

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**OPTIMASI EKSTRAKSI *SPENT BLEACHING EARTH* (SBE)
MENGUNAKAN *SOLVENT* ASETON
DENGAN *RESPONSE SURFACE METODOLOGY* (RSM)**



Disusun Oleh :

1. Clarissa Putri Monica (21031010041)
2. Verendria Putri Caesar Anggraeni (21031010047)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2024**



Laporan Hasil Penelitian

"Optimasi Ekstraksi *Spent Bleaching Earth* (SBE) Menggunakan
Solvent Aseton dengan *Response Surface Methodology* (RSM)"

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**OPTIMASI EKSTRAKSI *SPENT BLEACHING EARTH* (SBE)
MENGUNAKAN *SOLVENT* ASETON DENGAN *RESPONSE SURFACE*
METODOLOGY (RSM)**

DIUSULKAN OLEH :

Clarissa Putri Monica (21031010041)

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Penguji
pada tanggal : 03 Desember 2024

Tim Penguji :

Pembimbing

1.

Prof. Ir. Dr. Ni Ketut Sari, M.T.
NIP. 19650731 199203 2 001

Ir. Ketut Sumada, MS
NIP. 19620118 198803 1001

2.

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA



Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Clarissa Putri Monica
NPM : 21031010041
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains
Judul Skripsi : Optimasi Ekstraksi *Spent Bleaching Earth* (SBE)
Menggunakan *Solvent* Aseton dengan *Response Surface Methodology* (RSM)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan dan telah diketahui serta disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur

Surabaya, 3 Desember 2024





KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-NYA sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Optimasi Ekstraksi *Spent Bleaching Earth (SBE)* Menggunakan *Solvent Aseton* dengan *Response Surface Metodology (RSM)*”. Laporan hasil penelitian ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Kimia pada Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penyusunan dari laporan hasil penelitian ini tidak dapat dilakukan tanpa adanya bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Penyusun ucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua yang senantiasa memberikan doa dan dukungan baik secara moral maupun materil.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Ir. Ketut Sumada, M.S. selaku dosen pembimbing penelitian.
5. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T. selaku dosen penguji penelitian
6. Ibu Prof. Dr. Ni Ketut Sari, M.T. selaku dosen penguji penelitian

Penyusun menyadari bahwa laporan hasil penelitian ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga dapat memperbaiki susunan laporan hasil penelitian ini. Akhir kata dari penulis, semoga laporan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Hormat kami,

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.3.1 Secara Umum.....	4
1.3.2 Secara Khusus.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Teori Umum	6
2.1.1 <i>Crude Palm Oil</i>	6
2.1.2 <i>Bleaching Earth</i>	6
2.1.3 Komposisi Kimia dan Jenis-Jenis <i>Bleaching Earth</i>	7
2.1.4 Aplikasi <i>Bleaching Earth</i> di Industri	8
2.1.5 Karakteristik <i>Spent Bleaching Earth</i>	9
2.1.6 <i>Reactivated Bleaching Earth</i>	9
2.1.7 Ekstraksi Pelarut	11
2.1.8 Jenis-Jenis <i>Solven Ekstraksi</i>	14



2.1.9	Teknologi Pengelolaan <i>Spent Bleaching Earth</i>	14
2.2.1	Pemilihan Pelarut	16
2.1.10	Distilasi	17
2.1.11	Metode Optimasi <i>Response Surface Methodology</i>	18
2.2	Landasan Teori.....	24
2.2.1	<i>Spent Bleaching Earth</i>	25
2.2.2	Ekstraksi Soxhletasi	25
2.2.3	Alasan Pemilihan Pelarut Aseton.....	25
2.2.4	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi	26
2.2.5	Distilasi Sederhana	27
2.2.6	Analisa Karakteristik <i>Recovery Bleaching Earth</i>	28
2.2.7	Analisa Karakteristik Minyak Residu.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1	Tempat Pelaksanaan Penelitian	31
3.2	Jenis Bahan	31
3.3	Rangkaian Alat	31
3.4	Variabel	32
3.5	Prosedur	33
3.6	Diagram Alir	36
3.7	Metode Optimasi <i>Response Surface Methodology</i>	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1.	Analisis Minyak	38
4.2.	Analisis <i>Solvent Recovery</i>	40



4.3.	Analisis Komposisi Kimia <i>Recovery Bleaching Earth</i>	42
4.4.	Analisis Daya Serap <i>Recovery Bleaching Earth</i>	44
4.5.	Analisis Sifat Fisika <i>Recovery Bleaching Earth</i>	45
4.6.	Analisis Yield dan Optimasi Menggunakan RSM	46
4.7.	Analisis Pengaruh Konsentrasi Aseton dan Jumlah Refluks	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		56
5.1.	Kesimpulan	56
5.2.	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		57
APPENDIKS		61
LAMPIRAN		67



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prosedur Response Surface Metodology	24
Gambar 3. 1 Rangkaian Alat Ekstraksi	31
Gambar 3. 2 Rangkaian Alat Distilasi Sederhana	32
Gambar 3. 3 Diagram Alir Prosedur Penelitian	36
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan <i>Run</i> Terhadap Volume Minyak	39
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan <i>Run</i> terhadap <i>Solven Recovery</i>	42
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Yield Secara Predicted dan Actual	50
Gambar 4. 4 Response Surface Hubungan Konsentrasi Aseton dan Jumlah Refluks Terhadap Yield	51
Gambar 4. 5 Optimasi Konsentrasi Aseton dan Jumlah Refluks Terhadap Yield	52
Gambar 4. 6 Pengaruh Konsentrasi Aseton dan Jumlah Refluks Terhadap Yield	54



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian.....	37
Tabel 4. 1 Volume Minyak yang Diperoleh Setelah Ekstraksi.....	38
Tabel 4. 2 Perolehan Pelarut Sebagai Distilat pada Proses Distilasi.....	40
Tabel 4. 3 Komposisi Senyawa pada SBE dan RBE	43
Tabel 4. 4 Nilai absorbansi CPO Setelah Bleaching.....	44
Tabel 4. 5 Pemucatan Warna Minyak Secara Fisik	45
Tabel 4. 6 Nilai pH RBE	46
Tabel 4. 7 Persentase Yield Recovery Bleaching Earth.....	47
Tabel 4. 8 Analisis ANOVA	48
Tabel 4. 9 Analisis Koefisien Determinasi	49
Tabel 4. 10 Optimasi Konsentrasi Aseton dan Jumlah Refluks Terhadap Yield..	52
Tabel 4. 11 Pengaruh Konsentrasi Aseton dan Jumlah Refluks Terhadap Yield .	53



INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi ekstraksi *spent bleaching earth (SBE)* menggunakan pelarut aseton dengan metode *response surface methodology (RSM)*. SBE merupakan limbah dari proses pemucatan minyak sawit (CPO) yang tergolong limbah B3 karena mengandung minyak tinggi (20-40%). Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi soxhletasi dengan variabel konsentrasi aseton (50%, 60%, 70%, 80%, 90%) dan jumlah refluks (2, 3, 4, 5, 6 siklus) pada temperatur operasi $\pm 75^{\circ}\text{C}$ dengan berat sampel SBE 50 gram dan volume pelarut 500 mL untuk setiap percobaan. Metode soxhletasi dipilih karena efisiensinya dalam menghemat penggunaan pelarut melalui sirkulasi berulang dan kemampuannya melakukan ekstraksi secara kontinyu dengan kontak langsung antara sampel dan pelarut. Tujuan utama adalah mempelajari pengaruh kedua variabel tersebut terhadap *yield recovery bleaching earth (RBE)* yang dihasilkan serta menentukan kondisi operasi optimal menggunakan analisis RSM dengan *software design expert 13.0.5.0*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi aseton dan jumlah refluks berpengaruh signifikan terhadap yield yang dihasilkan. Yield tertinggi diperoleh sebesar 18,73% pada kondisi konsentrasi aseton 70% dan jumlah refluks 5 siklus. Analisis ANOVA menghasilkan F-value sebesar 8,07 dengan p-value 0,0011 yang mengindikasikan model signifikan, serta nilai R^2 sebesar 0,9187 yang menunjukkan hasil prediksi mendekati hasil percobaan. Melalui optimasi RSM, diperoleh kondisi optimal pada konsentrasi aseton 69,152% dan jumlah refluks 4 siklus dengan yield prediksi 17,228%. Hasil verifikasi eksperimental menghasilkan yield 17,521% dengan error hanya 1,67%, membuktikan validitas model prediksi.

Karakterisasi RBE menunjukkan hasil yang menjanjikan untuk digunakan kembali sebagai adsorben. Komposisi kimia RBE hasil uji XRF menunjukkan kandungan SiO_2 sebesar 61,2% dan Al_2O_3 sebesar 12%, mendekati komposisi *bleaching earth* baru. Efisiensi pemucatan warna mencapai 75,81%, jauh melebihi



standar SNI minimum 40%. Kadar air RBE sebesar 4,76% dan ukuran butir tertahan 200 mesh hanya 0,02%, keduanya memenuhi standar SNI 13-6363-2000. Namun, pH RBE berkisar 3,42-3,49 (asam) belum memenuhi standar 6,5-8,5, sehingga diperlukan *pretreatment* netralisasi sebelum aplikasi. Minyak hasil ekstraksi yang dianalisis dengan GC-MS mengandung senyawa utama 9-Octadecenal yang berpotensi sebagai antimikroba, menunjukkan nilai tambah untuk aplikasi biodiesel atau pelumas. Teknologi ini menawarkan solusi berkelanjutan untuk pengelolaan limbah SBE melalui konsep ekonomi sirkular, mengurangi dampak lingkungan, dan memberikan nilai tambah ekonomi bagi industri minyak kelapa sawit.