

**UJI EFEKTIVITAS TANAH KOMPOS YANG DIAKTIVASI
SEBAGAI ADSORBEN PADA PEMURNIAN
MINYAK JELANTAH**

TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh:

NATASYA

NIM. 160702092

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2022 M / 1443 H**

LEMBAR PERSETUJUAN
UJI EFEKTIVITAS TANAH KOMPOS YANG DIAKTIVASI
SEBAGAI ADSORBEN PADA PEMURNIAN MINYAK JELANTAH

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Mem peroleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Diajukan oleh:

NATASYA

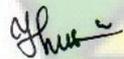
NIM. 160702092

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan

Banda Aceh, 29 September 2021

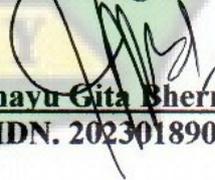
Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:

Pembimbing I



Husnawati Yahya, M.Sc
NIDN. 2009118301

Pembimbing II

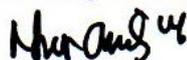


Bhayu Gita Shernama, M.Si
NIDN. 2023018901

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Ar-Raniry Banda Aceh



(Dr. Eng. Nur Aida, M.Si)

NIDN. 2016067801

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
UJI EFEKTIVITAS TANAH KOMPOS YANG DIAKTIVASI SEBAGAI ADSORBEN
PADA PEMURNIAN MINYAK JELANTAH

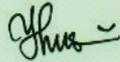
TUGAS AKHIR

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

Pada Hari/Tanggal: Jum'at, 29 Oktober 2021
22 Rabi'ul-Awal 1443

Panitia Ujian Munqasyah Tugas Akhir

Ketua,



Husnawati Yahya, M.Sc
NIDN. 2009118301

Sekretaris,



Bhayu Gita Bhernama, M.Si
NIDN. 2023018901

Penguji I,



Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
NIDN. 2022067905

Penguji II,



Arief Rahman, M.T
NIDN. 2010038901

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh



Dr. Azhar Amsal, M.Pd.
NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Natasya

NIM : 160702092

Program Studi : Teknik Lingkungan

Judul : Uji Efektivitas Tanah Kompos yang Diaktivasi sebagai Adsorben pada Pemurnian Minyak Jelantah

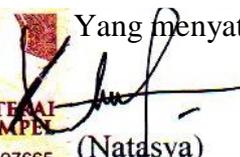
Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan saya ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 29 September 2021

Yang menyatakan,

(Natasya)



ABSTRAK

Nama : Natasya
NIM : 160702092
Program Studi : Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi (FST)
Judul : Uji Efektivitas Tanah Kompos yang Diaktivasi sebagai Adsorben pada Pemurnian Minyak Jelantah
Tanggal Sidang : 29 Oktober 2021
Tebal Skripsi : 40 Halaman
Pembimbing : Husnawati Yahya, M.Sc
Pembimbing : Bhayu Gita Bhernama, M.Si
Kata Kunci : Minyak Jelantah, Tanah Kompos, Adsorben, Kadar air, Bilangan peroksida, Bilangan asam.

Minyak jelantah merupakan minyak yang sudah digunakan berulang-ulang oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari. Penggunaan minyak goreng secara berulang-ulang dengan suhu yang tinggi akan mengakibatkan terjadinya reaksi degradasi kompleks dalam minyak dan akan menghasilkan berbagai senyawa hasil reaksi, seperti kadar air, bilangan asam dan bilangan peroksida. Pada penelitian ini menggunakan adsorben untuk menurunkan kadar air, bilangan asam dan bilangan peroksida pada minyak jelantah. Pada penelitian ini menggunakan ukuran serbuk tanah kompos 100 *mesh* dengan konsentrasi larutan HCl 1,0 M. Hasil penelitian menunjukkan tanah kompos yang sudah diaktivasi telah meningkatkan luas permukaan tanah dimana mengalami perubahan yaitu terlihat pori-pori berukuran besar dan luas permukaan bertambah besar. Dari hasil penelitian diperoleh kandungan kadar air pada minyak jelantah yang sudah di adsorpsi dengan tanah kompos yang diaktivasi mengalami penurunan berkisar antara 0.004% sampai 0.008%. Daya adsorpsi paling besar diperoleh pada tanah yang sudah diaktivasi, dimana terjadi penurunan bilangan peroksida dari 29,92 meq/kg menjadi 16,17 meq/kg. Pada bilangan asam juga terjadi penurunan dari 1,05 mg/g menjadi 0,62 mg/g. Dimana pada penelitian ini tanah kompos yang sudah diaktivasi lebih efektif sebagai adsorben pada penyerapan kadar air, bilangan peroksida dan bilangan asam.

ABSTRACT

Name : Natasya
NIM : 160702092
Study Program : Environmental Engineering Faculty of Science and Technology (FST)
Title : Activated Compost Soil Effectiveness Test as Adsorbent in Cooking Oil Purification
Defense Date : 29 October 2021
Number of Pages : 40 Page
Thesis Advisor I : Husnawati Yahya, M.Sc
Thesis Advisor II : Bhayu Gita Bhernama, M.Si
Key Words : Cooking Oil, Compost Soil, Adsorbent, Moisture Content, Peroxide number, Acid number

Used cooking oil is an oil that has been used repeatedly by people for their daily needs. The use of cooking oil repeatedly with high temperatures will result in a complex degradation reaction in the oil and will produce various reaction compounds, such as water content, acid number and peroxide number. In this study, adsorbents were used to reduce water content, acid number and peroxide value in used cooking oil. In this study, the size of the compost soil powder was 100 *mesh* .with a concentration of 1.0 M HCl solution. The results showed that the activated compost soil had increased the surface area of the soil which underwent a change, namely large pores and larger surface area. From the results of the study, it was found that the water content of used cooking oil that had been adsorbed with activated compost soil decreased between 0.004% to 0.008%. The greatest adsorption power was obtained in activated soil, where the peroxide value decreased from 29.92 meq/kg to 16.17 meq/kg. The acid number also decreased from 1.05 mg/g to 0.62 mg/g. Where in this study activated compost was more effective as an adsorbent on the absorption of water content, peroxide number and acid number.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT serta Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, dengan pertolongan dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Penelitian dengan Judul **“Uji Efektivitas Tanah Kompos yang Diaktivasi sebagai Adsorben pada Pemurnian Minyak Jelantah”** merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam membuat dan menyelesaikan skripsi, penulis juga banyak mendapatkan pengetahuan dan wawasan baru yang bermanfaat. Oleh karena itu, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih, terutama kepada orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan untaian doa'nya selama ini. Selama persiapan penyusunan proposal ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Eng. Nur Aida, M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Ibu Husnawati Yahya, S.SI., M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Aulia Rohendi, S.T., M.Sc., selaku dosen wali Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
4. Ibu Husnawati Yahya, S.SI., M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis dalam pengerjaan tugas akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Banda Aceh.
5. Ibu Bhayu Gita Bhernama, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis dalam pengerjaan tugas

akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Banda Aceh.

6. Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M.Si selaku dosen penguji I dan Bapak Arief Rahman, M.T selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan untuk perbaikan penulisan tugas akhir.
7. Linda Septia Sari Nova, Handriani, Siti Hajar, Syamsuwati, Miftahul Jannah, Lelis Handayani, Rizki Anda Riska, Husnul Khatimah, Rosdiana, dan Muhammad Chatami.
8. Teman-teman leting 2016 Teknik lingkungan yang telah memberikan masukan dalam proses pembuatan tugas akhir ini.
9. Dan semua pihak yang telah terlibat dalam proses pembuatan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Saya berharap tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan. Karena itu penulis menerima kritikan dan saran untuk bisa memperbaiki proposal ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Banda Aceh, 29 September 2021

Penulis,

Natasya

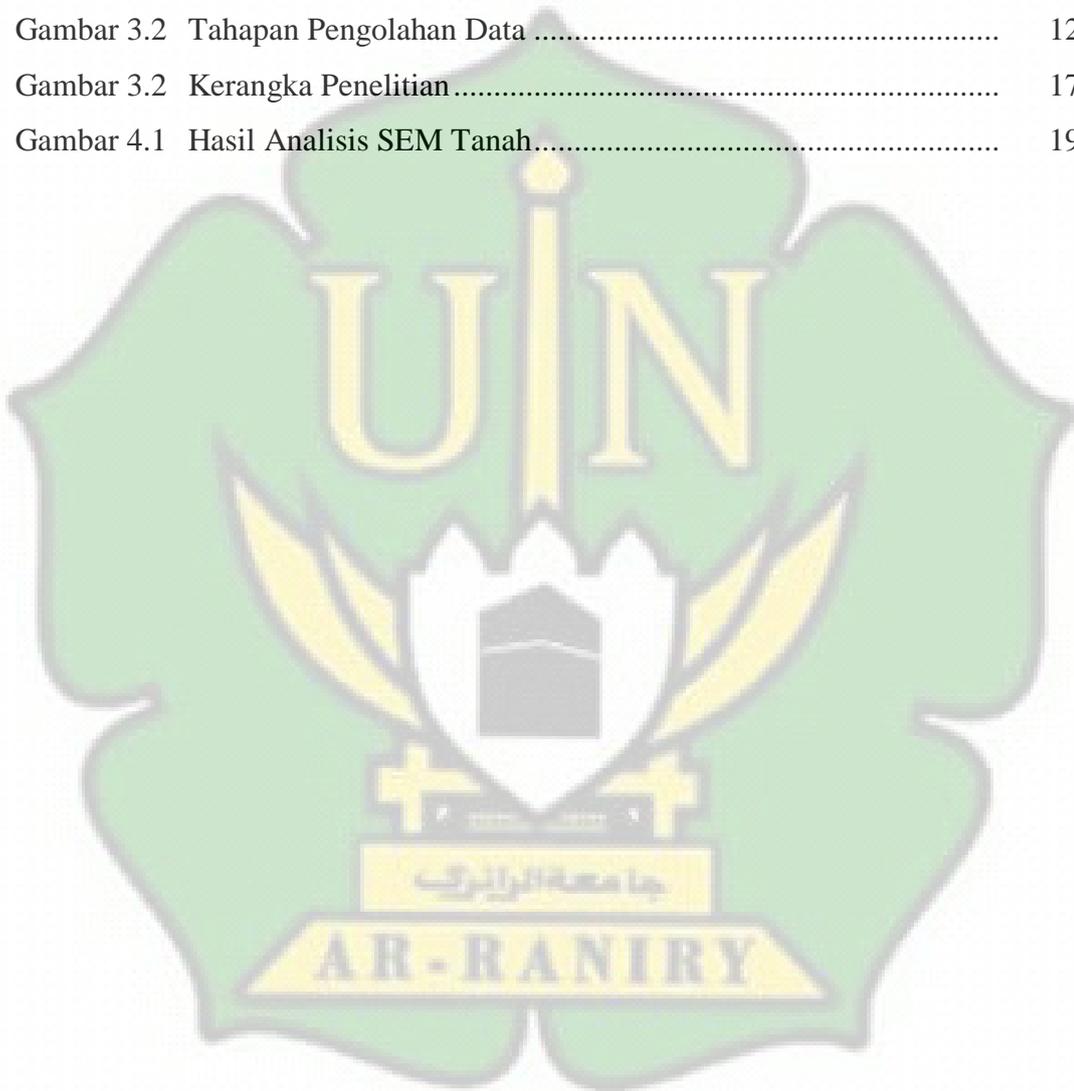
DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Minyak Goreng	4
2.1.1 Jenis Minyak Goreng	4
2.1.2 Syarat Kualitas Minyak Goreng.....	5
2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi perubahan Minyak Goreng	6
2.2 Minyak Jelantah	6
2.3 Adsorben	8
2.4 Aktivasi	9
2.5 Tanah Kompos	10
BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	11
3.2 Tahapan Pengolahan Data.....	12
3.3 Alat.....	13
3.4 Bahan.....	13

3.5	Prosedur Penelitian.....	13
3.5.1	Preparasi Tanah Kompos	13
3.5.2	Aktivasi Tanah Kompos dengan HCl	13
3.5.3	Aplikasi Tanah kompos untuk Pemurnian Minyak Jelantah	14
3.5.4	Penentuan kadar Air dalam Minyak.....	14
3.5.5	Penurunan Bilangan Peroksida	15
3.5.6	Penurunan Bilangan Asam.....	16
3.6	Diagram Alur Penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		18
4.1	Hasil Analisis Scanning Electron Microscope (SEM).....	18
4.2	Efektivitas Tanah Kompos Alami dan Diaktivasi dalam Penyerapan Kadar Air Minyak Jelantah.....	20
4.3	Efektivitas Tanah Kompos Alami dan Diaktivasi dalam Penyerapan Bilangan Peroksida Minyak Jelantah	21
4.4	Efektivitas Tanah Kompos Alami dan Diaktivasi dalam Penyerapan Bilangan Asam Minyak Jelantah.....	22
BAB V PENUTUP.....		24
5.1	Kesimpulan	24
5.2	Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA		25
LAMPIRAN.....		29
RIWAYAT HIDUP PENULIS		

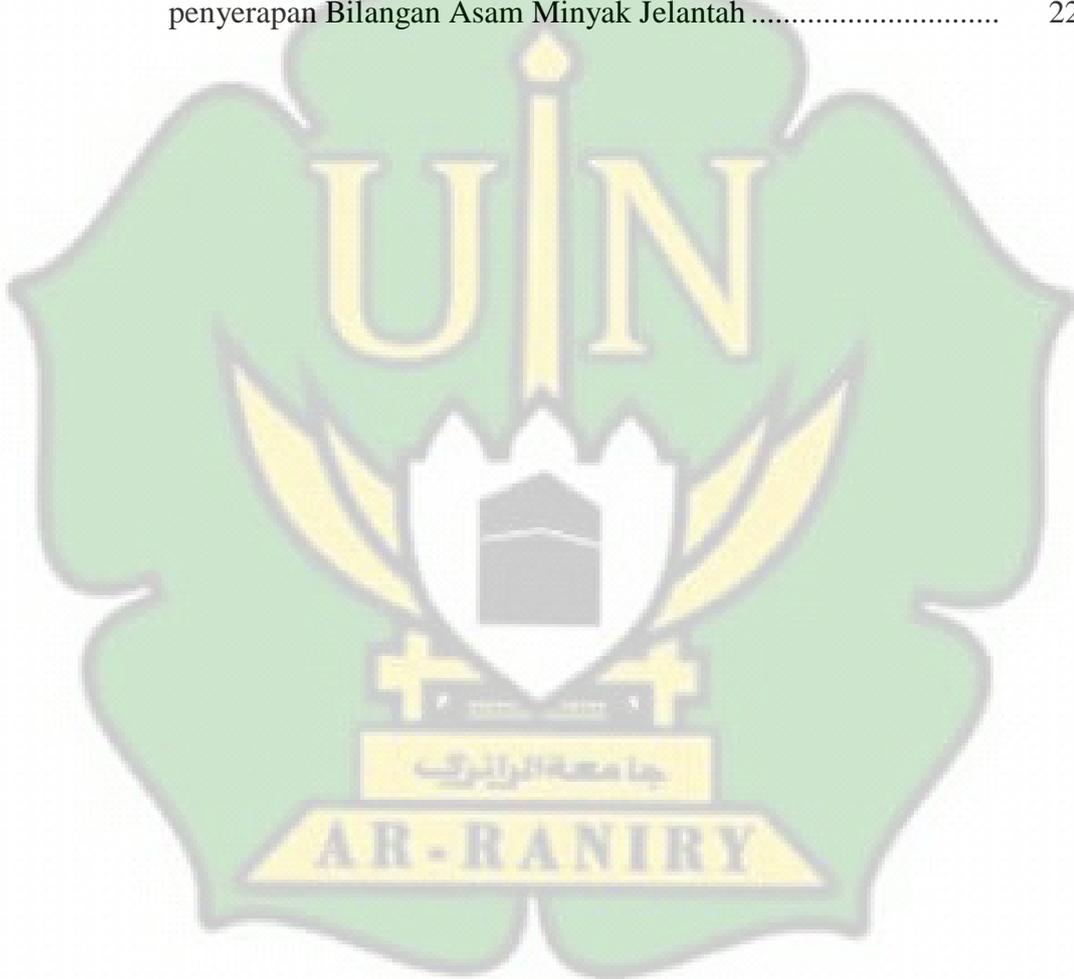
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Minyak Jelantah.....	7
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel Minyak Jelantah	11
Gambar 3.2 Tahapan Pengolahan Data	12
Gambar 3.2 Kerangka Penelitian.....	17
Gambar 4.1 Hasil Analisis SEM Tanah.....	19



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Syarat Mutu Minyak Goreng.....	5
Tabel 4.1	Hasil Uji efektivitas Tanah Kompos Alami dan diaktivasi dalam penyerapan Kadar Air Minyak Jelantah.....	20
Tabel 4.2	Hasil Uji efektivitas Tanah Kompos Alami dan diaktivasi dalam penyerapan Bilangan Peroksida Minyak Jelantah.....	21
Tabel 4.3	Hasil Uji efektivitas Tanah Kompos Alami dan diaktivasi dalam penyerapan Bilangan Asam Minyak Jelantah	22



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan manusia yang dimana termasuk bahan pangan dan sangat dibutuhkan oleh masyarakat baik di bidang industri maupun rumah tangga. Minyak goreng dihasilkan dari lemak tumbuhan, yang berasal dari tanaman sawit, minyak kelapa, biji-bijian, kacang-kacangan, jagung dan kedelai, sedangkan minyak goreng diperoleh dari tahap akhir proses pemurnian minyak yang terdiri dari berbagai jenis senyawa trigliserida (Mardiyah, 2018).

Terdapat dua jenis minyak goreng yang terdapat di pasaran, berdasarkan jenis kemasannya yaitu minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah. Minyak goreng kemasan dinilai lebih bagus karena mengalami proses penyaringan berkali-kali sehingga harganya lebih mahal dan jernih, sedangkan minyak goreng curah merupakan minyak goreng yang bermutu rendah karena mengalami penyaringan yang sederhana sehingga warnanya tidak jernih. Minyak goreng curah juga paling banyak digunakan pedagang gorengan, karena harganya yang terjangkau dan murah (Dewi, 2012).

Masyarakat mempunyai kebiasaan menggunakan minyak goreng berulang kali sampai menghasilkan warna minyak goreng berubah menjadi kecoklatan, kental dan berbau tengik (minyak jelantah). Penggunaan minyak goreng secara berulang-ulang pada suhu yang tinggi (160-180°C) dan disertai adanya kontak dengan udara dan air pada proses penggorengan mengakibatkan terjadinya reaksi degradasi kompleks dalam minyak dan menghasilkan berbagai senyawa hasil reaksi. Reaksi degradasi ini mempengaruhi mutu dan nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng. Kerusakan pada minyak goreng menyebabkan minyak tidak dapat digunakan kembali dan akhirnya harus dibuang (Mardiyah, 2018).

Limbah minyak jelantah tergolong kedalam limbah organik yang dimana merupakan senyawa karbon rantai panjang, apabila dibuang ke lingkungan akan

menimbulkan bau dan kerusakan pada lingkungan (Setyawan, 2005). Salah satu metode yang dianggap sederhana, ekonomis dan mudah untuk perbaikan kualitas minyak jelantah adalah dengan cara adsorpsi. Ada beberapa jenis adsorben yang biasa digunakan dalam mengadsorpsi minyak goreng bekas, yaitu :arang kelapa, tanah liat, zeolit, dan lain-lain (Adiatma, 2013).

Pada penelitian ini menggunakan tanah kompos sebagai adsorben, kompos umumnya digunakan sebagai penambahan unsur hara pada tanah, namun kompos memiliki potensi untuk dijadikan bahan baku alternatif yaitu adsorben. Pada penelitian Prasetiyono, (2015), menggunakan kompos sebagai salah satu bahan yang digunakan untuk meminimalisir logam berat dan pH air. Kompos dapat digunakan untuk meminimalisir logam berat karena peran substansi humus dan kemampuan tukar kation yang terdapat pada kompos.

Berdasarkan penelitian Desmawita dkk., (2018), menggunakan kompos sebagai adsorben dalam penyerapan zat warna pada air gambut. Kompos dikarbonisasi dengan variasi 30, 60 dan 90 menit dan variasi massa adsorben sebanyak 1,2,3,4, dan 5 gram dan ukuran partikel 100 *mesh* dan kecepatan pengadukan 100 rpm selama 120 menit, dimana hasil menunjukkan efisiensi tertinggi dicapai pada waktu 60, massa 5 gram dengan efisiensi penyisihan warna 81,63%. Semakin banyak massa adsorben yang digunakan menunjukkan semakin banyak jumlah dan luas permukaan dari adsorben yang menyerap molekul zat warna.

Penelitian ini menggunakan tanah kompos sebagai adsorben pada penyerapan kadar air, bilangan peroksida dan bilangan asam pada pemurnian minyak jelantah, dimana dengan ketersediaan kompos yang melimpah, dan juga biaya murah. Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, maka dilakukan penelitian tentang “Uji Efektivitas Tanah Kompos yang diaktivasi sebagai Adsorben pada Pemurnian Minyak Jelantah”, dengan penentuan kadar air, bilangan peroksida dan bilangan asam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian-uraian diatas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana karakterisasi tanah kompos alami dan diaktivasi ?
2. Bagaimana kemampuan tanah kompos yang telah diaktivasi pada penurunan kadar air, bilangan peroksida dan bilangan asam pada minyak jelantah?
3. Apakah tanah kompos yang telah diaktivasi efektif dalam pemurnian minyak jelantah ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui karakterisasi tanah kompos alami dan diaktivasi.
2. Mengetahui kemampuan tanah kompos yang telah diaktivasi pada penurunan kadar air, bilangan peroksida dan bilangan asam pada minyak jelantah.
3. Mengetahui apakah tanah kompos yang telah diaktivasi efektif dalam pemurnian minyak jelantah.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari pengolahan minyak jelantah dalam penelitian ini yaitu:

1. Menambah wawasan mengenai penggunaan adsorben.
2. Dapat memberikan informasi mengenai tanah kompos yang mampu meningkatkan baku mutu minyak jelantah.
3. Mengurangi limbah di lingkungan dan memanfaatkan limbah minyak jelantah agar bernilai ekonomis dan bermutu.
4. Sebagai literatur tambahan tentang pengolahan limbah minyak jelantah menjadi biodiesel.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Goreng

Berdasarkan SNI / Standar Nasional Indonesia (2013), minyak goreng adalah bahan pangan yang mempunyai komposisi utama trigliserida yang berbahan nabati atau tanpa perubahan kimiawi dan termasuk hidrogenesis, pendinginan, dan telah melalui proses pemurnian yang digunakan untuk menggoreng. Trigliserida adalah unsur utama pada minyak atau lemak yang mempunyai berat jenis lebih rendah daripada air, dan pada suhu kamar normal dapat berada dalam keadaan padat atau cair (Kogoya dkk., 2019).

Minyak goreng adalah salah satu bahan pangan dan kebutuhan pokok masyarakat Indonesia dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Minyak goreng berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang telah melalui proses pemurnian tahap akhir. Minyak goreng yang berasal dari tumbuhan dihasilkan dari tanaman, seperti minyak sawit, minyak kelapa, minyak zaitun dan minyak dari biji-bijian, sedangkan yang berasal dari hewan dihasilkan dari minyak ikan paus, minyak ikan sarden, dan minyak sapi (Kusnandar, 2010).

Menurut Ketaren (2005), penggunaan minyak goreng sekarang ini semakin meningkat, kurang lebih 290 juta ton minyak digunakan setiap tahunnya. Hal ini terbukti dengan adanya peningkatan jumlah permintaan bahan pangan minyak goreng oleh masyarakat. Minyak goreng difungsikan untuk media penghantar panas, agar menambahkan rasa gurih, dan juga menambah nilai gizi yang bersumber dari kalori pada bahan pangan minyak goreng. Minyak goreng yang selalu dikonsumsi sehari-hari erat kaitannya pada kesehatan (Paramitha, 2012).

2.1.1. Jenis Minyak Goreng

Berdasarkan dari jenis kemasan yang beredar di pasaran, diperoleh dua jenis minyak goreng yakni minyak goreng curah dan minyak goreng kemasan. Minyak goreng curah adalah minyak goreng berkualitas rendah karena disaring dengan cara sederhana sehingga warna minyak tidak jernih. Selain itu, terkandung asam

lemak jenuh yang lebih tinggi pada minyak goreng curah. Kualitas minyak goreng curah mengalami penurunan jauh lebih cepat dari minyak goreng kualitas bagus, karena adanya reaksi oksidasi. Minyak goreng kemasan atau kualitas bagus dilalui proses penyaringan dua bahkan hingga tiga kali, sehingga membuat harga minyak goreng kemasan jauh lebih mahal dari minyak goreng curah (Dewi, 2012).

2.1.2. Syarat Kualitas Minyak Goreng

Adapun standar mutu minyak goreng di Indonesia diatur pada SNI 01-3741-2013. Kualitas minyak goreng yang dipakai dan dikonsumsi sebagai bahan pangan ditentukan oleh sifat fisik dan sifat kimia komponen penyusun, Syarat mutu minyak goreng dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Syarat Mutu Minyak Goreng

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Warna	-	Normal
2	Kadar air dan bahan menguap	%(b/b)	maks. 0,15
3	Bilangan asam	mg KOH/g	maks. 0,6
4	Bilangan Peroksida	mek O ₂ /kg	maks. 10

Sumber : SNI 3741: 2013

a) Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan berapa derajat kerusakan minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan C rangkapnya sehingga terbentuk peroksida dan juga peroksida dapat ditentukan dengan metode iodometri. Bilangan peroksida dinyatakan sebagai banyaknya miliekuivalen peroksida dalam setiap 1000 gram (1 Kg) lemak atau minyak (Yulia, 2017).

b) Bilangan Asam Lemak Bebas

Bilangan asam adalah bilangan yang menunjukkan jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak, yang biasanya terhubung dengan proses hidrolisis minyak. Hidrolisis minyak oleh air dengan katalis enzim/panas pada ikatan ester trigliserida akan menghasilkan asam lemak bebas. Keberadaan asam lemak bebas di dalam minyak biasanya dijadikan indikator awal terjadinya kerusakan pada minyak karena proses hidrolisis dan pada pembentukan asam lemak bebas lebih mudah teroksidasi jika dibandingkan dengan bentuk esternya (Hasbi, 2019).

2.1.3. Faktor yang Mempengaruhi perubahan Minyak Goreng

Perubahan minyak goreng dapat dilihat dari perubahan sudut polarisasi cahaya. Semakin sering memanaskan minyak goreng maka akan semakin besar sudut polarisasinya. Hal tersebut menunjukkan bahwa minyak goreng dengan kualitas yang baik adalah minyak goreng dengan sudut polarisasi yang paling kecil. Ini berlaku sama antara minyak goreng dari kelapa sawit maupun minyak goreng dari kelapa (Nuraniza, 2013).

Selama proses penggorengan akan terjadi perubahan-perubahan dalam minyak. Komponen-komponen yang terbentuk karena reaksi oksidasi maupun hidrolisis berpengaruh terhadap sifat organoleptik minyak. Karena kualitas minyak berpengaruh pada makanan yang digoreng. Akumulasi komponen-komponen selama pengulangan penggorengan seperti aldehid akan memberikan fosfor yang kurang baik terhadap makanan yang digoreng. Suhu minyak yang semakin tinggi dengan pengulangan terus menerus menyebabkan bahan yang digoreng menjadi lebih cepat berwarna coklat (Aminah, 2010).

2.2. Minyak Jelantah

Minyak goreng yang sudah beberapa kali dipakai biasa disebut dengan minyak jelantah (*waste cooking oil*). Menurut Puspitasari (2017), minyak jelantah adalah minyak goreng dari sisa penggorengan yang telah digunakan berulang-ulang, baik dari minyak kelapa ataupun minyak sawit yang bersifat karsinogenik. Minyak goreng yang digunakan berulang-ulang akan menimbulkan kerusakan,

menurunkan mutu dan perubahan fisik kimia (kerusakan minyak) kerusakan dari segi fisik menghasilkan warna pada minyak menjadi gelap, mengalami kekentalan, timbul busa dan menyebabkan bau tengik, sedangkan dari segi kimia dapat menyebabkan naiknya kandungan asam lemak serta kandungan peroksida.



Gambar 2.1 Minyak Jelantah

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2021)

Jelantah merupakan minyak goreng yang sudah rusak akibat dari proses oksidasi, hidrolisis dan polimerisasi selama masa penggorengan (Ketaren, 2005). Bau tengik merupakan salah satu ciri dari minyak jelantah. Ketengikan ini disebabkan adanya foto oksidasi radikal asam lemak tak jenuh. Foto oksidasi dipengaruhi oleh cahaya, panas, peroksida lemak atau pembentukan senyawa-senyawa seperti aldehid dan keton, logam berat (Cu, Fe, Co, dan Mn), logam porfirin (klorofil, hematin, dan hemoglobin) dan enzim-enzim lipoksidase (Winarno, 1992).

Tingkat perubahan kimia tergantung pada jenis minyak, dan Kerusakan minyak atau lemak akibat pemanasan pada suhu tinggi (200-250°C) akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai macam penyakit, misalnya diare, pengendapan lemak dalam pembuluh darah, kanker dan dapat menurunkan nilai cerna lemak. Namun, kerusakan minyak juga bisa terjadi selama proses penyimpanan dengan waktu yang cukup lama. Penyimpanan yang tidak sesuai

dengan jangka waktu tertentu dapat menyebabkan pecahnya ikatan trigliserida pada minyak lalu membentuk gliserol dan asam lemak bebas (Winarno, 1992).

Berikut beberapa cara untuk mengetahui apakah minyak goreng tersebut bekas pakai atau tidak, yaitu dapat dilakukan dengan cara :

- a. Biasanya minyak campuran tidak mempunyai kebeningan yang sempurna.
- b. Terdapat partikel seperti sisa penggorengan yang tertinggal dalam minyak tersebut.
- c. Minyak yang pernah dipakai untuk menggoreng ayam akan tercium bau ayam pada minyak bekas pakai tersebut.
- d. Pada saat penggorengan terbentuknya busa terlalu banyak, makan itu merupakan tanda-tanda minyak telah rusak (Hasbi, 2019).

2.3 Adsorben

Adsorben merupakan bahan alami yang berasal dari tumbuhan, dimana salah satu material yang dapat digunakan untuk pemurnian minyak jelantah secara adsorpsi (Nasruddin, 2005). Adsorben dapat didefinisikan sebagai zat padat yang menyerap komponen tertentu dari fase fluida (Arfan, 2006). Adsorben zat atau material yang memiliki kemampuan untuk mengikat dan mempertahankan cairan atau gas didalamnya (Suryawan, 2004). Adsorben merupakan material yang berpori, proses adsorpsi berlangsung di dinding pori-pori atau pada lokasi tertentu pada pori-pori tersebut.

Beberapa faktor yang mempengaruhi adsorben antara lain :

1. Jenis adsorben dapat ditinjau dari :
 - a. Ukuran molekul adsorbat yaitu rongga tempat terjadinya adsorpsi, dapat tercapai melalui ukuran yang sesuai, sehingga molekul-molekul yang beda diabsorpsi adalah molekul-molekul yang berdiameter sama atau lebih kecil dari diameter pori adsorben.
 - b. Polaritas molekul adsorbat, apabila meter sama maka molekul-molekul polar akan lebih kuat diabsorpsi, daripada molekul kurang polar, sehingga molekul yang lebih akan menggantikan molekul-molekul yang kurang polar yang telah diserap.

2. Sifat adsorben dapat ditinjau dari :
 - a. Kemurnian adsorben, adsorben yang lebih murni memiliki daya serap yang lebih baik.
 - b. Luas permukaan, semakin luas permukaan adsorben maka jumlah adsorbat yang diserap akan semakin banyak pula.
 - c. Temperatur, adsorpsi merupakan proses eksoterm sehingga jumlah adsorbat akan bertambah dengan berkurangnya temperatur adsorbat.
 - d. Tekanan untuk adsorpsi fisika, dan kenaikan pada tekanan adsorbat mengakibatkan kenaikannya zat yang diabsorpsi (Apriliani, 2010).

2.4 Aktivasi

Aktivasi adalah bagian dari proses pembuatan karbon aktif yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan cara mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga adsorben mengalami perubahan baik fisik maupun kimia, yang menjadikan luas permukaan bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsi (Salamah, 2008). Aktivasi dapat dilakukan secara fisika maupun kimia. Aktivasi secara fisika menggunakan uap, air, gas karbon dioksida, nitrogen, dan oksigen. Gas-gas tersebut untuk mengembangkan struktur pada rongga yang ada pada adsorben sehingga mampu memperluas permukaannya, menghilangkan konstituen yang mudah menguap dan juga membuat produksi hidrokarbon-hidrokarbon pengotor yang ada pada adsorben. Kenaikan temperatur aktivasi pada kisaran 450°C - 700°C dapat meningkatkan luas permukaan adsorben (Raharjo, 1997).

Aktivasi kimia merupakan proses pemutusan rantai karbon dari senyawa organik dengan menggunakan bahan-bahan kimia. Bahan kimia yang sering digunakan sebagai zat aktivator adalah H_3PO_4 , ZnCl_2 , CaCl_2 , K_2S , HCl , H_2SO_4 , NaCl , Na_2CO_3 (Istighfaro, 2010). Bahan-bahan pengaktif tersebut berfungsi sebagai mendegradasi atau penghidrasi molekul organik selama proses karbonisasi, membatasi pembentukan hidrokarbon, membantu dekomposisi senyawa organik pada aktivasi adsorben, dehidrasi air yang terperangkap dalam rongga-rongga karbon, membantu menghilangkan endapan yang dihasilkan saat

terjadinya proses karbonisasi dan melindungi permukaan karbon sehingga kemungkinan terjadinya oksidasi dapat dikurangi (Manocha, 2003)

2.5 Tanah Kompos

Tanah merupakan salah satu benda alam yang ada di permukaan kulit bumi, dimana tanah tersusun dari bahan mineral sebagai hasil dari pelapukan batuan dan bahan organik sebagai hasil dari pelapukan sisa tumbuhan dan hewan. Hal tersebut merupakan media atau tempat tumbuhnya tanaman dengan sifat tertentu yang terjadi akibat dari pengaruh kombinasi faktor-faktor iklim, jasad hidup, bentuk wilayah dan lamanya waktu pembentukan (Yulipriyanto, 2010).

Tanah kompos dihasilkan dari pelapukan tanaman atau limbah organik seperti jerami, sekam padi, daun-daunan, rumput-rumputan, dan sampah organik. Sumber karbon bagi kompos adalah material daun-daun, material kayu, dan ranting, sedangkan sumber nitrogen bagi kompos adalah kotoran hewan, daun-daun hijau, sayur-sayuran, pupuk kimia, dan sisa makanan. Mikroorganisme dapat menguraikan bahan organik dengan mudah apabila C:N rasio stabil dalam perbandingan 30:1 (Tchobanoglous dkk., 2002). Kompos memiliki kandungan yang sudah lengkap yaitu baik unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, S) dan hara mikro (Fe, Cu, Mn, Mo, Zn, Cl, B) (Musnamar, 2003).

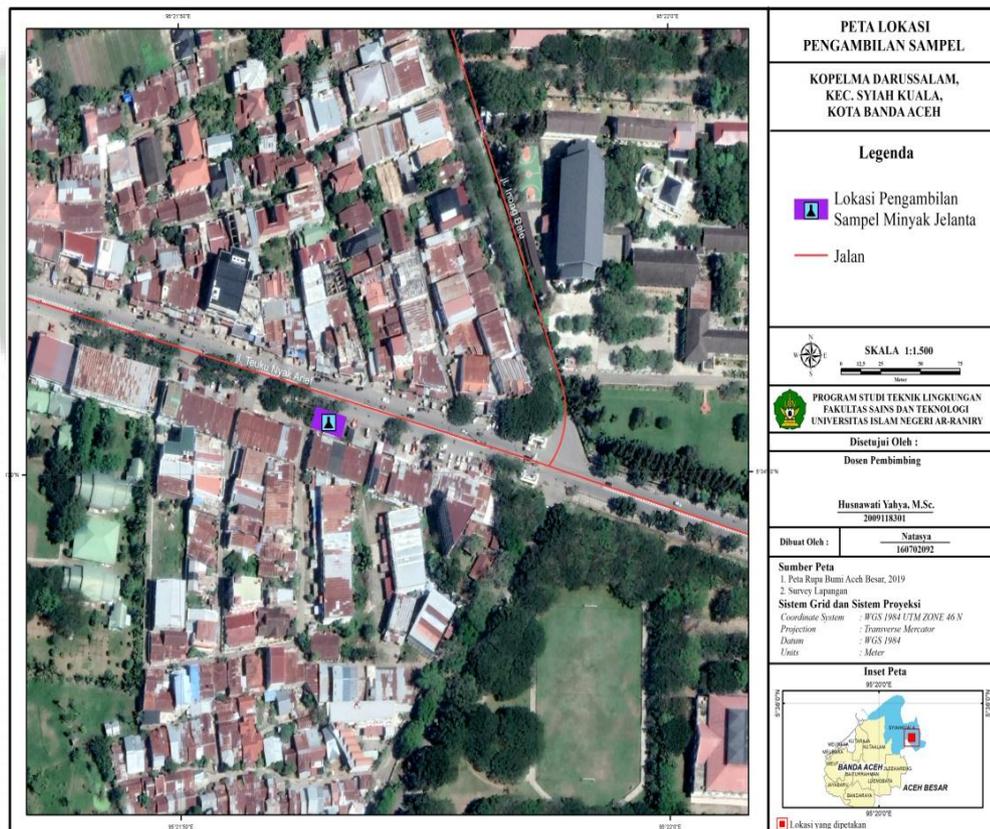
Kompos umumnya digunakan pada penambahan unsur hara pada tanah, namun kompos memiliki potensi untuk menjadi bahan baku alternatif yaitu adsorben. Saat ini telah dikembangkan teknologi pemanfaatan kompos yaitu kompos sebagai adsorben melalui proses karbonisasi (Prasetyono, 2015). Pemanfaatan kompos sebagai adsorben telah dikembangkan di berbagai negara maju, tetapi masih jarang diterapkan di Indonesia. Kompos dapat dipertimbangkan karena efektifitas yang cukup tinggi, murah biaya, ketersediaan bahan yang berlimbah, kemudahan teknologi dan penerapannya (Desmawita dkk., 2018).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

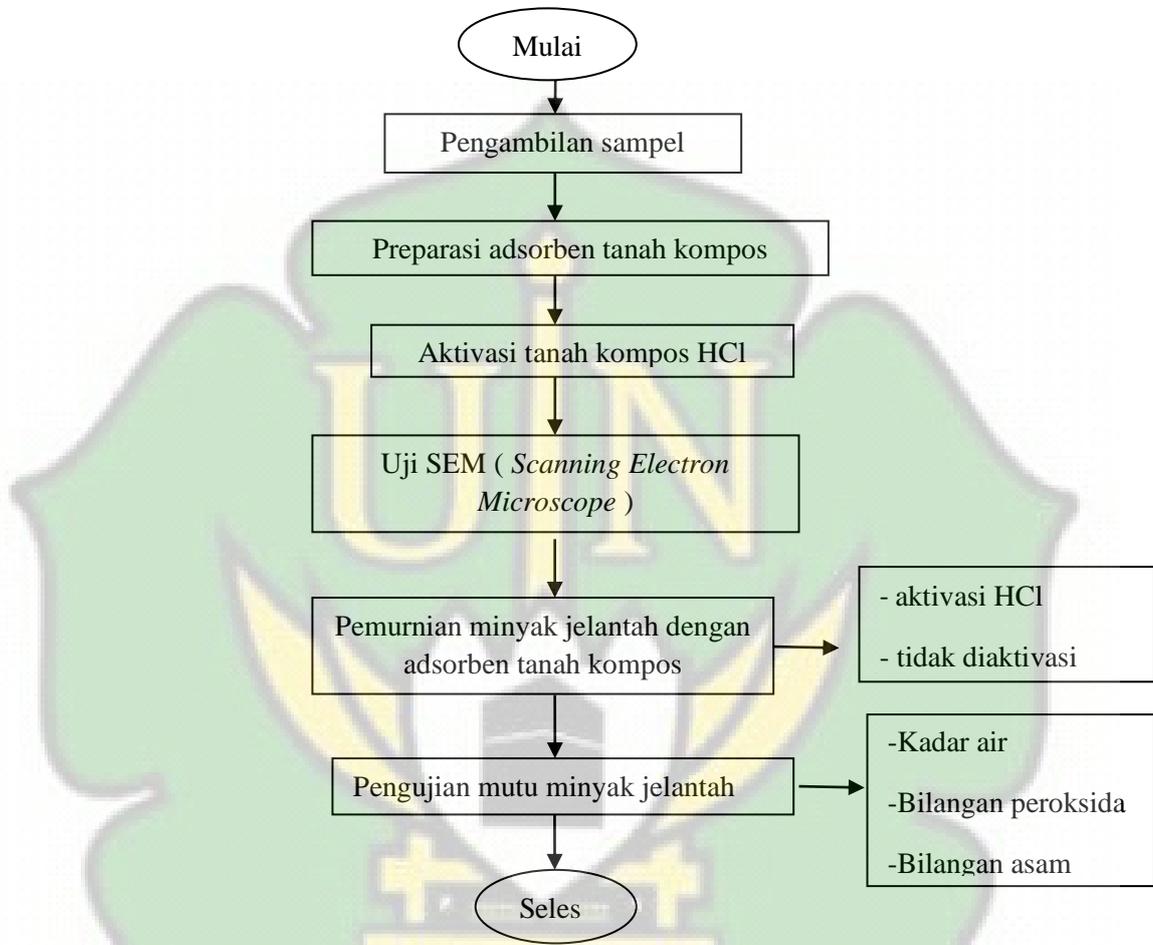
Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan, Laboratorium Saintek Kimia UIN Ar-Raniry, dan Laboratorium MIPA Universitas Sumatera Utara. Waktu penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei 2021 sampai dengan bulan Juni 2021. Sampel minyak jelantah diambil dari pedagang gorengan di Kopelma Darussalam, Banda Aceh.



**Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel Minyak Jelantah
(Google Maps, 2021)**

3.2 Tahapan Pengolahan Data

Tahapan dalam pengolahan ini terdiri dari Uji Efektivitas tanah kompos sebagai adsorben pada pemurnian minyak jelantah.



Gambar 3.2 Tahapan Pengolahan Data

3.3 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: neraca analitik, oven listrik, *Erlenmeyer*, ayakan 100 *mesh*, gelas ukur, gelas kimia, kertas saring, botol timbang lebar, *magnetic stirrer*, desikator dan alat-alat gelas yang bisa digunakan di laboratorium.

3.4 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: tanah kompos yang diperoleh dari penjualan aneka jenis tanaman, minyak jelantah yang diperoleh dari pedagang gorengan di Kopelma Darussalam, Banda Aceh, Aquades, dan larutan HCl 1,0 M.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Preparasi Tanah Kompos

Tanah kompos yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berasal dari penjualan aneka jenis tanaman. Pembuatan adsorben dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Nufida dkk., (2014):

1. Tanah kompos diayak sehingga diperoleh butiran tanah kompos dengan ukuran 100 *mesh* sebanyak 100 gram.
2. Serbuk tanah kompos tersebut kemudian dicuci dengan air untuk menghilangkan pengotor yang melekat hingga benar-benar bersih.
3. Kemudian, tanah kompos dibilas dengan aquades lalu disaring dengan kertas saring.
4. Selanjutnya tanah kompos tersebut dikeringkan dengan oven pada suhu 110-120°C sampai kering.

3.5.2 Aktivasi Tanah Kompos dengan HCl

Sebelum digunakan pada minyak jelantah, terlebih dahulu dilakukan aktivasi tanah kompos dengan HCl. Adapun tahap pengaktivasi tanah kompos mengacu pada penelitian Nufida dkk., (2014) yaitu:

1. Disediakan gelas beaker 500 mL dimasukkan 50 gram serbuk tanah kompos.

2. Kemudian ditambahkan 100 mL larutan HCl 1,0 M sambil diaduk dengan pengaduk magnetik selama 5 jam.
3. Proses aktivasi dilakukan selama 24 jam.
4. Selanjutnya disaring dan residu yang di dapat dicuci dengan aquades panas sampai pH netral
5. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 110-120°C sampai kering.
6. Selanjutnya setelah kering, tanah kompos aktif tersebut disimpan dalam desikator.
7. Kemudian, dilanjutkan dengan analisis SEM (*Scanning Electron Microscope*) dilakukan untuk mengetahui struktur permukaan dan ukuran partikel dari tanah kompos sebelum aktivasi dan setelah aktivasi (Wahyuristanto, 2016).

3.5.3 Aplikasi Tanah kompos untuk Pemurnian Minyak Jelantah

Sampel minyak jelantah dalam penelitian ini diambil dari minyak bekas pakai dari usaha gorengan di kawasan Kopelma, Darussalam, Banda Aceh. Proses penelitian ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Nufida dkk., (2014):

1. Disiapkan masing-masing sebanyak 1 gram tanah kompos alami dan diaktivasi.
2. Kemudian masing-masing tanah kompos dimasukkan dalam erlenmeyer 250 mL, dan ditambahkan 25 mL minyak goreng bekas.
3. Selanjutnya diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* selama 30 menit dan disaring menggunakan kertas saring.
4. Kemudian minyak hasil penjernihan diuji kualitasnya meliputi kadar air, bilangan asam dan bilangan peroksida.

3.5.4 Penentuan kadar Air dalam Minyak

Tahapan Penentuan kadar air minyak dapat dilakukan dengan cara Thermogravimetri mengacu pada penelitian yang dilakukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 3741:2013) yaitu:

1. Ditimbang ± 10 gram minyak dalam botol timbang bermulut lebar.
2. Kemudian di oven pada suhu 105°C sampai berat konstan.

3. Selanjutnya ditimbang. Pengurangan berat minyak dinyatakan sebagai berat air yang menguap dari minyak.

$$Kadar\ Air = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = berat minyak sebelum di oven

B = berat minyak setelah di oven

3.5.5 Penurunan Bilangan Peroksida

Tahapan penentuan bilangan peroksida pada minyak jelantah dilakukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 3741: 2013) yaitu:

1. Timbang dengan teliti ± 5.000 kedalam gelas piala yang ditentukan berat kosongnya.
2. Tambahkan 30 ml campuran asam Asetat + Chloroform kemudian kocok dengan sempurna.
3. Tambahkan 0,5 larutan kalium iodida jenuh dengan menggunakan pipet ukur, lalu gelas ditutup dan dikocok perlahan-lahan selama 1 menit.
4. Kemudian dibuka tutupnya dan ditambahkan 30 ml Aquades dan 1-2 ml indikator larutan amilum.
5. Selanjutnya dititrasi dengan Na-thiosulfat 0.01 N sampai warna yang hitam kebiruan menghilang (titik akhir titrasi).

Bilangan peroksida dihitung dengan rumus :

$$Bilangan\ peroksida\ meq/kg\ P.V. = \frac{V \times N \times 100}{W}$$

Keterangan :

V = ml Na-thiosulfat

N = Normalitas Na-thiosulfat

W = Berat contoh

3.5.6. Penurunan Bilangan Asam

Tahapan penentuan bilangan asam pada minyak jelantah dilakukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 3741: 2013) yaitu:

1. Timbang 10 g sampai dengan 50 g ke dalam Erlenmeyer 250 mL.
2. Larutkan dengan 50 mL etanol hangat dan tambahkan 5 tetes larutan fenolftalein sebagai indikator;
3. Titrasi larutan tersebut dengan Kalium Hidroksida atau Sodium Hidroksida 0,1 N (N) sampai terbentuk warna merah muda. (Warna merah muda bertahan selama 30 detik.)
4. Lakukan pengadukan dengan cara menggoyangkan Erlenmeyer selama titrasi.
5. Catat volume larutan KOH atau NaOH yang diperlukan (V).

$$\text{Bilangan asam (mg KOH/g)} = \frac{56,1 \times V \times N}{W}$$

Keterangan:

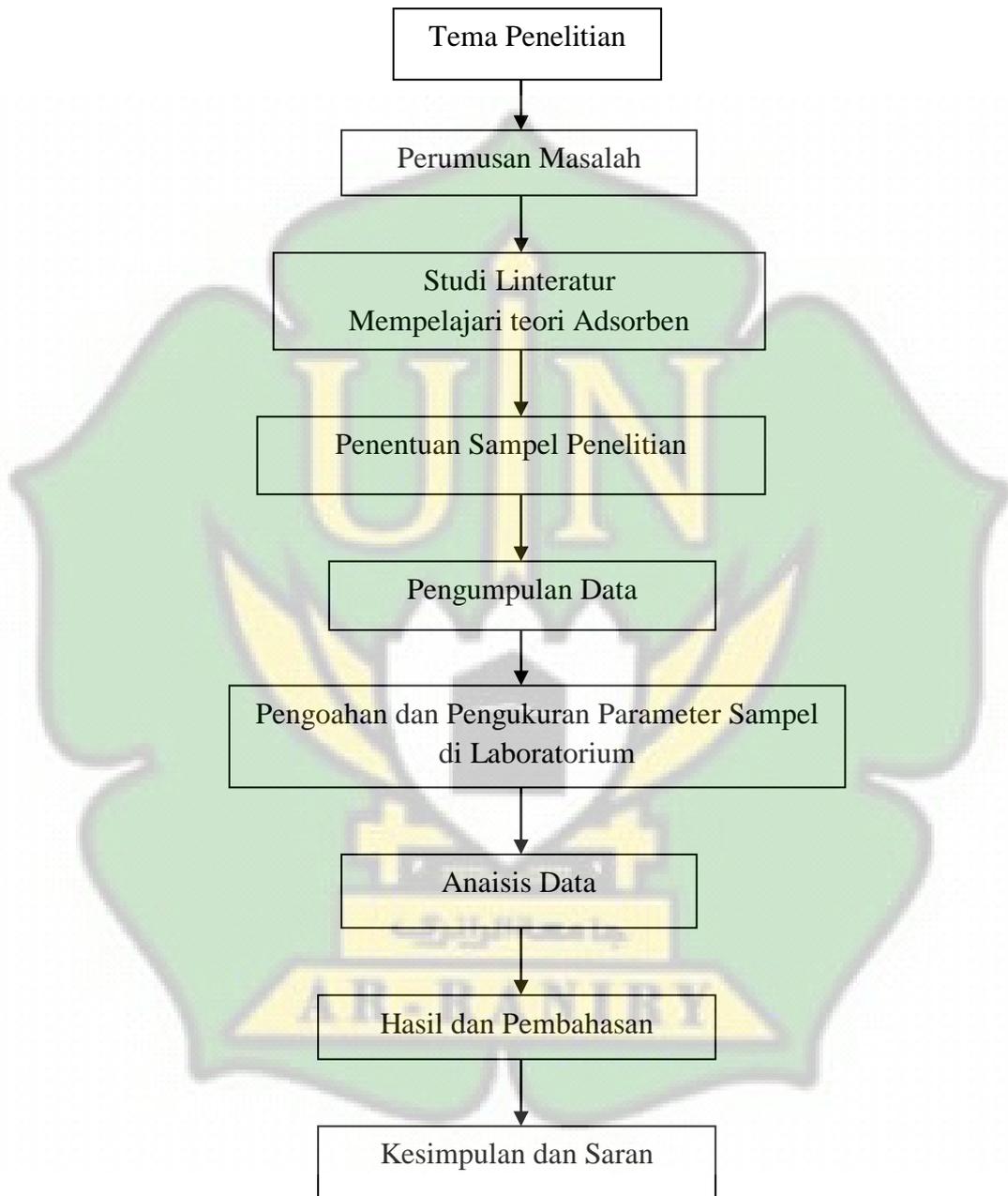
V = volume larutan KOH atau NaOH yang diperlukan, dinyatakan dalam mililiter (mL);

N = adalah normalitas larutan KOH atau NaOH, dinyatakan dalam normalitas (N)

W = adalah bobot contoh yang diuji, dinyatakan dalam gram (g).

3.6 Diagram Alur Penelitian

Diagram alur penelitian Tugas Akhir ini ditunjukkan sebagai berikut :



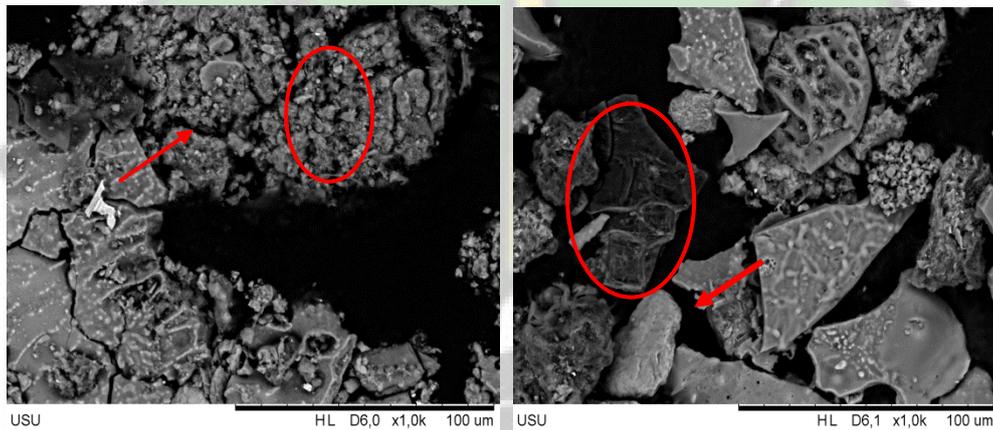
Gambar 3.2 Kerangka Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

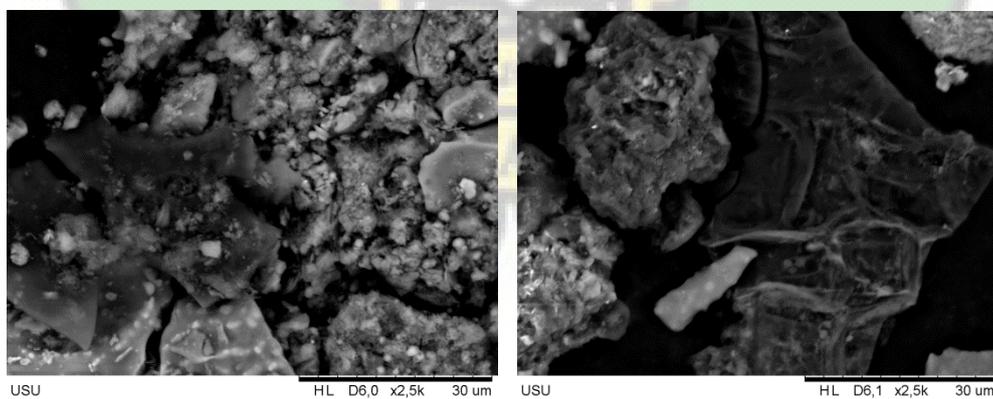
4.1 Hasil Analisis Scanning Electron Microscope (SEM)

Analisis SEM (*Scanning Electron Microscope*) dilakukan untuk mengamati morfologis pada permukaan tanah kompos alami dan tanah kompos diaktivasi (Febrianto dkk., 2019). Berikut hasil penelitian analisis SEM menggunakan pembesaran 1.000.



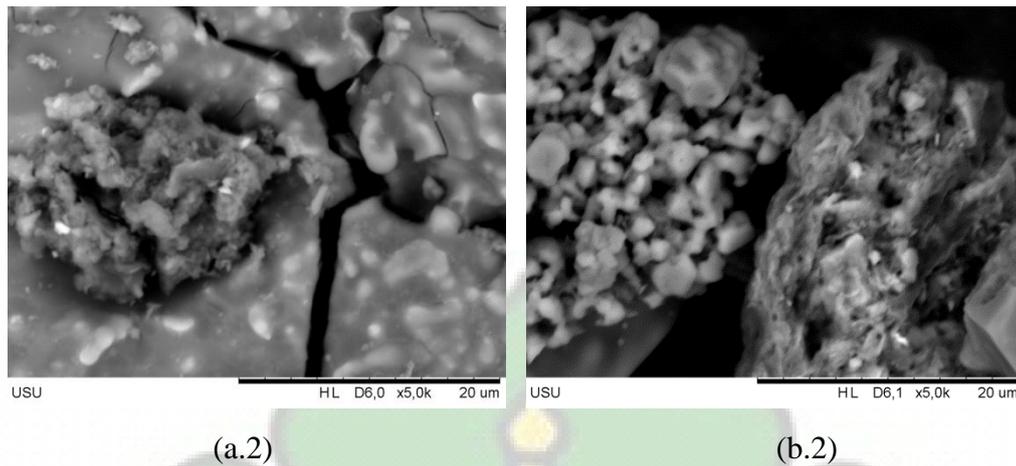
(a) Kompos Alami

(b) Kompos diaktivasi



(a.1)

(b.1)



Gambar 4.1 Hasil Analisis SEM Tanah

(a) Kompos Alami (b) dan diaktivasi

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa bentuk kedua morfologi adsorben memiliki bentuk yang tidak sama. Tanah kompos alami memiliki luas permukaan yang sedikit, sedangkan tanah kompos diaktivasi memiliki luas permukaan besar. Menurut Salamah (2008), aktivasi dilakukan untuk memperbesar pori-pori yaitu dengan cara mengoksidasi molekul-molekul pada permukaan sehingga adsorben mengalami perubahan yaitu luas permukaan bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsi. Pada Gambar 4.1 dapat dilihat pada gambar (a) pori tanah kompos alami tanpa diaktivasi dapat dilihat pada lingkaran yang memiliki ukuran yang kecil dan pada tanda panah menunjukkan luas permukaan tidak terlalu terbuka, sedangkan pada gambar (b) tanah kompos diaktivasi dapat dilihat pada lingkaran dimana terlihat pori-pori berukuran besar dan pada tanda panah menunjukkan luas permukaan tanah kompos diaktivasi bertambah besar hal ini terjadi karena proses aktivasi, dimana pada sebelumnya pori-pori tertutup akan terbuka sehingga tanah kompos mempermudah dalam proses sebagai adsorben. Hal ini juga menunjukkan bahwa proses aktivasi telah meningkatkan luas permukaan spesifik pori tanah kompos oleh aktivator (HCl). Pada gambar (a.1) dapat dilihat pembesaran adsorben tanah kompos alami yaitu sekitar $30\mu\text{m}$ dan pada gambar (a.2) pembesaran adsorben tanah kompos alami yaitu sekitar $20\mu\text{m}$. Pada gambar (b.1) pembesaran adsorben tanah kompos aktivasi yaitu sekitar

30 μ m dan pada gambar (b.2) pembesaran adsorben tanah kompos aktivasi yaitu sekitar 20 μ m.

4.2. Efektivitas Tanah Kompos Alami dan Diaktivasi dalam Penyerapan Kadar Air Minyak Jelantah

Pada penelitian yang dilakukan, efektivitas tanah kompos alami dan diaktivasi dalam penyerapan kadar air pada minyak jelantah mengalami penurunan. Adapun efektivitas penyerapan dapat dilihat pada Tabel 4.1 :

Tabel 4.1. Hasil Uji efektivitas Tanah Kompos Alami dan diaktivasi dalam penyerapan Kadar Air Minyak Jelantah

Nama Sampel	Berat sampel sebelum oven	Berat sampel setelah oven	Persentase Kadar Air (%)
Minyak Jelantah	10.476	10.471	0.004%
Minyak Jelantah + Adsorben Tanah Kompos Alami	10.214	10.207	0.007%
Minyak Jelantah + Adsorben Tanah Kompos diaktivasi	10.240	10.233	0.008%

Dari Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa adsorben tanah kompos mampu mengikat kadar air pada minyak jelantah walaupun peningkatan hasil persentase kadar air sedikit dan belum memenuhi syarat mutu minyak goreng. Pada perlakuan tanah kompos diaktivasi mengalami peningkatan penyerapan sebesar 0.008% kadar air dari pada tanah kompos tidak diaktivasi sebesar 0.007%. hal ini menunjukkan bahwa proses aktivasi tanah kompos berpengaruh dalam proses penyerapan. Sifat tanah kompos sebagai adsorben, dimungkinkan karena struktur tanah kompos yang berongga, sehingga mampu menyerap sejumlah besar molekul yang ukuran lebih kecil atau sesuai dengan rongganya. Menurut Nufida dkk.,

(2014), proses aktivasi dapat meningkatkan luas permukaan pori tanah kompos sehingga pori-pori menjadi bersih dan terbuka sehingga lebih baik dalam menyerap zat-zat lain seperti kadar air, bilangan asam, asam lemak bebas dan senyawa peroksida yang terdapat pada minyak jelantah.

4.3. Efektivitas Tanah Kompos Alami dan Diaktivasi dalam Penyerapan Bilangan Peroksida Minyak Jelantah

Pada penelitian yang dilakukan, efektifitas tanah kompos alami dan diaktivasi dalam penyerapan bilangan peroksida pada minyak jelantah mengalami penurunan. Menurut Aisyah dkk., (2010), peroksidasi merupakan produk awal menyebabkan terjadinya kerusakan pada minyak goreng akibat terjadinya reaksi autooksidasi pada minyak. Adapun efektivitas penyerapan dapat dilihat pada Tabel 4.2. :

Tabel 4.2 Hasil Uji efektivitas Tanah Kompos Alami dan diaktivasi dalam penyerapan Bilangan Peroksida Minyak Jelantah

Nama Sampel	Bilangan Peroksida (meq/kg)
Minyak Jelantah	29,92
Minyak Jelantah + Adsorben Tanah Kompos Alami	21,14
Minyak Jelantah + Adsorben Tanah Kompos diaktivasi	16,17

Dari Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa tanah kompos efektif dalam penyerapan bilangan peroksida pada minyak jelantah walaupun belum memenuhi baku mutu minyak goreng. Pada perlakuan tanah kompos tidak diaktivasi mengalami penurunan sebelumnya sebesar 29,92 meq/kg menjadi 21,14 meq/kg. Sedangkan pada perlakuan tanah kompos diaktivasi HCl juga mengalami penurunan bilangan peroksida dimana sebelumnya minyak jelantah angka bilangan peroksida sebesar 29,92 meq/kg, setelah dilakukan perlakuan dengan

mencampurkan adsorben tanah kompos teraktivasi mengalami penurunan angka kadar bilangan peroksida sebesar 16.17 meq/kg hal ini menunjukkan bahwa adsorben tanah kompos yang diaktivasi lebih efektif pada penyerapan senyawa bilangan peroksida pada minyak jelantah. Hal ini disebabkan karena adsorpsi (penyerapan) tanah kompos, dimana tanah kompos yang diaktivasi HCl memiliki luas permukaan yang besar dan juga pori-pori yang besar, sehingga mempermudah penyerapan bilangan peroksida. Jika luas permukaan tanah kompos semakin besar, maka daya adsorpsinya semakin besar pula, karena proses adsorpsi tersebut terjadi pada permukaan adsorben. Hal ini juga disebabkan karena adanya mikroorganisme pada tanah kompos sehingga dapat mengikat dan menyerap senyawa bilangan peroksida pada minyak jelantah.

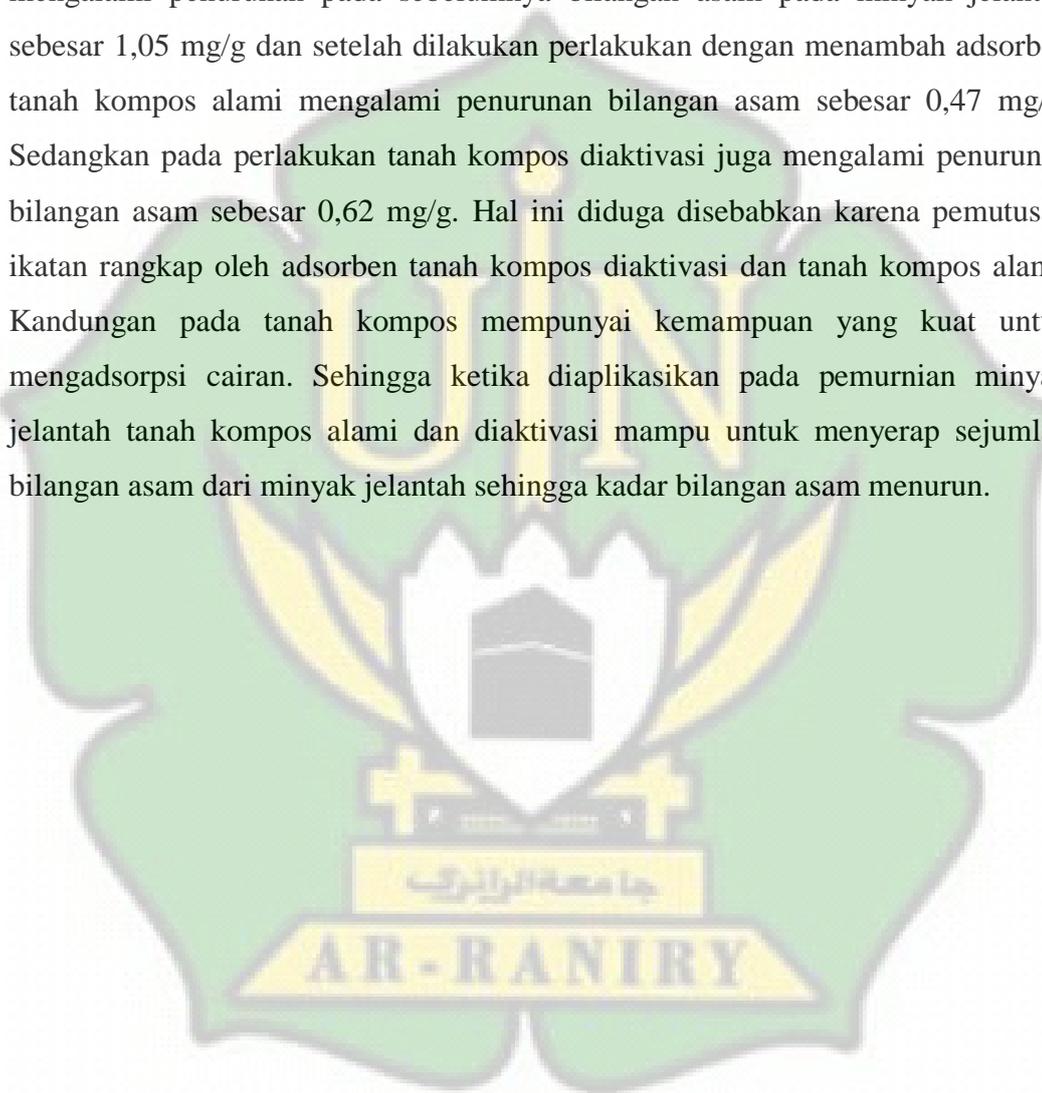
4.4. Efektivitas Tanah Kompos Alami dan Diaktivasi dalam Penyerapan Bilangan Asam Minyak Jelantah

Pada penelitian yang dilakukan, efektivitas tanah kompos alami dan diaktivasi dalam penyerapan senyawa bilangan asam pada minyak jelantah mengalami penurunan. Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam lemak bebas, serta dihitung berdasarkan berat molekul dari asam lemak atau campuran asam lemak (Dewi, 2012). Adapun efektivitas penyerapan dapat dilihat pada Tabel 4.3 :

Tabel 4.3 Hasil Uji efektivitas Tanah Kompos Alami dan diaktivasi dalam penyerapan Bilangan Asam Minyak Jelantah

Nama Sampel	Bilangan Asam (mg/g)
Minyak Jelantah	1,05
Minyak Jelantah +Adsorben Tanah kompos Alami	0,47
Minyak Jelantah +Adsorben Tanah kompos diaktivasi	0,62

Dari Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa tanah kompos efektif dalam menurunkan bilangan asam pada minyak jelantah. Dimana tanah kompos alami lebih efektif dalam penyerapan bilangan asam pada minyak jelantah walaupun belum memenuhi baku mutu minyak goreng. Pada perlakuan tanah kompos alami mengalami penurunan pada sebelumnya bilangan asam pada minyak jelantah sebesar 1,05 mg/g dan setelah dilakukan perlakuan dengan menambah adsorben tanah kompos alami mengalami penurunan bilangan asam sebesar 0,47 mg/g. Sedangkan pada perlakuan tanah kompos diaktivasi juga mengalami penurunan bilangan asam sebesar 0,62 mg/g. Hal ini diduga disebabkan karena pemutusan ikatan rangkap oleh adsorben tanah kompos diaktivasi dan tanah kompos alami. Kandungan pada tanah kompos mempunyai kemampuan yang kuat untuk mengadsorpsi cairan. Sehingga ketika diaplikasikan pada pemurnian minyak jelantah tanah kompos alami dan diaktivasi mampu untuk menyerap sejumlah bilangan asam dari minyak jelantah sehingga kadar bilangan asam menurun.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tanah kompos alami dan diaktivasi efektif dijadikan sebagai adsorben pada penyerapan kadar air, bilangan peroksida dan bilangan asam pada minyak jelantah.
2. Tanah kompos yang diaktivasi HCL lebih efektif karena memiliki luas permukaan yang besar sehingga daya serap terhadap pemurnian minyak jelantah semakin besar.
3. Tanah kompos yang diaktivasi efektif dalam menyerap kadar air sebesar 0.008%, penyerapan bilangan peroksida sebesar 0,45% dan bilangan asam penyerapan sebesar 0,41%.

5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh ukuran *mesh* dari adsorben tanah kompos.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap variasi konsentrasi larutan HCL terhadap adsorben tanah kompos.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivasi tanah kompos dengan menggunakan zat pengaktif lain yang sesuai, sehingga lebih meningkatkan adsorpsi tanah kompos.

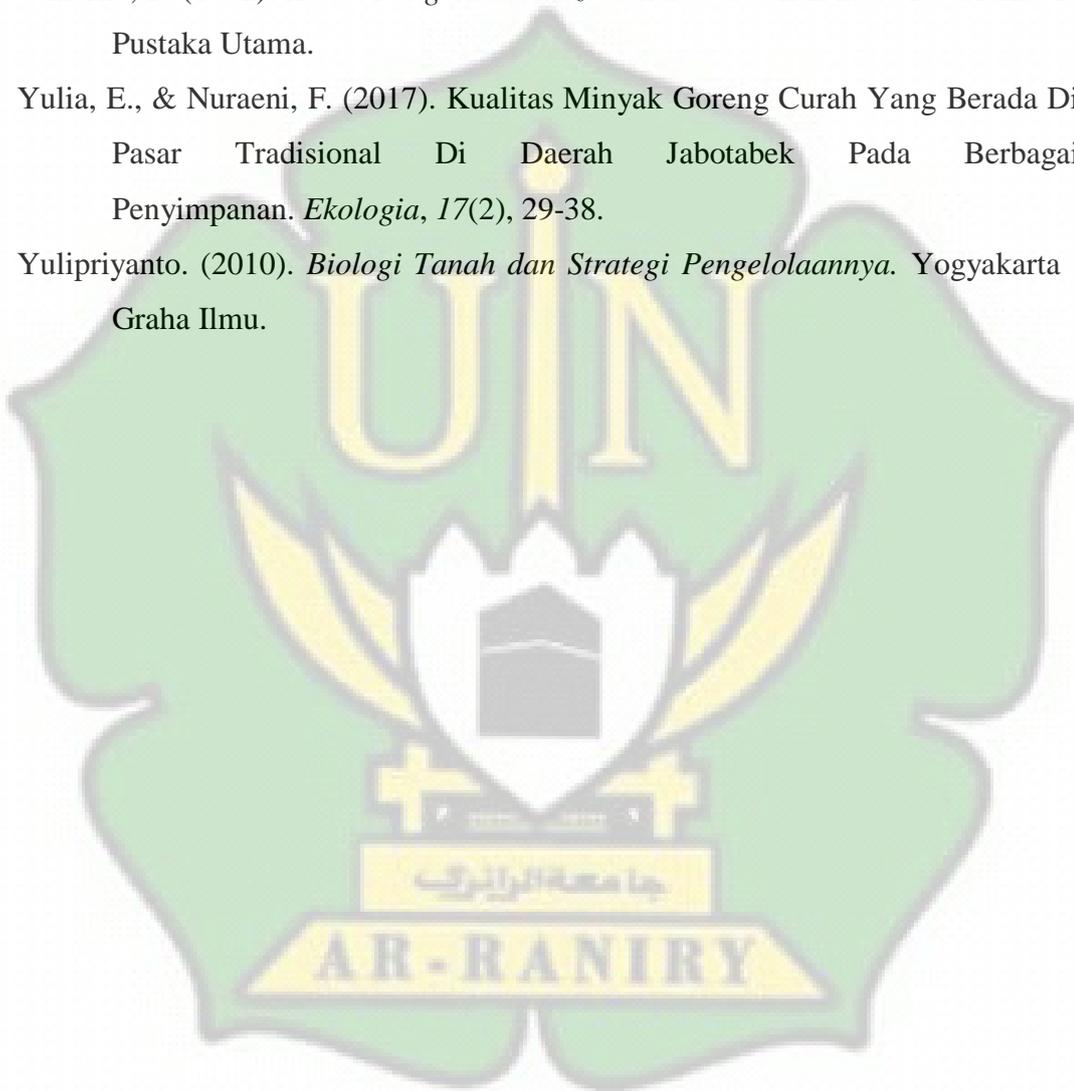
DAFTAR PUSTAKA

- Adiatma, L. (2013). *Pengaruh Ukuran Serbuk Dan Konsentrasi NaOH Pada Aktivasi Arang Tempurung Kelapa Terhadap Kemampuannya Menurunkan Bilangan Peroksida Minyak Goreng Bekas*. Skripsi.IKIP Mataram.
- Aisyah, S., Yulianti, E., & Fasya, A. G. (2010). Penurunan angka peroksida dan asam lemak bebas (FFA) pada proses bleaching minyak goreng bekas oleh karbon aktif polong buah kelor (*Moringa oliefera*. Lamk) dengan aktivasi NaCl. *Alchemy*.
- Aminah, S. (2010). Bilangan Peroksida Minyak Goreng Curah Dan Sifat Organoleptik Tempe Pada Pengulangan Penggorengan. *Jurnal Pangan dan Gizi Vol. 01 No. 01 Tahun 2010* , hal 7-14.
- Apriliani, Ade. (2010). “Pemanfaatan Arang Ampas Tebu Sebagai Adsorben Ion Logam Cd, Cr, Cu dan Pb dalam Air Limbah”. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Arfan, Y. (2006). Pembuatan Karbon Aktif Berbahan Dasar Batubara Dengan Perlakuan Aktivasi Terkontrol Serta Uji Kinerjanya. *Skripsi. Depok: Departemen Teknik Kimia FT-UI*.
- Desmawita D., E. Y. (2018). Aplikasi bahan baku kompos karbon aktif sebagai adsorben untuk menghilangkan zat warna air gambut. *Vol. 5 No.1 April 2018* , 1-4.
- Dewi, M. T. T. I. (2012). Peningkatan Mutu Minyak Goreng Curah Menggunakan Adsorben Bentonit Teraktivasi (Bulk Cooking Oil Quality Improvement Using Adsorbent Activated Bentonite). *Unesa Journal Of Chemistry, 1(2)*.
- Febriyanto, P., Jerry, J., Satria, A. W., & Devianto, H. (2019). Pembuatan dan karakterisasi karbon aktif berbahan baku limbah kulit durian sebagai elektroda superkapasitor. *Jurnal Integrasi Proses, 8(1)*, 19-24.
- Hasbi, D. A. (2019). *Pembuatan Sabun Padat Dari Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu Sebagai Bahan Ajar Pada Materi Ilmu Kimia*

- Dan Peranannya Di Sma* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Istighfaro, N. (2010). Peningkatan kualitas minyak goreng bekas dengan metode adsorpsi menggunakan bentonit–karbon aktif biji kelor (*Moringa oleifera*. Lamk). *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*.
- Ketaren, S. (2005). *Pengantar Teknologi; Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta, Universitas Indonesia (UI-Press).
- Kogoya, Z., & Pratiwi, R. D. (2019). Uji kualitas minyak goreng buah merah (*pandanus conoideus lam.*) Asal wamena dengan variasi waktu pemanasan. *Jurnal farmasi galenika*, 6(2), 103-112.
- Kusnandar, F. (2010). *Mengenal Sifat Lemak dan Minyak*. Departemen Ilmu Teknologi Pangan - IPB.
- Manocha, S. M. (2003). Porous carbons. *Sadhana*, 28(1-2), 335-348.
- Mardiyah, S. (2018). Efek Antioksidasi Bawang Putih Terhadap Penurunan Bilangan Peroksida Minyak Jelantah. *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist* , Vol. 1 No. 2 98-110.
- Mualifah, S. (2009). *Penentuan Angka Asam Thiobarbiturat Dan Angka Peroksida Pada Minyak Goreng Bekas Hasil Pemurnian Dengan Karbon Aktif Dari Biji Kelor (Moringa Oleifera, Lamk)*. Malang: Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Musnamar, E. I. (2003). *Pupuk Organik Padat: Pembuatan dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nasruddin. (2005). Dynamic modeling and simulation of a two bed silica gel water adsorption chiller. *Dissertation, Rwth Aachen* , 3-12.
- Nufida A.B, N. K. (2014). Pengaruh Ukuran Serbuk Pada Aktivasi Tanah Liat Dari Tanak Awu Terhadap Daya Adsorpsinya Pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen" Vol. 2 No. 2, ISSN 2338-6480* , 216-220.

- Nuraniza, N. L. (2013). Uji Kualitas Minyak Goreng Berdasarkan Perubahan Sudut Polarisasi Cahaya Menggunakan Alat Semi Automatic Polarimeter. *Prisma Fisika Vol 01 No.02* .
- Rahayuan, B. D., Kurniasih, Y., Nufida, B. A., & Mataram, F. I. (2010). Aktivasi Tanah Liat secara Asam dan Penggunaannya sebagai Adsorben untuk Menurunkan Bilangan Peroksida Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Pendidikan Kimia*.
- Raharjo, S. (1997). Pembuatan Karbon Aktif dari Serbuk Gergajian Pohon Jati dengan NaCl sebagai Bahan Pengaktif. *Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya*.
- Paramitha, A. R. (2012). Studi Kualitas Minyak Makanan Gorengan Pada Penggunaan Minyak Goreng Berulang. *Universitas Hasanuddin Makassar*.
- Prasetyono, E. (2015). Kemampuan Kompos Dalam Menurunkan Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Media Budidaya Ikan. *Jurnal Akuatika Vol.VI No.1* , 21-29.
- Puspitasari, L. s. (2017). Pemanfaatan Pemberian Ampas Nanas (Ananas Comosus L.Merr) Dalam Pengolahan Minyak Jelantah Menjadi Minyak Segar. *Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surabaya* .
- Salamah, S. (2008). Pembuatan Karbon Aktif dari Kulit Buah Mahoni dengan Perlakuan Perendaman dalam Larutan KOH. In *Prosiding Seminar Nasional Teknoin*.
- Setyawan, P. (2005). *Peningkatan Kualitas Minyak Jelantah Menggunakan Adsorben H5-NZA dalam Reaktor Sistem Fluid fixed bed*. Hibah Bersaing XIV. Fakultas MIPA Universitas Jember.
- Standarisasi Nasional Indonesia. (2013). *Minyak Goreng*. Standar Nasional Indonesia SNI 3741: 2013.
- Suryawan, B. (2004). Karakteristik zeolit indonesia sebagai adsorben uap air. *Disertasi. Universitas Indonesia, Jakarta*.
- Tchobanaglou, G. a. (2002). *Handbook of solid waste Management second edition*. New york: McGraw-Hill International Edition.

- Wahyuristanto, F. (2016). *Penambahan Serbuk Kayu Dalam Pembuatan Keramik Berpori Untuk Bahan Filter Gas Buang Motor Bensin*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Winarno, F. (1992). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Cetakan ke-5. Pt. Gramedia Pustaka Utama.
- Yulia, E., & Nuraeni, F. (2017). Kualitas Minyak Goreng Curah Yang Berada Di Pasar Tradisional Di Daerah Jabotabek Pada Berbagai Penyimpanan. *Ekologia*, 17(2), 29-38.
- Yulipriyanto. (2010). *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta : Graha Ilmu.



LAMPIRAN I
FOTO PENELITIAN

Gambar	Keterangan
	Minyak Jelantah
	Tanah Kompos



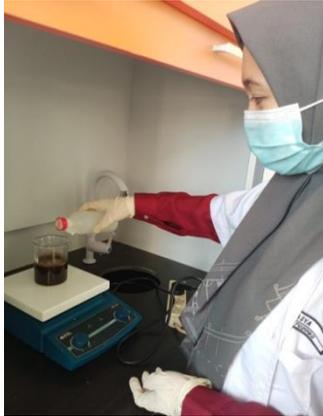
Proses ayakan dengan ukuran 100 *mesh*



Hasil ayakan ukuran 100 *mesh*



Pengeringan tanah kompos



Proses penambahan HCl dan pengadukan untuk aktivasi tanah kompos



proses aktivasi tanah kompos selama 24 jam



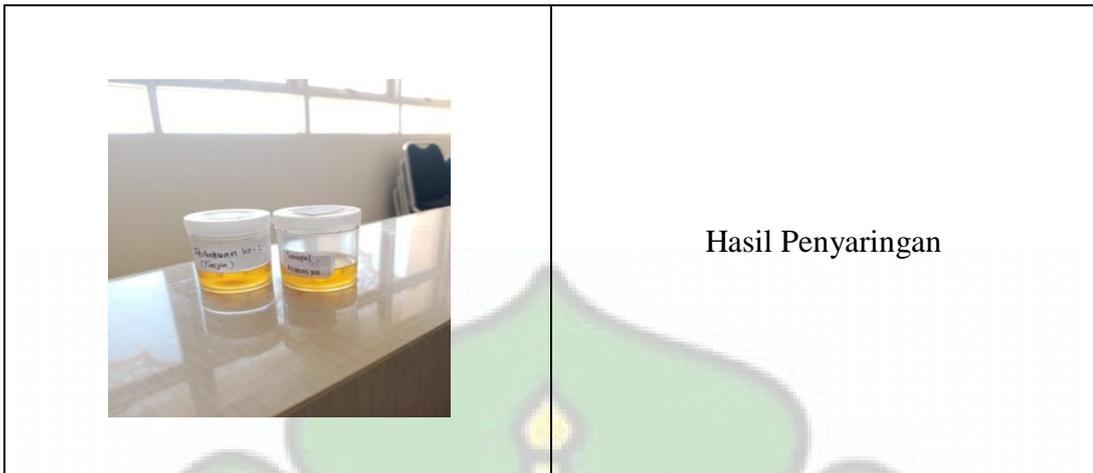
Aplikasi tanah kompos untuk memurnikan minyak jelantah



Proses pengadukan



Proses Penyaringan



LAMPIRAN II

HASIL UJI

Lampiran A. Data Uji Kadar Air

No	Nama	berat cawan kosong	berat sampel	berat cawan+sampel	berat cawan+sampel	%kadar Air	Satuan
1	Minyak jelantah	53,474	10,476	63,950	63,945	0,004	%
2	Minyak J. + Tanah kompos alami	51,609	10,214	61,823	61,816	0,007	%
3	Minyak J. + Tanah Kompos aktivasi HCL	54,188	10,240	64,428	64,420	0,008	%

Perhitungan Kadar Air Sampel

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat awal (g)} - \text{berat akhir (g)}}{\text{Berat awal (g)}} \times 100\%$$

1. Minyak jelantah Berat sampel sebelum dioven

$$\begin{aligned} \text{Kadar air} &= \frac{10,4761 \text{ g} - 10,471 \text{ g}}{10,476 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{0,005 \text{ g}}{10,476 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 0,000477 \times 100\% \\ &= 0,004\% \end{aligned}$$

2. Minyak Jelantah + Tanah Humus Alami

$$\begin{aligned} \text{Kadar air} &= \frac{10,214 \text{ g} - 10,207 \text{ g}}{10,214 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{0,007 \text{ g}}{10,214 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 0,0007 \times 100\% \\ &= 0,007\% \end{aligned}$$

3. Minyak Jelantah + Adsorben Tanah Humus Diaktivasi

$$\begin{aligned} \text{Kadar air} &= \frac{10,240 \text{ g} - 10,23 \text{ g}}{10,240 \text{ g}} \times 100\% \\ &= \frac{0,008 \text{ g}}{10,240 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 0,0008 \times 100\% \end{aligned}$$

$$= 0,008\%$$

Lampiran B. Data Uji Bilangan Peroksida

No	Nama Sampel	Vol sampel		Rata2	Volume Na ₂ S ₂ O ₃ .5H ₂ O		Rata2	Normalitas Na ₂ S ₂ O ₃ .5H ₂ O (N)	Hasil
		I	II		I	II			
1	Minyak jelantah	2,00	2,01	2,01	1,20	1,20	1,20	0,05	29,92519
2	MJ Tidak diaktivasi	2,01	2,01	2,01	0,85	0,85	0,85	0,05	21,14428
3	MJ Diaktivasi	2,01	2,01	2,01	0,70	0,6	0,65	0,05	16,16915

Perhitungan Bilangan Peroksida Sampel

1. Minyak Jelantah

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan Peroksida} &= \frac{\text{ml natrium tiosulfat} \times N \text{ natrium}}{\text{berat sampel } g} \times 1000 \\
 &= \frac{1,20 \text{ ml} \times 0,05 \text{ N}}{2,01 \text{ g}} \times 1000 \\
 &= \frac{0,06}{2,01 \text{ g}} \times 1000 \\
 &= 0,0298 \times 1000 \\
 &= 29,92 \text{ meq/kg}
 \end{aligned}$$

2. Minyak Jelantah + Tanah Humus Alami

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan Peroksida} &= \frac{\text{ml natrium tiosulfat} \times N \text{ natrium}}{\text{berat sampel } g} \times 1000 \\
 &= \frac{0,85 \text{ ml} \times 0,05 \text{ N}}{2,01 \text{ g}} \times 1000 \\
 &= \frac{0,0425}{2,01 \text{ g}} \times 1000 \\
 &= 0,02114 \times 1000 \\
 &= 21,14 \text{ meq/kg}
 \end{aligned}$$

3. Minyak Jelantah + Adsorben Tanah Humus Diaktivasi

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan Peroksida} &= \frac{\text{ml natrium thisulfat} \times N \text{ natrium}}{\text{berat sampel g}} \times 1000 \\
 &= \frac{0,65 \text{ ml} \times 0,05 \text{ N}}{2,01 \text{ g}} \times 1000 \\
 &= \frac{0,0325}{2,01 \text{ g}} \times 1000 \\
 &= 0,01616 \times 1000 \\
 &= 16,17 \text{ meq/kg}
 \end{aligned}$$

Lampiran C. Data Uji Bilangan Asam

No	Nama Sampel	Berat sampel (w)					Rata2	Volume NaOH (mL)					Rata2	Normalitas NaOH (N)	BM NaOH	Hasil (mg/g)
		I	II	III	IV	V		I	II	III	IV	V				
1	Minyak jelantah	1,05	1,05				1,05	0,6	0,5				0,55	0,05	40	1,05
2	MJ Tidak diaktivasi	1,05	1,00	1,01			1,02	0,25	0,22	0,25			0,24	0,05	40	0,47
3	MJ Diaktivasi	1,05	1,03	1,00	1,01	1,05	1,03	0,3	0,3	0,3	0,35	0,35	0,32	0,05	40	0,62

Perhitungan Bilangan Asam Sampel

1. Minyak Jelantah

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan Asam} &= \frac{40 \times V (\text{NaOH}) \times (\text{NaOH})}{w} \\
 &= \frac{40 \times 0,55 \text{ ml} \times 0,05 \text{ N}}{1,05 \text{ w}} \\
 &= \frac{1,1}{1,05 \text{ w}} \\
 &= 1,05 \text{ mg NaOH/g}
 \end{aligned}$$

2. Minyak Jelantah + Tanah Humus alami

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan Asam} &= \frac{40 \times V (\text{NaOH}) \times (\text{NaOH})}{w} \\
 &= \frac{40 \times 0,24 \text{ mL} \times 0,05 \text{ N}}{1,02 \text{ w}} \\
 &= \frac{0,48}{1,02 \text{ w}}
 \end{aligned}$$

$$= 0,47 \text{ mg NaOH/g}$$

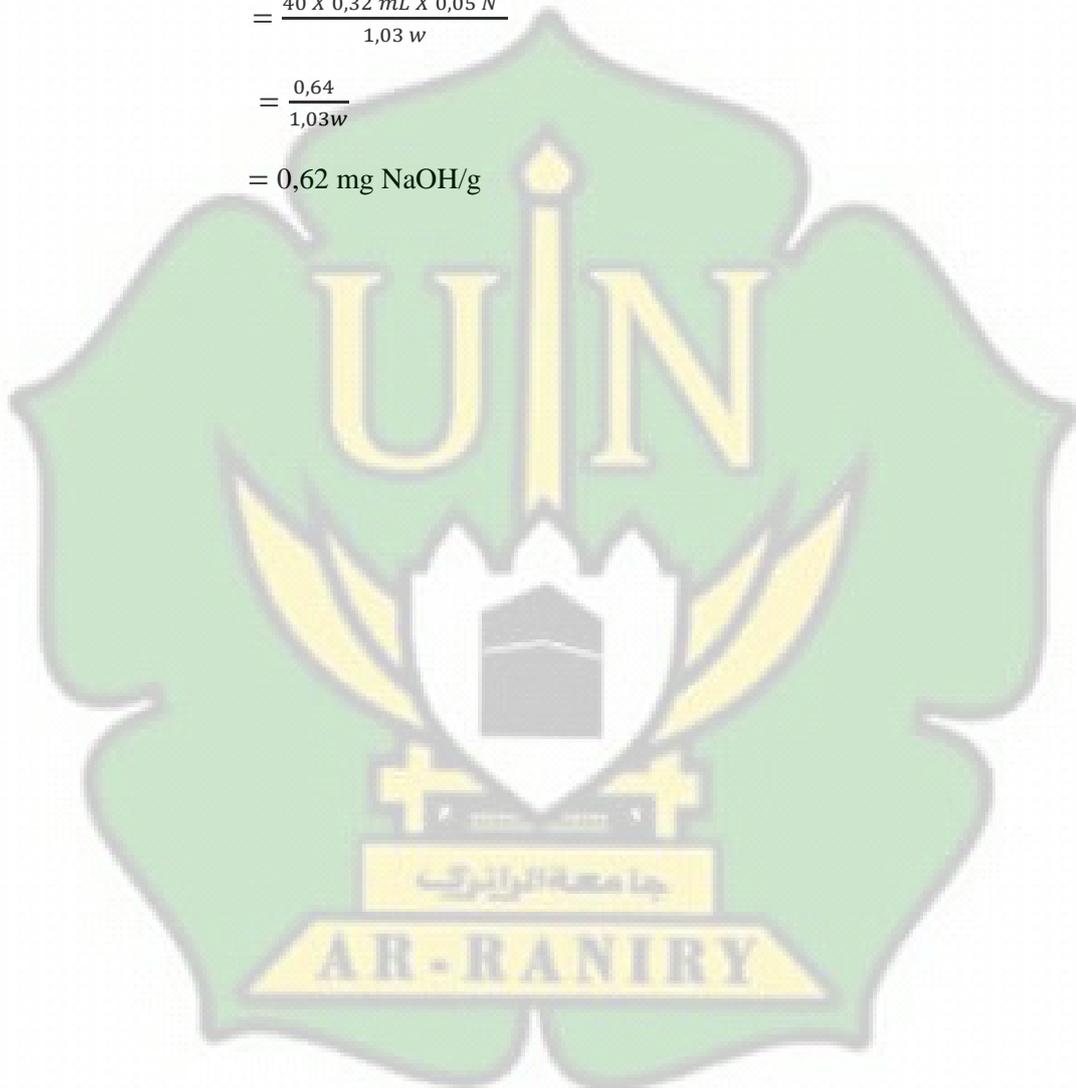
3. Minyak Jelantah + Adsorben Tanah Humus Diaktivasi

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{40 \times V (\text{NaOH}) \times (\text{NaOH})}{w}$$

$$= \frac{40 \times 0,32 \text{ mL} \times 0,05 \text{ N}}{1,03 w}$$

$$= \frac{0,64}{1,03 w}$$

$$= 0,62 \text{ mg NaOH/g}$$



LAMPIRAN III

HASIL KONVENSIONAL

A. Konvensional Bilangan Peroksida

Nama Sampel	Bilangan Peroksida (meq/kg)
Minyak Jelantah	29,92
Minyak Jelantah + Adsorben Tanah Kompos Alami	21,14
Minyak Jelantah + Adsorben Tanah Kompos diaktivasi	16,17

Perhitungan Konvensional Bilangan Peroksida

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= \frac{(L_o - L_p) \times Volume (V)}{W} \\
 &= \frac{(29,92 - 21,24) \times 2,01 \text{ g}}{1 \text{ g}} \\
 &= \frac{8,68 \times 2,01 \text{ g}}{1 \text{ g}} \\
 &= 17,44 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_2 &= \frac{(L_o - L_p) \times Volume (V)}{W} \\
 &= \frac{(29,92 - 16,17) \times 2,01 \text{ g}}{1 \text{ g}} \\
 &= \frac{13,75 \times 2,01 \text{ g}}{1 \text{ g}} \\
 &= 27,64 \text{ g}
 \end{aligned}$$

B. Konvensional Bilangan Asam

Nama Sampel	Bilangan Asam (mg/g)
Minyak Jelantah	1,05
Minyak Jelantah + Adsorben Tanah	0,47

kompos Alami	
Minyak Jelantah + Adsorben Tanah kompos diaktivasi	0,62

Perhitungan Konvensional Bilangan Asam

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= \frac{(L_0 - L_p) \times Volume (V)}{W} \\
 &= \frac{(1,05 - 0,47) \times 1,02 \text{ g}}{1 \text{ g}} \\
 &= \frac{0,58 \times 1,02 \text{ g}}{1 \text{ g}} \\
 &= 0,59 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_2 &= \frac{(L_0 - L_p) \times Volume (V)}{W} \\
 &= \frac{(1,05 - 0,62) \times 1,03 \text{ g}}{1 \text{ g}} \\
 &= \frac{0,43 \times 1,03 \text{ g}}{1 \text{ g}} \\
 &= 0,44 \text{ g}
 \end{aligned}$$

