

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Khusus Riset	2
1.3 Manfaat Riset	2
1.4 Urgensi Riset	2
1.5 Temuan yang Ditargetkan	2
1.6 Kontribusi Riset.....	2
1.7 Luaran Riset	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	2
2.1 <i>Palm Oil Mill Effluent</i> (POME)	2
2.2 Pasir Alam	3
2.3 Filtrasi.....	4
BAB 3 METODE RISET	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Bahan dan Alat	5
3.3 Variabel Riset	5
3.4 Tahapan Riset.....	5
3.5 Prosedur Riset.....	5
3.6 Luaran dan Indikator Capaian Setiap Tahapan	6
3.7 Analisis Data	7
3.8 Cara Penafsiran.....	7
3.9 Penyimpulan Hasil Riset	7
BAB 4 BIAYA DAN JADWAL PELAKSANAAN	7
4.1 Anggaran Biaya.....	7
4.2 Jadwal Kegiatan	8
DAFTAR PUSTAKA	9
LAMPIRAN.....	11
Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota, serta Dosen Pendamping	11
Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan	18
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas....	20
Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana.....	21

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki lebih dari 3,2 juta kilometer persegi atau sekitar 3,28 miliar meter persegi perairan. Meskipun memiliki wilayah perairan yang sangat besar, negara ini menghadapi kekurangan air bersih karena adanya air kotor di beberapa daerah. Kebutuhan dasar seperti air harus didapatkan setiap manusia, oleh karena itu membuat masyarakat harus membelinya (Nainggolan *et al.*, 2019). Menteri Kesehatan RI sudah mengatur persyaratan air bersih yang tertuang dalam PerMen Kesehatan RI No.416 tahun 1990 tentang kandungan logam yang terlarut dalam kualitas air bersih yang digunakan harus maksimal 1,0 mg/L besi (Fe) dan 0,1 mg/L mangan (Mn) (Harianti., 2016). Pada umumnya, masyarakat Indonesia meningkatkan kualitas air dengan memfiltrasi air secara konvensional (Latuconsina., 2022). Pada riset ini filtrasi yang digunakan adalah metode terbaru yang memiliki efektifitas lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional yang cukup rumit yaitu dengan memanfaatkan limbah *Palm Oil Mill Effluent* (POME).

Indonesia adalah negara produsen dan pengeksportir minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Utara dalam tahun 2021 produksi Minyak Kelapa Sawit (MKS) sebesar 5.311.884 ton. Total produktivitas MKS akan berbanding lurus dengan limbah yang dihasilkan. Dibanding dengan limbah jenis lain, Limbah *liquid* dari industri kelapa sawit atau sering disebut dengan *Palm Oil Mill Effluent* (POME) memiliki tingkat kapasitas yang paling tinggi dengan dampak pencemaran lingkungan yang besar. Diketahui bahwa minyak sawit mentah sebanyak 1 ton membutuhkan 5-7,5 ton air dan lebih dari 50% sisanya berakhir sebagai POME (Putera., 2022). Setiap pabrik kelapa sawit membuang limbah cairnya yang mengakibatkan pencemaran limbah menjadi *issue* yang sangat krusial untuk segera ditangani karena memiliki banyak dampak negatif. Pengolahan limbah POME biasanya hanya memakai teknologi yang diterapkan dengan menutup kolam limbah konvensional (*covered lagoon*) dengan sistem anaerobik dan belum ada inovasi terbaru (Winanti., 2019). Limbah POME saat ini belum sepenuhnya dimanfaatkan secara optimal padahal POME kaya akan mineral dan karbon yang dapat berpotensi menjadi filtrasi *clean water* berbasis magnet dengan tambahan pasir alam (Lee., 2019).

Pasir alam merupakan sumber daya alam yang melimpah mengandung berbagai mineral magnetik salah satunya adalah $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ yang merupakan oksida besi sehingga bisa digunakan dalam sensor gas, katalis dan bahan elektroda. Selain itu $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ dapat digunakan sebagai bahan utama pembuatan magnet permanen (Sihombing., 2020). Hal ini selaras dengan tujuan riset ini untuk menghasilkan inovasi terbaru pada filtrasi air untuk mewujudkan SDGs 2030 tentang air bersih dan sanitasi serta mengkaji efektivitas magnetik yang akan diterapkan sebagai filtrasi *clean water* dengan memanfaatkan limbah POME dan bantuan pasir alam.

1.2 Tujuan Khusus Riset

Tujuan khusus yang diharapkan adalah dapat menghasilkan dan mengkaji efektifitas magnetik yang dapat diterapkan sebagai filtrasi *clean water* terbarukan dari limbah POME dan pasir alam.

1.3 Manfaat Riset

Dengan penerapan efektifitas magnetik dapat menghasilkan filtrasi *clean water* terbarukan dari limbah POME dan pasir alam untuk membersihkan air keruh dari kandungan logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) yang tinggi dan berbahaya.

1.4 Urgensi Riset

Riset ini dilakukan atas dasar urgensi untuk mengatasi permasalahan ketersediaan air bersih dan limbah cair yang dihasilkan dari industri kelapa sawit sehingga menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat dan menghasilkan filtrasi *clean water* terbarukan.

1.5 Temuan yang Ditargetkan

Melalui riset ini ditargetkan mampu menghasilkan inovasi terbarukan filtrasi *clean water* menggunakan limbah POME dan pasir alam.

1.6 Kontribusi Riset

Hasil dari riset ini diharapkan dapat berkontribusi jauh untuk Indonesia dalam menambah ilmu pengetahuan khususnya bidang penerapan efektivitas dari magnetik sehingga bisa dimanfaatkan untuk filtrasi *clean water* dan menjadikannya sebagai solusi untuk ketersediaan air bersih dan penanganan limbah POME di Indonesia.

1.7 Luaran Riset

Luaran yang diharapkan dari pelaksanaan PKM-RE ini adalah laporan kemajuan, laporan akhir, dan akun media sosial yang berisi konten edukasi terkait kegiatan riset yang dilaksanakan dan diiklankan pada jadwal yang ditentukan tentang penerapan efektifitas magnetik dari limbah POME sehingga dapat menghasilkan inovasi filtrasi *clean water* yang dimanfaatkan untuk membersihkan air keruh dari kandungan logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) yang tinggi. Serta produk dari riset dan memperoleh publikasi artikel ilmiah yang akan dipublikasi pada jurnal internasional terakreditasi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Palm Oil Mill Effluent (POME)

Industri kelapa sawit merupakan industri besar dalam sektor bisnis agrikultur. Namun, industri ini menghadapi banyak tantangan lingkungan karena limbah yang dihasilkan selama proses produksi. Misalnya, setiap ton tandan buah segar (TBS) yang diproses, dihasilkan 0,37 ton limbah padat dan 0,5–0,7 ton limbah cair kelapa sawit (POME) yang merupakan satu-satunya sumber pencemaran air limbah industri terbesar dengan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) yang sangat tinggi, menimbulkan

ancaman besar bagi lingkungan perairan karena menyebabkan penipisan oksigen dan masalah polusi yang serius (Haan *et al.*, 2021).



Gambar 2.1. Limbah *Palm Oil Mill Effluent* (POME)

POME atau *Palm Oil Mill Effluent* seperti pada gambar 2.1 yaitu cairan kental seperti lumpur kecoklatan, merupakan suspensi yang sangat koloid dengan bau yang khas, banyak mengandung bahan organik pada pH rendah (Wiharja., 2021). POME adalah hasil residu dari proses pembuatan *crude palm oil* (CPO) yang dimana setiap ton pembuatan dapat menghasilkan sekitar 2,5-3,0 m³ POME (Khadaroo *et al.*, 2019).

Cairan hasil dari proses penggilingan kelapa sawit yaitu limbah POME, kaya akan karbon, nitrogen dan mineral (Abdullah., 2020). Kandungan yang terkandung pada POME adalah C 51,0%, O 35,3%, Na 0,0632%, Mg 1,09%, Al 0,215%, Si 0,552%, P 0,429%, S 0,553%, Cl 2,75%, K 6,77%, Ca 1,09%, Mn 0,0243%, Fe 0,141%, dan Rb 0,0286% (Mohammad *et al.*, 2021). Menurut penelitian Lee (2019), POME sebagai bahan yang kaya akan bahan mineral dan carbon, pemanfaatan POME dapat mengurangi biaya produksi *citric acid* hingga 80% juga dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai filtrasi berupa magnet sekaligus untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan.

2.2 Pasir Alam

Pasir alam adalah bahan galian yang dapat ditemukan di banyak pulau besar di Indonesia, khususnya Sumatera. Pasir asli mengandung α -Fe₂O₃, FeTiO₃, SiO₂, magnetit (Fe₃O₄), maghemit (γ -Fe₂O₃), alumina (Al₂O₃), rutil (TiO₂) dan mineral magnet yang lain. senyawa α -Fe₂O₃ ialah oksida besi yang paling stabil dari keadaan sekitarnya dan karenanya digunakan dalam sensor gas, katalis dan bahan elektroda. Dalam pembuatan magnet permanen α -Fe₂O₃ juga digunakan sebagai bahan dasar (Sihombing., 2020). Pasir alam berpotensi untuk membantu dalam proses penapisan air. Pasir mampu menjernihkan air secara optimum, semakin kasar pasir yang digunakan, semakin jernih air yang dihasilkan (Pingak *et al.*, 2018).

Adsorben magnetik lebih mudah dipisahkan dari filtrat dibandingkan jenis adsorben lainnya. Ini karena pasir besi alam mengandung adsorben magnetik yang

menyerap besi alam. Adsorben magnetik yang disintesis membutuhkan lebih sedikit bahan kimia daripada yang alami. Ini membuatnya lebih mudah dibuat daripada adsorben magnetik alami. Sifat kemagnetikkan adsorben tergantung pada unsur-unsur yang dikandungnya. Jika sebagian besar kandungan unsur dari adsorben merupakan unsur dengan sifat kemagnetan, maka adsorben tersebut memiliki sifat kemagnetikkan yang bagus (Rettob., 2019).

2.3 Filtrasi

Filtrasi adalah salah satu metode pemisahan zat yang berupa cairan atau gas. Pemisahan padatan dari campuran padat dan cair dilakukan dengan menggunakan media batuan berpori yang disebut media filtrasi. Suspensi cair dari padatan dipaksa melalui media filter. Padatan akan tertahan dalam media filter sedangkan cairan dapat melewatinya, yang biasanya disebut filtrat (Muttaqin., 2017).

Teknik filter atau filtrasi adalah teknik untuk pengolahan air dengan menggunakan pasir (silika atau antrasit) sebagai media filter, mineral atau senyawa kimia (seperti karbon aktif, kapur, zeolit, penukar ion, resin), membran, biofilter atau teknik filtrasi lainnya. Filter air yang paling umum digunakan untuk keperluan rumah tangga maupun industri adalah filter air sederhana. Filter terdiri dari media filtrasi dan media *buffer* (penyangga). Media *buffer* yang umum digunakan adalah sabut kelapa, spons, kerikil, arang dan ijuk. Sedangkan media filter dapat menggunakan media tunggal seperti pasir silika atau media ganda yaitu karbon aktif dan pasir (Wicaksono *et al.*, 2019). Kemampuan teknik filtrasi yang menggunakan media pasir dapat mengoptimalkan penjernihan, dengan keterkaitan semakin tebal pasir yang digunakan semakin jernih air yang bisa didapatkan (Novia *et al.*, 2019). Kemagnetikkan pasir alam ini dapat dibuktikan dengan keberadaan mineral magnetit (Fe_3O_4) berwarna hitam, Maghemite ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$) dan Rutil (FeTiO_3) yang bersifat magnetik (Karbeka *et al.*, 2020). Sifat kemagnetikkan ini dapat diperoleh dari material yang berbahan dasar dari alam maupun sintesis seperti pasir besi. Bahan magnetik yang berasal dari alam mempunyai oksidasi besi yang kuat sifat magnetisnya (Ningsih., 2019).

Pada umumnya ada tiga proses filtrasi air yang banyak dikenal oleh masyarakat diantaranya filter pasir cepat (*rapid sand filter*), filter pasir lambat (*slow sand filter*) dan filter air celup sumur gali (*submersible*) (Timpua., 2019). Filter air celup yang digunakan untuk menurunkan kekeruhan air yang didalamnya terdapat serbuk magnetik dari proses sintesis dan karakteristik dari limbah POME dan pasir alam. Filter air celup (*submersible*) ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari hasil riset eksperimen filter air *submersible* menggunakan pasir, kerikil, arang dan ijuk untuk mereduksi kekeruhan. Filter air *submersible* mampu menurunkan kekeruhan air rata-rata sebesar 85,82% (Timpua., 2019).

BAB 3. METODE RISET

3.1 Waktu dan Tempat

Riset ini direncanakan akan berlangsung kurang lebih selama 5 bulan di Laboratorium LIDA Kimia Dasar, Fakultas MIPA dan Laboratorium Terpadu, Universitas Sumatera Utara, Medan.

3.2 Bahan dan Alat

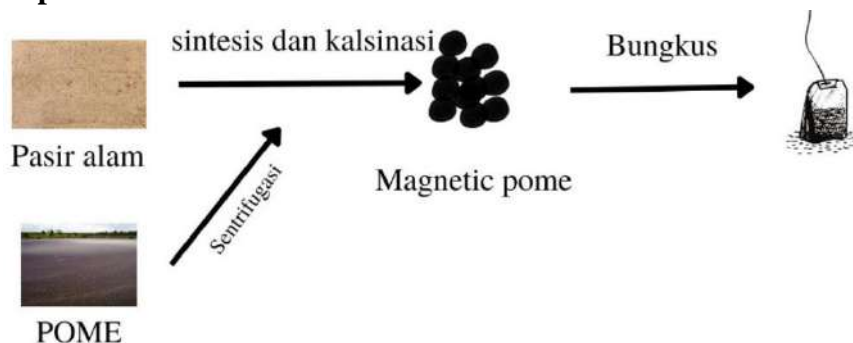
Bahan yang akan digunakan pada kegiatan riset ini adalah limbah POME Pasir Alam, HCl 37%, NaOH 2 M, etanol 96%, akuades.

Alat yang akan digunakan pada riset ini adalah *beaker glass*, erlenmeyer, gelas ukur, corong kaca, kaca arloji, neraca analitik, *furnace*, *centrifuge*, pipet tetes, kertas saring *whatman* no.42, saringan *paper filter tea*, indikator universal, magnetik batangan, *hotplate* dan *magnetic bar*.

3.3 Variabel Riset

Variabel tetap dalam riset ini pada perbandingan konsentrasi POME dan pasir alam yang digunakan dalam riset adalah perbandingan 3:7. Variabel bebas pada riset ini adalah interval waktu pada proses pengendapan magnetik yang dihasilkan. Variabel terikat pada riset ini karakterisasi dengan *Scanning Electron Microscope* (SEM), *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM), *X-Ray Diffraction* (XRD), *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

3.4 Tahapan Riset



Gambar 3.4 Tahapan Riset

3.5 Prosedur Riset

1. Pengumpulan *Palm Oil Mill Effluent* (POME) dan Sentrifugasi *Palm Oil Mill Effluent* (POME)

Pengumpulan sampel POME 2 L diambil dari pabrik industri kelapa sawit. POME akan dibawa ke laboratorium untuk dipisahkan cairan dan partikelnya berdasarkan berat jenis dari tiap komponen sel menggunakan *centrifuge*. POME di sentrifugasi pada 500 rpm, supernatan dibuang dan padatan digunakan untuk tahap selanjutnya.

2. Sintesis *Palm Oil Mill Effluent* (POME) dan Pasir Alam

Pasir besi alami adalah prekursor utama. Mula-mula 7 g pasir besi alami distirrer dengan 30 ml HCl 37 % hingga homogen selama 30 menit pada suhu kamar, kemudian disaring dengan kertas saring *whatman* no.42. Selanjutnya, 3 g POME distirrer dengan 30 ml HCl 37 % pada suhu kamar selama 30 menit,

kemudian disaring menggunakan kertas saring *whattman* no.42. Setelah tercampur larutan ditetaskan ke dalam larutan NaOH 2 M yang telah di stirrer oleh akuades selama 30 menit. Kemudian larutan distirer kembali selama 2 jam sampai membentuk endapan dengan magnet batangan. Endapan dicuci dengan akuades lalu etanol 96% dan disaring dengan kertas saring *whattman* no.42. Kemudian hasil residu dikeringkan dalam oven.

3. Kalsinasi Serbuk Magnetik

Serbuk yang didapat setelah sintesis dikalsinasi pada suhu 700°C dengan lajupemanasan 10°C/menit menggunakan *furnace*. Sampel yang di dapat dikarakterisasi dengan *Scanning Electron Microscope* (SEM), *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM), *X-Ray Diffraction* (XRD).

4. Pengaplikasian Serbuk Magnetik Sebagai Filtrasi

Pengambilan air keruh untuk penerapan magnetik sebagai filtrasi. Serbuk magnetik dikemas ke dalam saringan *paper filter tea* berupa jenis *kraft* dilapisi plastik polietilen. Setelah itu, dicelupkan ke dalam air yang tercemar untuk meningkatkan kualitas air menjadi air bersih dan bebas dari logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) yang tinggi, lalu dikarakterisasi dengan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) dan diuji pH-nya.

3.6 Indikator Capaian Setiap Tahapan

Tabel 3.Luaran dan Indikator Capaian Setiap Tahapan

No.	Kegiatan	Luaran	Indikator Capaian
1	Studi literatur	Jurnal riset	Didapatkan literatur yang sesuai dengan topik riset
2	Pembuatan surat izin Riset	Surat izin Riset	Didapatkan surat izin untuk riset di laboratorium
3	Penyiapan alat, bahan dan sampel	Alat, bahan dan Sampel	Didapatkan alat, bahan dan sampel untuk mendukung kegiatan riset
4	Pengambilan dan pengolahan data	Data dan analisis data	Didapatkan data hasil uji karakterisasi <i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> (AAS), <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM), <i>Vibrating Sample Magnetikometer</i> (VSM), <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).
5	Pembuatan laporan kemajuan	Laporan kemajuan	Didapatkan laporan kemajuan yang sesuai dengan Pedoman PKM 2023
6	Pembuatan laporan akhir	Laporan akhir riset	Didapatkan laporan akhir yang telah dievaluasi dan di- <i>upload</i> dalam sistem Simbelmawa

7	Pembuatan <i>draft</i> artikel ilmiah	Artikel ilmiah hasil dari riset	Dihasilkan artikel ilmiah
---	---------------------------------------	---------------------------------	---------------------------

3.7 Analisis Data

Dalam riset ini metode analisis data yang digunakan adalah analisis kualitatif dan kuantitatif melalui pengumpulan dan pengolahan data menggunakan *software* dan melalui perbandingan hasil uji dengan standar yang sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) yang telah ditetapkan.

3.8 Cara Penafsiran Data

Pada riset ini kriteria penafsiran berpedoman pada data primer dan sekunder yang telah dihasilkan dan sesuai serta mendukung topik riset yang dibahas. Riset ini dilakukan untuk menciptakan inovasi filtrasi *clean water* dengan memanfaatkan limbah POME yang bisa diolah sehingga mempunyai nilai guna dan dapat diterapkan pada masyarakat.

3.9 Penyimpulan Hasil Riset

Kesimpulan dari riset yang berjudul “Inovasi Filtrasi *Clean Water* Terbarukan Dari Limbah *Palm Oil Mill Effluent* (POME)” diperoleh magnet sebagai alat filtrasi air untuk meningkatkan kualitas air bersih dan bebas dari logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) yang tinggi dan berbahaya.

Seluruh rangkaian kegiatan riset ini akan dipublikasikan secara reguler melalui akun media sosial berupa postingan mingguan. Sebanyak 5 postingan akan menggunakan *adsense* (iklan) yang dijelaskan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Jadwal Pengiklanan Media Sosial

Hari, Tanggal	Waktu	Konten diiklankan
Selasa, 25 April 2023	12.00 WIB	Pengenalan program
Selasa, 25 Mei 2023	12.00 WIB	Pengumpulan dan sentrifugasi Palm Oil Mill Effluent (POME)
Selasa, 25 Juni 2023	12.00 WIB	Sintesis Palm Oil Mill Effluent (POME) dan pasir alam
Selasa, 25 Juli 2023	12.00 WIB	Monitoring perkembangan kegiatan
Selasa, 25 Agustus 2023	12.00 WIB	Hasil program PKM

BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Anggaran Biaya

Tabel 4.1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No	Jenis Pengeluaran	Sumber Dana	Besaran Dana (Rp)
1	Bahan habis pakai	Belmawa	5.100.000
		Perguruan Tinggi	400.000
		Instansi Lain (jika ada)	-
2	Sewa dan jasa	Belmawa	1.500.000

		Perguruan Tinggi	150.000
		Instansi Lain (jika ada)	-
3	Transportasi lokal	Belmawa	1.900.000
		Perguruan Tinggi	300.000
		Instansi Lain (jika ada)	-
4	Lain-lain	Belmawa	1.500.000
		Perguruan Tinggi	150.000
		Instansi Lain (jika ada)	-
Jumlah			11.000.000
Rekap Sumber Dana		Belmawa	10.000.000
		Perguruan Tinggi	1.000.000
		Instansi Lain (jika ada)	-
		Jumlah	11.000.000

4.2 Jadwal Kegiatan

Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan					Person Penanggung Jawab
		1	2	3	4	5	
1	Persiapan peralatan riset dan administrasi						Nabila Agustin
2	Pemilihan bahan dan pengadaan komponen yang diperlukan						Muhammad Teguh Joko Purnomo dan Decy M Carolina Nst
3	Sentrifugasi dan sintesis limbah <i>palm oil mill effluent</i> (POME) dan pasir alam						Nabila Agustin dan Ariyanti Putri
4	Pembuatan produk magnetik						Ariyanti Putri dan Muhammad Teguh Joko Purnomo
5	Pengujian efektivitas magnetik sebagai filtrasi <i>clean water</i>						Decy M Carolina Nst

6	Posting konten PKM di akun media sosial						Ariyanti Putri
7	Pembuatan laporan kemajuan						Nabila Agustin dan Muhammad Teguh Joko Purnomo
8	Pembuatan laporan akhir						Decy M Carolina Nst dan Nabila Agustin
9	Penulisan artikel ilmiah						Nabila Agustin

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, MF, Jahim, JM, Abdul, PM, dan Mahmud, SS. 2020. Pengaruh Rasio Karbon/ Nitrogen dan Ion Besi terhadap Produksi Biohidrogen dari Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (POME). *Biokatalisis dan Bioteknologi Pertanian*, 23, 101445.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Tanaman Perkebunan PTPN II, III, dan IV Menurut Tanaman (Ton), 2018-2021. Sumatera Utara: BPS.
- Haan, T.Y., dan Sobri T, M., 2021. *Journal of Oil Palm, Environment dan Health An Official Publication of The Malaysian Palm Oil Council (Mpoc) Zero Waste Technologies for Sustainable Development In Palm Oil Mills. Environment dan Health*, 12, 55– 68, 2021.04.
- Harianti, H., dan Nurasia, N. 2016. Analisis Warna, Suhu, Ph dan Salinitas Air Sumur Bor di Kota Palopo. *Prosiding*, 2(1).
- Karbeka, M., Koly, F. V. L., dan Tellu, N. M. 2020. Karakterisasi Sifat Kemagnetan Pasir Besi Pantai Puntaru Kabupaten Alor-NTT. *Lantanida Journal*. 8 (2): 96-188.
- Khadaroo, S. N. B. A., Poh, P. E., Gouwanda, D., dan Grassia, P. 2019. *Applicability of Various Pretreatment Techniques to Enhance The Anaerobic Digestion of Palm Oil Mill Effluent (POME): A Review. Journal of Environmental Chemical Engineering*, 7(5), 103310.
- Latuconsina, H., Gadi, E. S., Isomudin, A., Berlian, H. L., Ubaidillah, Z., Azizah, P. N., ... dan Infant, M. A. 2022. Filterisasi Air Bersih dan Penyelamatan Sumber Mata Air di Desa Mulyoasri, Kecamatan Ampelgading, Kabupaten Malang. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1), 120-1128.
- Lee, Z. S., Chin, S. Y., Lim, J. W., Witoon, T., dan Cheng, C. K. 2019. *Treatment Technologies of Palm Oil Mill Effluent (POME) and Olive Mill Wastewater (OMW): A Brief Review. In Environmental Technology And Innovation*. Vol. 15, 100377.

- Mohammad, S., Baidurah, S., Kobayashi, T., Ismail, N., & Leh, C. P. 2021. *Palm oil mill effluent treatment processes—A review. Processes*, 9(5), 739.
- Muttaqin, M. 2017. Model Pengelolaan Air Bersih Saringan Cepat Menggunakan Tampungan Permanen. [Skripsi]. Universitas Makassar, Makassar.
- Nainggolan, A. A., Arbaningrum, R., Nadesya, A., Harliyanti, D. J., dan Syaddad, M. A. 2019. Alat Pengolahan Air Baku Sederhana dengan Sistem Filtrasi. *WIDYAKALA: Journal of Pembangunan Jaya University*, 6, 12-20.
- Ningsih, F. 2019. Analisis Pengaruh Lama Penggerusan terhadap Resistivitas dan Kandungan Besi (Fe_3O_4) pada Pasir Besi yang Disintesis di Kabupaten Bima. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram.
- Novia, A. A., Nadesya, A., Harliyanti, D. J., Ammar, M., dan Arbaningrum, R. 2019. Alat Pengelolaan Air Baku Sederhana dengan Sistem Filtrasi. *Jurnal Widyakala*. 6 (1): 12-20.
- Pingak, R. K., Albert, Z., Dan Laura, A. S. L. 2018. Analisis Potensi Pasir Tablolong dan Pasir Koka sebagai Sumber Silika Menggunakan Uji XRF dan XRD. *Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya*. 3 (2): 91-192.
- Putera, D. A., Matondang, A. R., Sembiring, M. T., dan Dermawan, A. A. 2022. Penerapan *Seven Tools* untuk Mengidentifikasi Kadar Limbah Cair (Pome) di Perusahaan Kelapa Sawit. *Sigma Teknika*, 5(1), 022-029.
- Rettob, AL, dan Karbeka, M. 2019. Pengaruh Konsentrasi Larutan HF pada Proses Preparasi terhadap Kadar Unsur Material Magnetik Pasir Besi. *Walisongo Jurnal Kimia*, 2 (1): 6-9.
- Sihombing, M., dan Amiruddin, E. 2020. Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Fe_2O_3 dari Pasir Alam Desa Logas Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Komunkasi Fisika Indonesia*. 17 (2): 68-73.
- Timpua, T. K., dan Watung, A. T., 2021. Efektivitas Berbagai Media Pasir Lokal sebagai Filtrasi Air Baku Menjadi Air untuk Kebutuhan *Higiene* Sanitasi. *Jurnal Keehatan Lingkungan*. 11 (1): 40-47.
- Wicaksono, B., Mayasari, D., Setyaning, P., Iduwin, T., dan Yuhanah, T. 2019. Edukasi Alat Penjernih Air Sederhana sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*. 2 (1): 43-51. ISSN: 2655-5948.
- Wiharja, W., Winanti, WS, Prasetyadi, P., dan Sitomurni, AI. 2021. *Biogas Production from Palm Oil Mill Effluent By Using Fixed Bed Reactor Without Pretreatment Process. Journal of Environmental Technology*, 22 (1), 078-084.
- Winanti, W. S., Prasetyadi, P., dan Wiharja, W. 2019. Pengolahan *Palm Oil Mill Effluent* (POME) Menjadi Biogas dengan Sistem Anaerobik Tipe *Fixed Bed* Tanpa Proses Netralisasi. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Vol, 20(1).

**Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota serta Dosen Pendamping
Biodata Ketua**

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Nabila Agustin
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	S1 Kimia
4	NIM	200802087
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Kp. Pelintahan, 11 Agustus 2002
6	Alamat Email	nabilaagustin202@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	082167968985

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Laboratorium Ilmu Dasar USU	Asisten Kimia Dasar	2021-sekarang, Universitas Sumatera Utara
2	Unit Kegiatan Mahasiswa Islam (UKMI) Al-Falak	Ketua Dept. Dana dan Usaha	2023-sekarang, Universitas Sumatera Utara
3	Unit Kegiatan Mahasiswa Islam (UKMI) Al-Falak	Anggota Dept. LSO-MAI	2021-2022, Universitas Sumatera Utara
4.	Ikatan Mahasiswa Kimia FMIPA USU	Anggota Rohis	2021-sekarang, Universitas Sumatera Utara

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

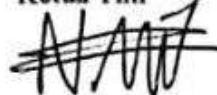
No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Juara 1 Debat dan Talk Show Wawasan kebangsaan	Kementrian Pertahanan Republik Indonesia	2019

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE.

Medan, 14-02-2023

Ketua Tim



(Nabila Agustin)

Biodata Anggota 1

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Ariyanti Putri
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	S1 Fisika
4	NIM	200801007
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Bekasi, 19 Juli 2002
6	Alamat Email	ariyantiputridalimunthe@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085277508882

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	KAMMI NUSANTARA USU	Dpp. Keputrian	2021-sekarang, Universitas Sumatera Utara
2	Unit Kegiatan Mahasiswa Islam (UKMI) Al-Falak	Sekretaris Dept. Dana dan Usaha	2023-sekarang, Universitas Sumatera Utara
3	Unit Kegiatan Mahasiswa Islam (UKMI) Al-Falak	Anggota Dept. Kaderisasi	2021-2022, Universitas Sumatera Utara
4.	Ikatan Mahasiswa Fisika FMIPA USU	Anggota	2021-sekarang, Universitas Sumatera Utara

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Pendanaan Student Entrepreneurship Center USU	USU	2021
2	Pertukaran Mahasiswa Merdeka (PMM) 2	Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan	2022

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE.

Medan, 14-02-2023

Anggota Tim



(Ariyanti Putri)

Biodata Anggota 2

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Decy M Carolina Nst
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	S1 Manajemen Sumberdaya Perairan
4	NIM	200302023
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Tobang, 02 Desember 2002
6	Alamat Email	desimanisyia@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	082164442344

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Ikatan Mahasiswa Manajemen Sumberdaya Perairan	Anggota Rohis	2021-sekarang, Universitas Sumatera Utara
2.	Laboratorium Riset	Asisten Dasar Limnologi	2022-sekarang, Universitas Sumatera Utara

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE.

Medan, 14-02-2023

Anggota Tim



(Decy M Carolina Nst)

Biodata Anggota 3

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Muhammad Teguh Joko Purnomo
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Agroteknologi
4	NIM	210301276
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan, 28 Januari 2002
6	Alamat E-mail	teguhreal873@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	087822835304

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE.

Medan, 14-02-2023

Anggota Tim



(Muhammad Teguh Joko Purnomo)

Biodata Dosen Pendamping

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Dr. Martha Rianna, S.Si
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Fisika
4	NIDN	0021039303
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta / 21 Maret 1993
6	Alamat E-mail	martharianna@usu.ac.id
7	Nomor HP	081365037868

B. Riwayat Pendidikan

No	Jenjang	Bidang Ilmu	Institusi	Tahun Lulus
1	S-1	Fisika	Universitas Riau	2015
2	S-3	Ilmu Fisika	Universitas Sumatera Utara	2019

C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

Pendidikan/Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	Fisika dan Teknologi Polimer	Wajib	2
2	Fisika Gelombang	Wajib	3
3	Kalkulus	Wajib	4
4	Fisika Dasar	Wajib	3
5	Fisika Inti	Wajib	3
6	Fisika Statistik	Wajib	3
7	Elektrodinamika	Wajib	4
8	Pendidikan Fisika Zat Padat 2	Wajib	3
9	Teknologi Keramik dan Superkonduktor	Wajib	3
10	Material Listrik dan Magnetik	Wajib	2
11	Operasional Riset	Pilihan	2
12	Sistem Pengukuran Geometri	Wajib	2
13	Sistem Pengukuran Besaran Minyak dan Gas	Wajib	2
14	Fisika Zat Padat Lanjutan	Wajib	3

Riset

No	Judul Riset	Penyandang Dana	Tahun
1	Studi Dan Karakterisasi Nanopartikel Fe_3O_4 -PEG dengan Metode Co-Presipitasi Untuk Pembuatan Magnet Permanen	Penelitian Dosen Muda- USU	2021
2	Pengembangan Magnet dari Logam Transisi (Co dan Ni) Berbahan Baku Lokal untuk	Penelitian Kolaborasi	2022

	Material Pembersih Air Limbah Logam Berat	Nasional Penerima Dana Hibah WCU- USU	
--	---	--	--

Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Rancang Bangun Alat Bantu Cuci Tangan menggunakan Teknologi Sederhana SD Swasta HKBP II Pajak Baru Belawan	Kemitraan Mono Tahun Dosen Muda - NON PNBP USU	2021
2	Konservasi Air Dan Sanitasi Sma Swasta HKBP Sidorame	Profesor Mengabdi- NON PNBP USU	2021
3	Penanganan Minyak Goreng Langka Dan Limbah Minyak Jelantah Pada Industri Kerupuk Jangek Desa Sungai Raja Kecamatan Na.Ix-X Labuhanbatu Utara	Kemitraan Mono Tahun Reguler- NON PNBP USU	2022
4	Peningkatan Nilai Ekonomis Hidrogel Sebagai Media Tanam Alternatif di Madrasah Aliyah Swasta Muhammadiyah Sidomulyo	Kemitraan Masyarakat- NON PNBP USU	2022

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE.

Medan, 14-02-2023

Dosen Pendamping


(Martha Rianna)

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

No	Jenis Pengeluaran	Volume	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Belanja Bahan			
	<i>Beaker Glass</i> 500 ml	6 Buah	45.000	270.000
	<i>Beaker Glass</i> 250 ml	4 Buah	30.000	120.000
	Gelas Ukur 25 ml	4 Buah	35.000	140.000
	Erlenmeyer 250 ml	4 Buah	40.000	160.000
	Indikator Universal	1 kotak	150.000	150.000
	Corong Kaca 5 cm	4 Buah	33.000	132.000
	<i>Magnetic Bar</i> 25 ml	4 Buah	25.000	100.000
	Magnetik Batang	6 Buah	20.000	120.000
	Jerigen 5 L	4 Buah	18.000	72.000
	Botol Reagen	3 Buah	87.000	261.000
	Botol Akuades	2 Buah	60.000	120.000
	Kertas Saring <i>Whattman</i> No 42	2 kotak	400.000	800.000
	Kertas Label	2 Bungkus	9.000	18.000
	Saringan <i>Paper Filter T (size 2)</i>	2 kotak	85.000	170.000
	Spatula	2 Buah	10.000	20.000
	Alumunium Foil	2 Roll	60.000	120.000
	Kaca Arloji	4 Buah	36.000	144.000
	Etanol 96 % Merck	1 liter	673.000	673.000
	NaOH Pellet Merck	1 kg	870.000	870.000
	HCl 37 % Merck	900 ml	110.000	990.000
	Pasir Besi Alam	1 kg	15.000	150.000
	Akuades	10 liter	10.000	100.000
	SUB TOTAL			5.700.000
2	Belanja Sewa			
	Sewa Laboratorium Lida Kimia Dasar	4 Bulan	200.000	800.000
	Sewa Laboratorium Terpadu	4 Bulan	200.000	800.000
	Sewa Sentrifugasi	3 Hari	50.000	50.000
	SUB TOTAL			1.650.000
3	Perjalanan Lokal			
	Perjalanan Pengambilan Sampel	5 kali	120.000	600.000
	Perjalanan Pembelian Alat Bahan	5 kali	100.000	500.000
	Perjalanan Uji Hasil	4 kali	150.000	600.000
	Kegiatan Pendampingan	5 kali	100.000	500.000
	SUB TOTAL			2.200.000

4	Lain-lain			
	Uji SSA	1 Kali	200.000	200.000
	Uji VSM	1 Kali	350.000	350.000
	Uji XRD	1 Kali	350.000	350.000
	Uji SEM	1 Kali	300.000	300.000
	Protokol Kesehatan (<i>hand sanitizer</i> , sabun cuci tangan dan masker)	2 set	50.000	100.000
	ATK	2 Set	20.000	40.000
	Tisu	1 kotak	10.000	10.000
	Biaya Publikasi	5 bulan	300.000	300.000
SUB TOTAL				1.650.000
GRAND TOTAL				11.000.000
GRAND TOTAL (Terbilang Sebelas Juta Rupiah)				

Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas

No	Nama/NIM	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Nabila Agustin/ 200802087	S-1	Kimia	10	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapan peralatan dan administrasi - Sintesis limbah <i>palm oil mill effluent</i> (POME) dan pasir alam - Penulisan laporan kemajuan, laporan akhir dan penulisan artikel ilmiah
2	Ariyanti Putri/ 200801007	S-1	Fisika	8	<ul style="list-style-type: none"> - Sentrifugasi limbah <i>palm oil mill effluent</i> (POME) dan pembuatan produk magnetik - Posting konten PKM di akun media sosial
3	Decy M Carolina Nst/ 200302023	S-1	Manajemen Sumber daya Perairan	8	<ul style="list-style-type: none"> - Pemilihan bahan dan pengujian efektivitas magnetik sebagai filtrasi <i>clean water</i> - Penulisan laporan akhir
4	Muhammad Teguh Joko Purnomo/ 210301276	S-1	Agroteknologi	8	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapan bahan dan pembuatan produk magnetik - penulisan laporan kemajuan

Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana

SURAT PERNYATAAN KETUA TIM PELAKSANA

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Ketua Tim	:	Nabila Agustin
Nomor Induk Mahasiswa	:	200802087
Program Studi	:	SI-Kimia
Nama Dosen Pendamping	:	Dr. Martha Rianna, S.Si
Perguruan Tinggi	:	Universitas Sumatera Utara

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-RE saya dengan judul Inovasi Filtrasi *Clean Water* Terbarukan Dari Limbah *Palm Oil Mill Effluent* (POME) yang diusulkan untuk tahun anggaran 2023 adalah asli karya kami dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Medan, 14-02-2023

Yang menyatakan,



(Nabila Agustin)

NIM. 200802087