

LAPORAN TUGAS AKHIR

VERIFIKASI METODE PENETAPAN NILAI KALORI BATUBARA MENGGUNAKAN BOM KALORIMETER DI PT SUCOFINDO (PERSERO) CABANG PADANG

*Diajukan dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Syarat Akademik Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Sains (A.Md.Si) dalam Bidang Analisis Kimia
Diploma III Politeknik ATI Padang*



**OLEH: TERA TIRTA
BP: 2220064**

PROGRAM STUDI: ANALISIS KIMIA

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATI PADANG
2025**

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirobbilalamin, pertama dan terutama sekali segala puji dan syukur yang tidak hentinya saya berikan kepada Allah SWT atas karunia-Nya yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan baik serta tidak lupa pula shalawat dan salam saya hadiahkan kepada baginda Nabi besar umat islam sedunia yakni Nabi Muhammad SAW. Dengan ini saya persembahkan laporan ini kepada orang-orang yang sangat saya sayangi dan saya banggakan.

Ayah, Ibu dan Keluarga Tercinta

Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk Ayah (Ilfan Fulyani) dan Ibu (Nofri Asmi) ku tercinta yang selalu memberikan *support* dan mendoa'kan anakmu ini hingga bisa menjadi pribadi seperti sekarang ini. Karya tulis ini saya persembahkan untuk Ayah dan Ibu sebagai langkah awal untuk membuat kalian bangga dan semoga kedepannya anakmu ini akan bisa memberikan prestasi-prestasi lain yang dapat membanggakan dan membahagiakan kalian. Terima kasih banyak atas segala hal yang Ayah dan Ibu berikan selama ini. Tidak lupa pula ucapan terima kasih kepada keluarga tersayang Adikku Khumairah dan seluruh keluarga yang tidak bisa disebutkan namanya satu per satu.

Teman-Teman, Adik dan Kakak Tingkat-Ku

Kepada Ryan Nur Akbar, Adrian Fauzan, Khorri Fahrini Rahim, Kak Gusniati dan teman-teman yang tidak bisa saya tuliskan namanya satu per satu. Terima kasih atas *support* dan kebersamaannya selama di perkuliahan sehingga membuat saya semangat dalam melaksanakan kuliah hingga akhir.

Seluruh Karyawan dan Analis Laboratorium

Kepada Bapak Ullia Rahman, Bapak Andri Gusnedi, Bapak Januari Effendi, Bapak Irfan Yudha, Abang Fajri Basra, Kak Annisa Tri Maula, Kak Mita Oktriani, Kak Fransiska Adella, Kak Fityal Nabila, Alvina Oriza, Abang Fadhlani, Abang Yusuf Alfitri, Abang Yudha Rizky Pratama, Abang Wahyu dan teman-teman yang tidak bisa saya tuliskan namanya satu per satu. Terima kasih atas bimbingan dan *support* selama pelaksanaan penelitian tugas akhir, sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir dengan baik.

Dosen Pembimbing

Kepada Bapak Syafrinal, S. Pd, M. Si selaku pembimbing dalam menyusun laporan tugas akhir dan Ibu Pevi Riani, M. Si selaku penasehat akademik saya di kampus, terima kasih saya ucapkan yang sebesar-besarnya atas segala *support*, ilmu, saran dan kritik membangun yang diberikan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik.

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**VERIFIKASI METODE PENETAPAN NILAI KALORI BATUBARA
MENGUNAKAN BOM KALORIMETER
DI PT SUCOFINDO (PERSERO) CABANG PADANG**

Padang, 24 April 2025

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing Institusi,



Syafrinal, S. Pd, M. Si
NIP. 19910514201811002

Pembimbing Lapangan Perusahaan,



Ullia Rahman, S. T

Mengetahui
Program Studi Analisis Kimia
Ketua,



Dr. Gusfiyesi, M. Si
NIP. 197703152002122006

BUKTI TANDA TERIMA LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Tera Tirta
No. BP : 2220064
Jurusan/Prog. Studi : Analisis Kimia
Nama Perusahaan : PT SUCOFINDO (Persero) cabang Padang
Alamat Perusahaan : Jl. By Pass KM 19.5, Kel. Balai Gadang, Kec. Koto
Tengah, Padang, Sumatera Barat.
Nama Pembimbing : Ullia Rahman, S. T
Periode KKP : 19 Agustus 2024 s/d 19 April 2025

No.	Nama Pembimbing Lapangan	Tanggal Penyerahan	Tanda Tangan
1.	Ullia Rahman, S. T	24 April 2025	

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah Pembimbing Lapangan Kuliah Kerja Praktik Mahasiswa Program Studi Analisis Kimia Politeknik ATI Padang di PT SUCOFINDO (Persero) cabang Padang, dengan ini menerangkan bahwa:

Tera Tirta (2220064)

Telah ditugaskan melakukan “Verifikasi Metode Penetapan Nilai Kalori Batubara Menggunakan Bom Kalorimeter di PT SUCOFINDO (Persero) cabang Padang”. Hasil analisis yang telah dilakukan *digunakan oleh perusahaan*. Selama menjalankan tugas dinilai berprestasi **Baik**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 24 April 2025

Mengetahui,

Pembimbing Lapangan Perusahaan



Ullia Rahman, S. T

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian di PT SUCOFINDO (Persero) cabang Padang untuk mengkonfirmasi kembali unjuk kerja metode penetapan nilai kalori batubara menggunakan bom kalorimeter. Metode ini mengacu pada ASTM D5865-19: *Standard Test Method for Gross Calorific Value of Coal and Coke*. Hasil percobaan dibandingkan dengan syarat keberterimaan yang telah ditetapkan perusahaan, sehingga dapat digunakan oleh perusahaan. Metode ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu pembuatan larutan, pengujian dan pengolahan data. Pembuatan larutan dilakukan koreksi asam, yaitu pembuatan larutan natrium karbonat (Na_2CO_3) dan indikator *methyl orange*. Pengujian verifikasi dilakukan pengukuran sampel *inhouse* untuk uji presisi (*repeatability* dan *internal reproducibility*) dan SRM asam benzoat untuk uji akurasi. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan syarat keberterimaan yang ditetapkan oleh perusahaan. Hasil verifikasi nilai presisi *repeatability* diperoleh %RSD sebesar 0,049% dengan 0,5 CV Horwitz sebesar 0,533%. Nilai presisi *internal reproducibility* diperoleh %RSD sebesar 0,046% dengan 2/3 CV Horwitz sebesar 0,711%. Nilai akurasi %*recovery* diperoleh sebesar 99,553-99,606%. Berdasarkan hasil percobaan metode ini sudah memenuhi kriteria yang sudah ditetapkan oleh perusahaan, mengacu pada ASTM D5865-19. Metode uji ini masih dapat digunakan untuk analisis rutin penetapan nilai kalori batubara di laboratorium PT SUCOFINDO (Persero) cabang Padang.

Kata kunci: batubara, bom kalorimeter, verifikasi

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyusun laporan tugas akhir berdasarkan informasi dan data dari berbagai pihak selama melaksanakan KKP dari tanggal 19 Agustus 2024 sampai dengan 19 April 2025 di PT SUCOFINDO (Persero) cabang Padang.

Laporan tugas akhir ini dapat disusun dengan baik karena banyak masukan dan dukungan dari berbagai pihak yang berupa informasi, arahan dan bimbingan oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Isra Mouludi, S. Kom., M. Kom. selaku Direktur Politeknik ATI Padang.
2. Ibu Dr. Gusfiyesi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Analisis Kimia di Politeknik ATI Padang.
3. Ibu Pevi Riani, M.Si. selaku Dosen Penasehat Akademik.
4. Bapak Syafrinal, M.Si. selaku Dosen pembimbing dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
5. Bapak An Ikhrandi selaku Kepala Cabang PT SUCOFINDO (Persero) cabang Padang.
6. Bapak Anggi Setiawan selaku Kepala Bidang Pengujian dan Konsultasi PT SUCOFINDO (Persero) cabang Padang.
7. Bapak Ullia Rahman, S.T selaku pembimbing lapangan di laboratorium PT SUCOFINDO (Persero) cabang Padang yang telah mengizinkan penulis melaksanakan penelitian dan memberikan ilmu, bimbingan, serta motivasi kepada penulis.
8. Seluruh dosen dan karyawan di program studi analisis kimia yang telah memberikan ilmu dari awal pelaksanaan perkuliahan hingga selesainya perkuliahan ini.
9. Seluruh karyawan dan analis di laboratorium PT SUCOFINDO (Persero) cabang Padang, atas bimbingan dan kesempatan serta telah membantu penulis selama kegiatan penelitian tugas akhir ini.

10. Teman-teman Program Studi Analisis Kimia 2022 dan rekan-rekan sesama kuliah kerja praktik di laboratorium PT SUCOFINDO (Persero) cabang Padang yang telah memberikan masukan dan dorongan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini.

11. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulis maupun penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya tulis ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi yang berarti, baik informasi maupun wawasan bagi pembaca.

Akhir kata penulis berdo'a semoga segala bantuan yang telah diberikan tersebut mendapatkan balasan pahala dari Allah Subhanahu Wa Ta'ala.

Padang, 24 April 2025



Tera Tirta

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
BUKTI TANDA TERIMA LAPORAN TUGAS AKHIR	v
SURAT KETERANGAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Tugas Akhir	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Batubara	5
2.1.1 Definsi Batubara	5
2.1.2 Kelas dan Jenis Batubara	6
2.1.3 Komponen Penyusun Batubara	9
2.1.4 Proses Pembentukan Batubara	10
2.1.5 Parameter Kualitas Batubara.....	11
2.2 Bom Kalorimeter	12
2.3 Nilai Kalori.....	15
2.4 Verifikasi Metode Uji.....	15
2.4.1 Uji Presisi	16
2.4.2 Uji Akurasi	18

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.2.1 Alat.....	20
3.2.2 Bahan	20
3.3 Prosedur Kerja	21
3.3.1 Tahap Pembuatan Larutan.....	21
3.3.2 Tahap Pengujian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil	25
4.1.1 Uji Presisi Keterulangan (<i>Repeatability</i>)	25
4.1.2 Uji Presisi Antara (Internal Reproducibility)	26
4.1.3 Uji Akurasi	27
4.2 Pembahasan	27
BAB V PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN.....	35
RIWAYAT HIDUP.....	52

DAFTAR TABEL

	<u>Halaman</u>
Tabel 2. 1 Parameter Dasar yang digunakan dalam Klasifikasi ASTM	9
Tabel 2. 2 Jenis Presisi dalam Pengujian	17
Tabel 2. 3 Batas Keberterimaan Akurasi Yang Diizinkan	19
Tabel 4. 1 Data Hasil Uji Presisi Keterulangan (<i>Repeatability</i>)	25
Tabel 4. 2 Data Hasil Uji Presisi Antara (<i>Internal Reproducibility</i>).....	26
Tabel 4. 3 Data Hasil Uji Akurasi	27
Tabel 4. 4 Data Hasil Verifikasi Metode Penetapan Nilai Kalori pada Batubara ..	28

DAFTAR GAMBAR

	<u>Halaman</u>
Gambar 2. 1 Batubara	5
Gambar 2. 2 Antrasit	6
Gambar 2. 3 Sub-bitumen	7
Gambar 2. 4 Lignit.....	8
Gambar 2. 5 Gambut.....	9
Gambar 2. 6 Skema Rinci Perangkat Bom Kalorimeter	14
Gambar 2. 7 Perbedaan Presisi dan Akurasi	18

DAFTAR LAMPIRAN

	<u>Halaman</u>
Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Reagen	35
Lampiran 2. Perhitungan Nilai Kalori pada Sampel Batubara (<i>inhouse</i>).....	36
Lampiran 3. Perhitungan Nilai Kalori pada Asam Benzoat	38
Lampiran 4. Perhitungan Presisi Keterulangan (<i>Repeatability</i>)	40
Lampiran 5. Perhitungan Presisi Antara (<i>Internal Reproducibility</i>).....	42
Lampiran 6. Perhitungan Akurasi.....	44
Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan.....	45
Lampiran 8. Sertifikat Analisis Perusahaan Instrumen <i>Parr</i> Asam Benzoat (Standar Kalorimetri)	49
Lampiran 9. Laporan Perhitungan Nilai Kalori.....	50
Lampiran 10. Lembaran Konsultasi	51