesia

³Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

* Penulis Korespondensi : rickyandi@unimed.ac.id

Abstrak

Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas kerupuk udang kecepe produksi UMKM di Desa Sugiharjo melalui pemanfaatan teknologi biochar dalam pengolahan minyak jelantah. Kegiatan ini dilaksanakan di Dusun 2, Desa Sugiharjo, Kecamatan Batang Kuis, Kabupaten Deli Serdang. Metode pelaksanaan meliputi lima tahapan: sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan program. Biochar yang digunakan diproduksi dari tempurung kelapa melalui proses pirolisis pada suhu 400-500°C dan diaplikasikan sebagai media penyaring minyak jelantah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi biochar efektif dalam meningkatkan kualitas minyak dengan menghasilkan minyak yang lebih jernih, bebas bau tengik, dan dapat memperpanjang masa penggunaan minyak goreng hingga 2-3 kali lipat. Penerapan teknologi ini berdampak positif terhadap kualitas kerupuk udang yang dihasilkan, meliputi perbaikan warna, tekstur yang lebih renyah, dan aroma yang tidak tengik. Program ini juga memberikan pendampingan dalam persiapan sertifikasi halal untuk meningkatkan daya saing produk. Evaluasi sensorik menunjukkan preferensi konsumen yang lebih tinggi terhadap kerupuk yang diproduksi menggunakan minyak hasil filtrasi biochar. Program PKM ini berhasil meningkatkan kapasitas teknis UMKM, memberikan solusi ramah lingkungan untuk pengolahan minyak jelantah, dan membuka peluang pengembangan produk berkelanjutan bagi UMKM lokal.

Kata kunci: Kerupuk, Udang Kecepe, Minyak Jelantah, Biochar, Sertifikasi Halal.

Abstract

This Community Partnership Program (PKM) aims to improve the quality of Kerupuk Udang Kecepe produced by MSMEs in Sugiharjo Village through the application of biochar technology in used cooking oil processing. The activity was conducted in Dusun 2, Sugiharjo Village, Batang Kuis District, Deli Serdang Regency. The implementation method consisted of five stages: socialization, training, technology application, mentoring and evaluation, and program sustainability. The biochar used was produced from coconut shells through a pyrolysis process at 400–500°C and applied as a filtering medium for used cooking oil. The results showed that biochar technology effectively improved oil quality by producing clearer oil, eliminating rancid odor, and extending the usability of frying oil up to two to three times longer. The application of this technology positively affected the quality of the shrimp crackers, including improved color, crispier texture, and fresher aroma. The program also provided assistance in halal certification preparation to enhance product competitiveness. Sensory evaluation results indicated higher consumer preference for crackers produced using biochar-filtered oil. This PKM program successfully enhanced the technical capacity of MSMEs, provided an environmentally friendly solution for used oil processing,

and created opportunities for sustainable product development among local MSMEs.

Keywords: Kerupuk Udang Kecepe; Used Cooking Oil; Biochar; Halal Certification.

1. PENDAHULUAN

Program pengabdian kepada masyarakat ini berfokus pada pengembangan UMKM di Kecamatan Batang Kuis, Kabupaten Deli Serdang, dengan sasaran utama UMKM kerupuk udang kecepe yang dimiliki oleh warga setempat. Salah satu UMKM tersebut berlokasi di Dusun 2, Desa Sugiharjo, dengan pemilik bernama Ibu Suyanti. Usaha ini memproduksi kerupuk udang kecepe dalam skala kecil dan telah dilengkapi dengan beberapa peralatan produksi dasar, seperti blender dan mixer, yang digunakan untuk mencampur udang kecepe dengan tepung.

Produk kerupuk udang kecepe memiliki komposisi bahan yang terdiri dari udang kecepe (20–30% dari total adonan), tepung tapioka (60–70%), air (10–20% tergantung kelembapan adonan), dan bumbu seperti garam (1%), gula (1%), serta bawang putih halus (2%). Proses produksinya dimulai dengan pencampuran seluruh bahan hingga membentuk adonan homogen, kemudian adonan dimasukkan ke dalam plastik dan direbus bersama plastik hingga mengeras. Setelah proses perebusan selesai, adonan yang telah matang dikeluarkan dari plastik dan didinginkan sebelum dipotong-potong sesuai ukuran yang diinginkan. Proses selanjutnya adalah penjemuran kerupuk di halaman yang luas di sekitar tempat tinggal untuk mengurangi kadar air sebelum proses penggorengan. Adapun gambaran lokasi dan proses produksi pembuatan kerupuk udang kecepe dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi dan proses produksi pembuatan kerupuk udang kecepe.

Meskipun demikian, dalam proses produksi ditemukan beberapa permasalahan yang perlu mendapat perhatian serius. Salah satu kendala utama adalah penggunaan ember daur ulang untuk pengolahan adonan, yang kualitas dan kebersihannya tidak memadai untuk standar produksi pangan. Penggunaan peralatan yang tidak sesuai standar ini menjadi hambatan dalam memenuhi persyaratan higienitas dan proses sertifikasi halal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, program ini merekomendasikan penggantian ember daur ulang dengan ember berbahan *food-grade* yang sesuai dengan standar kebersihan dan keamanan

pangan. Implementasi perbaikan ini diharapkan dapat membuat proses produksi menjadi lebih higienis, mendukung pengurusan sertifikasi halal mulai dari pengumpulan dokumen hingga proses pendaftaran, dan meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk kerupuk udang kecepe.

Proses produksi kerupuk udang kecepe dilanjutkan dengan tahap pemotongan dan penjemuran yang merupakan bagian krusial dalam menentukan kualitas produk akhir. Setelah adonan dikeluarkan dari plastik, dilakukan pemotongan sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Potongan adonan tersebut kemudian dijemur di halaman yang luas di sekitar tempat tinggal untuk mengurangi kadar air secara optimal. Proses penjemuran ini memerlukan waktu yang cukup dan kondisi cuaca yang mendukung untuk menghasilkan kerupuk dengan tekstur yang diinginkan. Adapun gambaran proses pemotongan dan penjemuran dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses pemotongan dan penjemuran.

Kegiatan program pengabdian kepada masyarakat di Desa Sugiharjo yang berfokus pada industri kerupuk udang kecepe menghadapi berbagai tantangan signifikan yang memerlukan solusi komprehensif. Tantangan utama meliputi metode produksi yang masih bersifat tradisional, penggunaan minyak jelantah tanpa penyaringan yang memadai, serta minimnya inovasi dalam pengembangan produk. Selain itu, kurangnya standar kebersihan dan kehalalan menjadi kendala serius untuk bersaing di pasar modern yang semakin menuntut produk bernutrisi, higienis, dan bersertifikasi halal. Kondisi ini mengindikasikan bahwa upaya peningkatan dan optimalisasi proses produksi menjadi prioritas utama yang harus segera ditangani dalam program ini.

Berdasarkan analisis situasi yang telah dilakukan, beberapa masalah utama yang teridentifikasi dan perlu mendapat penanganan segera adalah sebagai berikut. Pertama, kurangnya pemahaman mitra mengenai teknologi penyaringan minyak jelantah menggunakan biochar untuk meningkatkan kualitas minyak yang digunakan dalam proses penggorengan. Kedua, terbatasnya pengetahuan mitra dalam melengkapi dokumen-dokumen yang diperlukan untuk

proses sertifikasi halal. Ketiga, kurangnya pemahaman mitra terhadap prosedur pengurusan sertifikasi halal yang bertujuan memastikan produk memenuhi standar kehalalan dan keamanan pangan yang berlaku.

Dalam rangka mengatasi permasalahan tersebut, salah satu langkah inovatif dalam program ini adalah memperkenalkan pemanfaatan teknologi biochar sebagai media penyaring minyak jelantah. Biochar yang digunakan dibuat dari limbah organik, khususnya tempurung kelapa, yang merupakan bahan yang mudah diperoleh dan ramah lingkungan. Teknologi penyaringan ini bertujuan untuk menghilangkan senyawa berbahaya dari minyak bekas pakai yang digunakan dalam proses penggorengan kerupuk, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan keamanan produk secara signifikan. Selain implementasi teknologi biochar, program ini juga memberikan pendampingan komprehensif kepada UMKM dalam pengurusan sertifikasi halal, yang mencakup kegiatan sosialisasi, pengumpulan dokumen persyaratan, dan pendampingan selama proses audit produksi.

Melalui implementasi program yang terintegrasi ini, diharapkan UMKM kerupuk udang kecepe di Desa Sugiharjo dapat menghasilkan produk dengan kandungan gizi yang lebih baik dan aman untuk dikonsumsi. Program ini juga diharapkan dapat mendorong penerapan teknologi yang lebih ramah lingkungan, membantu UMKM memenuhi standar kehalalan yang dipersyaratkan, serta meningkatkan daya saing produk di pasar modern yang semakin kompetitif. Lebih dari itu, program ini menjadi langkah strategis untuk meningkatkan pendapatan dan menjamin keberlanjutan usaha bagi masyarakat setempat, sekaligus berkontribusi pada pengembangan ekonomi lokal yang berkelanjutan.

2. METODE

Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui lima tahapan yang sistematis dan terintegrasi untuk memastikan keberhasilan program pemanfaatan teknologi biochar dalam pengolahan minyak jelantah. Kelima tahapan tersebut meliputi sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan program. Setiap tahapan dirancang secara berkesinambungan untuk mencapai tujuan peningkatan kualitas kerupuk udang kecepe yang diproduksi oleh UMKM di Desa Sugiharjo.

Tahap Sosialisasi

Tahap sosialisasi merupakan langkah awal yang krusial dalam membangun fondasi yang kuat untuk keseluruhan program. Pada tahap ini, tim pelaksana akan melakukan koordinasi intensif dengan pihak UMKM mitra untuk menyepakati jadwal dan teknis pelaksanaan program yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan mitra. Selanjutnya, akan diadakan pertemuan sosialisasi komprehensif dengan para karyawan UMKM untuk menjelaskan program PKM secara detail, termasuk tujuan yang ingin dicapai

dan manfaat yang akan diperoleh. Sebagai bagian dari tahap ini, tim juga akan melakukan analisis kebutuhan (*need assessment*) yang mendalam untuk mengidentifikasi pemahaman awal karyawan tentang teknologi penyaringan minyak dan proses sertifikasi halal. Hasil analisis tersebut kemudian menjadi dasar untuk menyusun jadwal detail kegiatan bersama peserta yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman dan kebutuhan spesifik mereka.

Tahap Pelatihan

Tahap pelatihan dirancang untuk membekali peserta dengan pengetahuan teoretis dan praktis yang diperlukan dalam implementasi program. Pelatihan teoretis akan mencakup tiga aspek utama, yaitu konsep dasar penyaringan minyak yang meliputi prinsip-prinsip filtrasi dan pemurnian, teknologi biochar yang mencakup karakteristik, cara kerja, dan keunggulannya sebagai media penyaring, serta aplikasi teknologi biochar dalam penyaringan minyak jelantah beserta prosedur operasionalnya. Selain itu, akan diadakan workshop khusus mengenai pembuatan dokumen halal yang meliputi penyusunan manual prosedur, pencarian dan persiapan data kelengkapan untuk sertifikasi halal, serta pemahaman mengenai tahapan proses sertifikasi halal yang harus dilalui oleh UMKM.

Tahap Penerapan Teknologi

Tahap penerapan teknologi merupakan fase implementasi langsung dari pengetahuan yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini, tim akan memperkenalkan dan mengaplikasikan teknologi biochar secara praktis dalam proses penyaringan minyak jelantah di lingkungan produksi UMKM. Implementasi dilakukan secara bertahap dengan pendampingan intensif untuk memastikan transfer teknologi berjalan dengan baik dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Proses ini juga melibatkan adaptasi teknologi dengan kondisi dan fasilitas yang tersedia di UMKM mitra.

Tahap Pendampingan dan Evaluasi

Tahap pendampingan dan evaluasi bertujuan untuk memastikan keberlanjutan implementasi teknologi dan mengukur dampak program secara objektif. Tim akan melakukan pendampingan intensif dalam proses penyaringan minyak jelantah dengan penambahan biochar, memberikan bimbingan teknis, dan mengatasi kendala yang mungkin muncul selama implementasi. Evaluasi berkala akan dilaksanakan melalui tiga aspek utama, yaitu *monitoring* keterlaksanaan program untuk memastikan semua aktivitas berjalan sesuai rencana, evaluasi dampak program terhadap kualitas kerupuk melalui pengujian organoleptik dan fisik, serta penyusunan laporan kemajuan yang komprehensif sebagai dokumentasi dan bahan evaluasi program.

Tahap Keberlanjutan Program

Tahap keberlanjutan program dirancang untuk memastikan manfaat jangka panjang dari implementasi teknologi biochar dalam operasional UMKM. Tim akan merancang program tindak lanjut yang mencakup pendampingan berkala untuk menjaga konsistensi penerapan teknologi, *sharing session* antar karyawan untuk berbagi pengalaman dan mengatasi tantangan bersama, serta kolaborasi pengembangan produk untuk mengeksplorasi inovasi lebih lanjut. Selain itu, akan dibangun kemitraan berkelanjutan dengan UMKM yang tidak hanya terbatas pada program ini, tetapi juga membuka peluang kerja sama dalam bidang pengembangan teknologi dan peningkatan kualitas produk di masa mendatang.

Seluruh tahapan akan didokumentasikan secara sistematis dan dievaluasi secara berkala untuk memastikan keberhasilan program dan keberlanjutannya dalam jangka panjang. *Output* dari setiap tahapan akan menjadi dasar yang kuat untuk penyempurnaan dan pengembangan program serupa di masa mendatang serta dapat direplikasi untuk UMKM lain dengan karakteristik yang sejenis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pengabdian kepada masyarakat "Pemanfaatan Teknologi Biochar dalam Pengolahan Minyak Jelantah untuk Meningkatkan Kualitas Kerupuk Udang Kecepe Produk UMKM di Desa Sugiharjo" telah terlaksana melalui lima tahapan: sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan program.

Tahap Sosialisasi

Tim pelaksana melakukan koordinasi dengan UMKM "Kerupuk Udang Kecepe" untuk menyepakati jadwal dan bentuk kolaborasi. Kegiatan sosialisasi dilakukan melalui pertemuan langsung untuk memperkenalkan program, mulai dari latar belakang, urgensi pemanfaatan biochar, hingga potensi peningkatan kualitas produk.

Analisis kebutuhan (*need assessment*) menunjukkan bahwa mitra memiliki pemahaman terbatas mengenai teknologi penyaringan minyak jelantah dan belum memahami prosedur sertifikasi halal. Hasil tahap ini adalah terbentuknya kesepahaman antara tim dan mitra serta tersusunnya jadwal kegiatan terstruktur.

Tahap Pelatihan

Tahap pelatihan dirancang untuk memberikan penguatan kapasitas mitra melalui transfer pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan dalam implementasi teknologi biochar. Pelatihan dilaksanakan dengan pendekatan kombinasi teoritis dan praktis untuk memastikan pemahaman yang komprehensif. Materi teoritis mencakup tiga aspek utama: pertama, pemahaman mendalam mengenai karakteristik minyak jelantah dan identifikasi senyawa berbahaya seperti

akrolein dan *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAH) yang terbentuk selama proses penggorengan berulang; kedua, prinsip dasar biochar sebagai adsorben alami yang memiliki kemampuan menyerap kontaminan melalui mekanisme adsorpsi fisik dan kimia; ketiga, mekanisme penyaringan minyak menggunakan media biochar dan faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas proses filtrasi.

Implementasi pelatihan praktis dilakukan melalui demonstrasi langsung penyaringan minyak jelantah menggunakan biochar tempurung kelapa yang telah melalui proses aktivasi. Peserta pelatihan dapat mengamati secara langsung perubahan karakteristik minyak pasca penyaringan, meliputi peningkatan kejernihan, pengurangan bau tengik, dan perubahan warna yang signifikan. Evaluasi organoleptik sederhana dilakukan untuk membandingkan kualitas minyak sebelum dan sesudah penyaringan, yang menunjukkan perbaikan kualitas yang dapat diamati secara visual dan penciuman.

Komponen kedua dari tahap pelatihan adalah workshop sertifikasi halal yang bertujuan mempersiapkan mitra untuk proses sertifikasi resmi. Workshop ini mencakup pengenalan dokumen-dokumen pendukung, identifikasi bahan baku dan proses produksi yang memenuhi ketentuan halal, serta simulasi pengisian formulir pendaftaran sertifikasi halal. Peserta dibimbing untuk mengidentifikasi seluruh aspek produksi yang perlu didokumentasikan sesuai dengan standar Lembaga Pengkajian Pangan, Obat-obatan, dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia (LPPOM MUI). Hasil dari tahap ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman mitra terhadap pentingnya sertifikasi halal sebagai nilai tambah produk dan strategi ekspansi pasar.

Tahap Penerapan Teknologi

Teknologi penyaringan minyak berbasis biochar diimplementasikan langsung dalam proses produksi kerupuk udang. Biochar diproduksi dari tempurung kelapa melalui pirolisis pada suhu 400-500°C dan aktivasi fisik untuk meningkatkan luas permukaan. Sistem penyaringan menggunakan kolom filtrasi berlapis dengan kapasitas sesuai volume produksi harian UMKM.

Hasil penerapan menunjukkan perbedaan signifikan: minyak lebih jernih, eliminasi bau tengik, dan peningkatan kualitas visual kerupuk. Mitra memberikan respons positif karena teknologi mudah dioperasikan, tidak memerlukan peralatan kompleks, dan ramah lingkungan.



Gambar 3. Dokumentasi Penerapan Teknologi

Tahap Pendampingan dan Evaluasi

Tahap pendampingan dan evaluasi bertujuan untuk memastikan keberlanjutan implementasi teknologi dan mengukur dampak program secara objektif. Tim pelaksana melakukan pendampingan intensif terhadap proses penyaringan minyak dan keseluruhan proses produksi kerupuk udang selama periode empat minggu pasca implementasi. Pendampingan dilakukan secara berkala dengan frekuensi kunjungan dua kali per minggu untuk memantau konsistensi penerapan teknologi dan memberikan solusi terhadap kendala teknis yang mungkin muncul. Selama periode pendampingan, tim juga menyelenggarakan sesi diskusi terbuka dengan karyawan untuk mengevaluasi hasil implementasi, mengidentifikasi kesulitan teknis, dan menampung saran perbaikan dari perspektif praktisi lapangan.



Gambar 4. Dokumentasi Kegiatan Pendampingan

Evaluasi dampak program dilakukan melalui pendekatan multi-dimensional yang mencakup tiga aspek utama. Pertama, monitoring pelaksanaan harian yang fokus pada aspek teknis filtrasi dan dampaknya terhadap kualitas minyak serta produk akhir. Parameter yang dimonitoring meliputi volume minyak yang difiltrasi, waktu proses filtrasi, dan konsistensi kualitas output. Kedua, analisis sensorik sederhana terhadap kerupuk yang dihasilkan, meliputi evaluasi warna, tekstur, aroma, dan cita rasa menggunakan panel tidak terlatih yang terdiri dari konsumen lokal. Ketiga, penyusunan laporan kemajuan komprehensif sebagai bentuk dokumentasi proses dan refleksi implementasi yang dapat menjadi referensi untuk program serupa di masa mendatang.

Hasil evaluasi menunjukkan dampak positif yang signifikan dari implementasi teknologi biochar. Aspek yang paling menonjol adalah kemampuan biochar dalam memperpanjang masa penggunaan minyak goreng hingga 2-3 kali lipat dibandingkan sebelumnya, yang memberikan efisiensi biaya

operasional yang substansial bagi UMKM. Kualitas produk akhir juga mengalami peningkatan konsisten, tercermin dalam warna kerupuk yang lebih menarik, tekstur yang lebih renyah, dan aroma yang tidak tengik. Evaluasi sensorik menunjukkan preferensi konsumen yang lebih tinggi terhadap kerupuk yang diproduksi menggunakan minyak hasil filtrasi biochar dibandingkan dengan produk konvensional.

Tahap Keberlanjutan Program

Tahap ini berfokus pada perancangan keberlanjutan pasca selesainya program PKM. Tim menyusun rencana aksi lanjutan yang melibatkan mitra UMKM secara aktif. Beberapa kegiatan yang telah dirancang dan mulai diterapkan antara lain: sesi *sharing knowledge* antar karyawan terkait pengalaman penggunaan biochar, serta jadwal pendampingan rutin dua bulan sekali untuk memantau kesinambungan teknologi. Selain itu, mitra dan tim sepakat untuk menjajaki kolaborasi lebih lanjut, terutama dalam pengembangan variasi produk berbasis seafood dan penguatan citra produk melalui branding yang mengedepankan aspek higienis dan halal.

Tim PKM juga menjajaki peluang kerja sama dengan instansi terkait, seperti Dinas Koperasi dan UMKM atau LPPOM MUI wilayah, guna memfasilitasi proses sertifikasi halal secara resmi bagi mitra. Dengan pendekatan ini, keberlanjutan program tidak hanya bergantung pada pelaksanaan sesaat, tetapi ditanamkan melalui perubahan perilaku produksi, peningkatan nilai produk, dan penguatan kelembagaan UMKM mitra.

Kegiatan PKM ini telah berhasil mencapai tujuan utama, yaitu meningkatkan kualitas kerupuk udang produksi UMKM melalui penerapan teknologi tepat guna berbasis biochar. Kelima tahapan program terlaksana secara sistematis, dengan melibatkan mitra secara aktif dan partisipatif. Dampak positif terlihat dalam aspek teknis produksi, pengetahuan dan keterampilan sumber daya manusia, serta kesiapan menghadapi proses sertifikasi halal. Program ini memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan daya saing UMKM lokal sekaligus mendorong keberlanjutan industri kecil berbasis lingkungan dan kesehatan konsumen.

4. KESIMPULAN

Kegiatan PKM ini telah berhasil dilaksanakan secara menyeluruh melalui lima tahapan utama: sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta perencanaan keberlanjutan program. Pelaksanaan program menunjukkan bahwa teknologi biochar dari tempurung kelapa dapat digunakan secara efektif untuk menyaring minyak jelantah, menghasilkan minyak yang lebih jernih dan bebas bau, serta berkontribusi langsung terhadap peningkatan kualitas kerupuk udang produksi UMKM mitra. Selain itu, program ini juga meningkatkan pemahaman dan keterampilan karyawan

UMKM dalam aspek produksi higienis dan persiapan sertifikasi halal, yang merupakan nilai tambah bagi pemasaran produk. Komunikasi yang baik antara tim pelaksana dan mitra, disertai dengan keterlibatan aktif peserta, menjadi kunci keberhasilan program ini. Secara keseluruhan, program ini tidak hanya berdampak pada aspek teknis produksi, tetapi juga memperkuat kapasitas kelembagaan dan membuka peluang keberlanjutan jangka panjang bagi UMKM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana PKM mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Medan atas dukungan dana dalam pelaksanaannya di tahun 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Simbolon, S. E. A., & Hidayat, N. W. (2021). Prosedur dan Problematika Sertifikasi Halal di Indonesia. *Masyrif: Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Manajemen*, 2(1), 123–126.
- Makbul, M., Rokhman, A., & Lidia, L. (2023). Analisis Kebijakan Mandatory Sertifikasi Halal dalam Meningkatkan Pengembangan Industri Halal di Indonesia. *Islamadina: Jurnal Pemikiran Islam*, 22(1), 295–310.
- Syahputra, R. A., Sutiani, A., Silitonga, P. M., Serimawarni, S., & Sakti, Y. M. (2024). PKM Edukasi Pembuatan Sabun Padat dari Minyak Jelantah Dengan Biochar Dalam Meningkatkan Produk Pembelajaran. *Jukeshum: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol.4, 377-384.
- Amalia, R., Yuliansyah, A. T., & Cahyono, R. B. (2023). Kajian pembuatan katalis berbasis biochar dari biomassa untuk transesterifikasi minyak jelantah menjadi biodiesel. *Prosiding Seminar Nasional RAPI*, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Syahputra, R. A., Rani, Z., Ridwanto, R., Miswanda, D., & Pulungan, A. F. (2023). Isolation and characterization of glycerol by transesterification of used cooking oil. *RASĀYAN Journal of Chemistry*, 16(1).
- Yanuardin. (2025). Analisis Sertifikasi Halal Bagi Produk Pangan di Indonesia. *Jurnal Pengabdian Nasional Indonesia*, 6(1), 27–37.



Penerbit CV. Kencana Emas Sejahtera

Jl. Letda Sujono Gg. Langsung No. 16 Medan Email
finamardiana3@gmail.com
HP 082182572299/ 08973796444

