

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGEMBANGAN METODE ANALISIS UJI BILANGAN
IODIN PADA SAMPEL REFINED BLEACHED DEODORIZED
OLEIN DENGAN PEMANFAATAN INSTRUMENT NEAR
INFRARED SPECTROPHOTOMETER TYPE XM 1000 FOSS

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Syarat Akademik Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Sains (A.MdSi) Bidang Analisis Kimia
Diploma III Politeknik A TI Padang*



*Ace uti diseminasi
4-22-2025
4*

OLEH : MUHAMMAD RAFLI
BP : 2220089

PROGRAM STUDI : ANALISIS KIMIA

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



Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA

BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI

POLITEKNIK ATI PADANG

Jl. Bungo Pasang Tabing, Padang Sumatera Barat Telp. (0751) 7055053 Fax. (0751) 41151

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN METODE ANALISIS UJI BILANGAN IODIN PADA SAMPEL *REFINED BLEACHED DEODORIZED OLEIN* DENGAN PEMANFAATAN *INSTRUMENT NEAR INFRARED SPECTROPHOTOMETER TYPE XM 1000 FOSS*

Padang, 28 Maret 2025

Di setujui oleh:

Dosen Pembimbing Institusi,

(Elda Pelita, S.Pd, M.Si)
NIP: 197211152001122001

Pembimbing Lapangan,

(Tegar Aipa Gusra A.Md.Si)

Mengetahui,

Program Studi Analisis Kimia

Ketua,

(Dr. Gusfiyesi, M.Si)

NIP: 197703152002122006

ABSTRAK

Penentuan bilangan iodin merupakan salah satu parameter penting dalam pengujian mutu minyak goreng atau *refined bleached deodorized olein* (RBDOL), karena berhubungan langsung dengan tingkat ketidakjenuhan asam lemak dalam minyak. Pengujian bilangan iodin secara konvensional menggunakan metode iodometri berdasarkan standar AOCS Cd 1B-87 yang membutuhkan waktu dan penggunaan bahan kimia yang cukup banyak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode alternatif yang lebih cepat, efisien, dan ramah lingkungan dengan memanfaatkan teknologi *Near Infrared Spectroscopy* (NIRS) menggunakan instrumen *XDS Rapid Liquid Analyzer type XM 1000 FOSS*. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data spektrum dari 370 sampel RBDOL yang telah dianalisis menggunakan metode referensi, pengembangan model kalibrasi dengan metode *Partial Least Squares* (PLS), serta validasi model berdasarkan standar ISO 12099:2010. Hasil menunjukkan bahwa metode NIRS memiliki koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,96, *nilai Standard Error of Prediction* (SEP) sebesar 0,083, dan nilai bias -0,05, yang semuanya memenuhi kriteria keberterimaan ISO dan spesifikasi pabrikan FOSS. Dibandingkan metode titrasi, NIRS mampu memberikan hasil analisis dalam waktu ± 2 menit per sampel tanpa menggunakan reagen kimia, sehingga lebih efisien dan berkelanjutan. Dengan demikian, metode NIRS layak digunakan sebagai metode sekunder untuk pengujian bilangan iodin dalam pengendalian mutu minyak RBDOL di industri.

Kata kunci: bilangan iodin, RBDOL, Near Infrared Spectroscopy, pengembangan metode, NIRS XM 1000 FOSS

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT atas karunia-Nya penulis dapat menyusun Laporan Tugas akhir berdasarkan informasi dan data dari berbagai pihak selama melaksanakan Penelitian untuk Tugas Akhir dari tanggal 02 September 2024 s/d 24 Januari 2025 di PT Wilmar Nabati Indonesia Unit 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 teirma kasih kepada :

1. **Bapak Isra Mouludi, S.Kom, M.Kom** selaku Direktur Politeknik ATI Padang.
2. **Ibu Dr. Gusfiyesi, M.Si** selaku Ketua Prodi Analisis Kimia Politeknik ATI Padang
3. **Ibu Elda Pelita, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. **Ibu Melysa Putri, M.Si** selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. **Dosen dan Tenaga Pendidik Program Studi Analisis Kimia Politeknik ATI Padang** yang telah memberikan ilmu dari awal bangku perkuliahan hingga berakhirnya perkuliahan.
6. **Pimpinan PT Wilmar Nabati Indonesia Unit Padang** yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan Kuliah Kerja Praktik (KKP) di PT Wilmar Nabati Indonesia Unit Padang.
7. **Seluruh Karyawan dan staff di Laboratorium QC**, yang telah memberikan ilmu dan berbagai pembelajaran kepada penulis.
8. **Kedua Orang Tua dan Keluarga** yang telah memberikan dukungan yang sangat berarti kepada penulis dalam menjalankan proses pembelajaran dibangku perkuliahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Kuliah Kerja Praktik ini dibangku perkuliahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Kuliah Kerja Praktik ini.
9. **Teman-teman Angkatan 22** yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.

10. Semua pihak yang telah memberikan saran, kritik, bimbingan sehingga Laporan Tugas Akhir dapat diselesaikan penulis tepat pada waktunya.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya tulis ini.

Akhir kata penulis berdoa semoga segala bantuan yang telah diberikan tersebut mendapat balasan pahala dari Allah SWT.

Padang, 28 Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Tugas Akhir	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Minyak dan Lemak	5
2.1.1 Struktur dan Komposisi Minyak.....	5
2.1.2 Komposisi Asam Lemak Pada RBDOL	7
2.1.3 Sifat Fisika Minyak dan Lemak	8
2.1.4 Sifat Kimia Minyak dan Lemak.....	12
2.2 Titrasi Iodometri	14
2.3 Bilangan Iodin	16
2.4 NIRS	18
2.5 <i>Partial Least Squares</i> (PLS).....	22
2.6 Kalibrasi.....	23
2.7 Validasi Model NIRS	24
2.7.1 Validasi NIRS	24
2.7.2 Perbedaan Validasi Metode Uji dengan Validasi Model NIRS.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Waktu dan Tempat.....	27
3.2 Alat Dan Bahan.....	27
3.3 Prosedur Kerja	28

3.3.1 Tahap Persiapan	28
3.3.2 Tahap Pengumpulan Data (<i>Data Collection</i>).....	28
3.3.3 Kalibrasi Model NIRS	30
3.3.4 Validasi Model NIRS.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil	33
4.2 Pembahasan	33
4.2.1 <i>Data Collection</i>	34
4.2.2 Kalibrasi.....	35
4.2.3 Validasi Model NIRS.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

	<u>Halaman</u>
Tabel 2. 1 Komposisi asam lemak pada RBDOL	8
Tabel 4. 1 Hasil Kalibrasi Pengembangan Metode NIRS Uji Bilangan Iodin.....	33
Tabel 4. 2 Data Validasi Model NIRS	33

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Struktur Sederhana Trigliserida	6
Gambar 2. 2 Struktur asam lemak jenuh.....	7
Gambar 2. 3 Struktur Asam Lemak Tidak Jenuh.....	7
Gambar 2. 4 Proses Reaksi Hidrolisa.....	13
Gambar 2. 5 Mekanisme Kerja NIRS XM 1000 FOSS	19
Gambar 2. 6 NIRS XDS Rapid Liquid Content Analyzer XM 1000 FOSS	21
Gambar 4. 1 Spektrum <i>Data Collection</i>	35
Gambar 4. 2 Chart Regresi Kalibrasi NIRS.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

	<u>Halaman</u>
Lampiran 1. Tahap Persiapan Reagen.....	45
Lampiran 2. Tahap Pengolahan Data Pengembangan Metode NIRS dengan <i>Vision Software</i>	47
Lampiran 3. Data Kalibrasi Model NIRS	51
Lampiran 4. Data Validasi Model Hasil Pengembangan Metode Bilangan Iodin dengan NIRS XM 1000 FOSS	61
Lampiran 5. Tabel Rangkaian Analisis Bilangan Iodin.....	66
Lampiran 6. Dokumentasi <i>Scanning Data Collection</i> dan Validasi Model NIRS.	68
Lampiran 7. Dokumentasi Pengambilan Sampel dan Dokumentasi Sampel.....	69