



ANTOLOGI KARYA ILMIAH

Tema:
"Memacu Motivasi dan Kreativitas
Masyarakat pada Masa Transisi
Melalui Program Kemitraan
Masyarakat Perguruan Tinggi"

Rabu, 14 September 2022
Dalam Jaringan



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN



Penerbit CV. Kencana Emas Sejahtera
Jl. Pimpinan Gg. Agama No, 17 Medan
Email finamardiana3@gmail.com
HP 08973796444



📍 Jln. Willem Iskandar Psr.V-Kotak
Pos No. 1589 Medan 20221
☎ Telp. (061) 6632195, 6613356
Fax (061) 6614002
🌐 lppm@unimed.ac.id

ANTOLOGI KARYA ILMIAH

**Memacu Motivasi dan Kreativitas Masyarakat pada Masa
Transisi Melalui Program Kemitraan Perguruan Tinggi**

Penulis

Peserta Seminar Nasional

PKM 2022



Penerbit

CV. Kencana Emas Sejahtera

Medan

2023

ANTOLOGI KARYA ILMIAH

**Memacu Motivasi dan Kreativitas Masyarakat pada Masa
Transisi Melalui Program Kemitraan Perguruan Tinggi**

©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 2022

Editor

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

Husna Parluhutan Tambunan, S.Pd., M.Pd.

Emasta Evayanti Simanjuntak, S.Pd., M.Pd

Fina Mardiana Nasution, S.Pd

Diterbitkan pertama kali oleh
Penerbit CV. Kencana Emas Sejahtera

Jl.Pimpinan Gg. Agama No.17 Medan

Email finamardiana3@gmail.com

HP 082168580642

Cetakan pertama, Januari 2023

xviii + 668 hlm; 21 cm x 29 cm

ISBN 978-623-8150-05-2

Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat
14 September 2022, Seminar dalam Jaringan
LPPM Universitas Negeri Medan

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL
HASIL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
LPPM UNIMED 2022**

**”Memacu Motivasi dan Kreativitas Masyarakat pada Masa Transisi Melalui
Program Kemitraan Masyarakat Perguruan Tinggi”**

Penasehat : Dr. Syamsul Gultom, S.KM.,M.Kes (Rektor Unimed)
Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd (Senat Unimed)

Panitia Pelaksana

Ketua : Prof. Dr. Baharuddin, ST., M.Pd
Sekretaris : Dr. Hesti Fibriasari, M.Hum
Bendahara : Lia Maharani Lubis, S.Pd

Kesekretariatan

Koordinator : Sadlik, S.Pd
Anggota : Henry Situmorang, S.Sos
Saut Marulitua Hutapea, S.Pd

Acara

Koordinator : Dra. Rahma Dianawati, M.Pd
Anggota : Asran Siregar, SE
Cepti Yuria Pratama
Dwi Yuli Annisa
Delpita Dola Br Sitepu
Revika Ananda Putri
Nofri Agnesita Sitanggang
Fira Febriyanti

Prosiding/Luaran

Koordinator : Pandapotan Dalimunthe
Anggota : Indah Pratiwi, S.Pd
Amal Al Ghozali Saragih, MPd

Humas dan Dokumentasi

Koordinator : Roni Sinaga.,M.Pd
Anggota : Heiny Maharani, SE

Akomodasi,Transportasi dan Logistik

Koordinator : Dr. Phil. Ichwan Azhari, M.S.
Anggota : Dr. Mufti Sudibyoy, M.Si.
Dr. Zulkifli, M.Sn.

Pameran

Koordinator : Tansa Trisna Astono Putri, S.Kom., M.T.I.
Anggota : Drs. Jamalum Purba, M.Si.
Reni Rahmadani, S.Kom., M.Kom.

Steering Comitte

Dody Feliks Pandimun Ambarita, S.Pd.,M.Hum
Reni Ramadani, S.Kom.,M.Kom
Rizky Fadila Nasution, S.Pd.,M.,Pd
Savitri Ramadhani, S.Pd.,M.Hum

Reviewer

Dr. Aman Simare-mare, M.S.
Dr. Yasarotodo Wau, M.Pd.

Editor

Trisnawati Hutagalung, S.Pd., M.Pd.
Husna Parluhutan Tambunan, S.Pd., M.Pd.
Emasta Evayanti Simanjuntak, S.Pd.,M.Pd

Managing Editor

Harvei Desmon Hutahaean, S.Kom., M.Kom.
Bakti Dwi Waluyo, S.Pd., M.T.
Risky Fadilla Nasution, S.Pd., M.Pd.

Penerbit

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

Alamat

Jl. Pimpinan Gg. Agama No.17, Medan
Medan 20233
HP 0821 8257 2299
Email : cvkencanaemassejahtera@gmail.com
Publikasi Pertama, Januari 2023
Copyright © 2023
Hak cipta dilindungi undang-undang Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun Tanpa ijin tertulis dari penerbit
ISBN 978-623-8150-05-2

KATA PENGANTAR

Pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu pilar Tri Dharma Perguruan Tinggi. Melalui pengabdian masyarakat, civitas akademik perguruan tinggi, dosen, mahasiswa, dan tenaga kependidikan, hadir di tengah-tengah masyarakat bangsa Indonesia. Universitas Negeri Medan (Unimed) melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat memiliki tujuan dalam mengembangkan riset, teknologi, dan rekayasa sosial, termasuk dalam mengembangkan sumber daya manusia yang kompeten dan kompetitif. Berkaitan dengan hal tersebut, LPPM Universitas Negeri Medan menyelenggarakan seminar nasional program kemitraan masyarakat.

Prosiding ini memuat program kemitraan masyarakat perguruan tinggi yang dapat memacu motivasi dan kreativitas masyarakat di masa transisi yang dipaparkan pada seminar nasional LPPM Unimed. Seminar ini terlaksana pada 14 September 2022 secara daring dengan tema “Memacu Motivasi dan Kreativitas Masyarakat pada Masa Transisi Melalui Program Kemitraan Masyarakat Perguruan Tinggi”. Lewat prosiding ini, program kemitraan yang telah dilaksanakan oleh dosen/pakar/penggiat pemberdayaan masyarakat di Indonesia dapat terdokumentasi dengan baik. Yang pada akhirnya, prosiding ini menjadi wadah untuk menghimpun pemikiran dosen/pakar/penggiat pemberdayaan masyarakat dalam memacu motivasi dan kreativitas masyarakat Indonesia di masa transisi ini.

Proses penyusunan prosiding ini ditata oleh kepanitiaan seminar nasional LPPM Universitas Negeri Medan. Untuk itu, tak luput rasa syukur dan terima kasih dihatorkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala rahmat-Nya sehingga buku prosiding ini dapat dirampungkan. Pada kesempatan ini juga, ucapan terima kasih disampaikan kepada (1) Rektor Universitas Negeri Medan, Dr. Syamsul Gultom, S.KM., M.Kes., yang telah memfasilitasi semua kegiatan seminar nasional LPPM Unimed; (2) Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd. sebagai narasumber 1; (3) Prof. Dr. Markus Diantoro, M.Si. sebagai narasumber 2; (4) Ketua LPPM Unimed, Prof. Dr. Baharuddin, S.T., M.Pd., yang telah mendukung dan mengarahkan kegiatan seminar nasional ini; (5) Bapak/Ibu dan segenap panitia seminar nasional yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikirannya demi kesuksesan seminar nasional ini; (6) Bapak/Ibu dosen/pakar/penggiat pemberdayaan masyarakat penyumbang artikel hasil program kemitraan masyarakat perguruan tinggi dalam kegiatan ini.

Prosiding ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi masyarakat Indonesia dalam melewati masa transisi setelah hampir tiga tahun dunia digempur oleh wabah covid-19. Hasil pemikiran dosen/pakar/penggiat pemberdayaan masyarakat penyumbang artikel hasil program kemitraan masyarakat perguruan tinggi ini kiranya dapat membawa perubahan, baik motivasi maupun kreativitas dalam melewati masa-masa transisi ini. Terakhir, saran dan kritik yang membangun tetap diterima untuk kesempurnaan prosiding ini.

Medan, September 2022

Ketua Panitia
Prof. Dr. Baharuddin, ST., M.Pd

DAFTAR ISI

PENERAPAN BAURAN PEMASARAN (MARKETING MIX) BERBASIS ONLINE DAN REKAYASA PRODUK BUNGA TELANG DI TANAH ENAM RATUS KECAMATAN MEDAN MARELAN	1
M. Surip, S. Fahmy Dalimunthe, M. Anggie J. Daulay, Raden Burhan.....	1
PENDAMPINGAN PEMBUATAN HIDROPONIK SEBAGAI IMPLEMENTASI BUDIDAYA SAYURAN DI SMP HIDAYATUL ISLAM KECAMATAN LABUHAN DELI KABUPATEN DELI SERDANG.....	8
Didi Febrian, Cicik Suriani, Syahmi Edi, Fauziah Harahap, Rafiqah Yusna Siregar, Wilhelminar Br Saragih, Edmy Febriani Br Bangun, Arifah, Armadani, Nadia	8
PENGEMBANGAN SENTRA PRODUKSI SELAI NANAS DI DESA SIPAHUTAR II KECAMATAN SIPAHUTAR KABUPATEN TAPANULI UTARA	13
Aristo Hardinata, Fauziah Harahap , Rahmatsyah, Risti Rosmiati, Vebrina Adnin, dan Mutiara Flower	13
PENDAMPINGAN GURU-GURU PKBM MEDAN AREA DALAM PENERAPAN MODEL PJBL (MENUJU SISWA YANG KREATIF INOVATIF KOMUNIKATIF DAN KOLABORATIF)	18
Samsuddin Siregar, Indra Kasih, Juli Rachmadani Hasibuan	18
PEMBERDAYAAN REMAJA DALAM PELATIHAN ENSAMBEL GENDANG TELU SENDALANEN SEBAGAI BENTUK PELESTARIAN BUDAYA KARO DI DESA BARUS JAHE KABUPATEN KARO	23
Lamhot Basani Sihombing, Pulumun Peterus Ginting, Yakobus Ndona, Frinawaty Lestarina Barus	23
PEMANFAATAN DAUN MANGROVE SEBAGAI PENGANEKARAGAMAN PANGAN DI DESA KARANG GADING KECAMATAN SECANGGANG KABUPATEN LANGKAT PROVINSI SUMATRA UTARA	28
Fatma Tresno Ingtyas, Aryeni, Nikmat Akmal, Mawaddah Azizah Sw, Dina Ampera, Zaidun Sofyan.....	28
PENGEMBANGAN DESA WISATA BUDAYA MELAYU MELALUI PEMBINAAN PERTUNJUKAN TEATER MAK YONG BAGI MASYARAKAT DENAI LAMA KECAMATAN PANTAI LABU KABUPATEN DELI SERDANG SUMATERA UTARA.....	33
Abdurahman Adisaputera, Wahyu Tri Atmojo, Masitowarni Siregar, Marice, Achmad Yuhdi, dan Ilham Rifandi	33
PKM WORKSHOP PEMANFAATAN PLATFORM GOOGLE CLASSROOM BAGI GURI SDN 14 BANYUASIN I	36
Murjainah, Mardha Tilla Ananda, Farizal Imansyah, Arief Kuswidyanarko.....	36

PENGGUNAAN MESIN PEMARUT KHUSUS UBI UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI BAHAN BAKU UMKM OPAK SINGKONG DI KEMCAMATAN MEDAN DENAI KOTA MEDAN	41
Bisrul Hapis Tambunan, Harun Sitompul, Dina Sarah Syahreza	41
PENERAPAN SANITASI BERKELANJUTAN PADA ANAK USIA DINI DI TK BAITUL AZIZ BANDAR KLIPA KABUPATEN DELI SERDANG	45
Siti Zulfa Yuzni, Anita Yus, Suhairiani	45
PELATIHAN PERANCANGAN E-RUBRIC PRAKTIKUM PATISSERIE UNTUK MENGUKUR KOMPETENSI SISWA SMK	51
Ana A, Sri Subekti, Muktiarni, Vina Dwiyanti, Ana Ramdhani, Indah Khoerunnisa, Asep Maosul, Lia Shafira Arlianty, Irma Widianingsih	51
BAHAN AJAR INTERAKTIF UNTUK GURU SEKOLAH DASAR	57
Sri Wulan Anggraeni, Yayan Alpian, Baenil Huda, Rika Fathul Barkah, Maharani Widiawati.....	57
PENERAPAN TEKNOLOGI MATERIAL PORE BLOCK ZEOLIT PADA LAHAN HIJAU TERBATAS	64
Kinanti Wijaya, Baharuddin, Sempurna Perangin-angin, Hesti Fibriasari, Parlaungan Hutagaol, Ahmad Zulfikar	64
PEMBERDAYAAN MODAL SOSIAL MASYARAKAT PESANTREN AL-BAYUM KABUPATEN BANDUNG JAWA BARAT BERBASIS JARINGAN SOSIAL DOSEN PERGURUAN TINGGI	69
Farah Putri Firsanty, Wahyu Gunawan	69
UPAYA PENINGKATAN PRODUKSI IKAN SALE DI DESA BANDAR KHALIPAH KECAMATAN PERCUT SEI TUAN KABUPATEN DELI SERDANG	77
Putri M J Silaban1, Muslim, Noni Rozaini, Revita Yuni, Roza Thohiri, Aurora Elise Putriku.....	77
PENDAMPINGAN REMAJA CATIN DALAM RANGKA PERSIAPAN EKONOMI KELUARGA MELALUI PEMBUATAN SNACK PANGAN LOKAL NUSANTARA GUNA PERCEPATAN PENURUNAN STUNTING	80
Nurmala Berutu , Diky Setya Diningrat, Hodriani, Anna Rahmi, Maryatun Kabatiah	80
PENGEMBANGAN VIDEO TUTORIAL PEMBELAJARAN BERBASIS CAMTASIA UNTUK PEMBELAJARAN LURING DAN DARING DI SMA NEGERI 5 BINJAI	86
Hermawan Syahputra, Martina Restuati, Ani Sutiani ,Said Iskandar Al Idrus	86
PENERAPAN MODEL MANAJEMEN PELATIHAN ADDIE DALAM PENYUSUNAN PROGRAM PENGUATAN PENDIDIKAN TINGGI VOKASI	91
Yuniarto Mudjisusatyo, Rosnelli, Arif Rahman, Nindya Dewi Rizka Sari	91

PKM IMPLEMENTASI TRACER STUDY DI SMK NEGERI 6 MEDAN.....	95
Ali Fikri Hasibuan, Wildansyah Lubis, Gaffar Hafiz Sagala, Rangga Restu Prayugo, Fikri Akbar Trianto	95
PROGRAM KEMITRAAN MASYARAKAT PENGOLAHAN GAMBIR DI KECAMATAN SITELLU TALI URANG JEHE KABUPATEN PAKPAKBHARAT PROPINSI SUMATERA UTARA	101
Janter Pangaduan Simanjuntak, T. Teviana, Yul Ifda Tanjung, Bisrul Hapis Tambunan	101
PEMBERDAYAAN PEREMPUAN MELALUI INOVASI PEMBUATAN ABON KERANG UNTUK MENINGKATKAN PARIWISATA DI DESA SENTANG KECAMATAN TELUK MENGKUDU KABUPATEN SERDANG BEDAGAI	105
Rosramadhana, Sudirman, Zulaini	105
PELATIHAN DESAIN GRAFIS BERNUANSA LOCAL WISDOM UNTUK PAGUYUBAN UKM ADVERTISING CUTTING STICKER KOTA TEBING TINGGI	111
Abd. Haris Nasution, Muhammad Iqbal, Arfan Diansyah	111
PEMBERDAYAAN PEREMPUAN MELALUI PENGOLAHAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA MENJADI CENDERAHATI DALAM UPAYA MENINGKATKAN OBJEK PARIWISATA DI DESA SENTANG KABUPATEN SERDANG BEDAGAI SUMATERA UTARA.....	117
Sudirman, Rosramadhana, Zulaini, Aliyyah Maahira Shafa, Ayu Iga Ardini, Ewi Darman Ndraha, Fitria Anjani Nst, Rahmad Farras Fawwazi	117
PENGEMBANGAN BISNIS OLAHAN GULA NIPAH SEBAGAI INCOME GENERATING UNIT USAHA DI DESA KWALA SERAPUH KECAMATAN TANJUNG PURA KABUPATEN LANGKAT	122
Meilinda SH, Ajeng IA, Armin RN, M Farouq GM, M Ridha SD	122
PENDAMPINGAN KELOMPOK USAHA MUTIARA CARE BODY WASH DI KELURAHAN PERDAMAIAN KECAMATAN STABAT KABUPATEN LANGKAT	129
Hendra Saputra, Joni Syafrin Rambey, Ivo Selvia Agusti, Supsiloani	129
PENDAMPINGAN RINTISAN DESA WISATA TEMATIK INTEGRATIF DI DESA PEMATANG JOHAR KECAMATAN LABUHAN DELI KABUPATEN DELI SERDANG	135
Kamtini, Elvi Mailani, Try Wahyu Purnomo	135
IMPLEMENTASI E-COMMERCE WEBSITE PADA UMKM DI BIDANG INDUSTRI MAKANAN DAN MASAKAN OLAHAN DENGAN MEREK BEKALBOSS	141
Vertic Eridani Budi Darmawan, Aisyah Larasati, Abdul Mu'id, Fetrik Bayuardi, Diana Elisia, Dwi Krisdiantoro	141

PENGAPLIKASIAN AR FASHION UNTUK MITRA	145
Mhd. Khairi Dahlan Batubara ,Ayu Angraini Tanjung, Angel Pratiwi Br Tarigan Aisyah Umi Rahmadani Samosir ,Rita Juliani	145
PEMBERDAYAAN USAHA KERIPIK NANAS KELOMPOK MAJU TANI DI DESA BOANGMANALU KECAMATAN SALAK KABUPATEN PAKPAK BHARAT	149
Sabda Dian Nurani Siahaan, Siti Ulgari, Dodi Pramana, Eka Putra Dairi Boangmanalu	149
PENDAMPINGAN PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS HOTS MENGGUNAKAN SOFTWARE LECTORA INSPIRE BAGI GURU SD NEGERI 048233 DESA TIGA BINANGA KABUPATEN KARO SUMATERA UTARA	158
Eva Betty Simanjutak, Putra Afriadi, Rafael Lisinus Ginting, Albert Pauli Sirait, Elizon Nainggolan	158
PENGEMBANGAN KEWIRAUSAHAAN DAN DAYA SAING UKM KERIPIK SINGKONG KRIUK SERU MELALUI PENINGKATAN KAPASITAS TEKNOLOGI PRODUKSI DAN MANAJEMEN USAHA	163
Intan Cynara Valentina Putri, Rahmi Mudia Alti, Yoana Nurul Asri	163
PENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DAN CITA RASA KERIPIK GEDEBOG PISANG (KEDEPIS) DAN DALAM KEMANDIRIAN PANGAN DI KECAMATAN MEDAN MARELAN	170
Hendra Susilo, Suardi, Legito, Bagus Aqil Pradana	170
PELATIHAN KETRAMPILAN CRITICAL THINKING - HOTS DAN BERKARAKTER DALAM PENGUATAN MUTU LULUSAN SMK.....	174
Agus Junaidi1, Rudi Salman, Joni Safrin Rambey, Abdul Hakim Butar Butar, Rahmaniar.....	174
PENINGKATAN EKONOMI MASYARAKAT DESA SIPAHUTAR I MELALUI PENGOLAHAN KREATIF BUAH NANAS (ANANAS COMOSUS)	181
Rajo Hasim Lubis, Jamalum Purba, Ani Sutiani, Rita Juliani, Vebrina Adnin, Sulandari	181
PENGOLAHAN KELAPA MENJADI MINYAK KELAPA MURNI (VIRGIN COCONUT OIL) UNTUK STIMULUS KEMANDIRIAN EKONOMI MASYARAKAT DI PROBOLINGGO	188
Ludfi Arya Wardana, Ahmad Izzuddin, Aprilia Hartanti, Tri Bagoes Pranoto Sanjoyo, Pramuditya Fahni Dwicaksono, Sabrina Maula Sabila	188
PEMANFAATAN BERKUMUR MINYAK ATSIRI KELAPA (COCOS NUCIFERA L) TERHADAP INDEK PLAK GIGI PADA IBU DENGAN KELUHAN GINGIVITIS DI PUSKESMAS KARANG ANYAR KECAMATAN BERINGIN	198
Rosdiana T. Simaremare , Manta Rosma, Kirana Patrolina Sihombing	198

PENDAMPINGAN MASYARAKAT DALAM UPAYA PENGEMBANGAN SENTRA PRODUKSI DAN PEMASARAN TANAMAN MINT BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI	199
Harvei Desmon Hutahaean, Ali Akbar Lubis, Muhammad Aulia Rahman S, Muhammad Dani Solihin, Denny Haryanto Sinaga	199
PKM INOVASI MESIN PERAS SANTAN PADA UMKM SELAI SRIKAYA HALAL DI DESA BANDAR SETIA KECAMATAN PERCUT SEI TUAN KABUPATEN DELI SERDANG	203
Zulherman,, Hardi Firmansyah, Ricky Andi Syahputra, Marlan	203
IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY UNTUK OPTIMALISASI GADGET SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INOVATIF BAGI GURU SMP	206
Arini Rosa Sinensis, Thoha Firdaus, M.Iqbal Mustofa, Nurul Hidayah, Muslimin	206
PELATIHAN PEMBUATAN OLAHAN IKAN UNTUK ISTRI-ISTRI NELAYAN DI DESA NELAYAN, BANDAR LAMPUNG.....	210
Ayang Armelita Rosalia, Luthfi Anzani, Alya Dina Wilujeung, Abdul Malik, Kiffah Kayyisah Ahmad, M. Saleh	210
PENDAMPINGAN MANAJEMEN USAHA, LABELLING, DAN BRANDING PADA USAHA TAMBAR TINUTUK KHAS SIMALUNGUN DI KECAMATAN SIANTAR TIMUR, KOTA PEMATANG SIANTAR.	215
Tyas Permatasari, Marini Damanik, Nila Reswari Haryana, Caca Pratiwi, Halimul Bahri	215
PENINGKATAN PRODUKTIVITAS BUDI DAYA JAMUR DAN PENGELOAAN KEUANGAN PADA KELOMPOK TANI JAMUR LESTARI DESA BATOK BALI - PROVINSI BANTEN.....	221
Lulu Nailufaroh, Dwi Nurina Pitasari, Neneng Sri Suprihatin	221
PENDAMPINGAN PARIWISATA SEJARAH DAN KEBUDAYAAN MELAYU KESULTANAN LANGKAT MELALUI PELATIHAN TOURISM GUIDE PADA KOMUNITAS PECINTA MUSEUM DAN SEJARAH DI KECAMATAN TANJUNGPURA KABUPATEN LANGKAT.....	228
Tappil Rambe, Apriani Harahap, Arfan Diansyah	228
KREATIFITAS IBU-IBU PKK DALAM MENGOLAH MINUMAN DAN MAKANAN SEHAT DARI TANAMAN HERBAL DI DESA SUMBER MELATI DISKI KECAMATAN SUNGGAL KABUPATEN DELI SERDANG	233
Mhd.Yusuf Nasution, Jasmidi, Dina Ampera, Lukitaningsih	233
PENDAMPINGAN PENGGUNAAN MEDIA BERBASIS APLIKASI GEOGEBRA BAGI GURU MATEMATIKA SMA KABUPATEN PANDEGLANG	237
Ira Asyura, Linda, Badri Munawar, Asep Saeful Rohman, M. Asep Syihabul Millah	237
PENINGKATAN KUALITAS LABORATORIUM DAN PELATIHAN PRAKTIKUM BERBASIS LINGKUNGAN DI LABORATORIUM IPA YAYASAN PENDIDIKAN NURUL FADHILAH BANDAR SETIA	243

Sri Adeliila Sari, Zainuddin Muchtar, Moondra Zubir, Rini Selly, Siti Rahmah, Dwy Puspita Sari	243
PELATIHAN KEWIRAUSAHAAN DAN STRATEGI PEMASARAN PRODUK OLAHAN NIRA TEBU BAGI ANGGOTA KOPERASI SERBA USAHA– EKONOMI DESA TABEK, NAGARI TALANG BABUNGO	248
Andasuryani, Adrizal, Alhapen Ruslin Chandra	248
PELATIHAN PEMASARAN PRODUK OLAHAN IKAN TUNA DI PESISIR PANTAI SADENG GUNUNGKIDUL	254
Ernoiz Antriyandarti, Umi Barokah, R. Baskara Katri Anandito, Wiwit Rahayu	254
PELATIHAN MENULIS CERPEN BERBASIS MITIGASI BENCANA BERWAWASAN BUDAYA KARO SEBAGAI UPAYA PENGARUSUTAMAAN PENGURANGAN RESIKO BENCANA BAGI GURU-GURU DI MTsN KARO	263
Frinawaty Lestarina Barus, Achmad Yuhdi, Atika Wasilah, Adek Cerah Kurnia Azis, dan Muslim	263
APLIKASI SERCOB: PELUANG UMKM WARGA DESA BANDAR KHALIPAH DALAM PENJUALAN, PEMBELIAN, DANPERBAIKAN LAMPU BEKAS	264
Bakti Dwi Waluyo, Muhammad Aulia Rahman S. , Ressy Dwitias Sari	264
PENDAMPINGAN ANAK PESISIR KEMBALI BERSEKOLAH MELALUI KETERAMPILAN VOKASIONAL UNTUK KESIAPAN BEKERJA DI PKBM LASKAR PELANGI KECAMATAN PERCUT SEI TUAN	270
Fauzi Kurniawan, Vidya Dwi A. Zaty, Yasaratodo Wau , Jubaidah Hsb	270
PENDAMPINGAN DAN PENGEMBANGAN LAMPU SEL SURYA SEBAGAI PENERANGAN CAMPING GROUND DI LEMBAH DILEM WILIS KABUPATEN TRENGGALEK	276
Nasikhudin, Markus Diantoro, Arif Nur Afandi, Nabila Hari Arimbi, Adisria Marise Afianti	276
INOVASI DESAIN MOTIF BATIK DALAM PEMBELAJARAN SENI BUDAYA BAGI GURU SMP DI KOTA MEDAN	280
Wahyu Tri Atmojo, Hidayat, Misgiya	280
PENINGKATAN KAPASITAS DOSEN FMIPA UNIMED DALAM MEMANFAATKAN TEKNOLOGI METAVERSE SEBAGAI INOVASI PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN	287
Fauziyah Harahap, Mansur AS, Didi Febrian, Cicik Suriani, Agung Setia Batubara, Dewan Dinata Tarigan, Muhammad Rheza Palevi, Fitri Aulia, Karimuddin Hakim Nasution, Bright Nine Ginting	287
PENDAMPINGAN PENGEMBANGAN HOTS LITERASI DAN KETERAMPILAN 4C ABAD 21 BERBASIS CASE METHOD DI KECAMATAN MEDAN MARELAN KOTA MEDAN	292
Freddy Tua Musa Panggabean, Pasar Maulim Silitonga, Marudut Sinaga, Lisnawaty Simatupang	292

EDUKASI DETEKSI DINI KANKER PAYUDARA MELALUI “SADARI” (PERIKSA PAYUDARA SENDIRI) BAGI KELOMPOK PERWIRITAN IBU-IBU NURUL NISSA DESA BANDAR KHALIPAH	298
Riny Apriani, Sri Dhamayani, Erissa Wulandini, Heni Nur Hazizah, Afifah Nurul Jannah5, Liza Faranita	298
INOVASI DRUM PENGAWET IKAN SISTEM PARAREL DENGAN METODE PENGASAPAN	303
P. J. Suranto, W. Sulistyawati, S.Ginting	303
PKM PETANI JAGUNG DENGAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN KERIPIK TORTILLA JAGUNG (CORN TORTILLA CHIPS) DAN RANCANG BANGUN MESIN GILING JAGUNG REBUS DAN SPINNER DI DESA PEMATANG SIMALUNGUN KECAMATAN SIANTAR KABUPATEN SIMALUNGUN	309
Amirhud Dalimunthe, Benyamin Situmorang, Lelly Fridiarty	309
PENDAMPINGAN PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS CASE METHOD DAN TIM BASED PROJECT MUSYAWARAH GURU MATA PELAJARAN (MGMP) PENDIDIKAN JASMANI OLAHRAGA DAN KESEHATAN SEKOLAH MENENGAH PERTAMA KOTA MEDAN	315
Suryadi Damanik, Ibrahim, Usman Nasution, Saipul Ambri Damanik	315
PERWUJUDAN PROFIL PELAJAR PANCASILA DENGAN VIDEO TUTORIAL DI SD NEGERI 101744 DESA KLABIR KECAMATAN HAMPARAN PERAK	320
Feriyansyah, Adek Cerah Kurnia Azis, Waliyul Maulana Siregar	320
PENDAMPINGAN DESAIN DAN IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN TEMATIK BERORIENTAS HOTS BAGI GURU SD SWASTA VALENTINE MENGUNAKAN APE DAN MEDIA PEMBELAJARAN DIGITAL DI DESA SEI SEMAYANG KABUPATEN DELI SERDANG	325
Albert Pauli Sirait, Motlan, Lidia Simanihuruk, Dionisius Sihombing	325
PENDAMPINGAN PENINGKATAN EKONOMI KELUARGA NELAYAN MELALUI PELATIHAN PENGOLAHAN BAKSO IKAN DI DESA RANTAU PANJANG KECAMATAN PANTAI LABUKABUPATEN DELI SERDANG	330
Aswarina Nasution, Ahmad Sahfwan S. Pulungan, Dina Handayani, Erni Rukmana	330
MENINGKATKAN KOMPETENSI LITERASI TEKS TRANSAKSIONAL LISAN BERBASIS KEARIFAN LOKAL PARA GURU BAHASA INGGRIS MELALUI MODEL PEMBELAJARAN READING TO LEARN (R2L)	335
Rahmad Husein, Masitowarni Siregar, Anni Holila Pulungan	335
PENDAMPINGAN GURU AKUNTANSI DALAM MENYUSUN PENELITIAN TINDAKAN KELAS (PTK) DI SMKN 6 DAN SMSKS BUDISATRYA MEDAN	342
Jufri Darma, Ulfa Nurhayani, Taufik Hidayat, Tapi Rumondang Sari Siregar	342
PROGRAM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH RUMAH TANGGA PADA KELOMPOK TANI CEMARA HIJAU FARM	345

Chusnana Insjaf Yogihati, Markus Diantoro, Joko Utomo, Reza Akbar Pahlevi, Muhammad Syolahudin Abdurrahman	345
MAP GUIDE BERBASIS TEKNOLOGI TEPAT GUNA (TTG) SEBAGAI UPAYA PEMETAAN AGROWISATA DILEM WILIS TRENGGALEK	349
Herlin Pujiarti, Markus Diantoro, Aripriharta, Adisria Marise Afianti, Nabila Hari Arimbi	349
PELATIHAN PENULISAN ARTIKEL BEST PRACTICES PADA GURU BAHASA PRANCIS	353
Isda Pramuniati,Evi Eviyanti,Irwandy,Ria Fuji Destiara	353
PENDAMPINGAN PEMANFAATAN MEDIA LMS QUOI DE NEUF PADA PERHIMPUNAN PENGAJAR BAHASA PERANCIS CABANG SUMATERA	357
Isda Pramuniati, Rabiah Adawi, Marice, Evi Eviyanti	357
PKMS PENINGKATAN KOMPETENSI GURU MATEMATIKA SMP SE-KOTA PANGKALPINANG DALAM MERANCANG INSTRUMEN PENGUKUR HIGHER ORDER THINKING SKILLS.....	360
Eka Rachma Kurniasi, Suprayuandi Pratama, Feri Ardiansah, Wulandari, Riski Setiawati, Chalsa Khizza Shafwa, Randi Autul Aufa.....	360
PENYULUHAN TENTANG MANFAAT MENGGONSUMSI YOGURT PROBIOTIK UNTUK PENCEGAHAN RISIKO KARIES GIGI PADA ANAK DI PANTI ASUHAN CAHAYA BERKAT ABADI MEDAN	364
Irma Syafriani Br Sinaga, Kirana Patrolina Sihombing	364
PENINGKATAN KOMPETENSI TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMPUTER DENGAN PENGENALAN DAN PEMANFAATAN DESAIN GRAFIS BAGI SANTRI-SANTRI DIPESANTREN DARUL TAHFIDZASY SYAIRUN SUNGGAL	369
Reni Rahmadani, M. Dominique Mendoza, Olnes Y Hutajulu, Tansa	369
PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI ROTI KETAWA DENGAN TTG MESIN PENGADUK ADONAN, MESIN SPINNER DAN MESIN PENGEMAS PRODUK UNTUK MENEMBUS PASAR MODERN DI SUMATERA UTARA	374
Arwadi Sinuraya, Fatma Tresno Ingtyas, Rasita Purba	374
PENDAMPINGAN PENGEMBANGAN HOTS LITERASI BERBASIS CASE METHOD DI KECAMATAN MEDAN SUNGGAL KOTA MEDAN	379
Jamalum Purba, Ratu Evina Dibyantini, Nora Susanti, Freddy Tua Musa Panggabean ..	379
PENGEMBANGAN GREEN HOUSE UNTUK OPTIMASI HASIL PRODUKSI TANAMAN KELOMPOK TANI CEMARA HIJAU FARM (CHF).....	384
Muhammad Syolahudin Abdurrahman, Markus Diantoro	384
PENINGKATAN PRODUKSI OPAK SEMPRONG SINGKONG DENGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA MESIN PENGEPRES DAN MESIN SPINNER UNTUK MENEMBUS PASAR GLOBAL	388
Paningkat Siburian, Lelly Fridiarty, Khairunnisa Harahap	388

PENINGKATAN KUALITAS DAN PRODUKTIVITAS OLAHAN BIOFARMAKA MELALUI PENERAPAN TEKNOLOGI TEPATGUNA	391
Etty Soesilowati, M. Alfian Mizar, Evi Susanti	391
UPAYA MENINGKATKAN NILAI PRODUK INDUSTRI PENGOLAHAN LOGAM DI MEDAN MARELAN	397
Selamat Riadi, Indra Koto, Nur Basuki, Ahmad Adifa, Syendi V	397
TINGKATKAN EDUKASI GURU MELALUI PELATIHAN MEDIA BERBASIS BISINDO DI SLB NEGERI BATUBARA	401
Aisyah Umi Ramadhani Samosir, Aisyah Anggreni, Aisyah Harahap, Rini Juliani, Yuli Masita Sari, Rita Juliani	401
PENGEMBANGAN E-LEARNING GUNA PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN ABAD 21 DI YAYASAN PENDIDIKAN KELUARGA MEDAN.....	405
Indra Maipita, Eko W Nugrahadi, Azizul Kholis, Faisal R Dongoran, Dedy Husrizal Syah	405
TEKNOLOGI EDIBLE COATING UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN TOMAT	411
Healthy Aldriany Prsetyo, Angga Ade Sahfitra	411
PENDAMPINGAN MEWUJUDKAN SDGS DESA POINT PARTNERSHIP FOR THE GOALS MELALUI SISTEM INFORMASI DESA BERBASIS WEB SEBAGAI RESPRESENTASI DESA WISATA BERKELANJUTAN	418
Fazli Rachman, Abdinur Batubara, Maryatun Kabatiah, Irwansyah	418
PEMBUATAN PRODUK MINUMAN AIR KELAPA-KUNYIT UNTUK MENGATASI DISMENORE PADA REMAJA PUTRI	426
Mariene Wiwin Dolang, Jayanti Djarami	426
PEMBENTUKKAN PANGKALAN OLAHRAGA TRADISIONALDI DESA PEMATANG JOHAR	431
Agustin Sastrawan Harahap, M. Irfan, Khairul Usman	431
PKMS KELOMPOK WIRAUSAHAWAN DALAM PENINGKATAN PRODUKSI PIZZA MENGGUNAKAN PEMIPIH ADONAN DI KELURAHAN TANGKAHAN, MEDAN	436
Syarif Hussein Sirait, Juan Randy Simamora	436
PENDAMPINGAN GURU-GURU BINAAN UNTUK MENGEMBANGKAN PERANGKAT PEMBELAJARAN ELEKTRONIK BERBASIS CASE METHOD BERORIENTASI KETERAMPILAN ABAD 21	441
Abil Mansyur, Budi Halomoan Siregar, Kairuddin	441
PENDAMPINGAN PENYUSUNAN SOAL HIGHER ORDER THINKING SKILL DAN CASE BIOLOGI PADA GURU BIOLOGI RAYON SMAN 11 MEDAN	446
Hasruddin, Salwa Rezeqi, Aryeni, Febian Haganta Gibran, Afika Nazurahani	446

PELATIHAN PEMBUATAN DAN IMPLEMENTASI DESAIN LABEL KEMASAN PADA PRODUK USAHA ANEKA KUE “DAPOR 38” DI PAKIS KEC. SAWAHAN, SURABAYA	450
Naufal Abdillah, Ahmad Habib, Tan Evan Tandiyono, Nuril Esti Khomariah	450
PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI TAMAN BACA ISTIQOMAH KELURAHAN TERJUN KECAMATAN MEDAN MARELAN.....	355
Amirhud Dalimunthe	355
PEMANFAATAN MESIN PENCACAH RUMPUT UNTUK PENGEMBANGAN TERNAK SAPI DAN KAMBING PADA MASYARAKAT MANDIRI DI KABUPATEN DELI SERDANG	460
Nur Basuki, Muslim, Henry Iskandar, Novita Indah Hasibuan	460
PERAN SERTA PERGURUAN TINGGI DALAM PEMBERDAYAAN MASYARAKAT UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MOTORIK BAGI ANAK SLB IT KOTA BINJAI	464
Indra Kasih	464
PERANCANGAN SISTEM HIDROPONIK MANDIRI ENERGI PADA KELOMPOK WANITA TANI CEMARA HIJAU FARM UNTUK PENINGKATAN OMZET DAN PRODUKTIVITAS LAHAN TERBATAS.....	469
Markus Diantoro, Nasikhudin, Aripriharta, Hari Rahmadani, Reza Akbar Pahlevi	469
PEMBERSIHAN DAN PENGELOLAAN MAKAM ISLAM TERLANTAR TOKOH-TOKOH PENTING DI SITUS LAE MEANG DESA MAHALA KECAMATAN TINADA KABUPATEN PAKPAK BHARAT(CLEANING AND MANAGEMENT OF ABANDONED ISLAMIC GRAVES, IMPORTANT FIGURES AT LAE MEANG SITE MAHALA VILLAGE TINADA DISTRICT PAKPAK BHARAT REGENCY)	473
Ichwan Azhari, Trisni Andayani, Daud	473
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS HOTS- LITERACY.....	480
Iis Siti Jahro, Ani Sutiani, Ayi Darmana, Asrin Lubis	480
PENDAMPINGAN POTENSI SENI DESA DOGANG KECAMATAN GEBANG KABUPATEN LANGKAT MENUJU DESA WISATA	487
Nurwani, Martozet	487
DAPUR KARAKTER: WADAH PEMBERDAYAAN PEMUDA DUSUN TAMBAK BAYAN MENUJU DESA WISATA DI KABUPATEN DELI SERDANG	496
Martozet, Nurwani, Raden Burhan Setyadiningrat	496
PENGEMBANGAN PROGRAM DESA CINTA RAKYAT MENUJU DESA PENDIDIKAN	503
Yusnadi, Kamtini, Zuraida Lubis, Nani Barorah Nasution	503

PENDAMPINGAN PEMBUATAN PERANGKAT PEMBELAJARAN SEKOLAH BERBASIS APLIKASI PADA KKG OLAHRAGA KECAMATAN BINJAI SELATAN	507
Imran Akhmad, Suharjo, Afri Tantri, Rahma Dewi	507
PENDAMPINGAN PEMBELAJARAN HIGHER ORDER THINKING SKILL LITERACY BERBASIS READING TO LEARN APPROACH GURU SMA MGMP BAHASA INGGRIS PROVINSI SUMATERA UTARA	512
Masitowarni Siregar, Rahmad Husein, Meisuri	512
PENDAMPINGAN PEMBELAJARAN SISWA MELALUI KEGIATAN MENTORING DI ERA NEW NORMAL BAGI SISWA DI MTS AL-ITTIHADYAH PKL MASYHUR MEDAN	518
Siti Aisah Ginting, Meisuri, Rita Hartati	518
PENERAPAN MODEL SUPERVISI AKADEMIK KEPALA SEKOLAH BERBANTUAN ICT UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN GURU DALAM PEMBELAJARAN DARING	524
Arif Rahman; Adi Sutopo; Dadang Mulyana; Salman Bintang	524
PELATIHAN MANAJEMEN KEUANGAN UKM PENGRAJIN BAMBU DI KELURAHAN MENCIRIM	530
Charles Fransiscus Ambarita, Dita Eka Pertiwi Sirait, Putri Kemala Dewi Lubis	530
PENINGKATAN EKONOMI DAN PEMENUHAN GIZI KELUARGA MELALUI PEMANFAATAN PEKARANGAN BERBASIS HIDROPONIK	533
Rachmat Mulyana, Meuthia Fadila, Zulkifli Matondang, Esi Emilia, Dian Pertiwi, Salwan Aziz Aceh, Muhammad Akbar, Nisa Iralla, Khofifah Alwyah	533
PENDAMPINGAN KAPASITAS MANAJEMEN DAN KEBERLANGSUNGAN WISATA BERBASIS KEARIFAN LOKAL DI DESA DENAI LAMA KECAMATAN PANTAI LABU KABUPATEN DELI SERDANG	538
Azizul Kholis, Indra Maipita, Eko Wahyu Nugrahadi, Tauada Silalahi	538
PROGRAM KEMITRAAN MASYARAKAT DIGITALISASI UKM NEXT GENERATION CINCAU	547
Diky Setya Diningrat, Bagoes Maulana, Novita Sari Harahap, Alin Anggraeni Ginting4, Ayu Nirmala Sari	547
PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI BUDIDAYA IKAN GURAME DALAM MENINGKATKAN PEREKONOMIAN MASYARAKAT PADA MASA COVID-19	549
Baharuddin, Muhammad Isnaini, Hesti Fibriasari, Savitri Rahmadany	549
STEAM FOR KINDERGARTEN: LABORATORIUM MINI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERFIKIR	553
Tiur Malasari Siregar, Srinahyanti, Suci Frisnoiry, Sri Lestari, Elfitra	553

PKM USAHA BAHAN MINUMAN HERBAL BUNGA TELANG HALAL DI DUSUN V DESA KLAMBIR KECAMATAN HAMPARAN PERAK KABUPATEN DELI SERDANG	559
Ricky Andi Syahputra , Ani Sutiani, Pasar Maulim Silitonga, Marlan, Dirayati Sharfina.....	559
PENDAMPINGAN PEMBELAJARAN SASTRA BERBASIS HOTS LITERACY TINGKAT SEKOLAH DASAR	563
Mara Untung Ritonga1, Elly Prihasti Wuriyani, Rizki Fadila Nasution	563
PELATIHAN PEMASARAN DIGITAL BAGI UMKM TERDAMPAK COVID DI KOTA BINJAI.....	569
Pengadilen Sembiring, Charles Franciscus Ambarita, Rizki Fadila Nasution	569
PENDAMPINGAN PENULISAN CERPEN BERBASIS KEARIFAN LOKAL DI SMP NEGERI 2 MEDAN	574
Wisman Hadi, Abdurahman Adisaputra, Trisnawati Hutagalung, Revika Ananda Putri, Fira Febriyanti	574
PKM INOVASI BANDREK INSTAN HALAL DI KELURAHAN SIDOREJO HILIR KECAMATAN MEDAN TEMBUNG KOTA MEDAN	579
Fajar Apollo Sinaga, Ricky Andi Syahputra, Muhammad Nizam, Marlan	579
EDUKASI PENCEGAHAN DAN PENGURANGAN RISIKO BENCANA GEMPA BUMI DAN KEBAKARAN UNTUK MEWUJUDKAN SEKOLAH AMAN DI SMAS PRIMBANA KOTA MEDAN PROVINSI SUMATERA UTAR	583
Dwi Wahyuni Nurwihastut, Rumilla Harahap , Nurkadri, Anam Ibrahim	583
PEMBINAAN SANGGAR KARANG TARUNA DALAM OLAH GERAK TARI	591
Ruth Hertami, Dilinar Adlin, Inggit Prastiawan, Sitti Rahmah.....	591
PENERAPAN KEBIASAAN BARU DI TENGAH PANDEMI PADA ERA NEW NORMAL” DI DESA BANDAR KHALIPAH KABUPATEN DELI SERDANG DAN DESA SIBUR-BUR, KEC. DOLOK, KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA, PROVINSI SUMATERA UTARA	597
Pargaulan Siagian.....	597
PENGUATAN PERPUSTAKAAN DESA SEBAGAI PUSAT KEGIATAN LITERASI MASYARAKAT	601
Wildansyah Lubis, Lala Jelita Ananda, Faisal, Wan Nova Listia	601
PENINGKATAN NILAI EKONOMIS LIMBAH AYAKAN ARANG TEMPURUNG KELAPA MENJADI BRIKETDI DESA PAYA BAKUNG	606
Suprpto, Safri Gunawan, Hanafi Hasan, Yuni Warty, Jubaidah	606
STRATEGI PENINGKATAN PENJUALAN UMKM BANDREK DAN ROTI CANE DI DESA MULIOREJO KECAMATAN SUNGGAL KABUPATEN DELI SERDANG	614
Pasca Dwi Putra, Ajeng Inggit Anugerah, Tyas Permatasar	614

PKM PENGOLAHAN KEONG MAS MENJADI BAHAN PAKAN TERNAK Martina Restuati, Wasis Wuyung Wisnu Brata, Salwa Rezeqi, Nanda Pratiwi	618
Rahmad Gultom	618
PELATIHAN GURU PAUD DALAM MENGIMPLEMENTASIKAN AKTIFITAS BERMAIN PADA ANAK USIA DINI DI TK NEGERI PEMBINA TANJUNG MORAWA	622
Roni Sinaga, Anada Leo Virganta, May Sari Lubis, Artha Mahindra Diputera	622
PEMBINAAN PROGRAM KEGIATAN BELAJAR MASYARAKAT TERJUN MELALUI PENINGKATAN PRODUKSI MASKER AROMATERAPY	626
Retno Dwi Suyanti, Nurdin Bukit, Gulmah Sugiharti, Ratna Sari Dewi, Saidatunnisa, Rizki Sihombing	626
RANCANG BANGUN MESIN IRAT DAN CETAK JERUJI SANGKAR BURUNG MULTI FUNGSI UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING PERAJIN SANGKAR BURUNG DI DESA BERINGIN KABUPATEN DELI SERDANG	631
Muslim, Nur Basuki , Henry Iskandar, Novita Indah Hasibuan	631
PELATIHAN TEKNIK PEMBELAJARAN LITERASI DALAM RANGKA MENYUKSESKAN PROGRAM GERAKAN LITERASI SEKOLAH (GLS) BAGI GURU SD PLUS JABAL RAHMAH MULIA	635
Nani Barorah Nasution, Yusra Nasution, Dody F. P. Ambarita, Husna Parluhutan Tambunan, Masta Marselina Sembiring	635
TINGKATKAN KEAHLIAN MUA MELALUI PENGGUNAAN LUP SCANNER MAKE UP ARTIST	641
Sulandari, Azi Widiyanto, Sindy Fortuna Anuardi, Vebrina Adnin, Tri Ananda Girsang, Rita Juliani.	641
STANDARISASI DAN APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR DARI BATANG PISANG	665
Endang Sulistyarini Gultom, Wina Diah Puspita Sari, Salwa Rezeqi	665

PENINGKATAN NILAI EKONOMIS LIMBAH AYAKANARANG TEMPURUNG KELAPA MENJADI BRIKETDI DESA PAYA BAKUNG

Suprpto^{1*}, Safri Gunawan², Hanafi Hasan², Yuni Warty³, Jubaidah³

¹ Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Indonesia

² Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Indonesia

³ Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Indonesia

*Penulis Korespondensi: suprpto@unimed.ac.id

Abstrak

Pelaksanaan kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) yang bermitra dengan kelompok usaha arang tempurung kelapa berlokasi di desa Payabakung Kecamatan Hampan Perak. Permasalahan yang dihadapi oleh mitra usaha adalah proses karbonisasi arang yang tidak sempurna dan belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), limbah ayakan arang tempurung kelapa belum dimanfaatkan dan dijual dengan harga yang sangat murah. Selain itu, asap pembakaran tempurung menimbulkan polusi dan gangguan pernafasan warga disekitar area usaha. PKM ini bertujuan untuk membantu memecahkan permasalahan yang dihadapi mitra usaha arang tempurung kelapa agar produksi dan pendapatan meningkat. Metode pelaksanaan PKM terdiri dari tiga tahap yaitu persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Hasil perbaikan cerobong asap pada sistem pembakaran arang tempurung berhasil meningkatkan kualitas arang, mengurangi waktu pembakaran dan polusi udara. Pelatihan pembuatan briket arang dari limbah ayakan arang tempurung dengan menggunakan mesin pencetak briket press hidrolis terlaksana dengan baik dan memberikan nilai tambah produk dibandingkan dengan menjual limbah ayakan arang tempurung sebagai pupuk organik. Transfer pengetahuan dan teknologi pembuatan arang dan briket berhasil dengan baik diindikasikan dengan meningkatnya pemahaman dan pengetahuan mitra usaha.

Kata kunci: arang tempurung kelapa., briket., limbah tempurung., pembakaran

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan energi terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, ekonomi, industri, harga energi, dan kebijakan pemerintah [1]. Berdasarkan Kebijakan Energi Nasional (KEN), Indonesia telah menargetkan pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) mencapai 23% dari bauran energi pada tahun 2025 dan mencapai 31% pada tahun 2050. Namun disayangkan, hingga saat ini capaian pencapaian Indonesia masih sangat lambat hanya mencapai 9.15% dari total konsumsi energi nasional [2]. Dalam pembangunan ekonomi nasional, Indonesia berpotensi dan memiliki modal dalam mengembangkan sektor argoindustri, yang menjadi prioritas pada pasar bebas Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) dengan cara memberikan nilai tambah pada suatu komoditas [3]. Seperti diketahui bersama bahwa Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kelapa terbesar di dunia dan negara pengeskor produk briket arang yang sangat besar dan kualitasnya merupakan yang terbaik di dunia, tapi sayang Indonesia belum bisa membuat petani kelapa sejahtera. Hal ini sangat berbeda dengan negara

Filipina yang mempunyai area kebun kelapa yang lebih kecil, namun dapat menghasilkan pendapatan dan ekspor yang lebih banyak dari Indonesia. Filipina berhasil mendiversivikan dan memberikan nilai tambah produk dari limbah kelapa seperti briket arang dan lainnya [4]. Selain itu, pemanfaatan limbah tempurung kelapa yang dapat diolah menjadi briket tempurung kelapa sebagai bahan-bahan baku industri dan sumber energi alternatif merupakan hal yang perlu dilakukan untuk mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap energi fosil, selain itu dapat mendukung ketahanan energi dan transisi energi Indonesia menuju era EBT dan ramah lingkungan

Briket arang tempurung kelapa merupakan salah satu sumber bahan energi alternatif yang sangat diminati oleh pasar domestik dan pasar internasional. Permintaan akan arang dan briket tempurung kelapa dunia sangat tinggi setiap tahunnya seperti dari benua eropa, Timur Tengah, Jepang, Korea, Australia dan Amerika Serikat yang banyak digunakan untuk barbeku, memasak, rokok pipa shisha, karbon/arang aktif, penyaring air, produk kecantikan dan sebagainya [5, 6]. Dalam paparan

Komitee Ekonomi dan Industri Nasional (KEIN), pengembangan ekonomi dan industri nasional bahwa peluang bisnis briket arang tempurung kelapa sangat strategis, karena berpotensi mendatangkan devisa dan menyerap tenaga kerja, serta tidak terkena dampak krisis ekonomi dan berjalan berkelanjutan dengan bahan berbasis limbah. Kebutuhan dunia akan briket tempurung kelapa sangatlah tinggi, hingga mencapai

350.000 ton pertahunnya. Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan ekspor produk arang kelapa Indonesia (HS 4402) mengalami peningkatan 4,69% dari USD 145,1 juta pada tahun 2019 menjadi USD 151,9 juta pada tahun 2020 [7]. Dalam kebutuhan yang begitu besar tentunya akan memberikan peluang usaha dan pengembangan bisnis Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) dibidang briket tempurung kelapa di Indonesia. Sebagai komoditas domestik dan ekspor, mutu briket harus memenuhi standar nasional dan pasar ekspor yang dituju dan penggunaannya, sehingga diperlukan optimasi proses untuk menghasilkan sifat dan karakteristik optimum yang diinginkan [8]. Beberapa proses yang penting dalam pembuatan briket diantaranya jenis bahan baku, proses pengarangan (karbonisasi), ukuran partikel [9], rasio pencampuran bahan baku dan jenis perekat (adhesive)[10], pemadatan dan pencetakan [11, 12], waktu dan suhu pengeringan briket [8, 13, 14].

Di Sumatera Utara, terdapat mitra UMKM arang tempurung kelapa yang masih memproduksi arang tempurung secara konvensional. UMKM ini terletak di Desa Paya Bakung, Kecamatan Hampan Perak, Kabupaten Deli Serdang. Sumber bahan baku utama tempurung mentah yang akan dijadikan arang tempurung didapat dari masyarakat pengepul di wilayah sekitar Kecamatan Hampan Perak dan Sunggal. Usaha arang tempurung kelapa yang sudah berlangsung selama 7 tahun ini, memiliki kuantitas produksi sebanyak 3000-4500kg/pembakaran dengan durasi waktu pembuatan selama $\pm 10-12$ jam.

Dalam satu kali proses pembakaran, hasil bersih produksi arang tempurung kelapa mencapai 28% dari total bahan mentah tempurung. Harga bahan mentah tempurung Rp 1500-2000/kg. Arang tempurung yang dihasilkan dijual dengan harga Rp 6400/kg sehingga hasil kotor yang diperoleh oleh mitra adalah sebesar Rp 24,192,000.00/bulan. Jika dikalkulasikan antara bahan baku, dan biaya produksi, maka penghasilan bersih yang diperoleh pemilik sebesar rata-rata \pm Rp 9.000.000/bulan.

Berdasarkan hasil observasi langsung Tim Dosen Teknik Mesin Universitas Negeri Medan, menunjukkan bahwa proses pembuatan arang tempurung kelapa yang diterapkan oleh mitra PKM belum memenuhi standar keamanan, karena masih dilakukan secara tradisional yaitu menggunakan

dapur batu bata yang ditanam dan dilengkapi cerobong asap dari drum bekas. Sistem penutup dapur pembakaran yang tidak berfungsi dengan baik, sehingga menyebabkan banyak kehilangan panas dan memiliki tingkat resiko yang tinggi terhadap kebakaran dan sering mengalami kesulitan dalam mengontrol proses pembakaran. Hasil pembakaran tempurung yang dihasilkan tidak sempurna, karena masih banyak tempurung kelapa yang tidak terbakar sempurna (100%) menjadi karbon, dimana menurut mitra bahwa karbon tempurungkelapa yang baik harus memenuhi standar tingkat kadar air lebih kecil dari 25%. Selain itu, asap hasil pembakaran tempurung kelapa sering menimbulkan polusi udara dan gangguan pernafasan, sehingga sering mendapat komplain dari masyarakat disekitar usaha. Selain itu, untuk memenuhi standar ukuran (5-7 cm) arang yang ditentukan oleh industri, dibutuhkan mesin pengayakan arang. Mesin ayakan yang dipakai menggunakan mekanisme getaran yang digerakkan oleh motor diesel. Hasil pengayakan dengan mekanisme ini banyak menyisakan ukuran arang yang kecil (< 5 mm) dan debu (< 1 mm) dikarenakan putaran mesin yang tidak konstan. Sisa pengayakan ini dikemas dalam karung karung goni plastik dan dijual sangat murah sebagai bahan pupuk organik dengan harga 300/kg. Padahal, jika mitra usaha memiliki pengetahuan dan teknologi untuk mengelola limbah butiran dan serbuk arang kelapa dari hasil ayakan menjadi produk yang bernilai tambah seperti briket arang tentunya dapat meningkatkan pendapatan mitra usaha itu sendiri.

Briket arang tempurung kelapa dapat dimanfaatkan sebagai salah satu solusi dalam usaha eksplorasi sumber energi alternatif yang murah dan mudah, serta ramah lingkungan [8]. Briket dari arang kelapa mempunyai keunggulan dibandingkan dengan bahan bakar padat biomassa seperti kayu karena memiliki panas yang lebih tinggi, masa pembakaran yang lebih lama, tidak berasap, beracun, lebih praktis, aman mudah disimpan dan relative ramah lingkungan [15, 16]. Untuk itu perlu dilakukan usaha peningkatan pemahaman mitra untuk mengolah limbah serbuk arang menjadi briket arang kelapa yang mempunyai kualitas ekspor dan memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk digunakan sebagai sumber bahan energi alternatif, industri dan lain sebagainya.

Kualitas briket arang tempurung sangat dipengaruhi beberapa faktor diantaranya adalah kerapatan, keteguhan tekan, kadar air (SNI 01-6235-2000), kadar zat terbang, kadar abu, kadar karbon terikat, lama bakar dan nilai kalor [16, 17]. Untuk mendapatkan kualitas briket tempurung kelapa yang sesuai dengan SNI harus memenuhi tahapan-tahapan diantaranya pemilihan bahan baku tempurung kelapa, pembuatan/penghalusan arang menjadi serbuk, pembersihan dari pengotor/benda asing,

pengcampuran (rasio perekat:air:serbuk arang), pengeringan, pengemasan dan penandaan [18]. Suhu pengarang (karbonisasi) pada proses pembuatan arang tempurung sangat berpengaruh terhadap kualitas arang yang dihasilkan sebagai bahan utama untuk briket [13, 19]. Briket yang akan digunakan sebagai bahan bakar harus memenuhi kriteria diantaranya adalah mudah dinyalakan, tidak mengeluarkan asap, tidak mengandung racun, kedap air dan tahan lama jika disimpan untuk kurun waktu yang lama, dan menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran dan suhu pembakaran yang baik) [19]. Namun masih banyak UMKM briket arang tempurug kelapa yang belum bisa memenuhi standar SNI di atas.

Kepadatan suatu briket salah satunya ditentukan saat proses pengepressan yang bertujuan agar briket menjadi kuat dan tidak mudah hancur jika diuji jatuh [20, 21]. Selain itu, pengaruh tekanan pada pembriketan terhadap karakteristik pembakaran briket antara lain adalah penyalaan briket semakin cepat, memperlama pembakaran briket, menurunkan laju pembakaran briket, dan meningkatkan temperatur pembakaran dan nilai kalor dan dapat meningkatkan nilai jual briket [11, 12, 20, 22]. Peningkatan tekanan akan mengakibatkan kepadatan briket semakin tinggi yang menyebabkan kekuatan mekanik meningkat dan tentunya akan memperlama waktu pembakaran. Namun pada kondisi tertentu tekanan yang terlalu besar juga dapat memberikan dampak negative pada struktur bahan dasar yang berakibat terhadap penurunan kekuatan mekanik, waktu pembakaran dan kadar air [12, 20]. Selain pengaruh tekanan terhadap pembriketan, jenis dan banyaknya perekat juga akan mempengaruhi *stability*, *durability*, kadar abu, berat jenis, nilai kalor, kadar air dan *volatile matter*, shatter index, dan *fixed carbon* [15, 23]. Jenis perekat yang sering digunakan adalah tepung tapioka dan sagu dikarenakan murah, daya rekat yang baik.

2. BAHAN DAN METODE

Kegiatan program PKM ini dilaksanakan oleh Tim Dosen Teknik Mesin dan Fisika Universitas Negeri Medan yang bermitra dengan Bapak Arif dan Faris sebagai pemilik usaha pembuatan arang tempurung kelapa. Lokasi mitra usaha arang pembuatan arang tempurung kelapa berada di Desa Paya Bakung Kecamatan Hampan Perak, Deli Serdang Sumatera Utara. Aktivitas ini dilaksanakan pada April -Juli 2022. Target utama dalam kegiatan PKM ini adalah pemanfaatan limbah ayakan arang tempurung menjadi produk briket tempurung yang bernilai ekonomis yang memenuhi standar SNI dan mengatasi permasalahan yang terjadi pada proses pembakaran dan polusi asap yang terjadi. Secara umum pelaksanaan kegiatan PKM ini meliputi penyuluhan, pelatihan, pendampingan dan evaluasi yang telah disepakati oleh mitra usaha guna

menyelesaikan permasalahan prioritas.

Adapun langkah-langkah kegiatan meliputi tahap persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Pada tahap persiapan, diawali dengan mempersiapkan tim yang bertanggung jawab atas pelaksanaan PKM dalam memberikan transfer pengetahuan dan teknologi pembakaran tempurung secara sempurna dan pengolahan limbah arang hasil pengayakan menjadi briket tempurung. Merancang sistem pembakaran dalam proses pembakaran arang, agar menghasilkan arang yang berkualitas dan mengurangi rendemen, dan dapat memenuhi permintaan pasar yang dituju. Selain itu, untuk mengurangi polusi asap yang terjadi, tim PKM membuat rancangan perbaikan dapur dan

cerobong asap dapur pembakaran. Kemudian mempersiapkan tim ahli untuk memberikan pelatihan dasar pembuatan briket arang tempurung dari limbah pengayakan arang. Selanjutnya, mempersiapkan mitra usaha arang tempurung kelapa (pemilik dan karyawan) sebagai peserta pelatihan dan lokasi lokakarya, dan mengidentifikasi seluruh kebutuhan dan sumber daya yang dimiliki mitra usaha. Partisipasi dan persiapan yang dilakukan mitra dalam kegiatan ini berupa penyediaan lokasi pelatihan, bahan baku dan mengikuti seluruh proses kegiatan PKM, serta memberi masukan dan umpan balik kegiatan PKM.

Tahap berikutnya adalah tahap pelaksanaan. Pada tahap ini, Tim PKM mengadakan pelatihan pembuatan briket arang tempurung yang disampaikan oleh tim ahli yang sudah dipersiapkan sebelumnya. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan teknologi, serta pemahaman mitra mengenai potensi bisnis briket dipasar nasional dan internasional sebagai sumber energi alternatif. Setelah didahului dengan paparan dalam bentuk ceramah, kemudian kegiatan pelatihan pembuatan briket tempurung kelapa didemonstrasikan langsung di lokasi mitra kegiatan. Sebuah alat pencetak briket tempurung kelapa dibawa ke lokasi mitra, yang sebelumnya alat tersebut telah diuji coba di workshop Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan guna memastikan seluruh komponen mesin pencetak briket tempurung berfungsi dengan baik. Cara pembuatan briket tempurung kelapa didemonstrasikan langsung oleh tim ahli PKM, kemudian diulangi kembali oleh tim mitra kegiatan dengan didampingi dan diawasi oleh tim PKM.

Tahap evaluasi pelaksanaan dan keberlanjutan dimaksudkan untuk melihat peningkatan kapasitas produksi, peningkatan omset, peningkatan keuntungan dan peningkatan pengetahuan mitra sebelum dan sesudah PKM ini. Hasil evaluasi sebagai rekomendasi untuk mitra sebagai bahan masukan dan pertimbangan. Hasil evaluasi juga menjadi acuan tim PKM untuk menentukan tindak lanjut kegiatan. Pemantauan perkembangan mitra

tetap akan dilakukan tim PKM walaupun kegiatan tersebut telah berakhir.

Kegiatan PKM bertujuan untuk memastikan mitra kegiatan sudah sepenuhnya mengetahui dan menguasai tata cara pembuatan dan pengoperasian dan perawatan mesin pencetak briket arang temperung dengan baik dan strategi dalam peningkatan mutu arang dan pemasaran. Beberapa aspek yang digunakan sebagai indikator capaian kegiatan seperti peningkatan pengetahuan, keterampilan, produktivitas dan pendapatan mitra usaha briket arang yang diukur dari wawancara dan pengamatan langsung dilapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan PKM pembuatan briket dari limbah ayakan tempurung kelapa di desa Paya Bakung Kecamatan Hamparan Perak Deli Serdang Sumatera Utara telah berjalan dengan baik sesuai perencanaan. Sumber energi alternatif yang bersumber dari biomassa dan sangat diminati dipasar nasional

dan internasional salah satunya adalah arang tempurung. Sebagai komoditas domestik dan ekspor, mutu arang dan briket tempurung harus memenuhi standar nasional dan pasar ekspor yang dituju dan penggunaannya, sehingga diperlukan optimalisasi proses untuk menghasilkan sifat dan karakteristik optimum briket yang sesuai permintaan pasar [8]. Beberapa proses yang penting dalam pembuatan briket diantaranya jenis bahan baku, proses pengarangan (karbonisasi), ukuran partikel [9], rasio pencampuran bahan baku dan jenis perekat [10], tingkat pemadatan dan pencetakan [11, 12], waktu dan suhu pengeringan briket dan lama pembakaran [8, 13, 14].

Proses pembuatan arang briket dimulai dengan persiapan bahan baku tempurung. Bahan baku tempurung yang didapat dari masyarakat sekitar mitra kegiatan dalam kondisi basah dan banyak kontaminasi kotoran dan sampah seperti sabut, tanah, pasir dan genangan air di tempurung, sehingga diperlukan proses pembersihan dan pengeringan. lebih cepat dan tidak menimbulkan banyak asap sebagai sumber polusi udara.

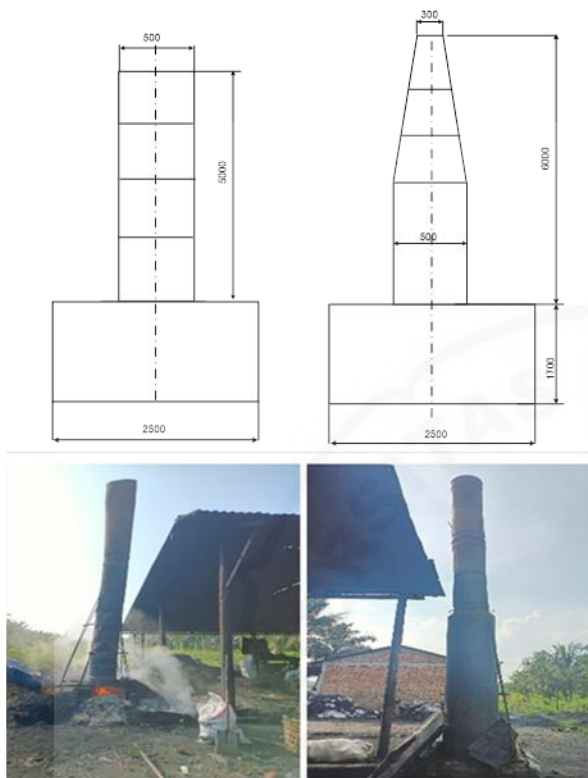
Proses selanjutnya adalah proses pengarang (karbonisasi) yaitu proses pembakaran tidak sempurna tempurung kelapa menjadi arang dengan jumlah oksigen yang terbatas. Dari hasil observasi tim PKM di lokasi mitra usaha, proses pembakaran tempurung masih menggunakan tungku konvensional yaitu dengan tungku tanam dengan dinding dapur dilapisi batu bata untuk kapasitas 4-5 ton/pembakaran. Kendala utama dalam proses pembakaran arang adalah masih banyak tempurung yang tidak terbakar secara sempurna (rendemen 28%) seperti ditunjukkan pada gambar 1a dan banyaknya asap yang dihasilkan terlihat pada gambar

1(b). Kondisi ini disebabkan masih banyaknya kehilangan panas pada bagian atas dapur dan cerobong asap, sehingga akan mengganggu proses karbonisasi dan waktu pembakaran. Selain banyaknya kehilangan panas, permasalahan yang muncul adalah asap hasil pembakaran yang menyebabkan gangguan pernafasan dan lingkungan warga di sekitar lokasi pembakaran.



Gambar 1. Proses Pembakaran arang

Pengeringan tempurung kelapa dilakukan dengan menjemur tempurung dibawah terik sinar matahari langsung yang bertujuan untuk mengurangi kadar air dan mengurangi kotoran. Jenis tempurung yang memenuhi standar kualitas untuk dijadikan arang adalah berusia tua berkisar 11-12 bulan dan kering, dan bebas kotoran [24], sehingga jika dibakar akan



Gambar 2. Modifikasi cerobong asap(a)sebelum (b) sesudah kegiatan PKM

Solusi yang diberikan untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh mitra usaha adalah perbaikan dan modifikasi cerobong asap pembakaran. Cerobong asap sebelum kegiatan PKM (gambar 2a) hanya menggunakan beberapa drum bekas yang disusun secara bertingkat. Kondisi drum sudah tua dan banyak yang bocor yang menyebabkan asap pembakaran tidak keluar hanya melalui ujung cerobong asap, namun melalui celah antara sambungan drum. Gambar 2(b) menunjukkan modifikasi cerobong asap baru yang terbuat dari plat baja yang dilapisi asbestos yang terdiri dari 2 baris dengan perbedaan diameter cerobong bagian bawah dan atas. Ketinggian cerobong dibuat lebih tinggi 1 m dari sebelumnya, hal ini bertujuan untuk mengurangi tingkat polutan yang terjadi. Semakin tinggi cerobong asap dari sumber polutan, maka tingkat polutannya akan menurun [25]. Selama kegiatan PKM dan observasi lapangan menunjukkan asap pembakaran yang keluar dari ujung cerobong asap semakin sedikit dan tidak ada lagi komplain dari warga sekitar. Arang tempurung yang terbakar hampir mencapai 90% terbakar dengan sempurna dan waktu pembakaran lebih cepat 20-30% dari sebelumnya dikarenakan kebocoran panas melalui cerobong dan dapur pembakaran tereduksi dengan baik.

3.1. Pembuatan Briket Arang

Arang tempurung kelapa hasil proses karbonisasi kemudian didinginkan dan selanjutnya diayak seperti ditunjukkan pada gambar 3(a). Proses pengayakan ini bertujuan untuk memisahkan ukuran arang yang besar dan kecil. Ukuran arang besar (3-7 cm) dikemas dalam goni plastik ukuran 30 kg dan dijual ke rekanan perusahaan di daerah Kawasan Tanjung Morawa (KTM) dan Kawasan Industri Medan (KIM), sedangkan ukuran arang yang kecil/serbuk dipasarkan ke daerah Berastagi dan Kabanjahe sebagai pupuk organik. Sisa ayakan arang yang halus masih banyak terbuang percuma tanpa ada pengolahan lanjutan menjadi produk yang bernilai ekonomis seperti terlihat pada gambar 3 (b).



Gambar 3. (a) proses pengayakan arang (b). Limbah hasil ayakan arang yang tidak dimanfaatkan

Proses pembuatan briket dimulai dari penghalusan dan pengayakan kembali arang hingga didapat ukuran butiran yang halus dan lembut dengan menggunakan saringan dengan ukuran kelulusan berkisar 40-100 mesh. Hasil penelitian [9] menunjukkan bahwa ukuran butir berpengaruh terhadap sifat mekanik dan termal briket (densitas, kuat tekan, lama waktu pembakaran dan nilai kalor).



Gambar 4. Proses persiapan pembuatan adonan

Proses pembuatan adonan briket dapat dilihat pada gambar 4. Langkah selanjutnya adalah proses pencampuran media arang dengan zat perekat. Berdasarkan hasil penelitian [21, 26] menunjukkan nilai kalor tertinggi briket arang tempurung kelapa adalah menggunakan jenis perekat tepung kanji sebesar 7-10%. Proses pengadonan dilakukan dengan memasukan zat perekat tepung kanji di air panas (± 10 mnt pada suhu $70-80^{\circ}\text{C}$) dengan perbandingan perekat dan air:1:3, lalu diaduk aduk hingga matang yang ditandai dengan perubahan fisik dari cairan menjadi kental dengan perubahan warna campuran dari putih keruh menjadi bening. Langkah berikutnya adalah membuat adonan yaitu dengan mencampur perekat dan serbuk arang tempurung hingga tercampur secara merata.

3.2. Pengepresan/pengempaan dan pencetakan

Proses selanjutnya adalah pelatihan pencetakan briket. Pencetakan briket dilakukan dengan menggunakan mesin press hidrolik dengan cetakan berbentuk silinder ($d=3$ cm) dan ketinggian 10 cm berjumlah 8 buah seperti ditunjukkan pada gambar 5. Adonan briket dimasukan keseluruhan cetakan dan kemudian ditekan secara perlahan lahan hingga tekanan mencapai ± 80 bar kemudian ditahan selama 10-20 menit pada temperatur $\pm 80^{\circ}\text{C}$. Pengepresan yang diiringi pemanasan sangat berpengaruh terhadap karakteristik mekanik dan termal briket.

Hasil penelitian [11, 12, 22] menunjukkan bahwa peningkatan pengepresan briket dapat meningkatkan nilai kalor, penurunan kadar air, shater index, laju pembakaran rendah. Proses selanjutnya adalah mengeluarkan briket dari cetakan dan menjemurnya. Proses pengambilan briket dari cetakan harus dilakukan secara hati hati sebelum

diletakan di tempat pengering, dikarenakan briket masih dalam kondisi basah, sehingga mudah rusak jika terbentur dengan benda lain. Penjemuran briket dilakukan secara alami dengan menggunakan panas matahari. Dikarenakan proses pengeringan briket pengeringan (2-3 hari) dan pembakaran briket berkisar $\pm 8-9$ jam yang cukup lama, sehingga proses selanjutnya memberikan pemaparan hasil pengujian yang telah dipersiapkan sebelumnya di laboratorium dengan berpedoman pada SNI 01-6235-2000 seperti kadar air: 8%, kadar abu :8% dan karbon terikat :77% [27]. Hasil pengujian laboratorium untuk kegiatan PKM tidak ditampilkan dalam tulisan ini.



Gambar 5. (a) Proses pencetakan briket (b) Briket

3.3. Tahap Evaluasi

Kegiatan PKM di Desa Paya Bakung Kecamatan Hampan Perak, Deli Serdang Sumatera Utara berjalan baik, hal ini dapat terlihat dari seluruh rangkaian kegiatan diikuti secara serius oleh pemilik dan karyawan usaha arang tempurung. Berdasarkan wawancara langsung dengan seluruh anggota mitra kegiatan mengatakan bahwa sangat senang dan terbantu dengan adanya kegiatan PKM. Banyak manfaat yang didapat oleh mitra yaitu (1) adanya transfer pengetahuan, teknologi dan informasi

pengolahan arang yang dapat memenuhi standar mutu SNI dan pasar yang dituju. (2) dapat memanfaatkan limbah arang tempurung hasil ayakan yang terbuang percuma untuk dijadikan briket tempurung yang bernilai ekonomis dan memenuhi standar SNI 01- 6235-2000. (3) Perbaikan dan modifikasi sistem pembakaran dengan mengganti jenis dan bahan dari cerobong asap dapat meningkatkan kualitas arang dan mengurangi tempurung yang tidak terbakar (mentah) secara sempurna, waktu pembakaran lebih singkat dari sebelumnya \pm 8-9 jam menjadi 6-7 jam. Selain itu, polusi asap berkurang signifikan, terlihat dari volume dan menipisnya asap yang keluar dari cerobong asap.

Disamping capaian di atas, ada beberapa kendala yang masih dihadapi dalam kegiatan PKM ini yaitu tingkat pemahaman pengetahuan dan teknologi pengolahan arang dan briket tempurung masih sangat rendah. Hal ini terlihat dari sistem dapur pembakaran dan cara menghasilkan arang yang sangat konvensional tanpa ada teknologi yang digunakan dalam proses pembakaran. Sebagai akibatnya, mitra belum menguasai sepenuhnya teknologi pembuatan arang dengan baik. Selain itu, mitra belum mampu memanfaatkan dan mengolah asap pembakaran yang awalnya banyak menyebabkan polusi dan gangguan pernafasan warga menjadi suatu produk yang bernilai ekonomis, seperti dijadikan asap cair. Sebagai alternatif solusi, Tim kegiatan PKM ini tetap akan melakukan pendampingan, evaluasi, dan monitoring, serta memberikan ruang kepada Mitra untuk berkonsultasi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan pengolahan arang dan pembuatan briket arang tempurung kelapa.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan dan pendampingan pembuatan briket dari limbah ayakan tempurung menjadi produk briket yang bernilai ekonomis di desa Paya Bakung Kec. Hamparan Perak, Deli Serdang Sumatera Utara berjalan dengan baik dan sesuai dengan perencanaan. Melalui proses persiapan, pelaksanaan dan evaluasi yang baik dan terencana, kegiatan PKM ini dapat memberikan solusi dari beberapa permasalahan utama mitra usaha arang tempurung. Adanya transfer pengetahuan dan teknologi oleh tim PKM berdampak terhadap peningkatan kemampuan mitra usaha dalam proses pembuatan arang dan briket arang tempurung.

Hal ini dapat ditunjukkan dengan adanya perbaikan cerobong asap yang dapat menghemat

waktu pembakaran sekitar \pm 20%. Kemampuan mitra dalam membuat adonan briket dari bahan limbah ayakan arang sesuai dengan prosedur dan standar dengan baik, hal ini ditunjukkan dari produk briket yang dihasilkan mitra. Meningkatnya kemampuan mitra dalam pengoperasian alat pencetak briket yang terlihat dari kemahiran saat

mengoperasikan alat. Meningkatnya pemahaman mengenai parameter penting dalam pencetakan briket seperti tekanan, temperatur dan waktu pengepressan guna menghasilkan produk briket yang memenuhi standar SNI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM-Unimed melalui PNB No. 0106/UN33.8/PL-PNB/2022 yang telah memberikan bantuan pendanaan dalam kegiatan PKM. Kami ucapkan terimakasih pada dekan Fakultas Teknik, Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, mitra kegiatan Bapak Arif, Faris dan seluruh karyawan, adik-adik mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Unimed yang telah membantu terlaksananya program PKM ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Ramadayanti, H. Sasana, and G. Jalunggono, "Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Pengeluaran Konsumsi Rumah Tangga, Pertumbuhan Penduduk Dan Harga Listrik Terhadap Konsumsi Energi Sektor Rumah Tangga Di Indonesia Tahun 1990-2018," *Journal DINAMIC: Directory Journal of Economic*, vol. 2, no. 2, pp. 415-430, 2020.
- A. E. Setyono and B. F. T. Kiono, "Dari Energi Fosil Menuju Energi Terbarukan: Potret Kondisi Minyak dan Gas Bumi Indonesia Tahun 2020-2050," *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 2, no. 3, pp. 154-162, 2021.
- D. A. Syawitri, "Analisis Nilai Tambah dan Kelayakan Usaha Briket Arang Tempurung Kelapa di Cv. Subur Makmur Solo Jawa Tengah," Universitas Brawijaya, 2019.
- S. Indrawati, "Innovative Coco Shell Resonator (CSR) Panels for Acoustic Performance," *Procedia engineering*, vol. 170, pp. 293-298, 2017.
- Y. Nustini and A. Allwar, "Pemanfaatan limbah tempurung kelapa menjadi arang tempurung kelapa dan granular karbon aktif guna meningkatkan kesejahteraan Desa Watuduwur, Bruno, Kabupaten Purworejo," ed: Universitas Islam Indonesia, 2019.
- S. Suhartana, "Pemanfaatan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Baku Arang Aktif Dan Aplikasinya Untuk Penjernihan Air Limbah Industri Petis Di Tambak Lorok Semarang," *Jurnal Momentum UNWAHAS*, vol. 3, no. 2, p. 113533.
- B. Sumut: Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2020.
- E. Budi, "Tinjauan proses pembentukan dan penggunaan arang tempurung kelapa sebagai bahan bakar," *Jurnal Penelitian Sains*, vol. 14, no. 4, 2011.
- S. Suryaningsih, P. M. Anggraini, and O. Nurhilal, "Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Kualitas

- Termal dan Mekanik Briket Campuran Arang Sekam Padi Dan Kulit Kopi," *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, vol. 9, no. 02, p. 79, 2019.
- H. Anizar, E. Sribudiani, and S. J. P. Somadona, "Pengaruh Bahan Perikat Tapioka dan Sagu Terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipah," vol. 16, no. 1, pp. 11-17, 2020.
- A. Nugraha, A. S. Widodo, and S. Wahyudi, "Pengaruh Tekanan Pembriketan dan Persentase Briket Campuran Gambut dan Arang Pelepah Daun Kelapa Sawit terhadap Karakteristik Pembakaran Briket," *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 8, no. 1, pp. 29-36, 2017.
- F. K. Pambudi, W. Nuriana, and H. Hantarum, "Pengaruh Tekanan Terhadap Kerapatan, Kadar Air dan Laju Pembakaran Pada Biobriket Limbah Kayu Sengon," in *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 2018, pp. 547-554.
- M. Tirono, "Efek suhu pada proses pengarangan terhadap nilai kalor arang tempurung kelapa (coconut shell charcoal)," *Neutrino*, 2011.
- M. A. Nawawi, "Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap karakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa," *Skripsi. Universitas Negeri Semarang*, 2017.
- I. I. U. Adan, *Teknologi Tepat Guna Membuat Briket Bioarang*. Kanisius, 1998.
- N. Iskandar, S. Nugroho, and M. F. Feliyana, "Uji kualitas produk briket arang tempurung kelapa berdasarkan standar mutu SNI," *Majalah Ilmiah MOMENTUM*, vol. 15, no. 2, 2019.
- T. Rajaseenivasan, V. Srinivasan, G. S. M. Qadir, and K. J. A. E. J. Srithar, "An investigation on the performance of sawdust briquette blending with neem powder," vol. 55, no. 3, pp. 2833- 2838, 2016.
- F. Kurniawan, "Perencanaan Metode Kerja Pembuatan Briket Arang Sekam Berdasarkan SNI 01-6235-2000," vol. 7, no. 3, 2015.
- I. Suryani and M. H. Dahlan, "Pembuatan briket arang dari campuran buah bintaro dan tempurung kelapa menggunakan perekat amilum," *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 18, no. 1, 2012.
- D. A. Himawanto, "Pengaruh Variasi Tekanan Pengepresan Terhadap Karakteristik Mekanik dan Karakteristik Pembakaran Briket Kokas Lokal," 2007.
- S. Gunawan, B. Nursanni, and S. Januariyansah, "The utilization of biomass waste as charcoal briquette to reduce waste disposal," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2022, vol. 2193, no. 1, p. 012086: IOP Publishing.
- S. Suryaningsih, "Pengaruh tekanan pembriketan terhadap karakteristik mekanik dan karakteristik pembakaran pada briket campuran sekam padi dan bonggol jagung," vol. 4, no. 1, pp. 23-28, 2020.
- J. P. Pane, E. Junary, and N. Herlina, "Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka dan Penambahan Kapur Dalam Pembuatan Briket Arang Berbahan Baku Pelepah Aaren (Arenga pinnata)," *Jurnal Teknik Kimia USU*, vol. 4, no. 2, pp. 32-38, 2015.
- C. Sibarani, S. Silalahi, N. Armayanti, T. Sriwedari, and J. Suharianto, "Limbah Tempurung dan Kulit Kelapa Muda Sebagai Alternatif Pengganti Polybag dan Briket Arang Ramah Lingkungan," *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 2, pp. 146-149, 2021.
- B. Karomah and L. Wilaha, "Pemodelan Matematika Tentang Penyebaran Nitrogen Dioksida (NO₂) dan Pengaruh Ketinggian Cerobong Asap Terhadap Penyebaran Nitrogen Dioksida (NO₂) Di Udara," *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, vol. 7, no. 2, 2019.
- A. Z. Amin, P. Pramono, and S. Sunyoto, "Pengaruh variasi jumlah perekat tepung tapioka terhadap karakteristik briket arang tempurung kelapa," *Saintekno: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 15, no. 2, pp. 111-118, 2017.
- A. Ningsih and I. Hajar, "Analisis kualitas briket arang tempurung kelapa dengan bahan perekat tepung kanji dan tepung sagu sebagai bahan bakar alternatif," in *Seminar Nasional Industri dan Teknologi*, 2019, pp. 60-69.