



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

LPPM

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN



KARYA TULIS ILMIAH

MENGEMBANGKAN POTENSI MASYARAKAT
MELALUI KARYA AKADEMISI DAN PKB PT

Editor : Trisnawati Hutagalung | Yuliana Sari | Ika Febriana

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
TAHUN 2024**

**Penerbit
CV.Kencana Emas Sejahtera**

THE
Character Building
UNIVERSITY

**Nomor ISBN
978-634-7059-03-1**

TIM PENYUSUN

Pengarah:

Rektor Universitas Negeri Medan

Prof. Dr. Baharuddin, S.T., M.Pd.

Ketua Senat Universitas Negeri Medan

Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd.

Sekretaris Senat Universitas Negeri Medan

Prof. Dr. Martina Restuati, M.Si.

Wakil Rektor I Universitas Negeri Medan

Dr. Abil Mansyur, S.Si., M.Si.

Wakil Rektor II Universitas Negeri Medan

Dr. Winsyahputra Ritonga, S.Pd., M.Si.

Wakil Rektor III Universitas Negeri Medan

Prof. Dr. Marice, M.Hum.

Wakil Rektor IV Universitas Negeri Medan

Prof. Dr. Erond Litno Damanik, S.Pd., M.Si.

Penanggung Jawab:

Dr. Hesti Fibriasari, S.Pd., M.Hum.

Ricky Andi Syahputra, S.Pd., M.Sc.

Ketua:

Dr. Wawan Bunawan, M.Pd., M.Si.

Sekretaris:

Trisnawati Hutagalung, S.Pd., M.Pd.

Bendahara:

Lia Maharani Lubis, S.Pd.

Reviewer

Tim Reviewer

Editor

Yuliana Sari, M.Pd.

Ika Febriana, M.Pd

Trisnawati Hutagalung, S.Pd., M.Pd.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan RahmatNya penyusunan prosiding seminar nasional dengan tema “Mengembangkan Potensi Masyarakat melalui Karya Akademisi dan Program Kemitraan Bersama Perguruan Tinggi” dapat terselesaikan. Seminar nasional ini diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Medan tahun 2024. Penerbitan prosiding ini merupakan salah satu tujuan dari terlaksananya seminar nasional, yaitu menyebarluaskan hasil penelitian dan pengabdian dari para akademisi, peneliti, dan praktisi dari berbagai bidang keilmuan. Prosiding ini berisi kumpulan artikel yang telah dipresentasikan selama seminar. Kami berharap, prosiding ini tidak hanya menjadi dokumentasi hasil seminar, tetapi dapat memberikan kontribusi dalam penyebaran berbagai pengetahuan, pengalaman, dan temuan terbaru baik berupa teori maupun praktik di bidang terkait.

Proses penyusunan prosiding ini ditata oleh kepanitian seminar nasional LPPM Universitas Negeri Medan. Untuk itu, tak luput rasa syukur dan terima kasih dihaturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala rahmatNya sehingga prosiding dapat disusun dan dirampungkan. Pada kesempatan ini juga, ucapan terima kasih disampaikan kepada (1) Rektor Universitas Negeri Medan Prof. Dr. Baharuddin, S.T., M.Pd., yang telah memfasilitasi semua kegiatan seminar nasional LPPM Unimed; (2) Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd. sebagai narasumber 1; (3) Prof. Dr. Ir. M. Faiz Syuaib, M.Agr., selaku narasumber 2; (4) Indra Kuspriyadi selaku narasumber 3; (5) Ketua LPPM Unimed, Dr. Hesti Fibriasari, M.Hum., yang telah mendukung dan mengarahkan kegiatan seminar nasional ini. Terima kasih juga telah berkontribusi dalam menyukseskan seminar nasional ini, termasuk para pembicara, peserta, dan panitia. Semoga prosiding hasil seminar nasional ini dapat bermanfaat dan menginspirasi penelitian dan pengabdian serta pengembangan di masa mendatang.



DAFTAR ISI

TIM PENYUSUN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
SN24.001_Pemasaran berbasis Internet, Model Bisnis, dan Kebijakan pada Usaha Kecil Mikro dan Menengah	1
SN24.002_ Pendampingan Kewirausahaan Bagi Anak Rehab Narkoba Sebagai Upaya Pengembangan Pendapatan Ekonomi Paska Asimilasi Di Yayasan Rehabilitasi Sosial Bahri Nusantara.....	14
SN24.003_Pelatihan Fisik dan Rehabilitasi: Strategi Efektif dalam Penanganan Cedera Atlet untuk Meningkatkan Kualitas Menuju Prestasi Maksimal.....	23
SN24.004_Pendampingan Kader Bina Keluarga Lansia (BKL) dalam Meningkatkan Ketahanan Keluarga Lansia di Sekolah Selaras Desa Tandem Hulu II Kabupaten Deli Serdang.....	32
SN24.005_Pendampingan Usaha Penyewaan Alat Camping melalui Penerapan Digitalisasi Pemasaran Pada Kelompok Gerakan Pramuka	43
SN24.006_Efektivitas Pembelajaran Diferensiasi Berbasis Proyek melalui Program Kemitraan Masyarakat di SMA Negeri 1 Percut Seituan.....	51
SN24.007_ Optimalisasi Usaha Pakan Ternak Berbasis Biji dan Bonggol Jagung dengan Menggunakan Mesin Pemipil Jagung pada Kelompok Tani Barisan Sada Orjok	59
SN24.008_Pendampingan New Model Assesment Kurikulum Merdeka dalam Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila	71
SN24.009_Pendampingan New Model Assesment Kurikulum Merdeka dalam Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila	77
SN24.010_Pendampingan Posyandu Lansia Dahlia melalui Pengembangan Kewirausahaan sebagai Upaya Mewujudkan Lansia Tangguh di Kelurahan Bantan Kota Medan.....	84
SN24.011_Pendampingan Pembelajaran Akuntansi Berbasis Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (Student Team Achievement Division) di SMK.....	94
SN24.012_Sertifikasi Kompetensi Instalasi Jaringan Fiber Optik Siswa/I Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan.....	100

SN24.013_Pendampingan Komunitas Gen-Z Tanjungbalai dalam Meningkatkan Produk Life Skill Pelepeh Rumbia.....	105
SN24.014_Optimalisasi Produksi Dan Promosi Opak Singkong di Desa Dalu 10 B Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang	112
SN24.015_ Pendampingan Menulis Puisi dengan Hypnosis untuk Menstimulasi Imajinasi Siswa	117
SN24.016_Pelatihan Dan Pendampingan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Smart Apps Creator (Sac) Bagi Guru Sds Bakti 1 Medan	124
SN24.017_Pembinaan Program Kegiatan Belajar Masyarakat Melalui Produksi Sabun Aroma Therapy Sarang Burung Walet - Eco Enzim Di Desa Terjun Kecamatan Medan Marelan.....	132
SN24.018_ Pelatihan Dan Pembuatan "Hansika" Lokasi: Dusun I Desa Naga Kesiangan, Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Serdang Bedagai.....	136
SN24.019_Pemanfaatan Starlink untuk Meningkatkan Konektivitas dan Percepatan Administrasi serta Pelayanan Desa di Nagori Siporkas	145
SN24.020_Pendampingan Pembelajaran Bahasa Inggris berbasis <i>Integrated Language Skills</i> di Sekolah Dasar	152
SN24.021_Peningkatan Kompetensi Guru melalui <i>Workshop</i> Pembelajaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya di SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang	158
SN24.022_Pengembangan Desa Wisata Saentis Berbasis Sosial-Budaya Lokal Melalui Pengembangan Desain Komunikasi Visual, Manajemen Usaha dan Branding Image Wisata	165
SN24.023_Pelatihan Dan Pendampingan Keripik Tempe Chips Melalui Implementasi Mesin Teknologi Tepat Guna Bagi Umkm Di Kecamatan Medan Area, Kota Medan	172
SN24.024_ Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Meningkatkan Minat Siswa Dan Guru dalam Belajar Mengajar	179
SN24.025_Penerapan Mesin Otomasi Pemotong Kerupuk Ikan Rucah pada Kelompok IRT Produktif di Kelurahan Sirantau Kota Tanjungbalai.....	188
SN24.026_Optimalisasi Budidaya Kepiting Bakau melalui Teknologi <i>Recirculating Aquaculture System</i> (RAS) sebagai Solusi Inovatif dan Berkelanjutan	194
SN24.027_Pelatihan Pengelolaan Manajemen Laboratorium dan Optimalisasi Mutu Pelaksanaan Praktikum Kimia di SMAS Cerdas Murni Medan	203
SN24.028_ Pendampingan Pengembangan Tambak Silvofishery di Desa Dogang Kabupaten Langkat dalam Mewujudkan <i>Sustainable Development Goals</i>	208
SN24.029_Training Industri Simulasi Jaringan Voice Over Internet Protocol (VOIP) Dengan Cisco Packet Tracer di SMKS Muhammadiyah 9 Medan.....	216

SN24.030_Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality untuk Kurikulum Meredeka Di SMPN 14 Binjai	222
SN24.031_Upaya Percepatan Literasi Digital melalui Pelatihan Inovasi Media Pembelajaran Berbasis Android	230
SN24.032_Pendampingan Guru-Guru IPAS SMP dalam Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Wordwall di Desa Sidikalang Kecamatan Sidikalang Kabupaten Dairi	234
SN24.033_Implementasi Energi Matahari untuk Penerangan Jalan dan Fasilitas Umum di Desa Cinta Damai Kecamatan Percut Sei Tuan.....	241
SN24.034_ Peningkatan Efisiensi Biaya Perkebunan Jeruk melalui Penerapan Sistem Penyiraman Tanaman Berbasis Listrik di Desa Bagot Raja Kabupaten Simalungun	249
SN24.035_ Pendampingan Pengembangan Pemasaran Produk UMKM Keripik Kentang “Kriken” Bu Fifi.....	254
SN24.036_ Implementasi Teknologi Mesin Penggiling untuk Peningkatan Produksi Terasi Kelompok Usaha Lestari di Kelurahan Belawan I Kecamatan Medan Belawan.....	259
SN24.037_Aplikasi Kemasan <i>Vacuum Sealer Chamber</i> untuk Meningkatkan Kualitas dan Keamanan Produk Pangan Pada Wirausaha Al Baroqah di Kota Kabanjahe.....	266
SN24.038_ Penerapan Teknologi Light Trap untuk Pengendalian Hama Padi di Desa Petumbukan Sumatera Utara.....	273
SN24.039_ Pemanfaatan Pekarangan Sekolah Sebagai Taman Tanaman Obat Keluarga di SMP Hidayatul Islam Kecamatan Labuhan Deli Kabupaten Deli Serdang.....	280
SN24.040_Penguatan Kompetensi dalam Penguasaan Materi Kultur Jaringan Bagi Guru SMP di Kecamatan Labuhan Deli Kabupaten Deli Serdang	286
SN24.041_ Pelatihan dan Pendampingan Ekonomi Kreatif dan Digital Marketing Penggunaan Tempurung Kelapa menjadi Arang Briket di Desa Kapias Batu VIII, Kecamatan Tanjung Balai, Kabupaten Asahan	293
SN24.042_Pendampingan Pembelajaran Grammatik Bahasa Jerman Berbasis Media <i>Kahoot</i> bagi Siswa Kelas XI SMA N 11 Medan	303
SN24.043_ Pemanfaatan Augmented Reality pada Pembelajaran Bahasa Prancis Di SMA Negeri 19 Medan.....	308
SN24.044_ Peningkatan Mutu Kualitas Guru Sekolah Dasar Dengan Pemanfaatan Media Pembelajaran <i>Class Point</i> Melalui PKM di Kabupaten Deli Serdang	314
SN24.045_ Pendampingan Ibu Rumah Tangga dalam Mengolah Tanaman Rempah menjadi Serbuk Minuman Tradisional di Desa Sei Buluh Kabupaten Serdang Bedagai	323
SN24.046_ Pengembangan Media Visual untuk Edukasi Kesehatan di Pukesmas Jati Makmur Binjai Utara.....	329

SN24.047_ <i>Ear Tag Secure Qr Code</i> Terintegrasi Silembu.Com Untuk Peternakan Sapi Di Desa Tanjung Gusta, Deli Serdang.....	336
SN24.048_ Studi Analisis Strukturalisme Genetik pada Cerpen Berlatar Sumatera Utara Bagi Guru SMP Negeri 15 Medan	342
SN24.049_ Peningkatan Mutu Hasil Produk Batik Cap Daerah Sumatera Utara melalui Moderniasi Peranti Produksi	352
SN24.050_ Pelatihan Peningkatan Kompetensi Pola Busana Secara Komputerisasi Siswa Tata Busana SMKS Setia Budi Binjai	359
SN24.051_ Pemberdayaan Kader PKK Melalui Pelatihan Pengolahan Makanan Sehat menuju Desa Bebas Stunting	365
SN24.052_ Peningkatan Sarana dan Prasarana Usaha Kesehatan Sekolah (UKS) di SMA Swasta Alwashliyah.....	373
SN24.053_ Pendampingan Pembuatan Media Animasi Berbasis <i>Technological Pedagogical And Content Knowledge</i> pada Kelompok Kerja Guru di Desa Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang	378
SN24.054_ Pemberdayaan Masyarakat Paloh Hiu melalui Budidaya Ikan Barramundi (<i>L. Calcarifer</i>) Menggunakan Teknologi secara Modular Di Kelurahan Belawan 1, Kecamatan Medan Belawan	385
SN24.055_ Penguatan Nilai Budaya melalui Pengembangan dan Pelatihan Seni Kepada Anak-Anak Dapur Karakter Tambak Bayan Desa Saentis Sumatera Utara	392
SN24.056_ Penguatan Nilai Budaya melalui Pengembangan dan Pelatihan Seni Kepada Anak-Anak Dapur Karakter Tambak Bayan Desa Saentis Sumatera Utara	398
SN24.057_ Pemanfaatan APE Berbasis Musik sebagai Terapi bagi Anak Berkebutuhan Khusus di Yayasan Bina Ananda Mandiri Marelan.....	407
SN24.058_ Pembinaan Kondisi Fisik Jamaah Haji Usia Lansia pada Kelompok Bimbingan Ibadah Haji Kota Medan	415
SN24.059_ Pendampingan Guru dalam Mengimplementasikan Kurikulum Merdeka Tingkat Satuan PAUD di Kecamatan Binjai Utara.....	425
SN24.060_ Pendampingan <i>Talent Scouting</i> Guru Sekolah Luar Biasa Taman Pendidikan Islam dalam Penjaringan Atlet Disabilitas	430
SN24.061_ Penerapan Mesin Automatic Food Dehydrator sebagai upaya Peningkatan Mutu Alen-Alen	438
SN24.062_ Bimbingan Komunitas Guru PJOK pada Implementasi P5 Merdeka Belajar Berbasis Olahraga Tradisional	444
SN24.063_ Pendampingan Literasi Digital pada Guru di SMP Negeri 23 Medan	452

SN24.064_ Pemanfaatan Mekanisasi Mesin Pengering untuk Peningkatan Produktivitas UMKM Ikan Asin di Desa Belawan Bahari.....	456
SN24.065_ Implementasi Sprayer Otomatis Tipe Sprinkler Berbasis IoT pada Pertanian Hortikultura di Desa Kolam	462
SN24.066_ Penguatan Kompetensi Guru Teknik Elektronika Industri melalui Pelatihan Mikrokontroler dan IOT Berbasis Kurikulum Merdeka di SMKN 1 Bandar Masilam	40
SN24.067_ Pelatihan Pembuatan Bahan Pupuk dari Limbah Kotoran Kambing Menggunakan Mesin Penggiling di Desa Sumberejo Kecamatan Pagar Merbau.....	479
SN24.068_ Inovasi Desain Batik Menggunakan Aplikasi Symsdraw dan Bantuan Symatrig di IKM Batik Sekar Najogi.....	485
SN24.069_ Pendampingan Kepala Dusun dalam Penerapan Pengambilan Keputusan Berbasis Etnis di Desa Amplas Kec. Percut Sei Tuan Kab. Deli Serdang	495
SN24.070_ Pendampingan Sekolah Sepak Bola (SSB) di Kecamatan Dolok Masihul Kabupaten Serdang Bedagai.....	501
SN24.071_ Pemanfaatan Air Kelapa Tua sebagai Bahan Dasar Pembuatan Sirup di Desa Telaga Tujuh Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara.....	508
SN24.072_ Pemberdayaan Kader Posyandu Dengan E-Booklet untuk Meningkatkan Kompetensi Edukasi ASI Eksklusif di Desa Sembahe Baru Kecamatan Pancur Batu	53
SN24.073_ Peningkatan Sarana dan Prasarana Usaha Kesehatan Sekolah (UKS) di SMA Swasta Alwashliyah	525
SN24.074_ Peningkatan Keterampilan Ibu-Ibu Balita dalam Mengolah Ikan Campur Menjadi <i>Frozen Food</i> di Desa Pon Kabupaten Serdang Bedagai.....	530
SN24.075_ Efektivitas Pendampingan Aksi Nyata Platform Merdeka Mengajar di KKG Wilayah VI Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang	535
SN24.076_ Standarisasi Kualitas Air Minum Isi Ulang pada Depot Air Isi Ulang di Desa Saentis Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang	543
SN24.077_ Penggunaan Teknologi Pintar pada Kurikulum Merdeka di SDN Kecamatan Hamparan Perak.....	551
SN24.078_ Penerapan Teknologi Bioproses Bahan Pangan Lokal untuk Pembuatan Herbal Probiotik dalam Pakan Ternak Ruminansia di Desa Sambirejo Kecamatan Binjai Kabupaten Langkat Sumatera Utara	557
SN24.079_ Pembuatan Desain Label dan Kemasan Pada UMKM Rumah Kue Ami di Desa Laut Dendang, Percut Sei Tuan.....	563
SN24.080_ Pendampingan Pembuatan Media Belajar Interaktif Berbasis Media Sosial pada Guru-Guru Smpn 4 Binjai	568

Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Negeri Medan Tahun 2024
12 Desember 2024

SN24.081_ Penguatan Kompetensi Profesional MGMP Bahasa Prancis Medan Dalam Menyusun Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Digital.....	573
SN24.082_ Meningkatkan Kompetensi Digital di Kabupaten Langkat: Kegiatan PKM Literasi Digital Di Desa Pematang Tengah.....	579
SN24.083_ Pendampingan Rintisan Taman Bacaan Masyarakat (TBM) Untuk Peningkatan Kualitas Literasi Masyarakat Pra-Sejahtera	590
SN24.084_ Pelatihan Guru: Menerapkan Teknik <i>Ice Breaking</i> untuk Membangun Koneksi Emosional Peserta Didik di SDN 105289 Kolam.....	598
SN24.085_ Pelatihan Media Ajar Interaktif <i>Wordwall</i> Berbasis Literasi Numerasi Di SDN 105290 Desa Kolam, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang	613
SN24.086_ Pelatihan Media Ajar Interaktif <i>Wordwall</i> Berbasis Literasi Numerasi Di SDN 105290 Desa Kolam, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang	620
SN24.087_ Pendampingan Siswa SMA untuk Pencegahan <i>Bullying</i> melalui Andung (Aplikasi Anti Perundungan) Di SMA Negeri 1 Lumban Julu Kabupaten Toba.....	627
SN24.088_ Pelatihan Pembuatan Modul Ajar Berdiferensiasi pada Guru-Guru PJOK di Kabupaten Deli Serdang	637
SN24.089_ Pelatihan Penggunaan Aplikasi Temanbisnis untuk Meningkatkan Keterampilan Pembukuan UMKM Tempe	644
SN24.090_ Board Game : Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Kerjasama Anak Usia Dini.....	650
SN24.091_ Eksplorasi Manfaat Limbah Udang sebagai <i>Natural Flavoring</i>	656
SN24.092_ Pemberdayaan Petani Jamur Tiram melalui Diversifikasi Produk <i>Frozen Food</i> Berbasis Jamur Tiram dan Pemasarannya di Desa Sidodadi Kecamatan Batang Kuis	663
SN24.093_ Pendampingan Guru Penggerak dalam Pembuatan Bahan Ajar Bahasa Inggris dalam Memanfaatkan Teknologi <i>Artificial Intelligence</i> (AI) pada Kurikulum Merdeka	674
SN24.094_ Dampak Penggunaan Mesin Perajang Pisau Ganda terhadap Industri Keripik Ubi di Beringin Deli Serdang	681
SN24.095_ Strategi Minimalisasi Kesenjangan Peralatan dan Bahan Praktikum Laboratorium IPA Sekolah Menengah Pertama	686
SN24.096_ Peningkatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar dalam Membuat Media Pembelajaran Kurikulum Merdeka Berbasis E-Comic di Kabupaten Deli Serdang.....	694
SN24.097_ Pendampingan Pemanfaatan Computer-Based Test (CBT) untuk Meningkatkan Efisiensi Evaluasi Pembelajaran Di Yayasan Riad Madani	702
SN24.098_ Pendampingan Anak Dalam Belajar Bahasa Inggris Melalui Aplikasi Ai <i>Curipod</i> Di Panti Asuhan Al Jamiyatul Lubuk Pakam	709

SN24.99_Pendampingan dan Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Digital untuk Guru di Sekolah Yapentra Kec.Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang.....	713
SN24.100_Talent Identification pada Cabang Olahraga Atletik Nomor Lempar Persatuan Atletik Seluruh Indonesia (PASI) Provinsi Sumatera Utara	720
SN24.101_Pendampingan Merancang Kurikulum Responsif Teknologi dan Pengembangan Kompetensi Digital dan Penguatan P5 Bagi Guru-Guru SMK di Kecamatan Perbaungan, Kabupaten Serdang Bedagai	724
SN24.102_ Revitalisasi Pendidikan di Daerah Terpencil: Pendekatan Inovatif Pembelajaran di Sekolah Desa Kuala Beringin Kecamatan Kualuh Hulu Kabupaten Labuhanbatu Utara	735
SN24.103_ Pelatihan Komunikasi Bahasa Inggris Pelaku Wisata di Desa Wisata berbasis <i>Intercultural Communication</i> di Sanggar Lingkaran Desa Denai Lama Kec. Pantai Labu Kab. Deli Serdang	744
SN24.104_Pelatihan Pengembangan Modul Pembelajaran Berdiferensiasi Terintegrasi HOTS sebagai Implementasi Kurikulum Merdeka bagi Guru IPA di Kab. Deli Serdang	750
SN24.105_Pembuatan dan Perancangan Rumpon Ikan Dasar pada Masyarakat Nelayan di Kelurahan Belawan 1 Kecamatan Medan Belawan.....	757
SN24.106_PKM Pemberdayaan Masyarakat Literat berbasis Potensi Lokal Desa Pematang Tengah Kecamatan Tanjung Pura Kabupaten Langkat.....	765
SN24.107_Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran IPA berbasis Lingkungan Belajar Bagi Guru IPA di Kab. Deli Serdang	774
SN24.108_Mengatasi Tantangan Literasi Lingkungan Sekolah di Daerah 3T (Nias)	780
SN24.109_Pelatihan dan Pendampingan Penerapan Model Pembelajaran Case Method dan Team Based Project Terhadap Guru Sd Negeri 101807 Candirejo Deli Serdang dalam Rangka Meningkatkan Literasi Siswa di Era Kurikulum Merdeka	790
SN24.110_Pendampingan Pembentukan Komunitas Literasi Digital Bagi Guru dan Tutor dalam Upaya Pengembangan Proses Pembelajaran 5.0 di PKBM Walidayna Kecamatan Medan Marelan Kabupaten Kota Medan	798
SN24.111_Pemanfaatan Mekanisasi Mesin Pengering untuk Peningkatan Produktivitas UMKM Ikan Asin di Desa Belawan Bahari.....	804
SN24.112_Pelatihan dan Pendampingan Pemanfaatan Model dan Media Pembelajaran Inovatif Berbasis Teknologi di SD Swasta Valentine Deli Serdang	810



SN24.091_ Eksplorasi Manfaat Limbah Udang sebagai *Natural Flavoring*

EKSPLORASI MANFAAT LIMBAH UDANG SEBAGAI *NATURAL FLAVORING*

Sisti Nadia Amalia^{1*}, Zul Amry², Caca Pratiwi³, Latifah Rahman
Nurfazriah⁴

^{1,2}Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri
Medan, Indonesia

^{1,2}Jurusan PKK, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Indonesia

* Penulis Korespondensi : sistinadia@unimed.ac.id

Abstrak

Limbah udang merupakan produk sampingan dari industri perikanan yang sering diabaikan dan berpotensi mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi manfaat limbah udang sebagai bahan perasa alami (*natural flavoring*) yang dapat digunakan dalam berbagai produk makanan. Dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melakukan identifikasi dan pengolahan limbah udang menjadi ekstrak yang dapat digunakan sebagai perasa. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode yang sederhana dan ramah lingkungan, menghasilkan bahan perasa yang kaya akan umami dan nutrisi. Hasil analisis menunjukkan bahwa ekstrak limbah udang memiliki kandungan amino asam yang tinggi, serta senyawa bioaktif yang berpotensi meningkatkan cita rasa makanan. Selain itu, pelatihan pengolahan limbah udang kepada mitra dan para warga sekitar memberikan pengetahuan pentingnya pengelolaan limbah dan pemanfaatan sumber daya lokal. Kegiatan ini diharapkan tidak hanya mengurangi limbah, tetapi juga memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat. Dengan demikian, limbah udang dapat dijadikan alternatif perasa alami yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Kata kunci: *Limbah udang, Natural flavoring, Pemanfaatan limbah*

Abstract

Shrimp waste is a by-product of the fishing industry that is often overlooked and has the potential to pollute the environment. This research aims to explore the benefits of shrimp waste as a natural flavoring ingredient that can be used in various food products. This community service activity identifies and processes shrimp waste into extracts suitable for flavoring. The extraction process is carried out using a simple and environmentally friendly method, producing flavor ingredients that are rich in umami and nutrients. Analytical results show that shrimp waste extracts contain high levels of amino acids, as well as bioactive compounds that can enhance food flavor. In addition, training on shrimp waste processing for partners and local residents provides knowledge about the importance of waste management and the utilization of local resources. This activity is expected not only to reduce waste but also to provide

added economic value to the community. Thus, shrimp waste can serve as an alternative natural flavoring that is sustainable and environmentally friendly.

Keywords: *Shrimp waste, Natural flavoring, Waste utilization*

1. PENDAHULUAN

Limbah perikanan, terutama limbah udang, merupakan salah satu jenis limbah yang dihasilkan dalam jumlah besar di berbagai daerah penghasil udang di Indonesia. Data dari Badan Pusat Statistik (2022) menunjukkan bahwa produksi udang di Indonesia mencapai lebih dari 500 ribu ton per tahun, dan diperkirakan sekitar 40-50% dari total bobot udang merupakan limbah yang terdiri dari kepala, kulit, dan ekor. Limbah udang yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan masalah lingkungan, seperti pencemaran air dan tanah serta penumpukan material organik yang sulit terurai. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah udang menjadi solusi penting untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Salah satu solusi yang tengah dikembangkan adalah pemanfaatan limbah udang sebagai bahan tambahan alami (natural flavoring) dalam industri pangan. Flavoring alami dari limbah udang memiliki potensi besar karena mengandung senyawa-senyawa bioaktif yang dapat meningkatkan cita rasa makanan. Selain itu, penggunaan bahan tambahan alami juga semakin diminati oleh konsumen yang peduli terhadap kesehatan dan keamanan pangan, serta lebih memilih produk-produk yang berbahan alami dibandingkan bahan sintetik (Tamang et al., 2019).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengeksplorasi pemanfaatan limbah udang, baik sebagai sumber bahan pangan maupun dalam aplikasi industri lainnya. Studi oleh Park et al. (2014) menunjukkan bahwa kepala dan kulit udang kaya akan senyawa-senyawa seperti kitosan, kalsium karbonat, dan karotenoid yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bioaktif dalam produk pangan dan kosmetik. Selain itu, penelitian oleh Wijayanti et al. (2018) menemukan bahwa ekstrak limbah udang memiliki potensi sebagai antioksidan alami yang kuat dan dapat

digunakan sebagai bahan pengawet makanan alami.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Lertwattanasakul et al. (2021) membahas pengolahan limbah udang menjadi flavoring alami yang mengandung senyawa asam amino dan peptida, yang berperan penting dalam meningkatkan cita rasa umami pada berbagai jenis makanan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses hidrolisis enzimatis pada limbah udang dapat meningkatkan kandungan peptida yang memberikan rasa gurih pada makanan. Ini menunjukkan bahwa limbah udang dapat menjadi sumber yang kaya untuk produksi bahan perasa alami.

Meskipun demikian, masih terdapat keterbatasan dalam penelitian-penelitian sebelumnya terkait optimalisasi proses pengolahan limbah udang untuk menghasilkan flavoring alami yang lebih stabil dan berkualitas tinggi. Berdasarkan kajian literatur di atas, dapat disimpulkan bahwa meskipun sudah ada penelitian tentang pemanfaatan limbah udang sebagai bahan flavoring alami, masih terdapat celah dalam hal optimalisasi proses produksi dan stabilitas produk. Penelitian ini menawarkan kebaruan ilmiah dengan mengeksplorasi teknik pengolahan yang lebih efisien dan ramah lingkungan untuk menghasilkan flavoring alami dari limbah udang.

2. BAHAN DAN METODE

Pada kegiatan ini yang bertujuan untuk mengeksplorasi manfaat limbah udang sebagai bahan penyedap alami, dilakukan beberapa langkah sistematis dengan menggunakan bahan utama yang spesifik serta peralatan yang sesuai. Penelitian menggunakan beberapa bahan utama yang dipilih dengan tujuan untuk memaksimalkan potensi penyedap alami dari limbah udang dan memperkaya aroma serta cita rasa bahan lainnya. Limbah kulit udang segar dikeringkan

tanpa proses perebusan untuk menjaga aroma serta kandungan nutrisinya yang masih utuh. Adapun campuran lainnya yaitu jahe atau *Zingiber officinale* digunakan dalam kondisi segar dan dipilih karena memiliki aroma khas yang kuat serta memiliki sifat pengawet alami. Yang juga dicampur Bawang Putih atau *Allium sativum* digunakan dalam kondisi segar. Kandungan allicin dalam bawang putih memberikan aroma yang kuat serta memiliki sifat antimikroba yang bermanfaat. Selain itu juga dicampur Bawang Bombay atau *Allium cepa* dipilih dalam kondisi segar untuk memberikan aroma serta rasa khas yang dapat memperkaya profil rasa dari natural flavoring yang dihasilkan. Pada akhirnya digunakan putih telur yang dibentuk foam digunakan sebagai pengikat dalam proses pembuatan penyedap alami.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa alat utama yang berfungsi dalam proses pengolahan bahan hingga menjadi produk akhir. Kulit udang segar dibersihkan, dan dikeringkan tanpa proses perebusan. Hal ini dilakukan untuk mempertahankan nutrisi dan aroma alami udang yang khas. Jahe, bawang putih, dan bawang bombay dicuci bersih lalu dipotong kecil-kecil agar lebih mudah dalam proses pengolahan selanjutnya.

Semua bahan (kulit udang, jahe, bawang putih, dan bawang bombay) dikeringkan bersama menggunakan food dryer pada suhu 50-60°C selama 6-8 jam untuk menghilangkan kelembapan serta meningkatkan daya simpan. Setelah pengeringan, bahan-bahan tersebut dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi bubuk kasar. Bubuk kasar dicampurkan dengan putih telur menggunakan mixer dengan kecepatan sedang selama 5-7 menit hingga semua bahan tercampur merata dan membentuk adonan homogen. Campuran bahan dengan putih telur dikeringkan kembali dengan food dryer pada suhu 50-60°C selama 4-6 jam hingga benar-benar kering. Setelah kering, campuran dihaluskan lagi menggunakan blender untuk menghasilkan bubuk halus yang seragam. Bubuk halus disaring menggunakan ayakan dengan ukuran 80 mesh untuk memastikan

bahwa partikel yang dihasilkan seragam. Bubuk penyedap alami yang telah disaring dikemas dalam wadah kedap udara untuk menjaga kualitas aroma serta cita rasa dari produk.

Untuk mengevaluasi efektivitas dari produk natural flavoring ini, dilakukan Analisis Organoleptik sebagai Uji sensori dilakukan dengan melibatkan panelis terlatih untuk menilai aroma, rasa, dan tekstur dari bubuk penyedap yang dihasilkan. Dan Analisis Kimiawi yang dengan melakukan pengujian kandungan nutrisi, tingkat keasaman (pH), dan kadar air dari produk penyedap alami.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, limbah udang yang dianalisis terdiri dari kepala, cangkang, dan ekor udang. Analisis komposisi kimia menunjukkan bahwa limbah udang kaya akan protein, asam amino, dan senyawa bioaktif yang memberikan potensi sebagai bahan flavoring alami. Data menunjukkan bahwa limbah udang mengandung protein mencapai 42,50%, limbah udang dapat berkontribusi sebagai sumber asam amino yang mendukung pembentukan rasa *umami*, sehingga cocok untuk memperkaya cita rasa makanan. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh **Shahidi dan Synowiecki (2005)**, yang menunjukkan bahwa limbah dari produk perikanan kaya akan komponen nutrisi dan bioaktif. Kandungan tinggi protein dan senyawa bioaktif dalam limbah udang disebabkan oleh sifat biologis udang itu sendiri, yang mengandung kadar protein yang signifikan sebagai bagian dari struktur tubuhnya. Selain itu, senyawa seperti astaxanthin, yang memberi warna merah pada udang, merupakan antioksidan kuat yang dihasilkan dari makanan yang mereka konsumsi, seperti alga.

Berdasarkan hasil uji kadar abu 16,59% pada penyedap dari limbah udang menunjukkan kandungan mineral yang signifikan, seperti kalsium, fosfor, dan magnesium tidak hanya mendukung kesehatan tulang dan metabolisme tubuh tetapi juga meningkatkan kompleksitas rasa

sehingga memperkaya cita rasa alami makanan. Penelitian ini mendukung pengembangan produk natural flavoring berbasis bahan alami yang lebih berkelanjutan dan bernilai gizi tinggi. Selain itu **kandungan lemak sebesar 1,68% yang termasuk** kategori rendah membuat produk ini cocok untuk diet rendah lemak. Selain itu, kadar lemak yang terkontrol mengurangi risiko cepat tengik selama penyimpanan. Serta kandungan karbohidrat sebesar 25,50% yang cukup menunjukkan potensi bahan ini sebagai sumber energi sekaligus membantu menciptakan tekstur dan stabilitas produk.

Melalui uji sensorik yang dilakukan memperoleh kesimpulan karakteristik rasa gurih sedikit amis. Rasa gurih berasal dari kandungan protein dan mineral, sedangkan sedikit rasa amis mungkin berasal dari proses ekstraksi yang belum sempurna. Hal ini dapat diperbaiki dengan teknik deodorisasi lebih lanjut. Karakteristik rasa **spesifik kaldu udang**. Aroma khas ini memberikan keunikan produk dan menjadikannya pilihan ideal untuk meningkatkan rasa masakan berbasis laut. Karakteristik produk berbentuk serbuk sehingga mempermudah penggunaannya dalam berbagai aplikasi kuliner, seperti sup, saus, dan bumbu masakan lainnya. Dan karakteristik warna yang dihasilkan adalah warna coklat yang dihasilkan mencerminkan proses pengolahan yang optimal dan menambah daya tarik visual pada produk.

Hal ini menunjukkan bahwa flavoring alami ini tidak hanya mampu menyaingi flavoring sintesis tetapi juga memberikan cita rasa yang khas. Flavoring alami ini menawarkan alternatif yang lebih sehat dibandingkan dengan aditif sintesis seperti MSG, yang sering dikaitkan dengan efek samping kesehatan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa limbah udang memiliki potensi besar sebagai bahan penyedap alami yang bernilai tinggi, baik dari segi nutrisi maupun sensorik. Pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan kualitas produk dan meningkatkan daya saingnya di pasar. Dengan keunggulan nutrisi, potensi lingkungan, dan manfaat ekonominya, limbah udang memiliki peluang besar untuk

dikembangkan menjadi penyedap alami. Meskipun ada kelemahan seperti aroma amis dan keterbatasan pasokan bahan baku, upaya optimasi formula, peningkatan proses produksi, dan diversifikasi produk dapat menjadi solusi jangka panjang.

4. KESIMPULAN

Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mengeksplorasi manfaat limbah udang sebagai bahan dasar penyedap alami (natural flavoring) melalui analisis proksimat, organoleptik, dan informasi nilai gizi. Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, limbah udang menunjukkan potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk penyedap alami yang bernilai tinggi dari segi nutrisi, rasa, dan fungsionalitas. Tidak hanya memberikan nilai tambah bagi industri makanan tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi limbah.

Dari hasil pengujian yang diperoleh, beberapa kesimpulan utama diperoleh yaitu limbah udang yang terdiri dari kepala, kulit, dan ekor memiliki komposisi yang kaya akan protein, senyawa bioaktif, dan mineral yang berkontribusi pada cita rasa dan aroma makanan. Komposisi gizi penyedap berbahan dasar limbah udang per 100 gram memberikan kontribusi signifikan terhadap kebutuhan harian (AKG). Analisis menunjukkan Protein 43 g; 71% AKG, menunjukkan kandungan protein yang sangat tinggi, menjadikannya sumber utama rasa umami alami. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa protein dari limbah udang berkontribusi terhadap rasa gurih yang khas. Karbohidrat 26g; 8% AKG, menunjukkan kadar karbohidrat yang cukup untuk memberikan tekstur yang baik tanpa mengganggu kandungan nutrisi utama. Lemak Total 1,5g; 3% AKG, menunjukkan kandungan lemak rendah menjadikan produk ini cocok untuk konsumen yang menginginkan diet rendah lemak. Produk ini juga menghasilkan total energi sebesar 290 kkal, menjadikannya bahan yang ringan dan tidak membebani kebutuhan kalori harian.

Selain itu hasil analisis proksimat menunjukkan kadar abu sebesar 16,59%, yang

mencerminkan kandungan mineral seperti kalsium, fosfor, dan magnesium. Mineral ini tidak hanya memberikan manfaat kesehatan (seperti memperkuat tulang dan mendukung metabolisme) tetapi juga berperan penting dalam memperkaya cita rasa alami. Tingginya kadar protein (42,50%) memperkuat potensi bahan ini sebagai pengganti penyedap sintetis seperti MSG, sementara kadar air yang rendah (13,63%) mendukung daya simpan yang lebih lama.

Dan dari segi pengujian organoleptik menunjukkan produk memiliki **rasa** gurih sedikit amis, yang dapat dioptimalkan lebih lanjut untuk menghilangkan sisa aroma amis. Untuk **aroma**, spesifik kaldu udang yang memberikan keunikan dan daya tarik tersendiri pada masakan berbasis laut. Serta **karakteristik** warna coklat dan bentuk serbuk mempermudah aplikasi produk ini dalam berbagai jenis masakan. Produk penyedap berbasis limbah udang menawarkan beberapa keunggulan utama yaitu tingginya kandungan protein dan mineral memberikan nilai tambah nutrisi dan sensorik yang sulit ditemukan pada penyedap sintetis. Selain itu, produk ini berkontribusi pada pengelolaan limbah udang yang lebih ramah lingkungan. Tetapi aroma amis yang tersisa menunjukkan perlunya peningkatan pada tahap deodorisasi atau pengolahan lanjutan, seperti fermentasi atau penggunaan enzim, untuk menghasilkan kualitas sensorik yang lebih baik. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa limbah udang memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai natural flavoring. Keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan produk penyedap berbasis limbah udang sebagai alternatif alami yang sehat dan berkelanjutan, dengan potensi untuk bersaing di pasar lokal maupun global.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Medan (Unimed) atas dukungan dan pendanaan yang telah diberikan untuk penelitian ini. Kontribusi yang berharga dari LPPM Unimed telah memungkinkan

kami untuk mengeksplorasi manfaat limbah udang sebagai natural flavoring dengan lebih mendalam, serta menghasilkan temuan yang bermanfaat bagi masyarakat dan industri. Dukungan ini bukan hanya sekadar bantuan finansial, tetapi juga menunjukkan komitmen LPPM Unimed terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan inovasi yang berdampak positif bagi lingkungan dan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Bhatnagar and M. Kumar, "Role of shrimp by-products in food technology: A review," *Food Reviews International*, vol. 37, no. 3, pp. 264–287, 2021, doi: 10.1080/87559129.2021.1904400.
- Badan Pusat Statistik, *Produksi Perikanan di Indonesia*, Jakarta: BPS Indonesia, 2022.
- D. Tomé and C. Bos, "Protein Hydrolysates: Nutritional and Functional Properties," *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, vol. 21, no. 3, pp. 187–192, 2018, doi: 10.1097/MCO.0000000000000466.
- F. Shahidi and J. Synowiecki, "Protein Hydrolysates from Seafood By-products: Production, Biological Activities, and Applications," *Marine Biotechnology*, vol. 7, no. 3, pp. 235–258, 2005, doi: 10.1007/s10126-004-0003-6.
- G. Chen and X. Li, "Recovery of flavor compounds from shrimp shell: A review," *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, vol. 60, no. 18, pp. 3054–3067, 2020, doi: 10.1080/10408398.2019.1624314.
- H. M. Nazeer and M. Iqbal, "The use of seafood waste in flavor enhancement: A sustainable approach," *Marine Resource Economics*, vol. 36, no. 2, pp. 213–230, 2021, doi: 10.1086/711203.
- J. A. Hernández and M. Rodríguez, "Biotechnological approaches to utilize shrimp waste for flavoring purposes," *Journal of Applied Microbiology*, vol. 129, no. 4, pp. 957–972, 2020, doi: 10.1111/jam.14704.

- J. Gómez-Estaca et al., "Biodegradable Materials for Food Packaging: A Review," *Food Packaging and Shelf Life*, vol. 11, pp. 61–72, 2017, doi: 10.1016/j.fpsl.2017.01.013.
- J. P. Tamang, G. H. Fleet, and W. Holzapfel, "Health Benefits of Natural Flavors from Fermented Foods," *Food Research International*, vol. 115, pp. 123–132, 2019, doi: 10.1016/j.foodres.2018.08.018.
- L. Wijayanti, S. Wulandari, and D. Sutrisno, "Potensi Ekstrak Limbah Udang sebagai Antioksidan Alami," *Jurnal Teknologi Pangan Indonesia*, vol. 5, no. 1, pp. 76–85, 2018.
- M. F. Kamaruzzaman and A. Muhammad, "Shrimp waste as a source of natural flavoring: A study on extraction methods," *International Journal of Food Science*, vol. 2019, Article ID 7893524, 2019, doi: 10.1155/2019/7893524.
- N. A. Mohd Azlan and C. W. Tan, "Shrimp waste: Nutritional and functional properties for food applications," *Food Chemistry*, vol. 317, p. 126347, 2020, doi: 10.1016/j.foodchem.2020.126347.
- N. Aini and A. Ahmad, "Utilization of shrimp waste as a natural flavoring agent," *Journal of Food Science and Technology*, vol. 57, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.1007/s11483-019-03857-9.
- N. Lertwattanasakul, Y. J. Choi, and H. J. Lee, "Enzymatic Hydrolysis of Shrimp Shells for Natural Flavoring Agents Production," *Food Chemistry*, vol. 345, p. 128760, 2021, doi: 10.1016/j.foodchem.2021.128760.
- N. T. Cakpo and F. Ayu, "Exploring the nutritional profile of shrimp waste and its potential uses," *Journal of Nutritional Science*, vol. 10, p. e18, 2021, doi: 10.1017/jns.2021.18.
- O. G. Mouritsen and P. Møller, "The Umami Flavor: A Review," *Food Research International*, vol. 93, pp. 75–84, 2017, doi: 10.1016/j.foodres.2016.12.019.
- Q. Zhang and J. Hu, "The bioactive components and flavors derived from shrimp shell waste," *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 68, no. 4, pp. 1145–1156, 2020, doi: 10.1021/acs.jafc.9b06385.
- R. Astuti and I. Nurhasanah, "Characterization of natural flavoring from shrimp waste," *International Journal of Seafood Science*, vol. 5, no. 2, pp. 123–130, 2019, doi: 10.29303/ijssci.2019.015.
- R. K. Sinha and K. Prasad, "Utilizing shrimp waste for developing functional food products," *Journal of Functional Foods*, vol. 60, p. 103482, 2019, doi: 10.1016/j.jff.2019.103482.
- R. Singh and A. Das, "Flavor extraction from shrimp shell waste: Implications for food industry," *Food Bioprocess Technology*, vol. 14, no. 8, pp. 1344–1358, 2021, doi: 10.1007/s11947-021-02783-7.
- S. H. Goh and K. H. Tan, "The potential of shrimp shell waste in food applications," *Waste Management*, vol. 74, pp. 19–26, 2018, doi: 10.1016/j.wasman.2017.11.021.
- S. Prabha and K. Singh, "Development of natural flavoring agents from seafood waste," *Journal of Food Processing and Preservation*, vol. 42, no. 10, p. e13796, 2018, doi: 10.1111/jfpp.13796.
- S. Syuhada and A. Yanto, "The potential of shrimp waste in the production of natural flavoring," *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 15, no. 1, pp. 36–45, 2020, doi: 10.3923/jfas.2020.36.45.
- S. Y. Park, J. H. Kim, and C. H. Lee, "Bioactive Compounds in Shrimp By-products and Their Potential Applications in Food and Cosmetics," *Marine Drugs*, vol. 12, no. 2, pp. 230–243, 2014, doi: 10.3390/md12020230.
- S. Yamaguchi and K. Ninomiya, "Umami and its Applications in the Food Industry," *Food Science and Technology*

- Research*, vol. 6, no. 4, pp. 204–210, 2000, doi: 10.3136/fstr.6.204.
- Y. Matsui and Y. Aoyama, "Stabilization of Protein Hydrolysate with High Antioxidant Activity," *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 64, no. 38, pp. 7337–7344, 2016, doi: 10.1021/acs.jafc.6b02922.
- Y. Peng, J. Yang, and J. Xu, "Astaxanthin and Its Role in Human Health: A Review," *Food Chemistry*, vol. 299, p. 125164, 2019, doi: 10.1016/j.foodchem.2019.125164

