

VALIDASI METODE ANALISIS KOMPOSISI ASAM LEMAK UNTUK PENETAPAN KANDUNGAN ASAM LEMAK PADA *HYDROGENATED PALM KERNEL OIL*

RONNAULI LAMRIA SIRAIT



**PROGRAM STUDI SUPERVISOR JAMINAN MUTU PANGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Validasi Metode Analisis Komposisi Asam Lemak untuk Penetapan Kandungan Asam Lemak pada *Hydrogenated Palm Kernel Oil*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Ronnauli Lamria Sirait
J0405221096

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

ABSTRAK

RONNAULI LAMRIA SIRAIT. Validasi Metode Analisis Komposisi Asam Lemak untuk Penetapan Kandungan Asam Lemak pada *Hydrogenated Palm Kernel Oil*. Dibimbing oleh. WINIATI P. RAHAYU.

Validasi metode analisis merupakan proses konfirmasi melalui pengujian dan penyediaan bukti objektif bahwa suatu metode memenuhi persyaratan spesifik untuk tujuan penggunaannya. Penelitian ini bertujuan untuk memvalidasi metode analisis komposisi asam lemak (FAC) untuk penetapan kandungan asam lemak pada sampel *hydrogenated palm kernel oil* (HPKO) di Laboratorium RND PT SMART Tbk. Hasil validasi metode analisis FAC memiliki spesifisitas yang baik, menunjukkan %RSD *repeatability* 0,3-2,6%; %RSD *intermediate precision* 0,8-4,5%; akurasi 96-108%; serta uji *robustness* membuktikan tidak ada perbedaan signifikan antara metode standar dan modifikasi yang ditunjukkan dengan t hitung $(0,20) < t$ tabel $(2,10)$. Seluruh parameter validasi telah memenuhi kriteria keberterimaan *association of official analytical chemists* (AOAC) (2023) dan *international council for harmonisation* (ICH) (2023), sehingga dinyatakan valid dan layak digunakan dalam penentuan kandungan asam lemak untuk analisis rutin di laboratorium.

Kata kunci: *hydrogenated palm kernel oil*, kandungan asam lemak, komposisi asam lemak, modifikasi metode, validasi metode

ABSTRACT

RONNAULI LAMRIA SIRAIT. Validation of Fatty Acid Composition Analysis Method for Determination of Fatty Acid Content in Hydrogenated Palm Kernel Oil. Supervised by. WINIATI P. RAHAYU.

Method validation is the process of confirming through testing and providing objective evidence that a method meets specific requirements for its intended use. This study aims to validate the fatty acid composition (FAC) analysis method for determining the fatty acid content in *hydrogenated palm kernel oil* (HPKO) samples at the RND Laboratory of PT SMART Tbk. The validation results of the FAC analysis method have good specificity, showing a value of %RSD *repeatability* 0,3-2,6%; %RSD *intermediate precision* 0,8-4,5%; accuracy 96-108%; and robustness test proves that there is no significant difference between the standard and modified methods shown with t calculation $(0,20) < t$ table $(2,10)$. All validation parameters have met the acceptance criteria of the *association of official analytical chemists* (AOAC) (2023) and the *international council for harmonization* (ICH) (2023), so they are declared valid and suitable for use in determining fatty acid content for routine analysis in the laboratory.

Keywords: hydrogenated palm kernel oil, fatty acid content, fatty acid composition, method modification, method validation



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

VALIDASI METODE ANALISIS KOMPOSISI ASAM LEMAK UNTUK PENETAPAN KANDUNGAN ASAM LEMAK PADA *HYDROGENATED PALM KERNEL OIL*

RONNAULI LAMRIA SIRAIT

Laporan Proyek Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Supervisor Jaminan Mutu Pangan

**PROGRAM STUDI SUPERVISOR JAMINAN MUTU PANGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Proyek Akhir : Dr. Andi Early Febrinda, S.T.P., M.P.



Judul Proyek Akhir : Validasi Metode Analisis Komposisi Asam Lemak untuk Penetapan Kandungan Asam Lemak pada *Hydrogenated Palm Kernel Oil*

Nama : Ronnauli Lamria Sirait
NIM : J0405221096

Disetujui oleh

Pembimbing :
Prof. Dr. Winiati P. Rahayu

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Andi Early Febrinda, S.T.P., M.P.
NIP. 197102262002122001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171990231003

Tanggal Ujian: 06 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas kasih karunia dan berkat-Nya sehingga laporan proyek akhir yang berjudul “Validasi Metode Analisis Komposisi Asam Lemak untuk Penetapan Kandungan Asam Lemak pada *Hydrogenated Palm Kernel Oil*” dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Sarjana Terapan pada Program Studi Supervisor Jaminan Mutu Pangan Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor.

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam proses penyusunan proyek akhir ini, khususnya kepada:

1. Bapak N.M Sirait, Mama R. Sitorus, Jessen Fransiskus Sirait, dan Akcel Oktarivaldo Sirait atas doa, kasih sayang, serta dukungan moral dan motivasi yang tiada henti kepada penulis.
2. Ibu Dr. Andi Early Febrinda, S.T.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Supervisor Jaminan Mutu Pangan Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor dan dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang mendukung penyempurnaan laporan proyek akhir ini.
3. Prof. Dr. Winiati P Rahayu selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran yang sangat berharga selama proses penyusunan laporan proyek akhir ini.
4. Ibu Latifun Jayanti, Ibu Dewi Yulianti, Ibu Sukmo Wening, Bapak Afif Naufal, dan Ibu Nur dari PT SMART Tbk yang telah memberikan izin penelitian, bantuan, dan arahan selama proses pengumpulan data.
5. Ibu Fauziah Rahman, Bapak Bagus Suciantoro, Bapak Arip Yunianto, dan Daffa Adriansyah dari PT SMART Tbk yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pelaksanaan pengumpulan data.
6. Seluruh Dosen Program Studi Supervisor Jaminan Mutu Pangan yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
7. Debora, Arta, Pita, Gita, Enjel, Alyaa, Elisa, Thia, dan Deby yang sudah mendukung, menjadi pendengar, memotivasi dan mendoakan penulis selama penyusunan tugas akhir.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis dalam penyusunan proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa mendatang. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta berkontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Ronnauli Lamria Sirait



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Minyak Inti Sawit yang Terhidrogenasi	4
2.2 Asam Lemak	5
2.3 Metode Analisis Komposisi Asam Lemak	6
2.4 Metode Analisis Kadar Lemak	8
2.5 Validasi dan Verifikasi Metode	9
III METODE	13
3.1 Lokasi dan Waktu	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3. Prosedur Kerja	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil Validasi Metode Analisis Komposisi Asam Lemak	22
4.2 Hasil Verifikasi Metode Analisis Kadar lemak	30
4.3 Hasil Penetapan Kandungan Asam Lemak	33
V SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Simpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	43
RIWAYAT HIDUP	60



DAFTAR TABEL

1	Perbandingan metode derivatisasi asam lemak	7
2	Persyaratan penerimaan nilai RSD	11
3	Persyaratan penerimaan persentase akurasi	11
4	Matriks parameter untuk masing-masing metode analisis	13
5	Kondisi operasional GC-FID	15
6	Kriteria keberterimaan presisi (%RSD)	18
7	Kriteria keberterimaan akurasi (% akurasi)	20
8	Hasil validasi metode analisis FAC	23
9	Perbandingan waktu retensi puncak utama asam lemak antara standar FAME <i>mix</i> dan sampel HPKO	24
10	Hasil presisi <i>repeatability</i> pada metode analisis FAC	26
11	Hasil presisi <i>intermediate precision</i> pada metode analisis FAC	27
12	Hasil akurasi pada metode analisis FAC	27
13	Hasil LOD dan LOQ pada metode analisis FAC	29
14	Hasil <i>robustness</i> pada metode analisis FAC	30
15	Hasil uji <i>t</i> pada metode analisis FAC	30
16	Hasil verifikasi metode analisis FC	31
17	Hasil homogenitas pada metode analisis FC	32
18	Hasil presisi pada metode analisis FC	33
19	Hasil akurasi pada metode analisis FC	33
20	Hasil evaluasi penetapan kandungan asam lemak	34
21	Hasil presisi <i>repeatability</i> pada penetapan kandungan asam lemak	34
22	Hasil presisi <i>intermediate precision</i> pada penetapan kandungan asam lemak	35
23	Hasil akurasi pada penetapan kandungan asam lemak	35
24	Hasil <i>robustness</i> pada penetapan kandungan asam lemak	36
25	Hasil uji <i>t</i> pada penetapan kandungan SAFA	36
26	Hasil uji <i>t</i> pada penetapan kandungan MUFA	36

DAFTAR GAMBAR

1	Struktur molekul (a) SAFA, (b) MUFA, dan (c) PUFA	5
2	Reaksi saponifikasi	7
3	Sistem <i>gas chromatography</i>	8
4	Diagram alir penelitian	14
5	Kromatogram uji spesifisitas metode analisis FAC: (A) kromatogram blanko (n-heptana), (B) kromatogram standar FAME <i>mix</i> , (C) kromatogram sampel HPKO	24



DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan interpolasi kriteria keberterimaan	43
2	CRM FAPAS <i>vegetable oil</i> T14299QC	44
3	CRM FAME <i>mix</i>	46
4	Uji presisi pada metode analisis FAC	49
5	Uji akurasi pada metode analisis FAC	52
6	Uji LOD dan LOQ pada metode analisis FAC	53
7	Uji <i>robustness</i> pada metode analisis FAC	55
8	Uji homogenitas pada metode analisis FC	56
9	Uji presisi pada metode analisis FC	58
10	Penetapan kandungan asam lemak	59