

VERIFIKASI METODE ANALISIS MIKROBIOLOGI PARAMETER ANGKA LEMPENG TOTAL UNTUK PRODUK SUSU BUBUK DAN SUSU CAIR

SALMA NISRINA



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul Verifikasi Metode Analisis Mikrobiologi Parameter Angka Lempeng Total untuk Produk Susu Bubuk dan Susu Cair 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 skripsi ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Salma Nisrina
F2401211023

- 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.



ABSTRAK

SALMA NISRINA. Verifikasi Metode Analisis Mikrobiologi Parameter Angka Lempeng Total untuk Produk Susu Bubuk dan Susu Cair. Dibimbing oleh USWATUN HASANAH.

Meningkatnya konsumsi susu memperkuat pengawasan keamanan susu yang dijual komersial melalui penyertaan hasil analisis parameter keamanan pangan dari laboratorium terakreditasi. Laboratorium Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan (LDITP) telah terakreditasi SNI ISO/IEC 17025:2017 sehingga perlu melakukan verifikasi kembali untuk lingkup akreditasinya berdasarkan SNI/ISO 16140-3:2021. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan protokol verifikasi metode analisis mikrobiologi yang dilakukan LDITP sebelumnya pada tahun 2019 dengan protokol pada SNI/ISO 16140-3:2021. Karena belum terdapat studi validasi metode ALT sebagai acuan verifikasi implementasi, maka protokol yang digunakan merujuk pada Annex F SNI/ISO 16140-3:2021 sebagai model desain verifikasi. Sampel dicemari *E. coli* ATCC 25922 dengan tingkat kontaminasi rendah, sedang, dan tinggi untuk verifikasi bahan pangan. Perbedaan metode verifikasi yang dilakukan sebelumnya (SAC-Singlas 2019) dengan SNI/ISO 16140-3:2021 terletak pada prosedur, parameter keberterimaan dari RSD menjadi S_{IR} serta %*Recovery* menjadi eBias, jumlah porsi uji, dan kriteria sampel uji. Verifikasi berdasarkan SNI/ISO 16140-3:2021 mengharuskan dilaksanakannya verifikasi implementasi sebelum verifikasi bahan pangan. Verifikasi bahan pangan analisis ALT untuk susu bubuk menghasilkan nilai eBias 0,18 log₁₀, 0,07 log₁₀, dan 0,06 log₁₀ sementara susu cair menghasilkan nilai eBias 0,06 log₁₀, 0,26 log₁₀, dan 0,01 log₁₀ pada tingkat kontaminasi tinggi, sedang, dan rendah berturut-turut. Seluruh nilai ini masuk dalam cakupan batas keberterimaan eBias <0,5 log₁₀ sehingga metode analisis ALT yang dilakukan LDITP untuk sampel susu cair dan susu bubuk dinyatakan terverifikasi SNI/ISO 16140-3:2021.

Kata Kunci: Angka Lempeng Total, susu bubuk, susu cair, SNI/ISO 16140-3:2021, verifikasi.

ABSTRACT

SALMA NISRINA. Verification Method of Microbiological Analysis of Total Plate Count Parameter for Milk and Milk Powder Products. Supervised by USWATUN HASANAH.

An increase in milk consumption raises the urgency of its safety surveillance through inclusion of safety analysis result issued by accredited laboratory. Laboratorium Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan (LDITP), a SNI ISO/IEC 17025:2017 verified laboratory is obliged to verify its Total Plate Count (TPC) analysis according to the protocol in the latest regulation which is SNI/ISO 16140-3:2021. The aim of this study is to compare the difference between the previous verification of LDITP in 2019 with the current protocol according to SNI/ISO 16140-2:2021. Due to unavailability of the required validation study, the model of implementation verification with accordance to SNI/ISO 16140-3:2021 Annex F was used instead. Milk and powdered milk were used as samples. Samples will be artificially contaminated with *E. coli* ATCC 25922 with contamination level of low, intermediate, and high for food item verification. The differences found between two protocols are its procedure, usage of different acceptability parameters from RSD to S_{IR} and %Recovery to eBias, number of test portion, and sample criteria. The resulting eBias for powdered milk food item verification yields eBias values of 0.18 $\log_{10}$, 0.07 $\log_{10}$, and 0.06 $\log_{10}$ while for milk sample food item verification are 0.06 $\log_{10}$, 0.26 $\log_{10}$, and 0.01 $\log_{10}$ for each contamination level of high to low respectively for both samples. These results are within the acceptable limit of eBias $< 0.5 \log_{10}$, thus the TPC analysis of milk and powdered milk done in LDITP are verified according to SNI/ISO 16140-3:2021.

Keywords: milk, powdered milk, SNI/ISO 16140-3:2021, Total Plate Count, verification.

- 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 2025
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.

VERIFIKASI METODE ANALISIS MIKROBIOLOGI PARAMETER ANGKA LEMPENG TOTAL UNTUK PRODUK SUSU BUBUK DAN SUSU CAIR

SALMA NISRINA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. Harsi Dewantari Kusumaningrum
2. Prof. Dr. Didah Nur Faridah S.T.P., M.Si.

- 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.

Judul Skripsi : Verifikasi Metode Analisis Mikrobiologi Parameter Angka
Lempeng Total untuk Produk Susu Bubuk dan Susu Cair

Nama : Salma Nisrina

NIM : F2401211023

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Uswatun Hasanah S.T.P., M.Si
NIP 198911172015042002

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Eko Hari Purnomo, S.T.P., M.Sc.
NIP 19760412199903100

Tanggal Ujian: 12 Agustus 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2024 sampai bulan Desember 2024 ini ialah keamanan pangan dengan judul Verifikasi Metode Analisis Mikrobiologi Parameter Angka Lempeng Total untuk Produk Susu Bubuk dan Susu Air.

Terima kasih penulis ucapkan kepada dosen pembimbing terhormat, Dr. swatun Hasanah, S.T.P., M.Si. yang telah membimbing, menemani dengan sabar, dan dosen penguji Prof. Dr. Ir. Harsi Dewantari Kusumaningrum dan Prof. Dr. Didah Nur Faridah S.T.P., M.Si. atas masukannya bagi skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Ariyanti, Mbak Vida, dan staf-staf Laboratorium Departemen ITP serta SEAFast dan rekan verifikasi yaitu Kak Jessica dan Kak Adin yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta kedua kakak penulis yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih pada teman-teman terdekat penulis yaitu Ruth Jessica, Furaida, dan Violetta yang telah menemani penulis dari masa awal kuliah hingga ke pengerjaan skripsi; kepada teman-teman satu bimbingan yakni Zaki, Ima, dan Disya yang memberi penulis motivasi dalam pengerjaan skripsi; kepada kelompok KKN Batulawang Rey, Dzaky, Leman, Fidini, Nayla, Aulia, Alvhan, dan Ravelino yang senantiasa memberikan dukungan serta motivasi tak henti kepada penulis; teman-teman *Hideout in Slum Server* yang selalu mencerahkan hari penulis dengan reaksi positif mereka; Charles si kelinci yang rela dibawa jalan-jalan dan dipeluk oleh penulis meski telinga robeknya lama tidak diperbaiki; serta seluruh Foodturistic 58 terutama Paralel 3 dan Eaternal 59 Paralel 3 yang telah mengisi hari-hari penulis dengan penuh warna.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi LDITP dan pihak lain yang membutuhkan serta bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Salma Nisrina

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	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Susu	4
2.2 Angka Lempeng Total	5
2.3 SNI/ISO 16140-3:2021	7
2.4 Verifikasi Metode Analisis Mikrobiologi	8
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Kerja	11
3.3.1 Pengumpulan Data Hasil Pengujian ALT di LDITP	12
3.3.2 Perbandingan Protokol Verifikasi Terdahulu dengan Protokol Terkini	12
3.3.3 Pembuatan Desain Uji Verifikasi	13
3.3.4 Pembuatan <i>Overnight Culture</i>	13
3.3.5 Perhitungan Total Mikroba <i>overnight culture E. coli</i> ATCC 25922	13
3.3.6 Persiapan Sampel	13
3.3.7 Kontaminasi Buatan pada Sampel	13
3.3.8 Pengujian ALT Sampel	14
3.3.8.1 Verifikasi Implementasi	14
3.3.8.2 Verifikasi Bahan Pangan	15
3.4 Analisis Data	16
3.4.1 Penentuan <i>Estimated Bias</i> atau <i>eBias</i>	16
3.4.2 Penentuan nilai S_{IR}	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Perbandingan Verifikasi LDITP Sebelumnya dengan Verifikasi Berdasarkan SNI/ISO 16140-3:2021	18
4.2 Verifikasi Implementasi	22
4.3 Verifikasi Bahan Pangan	22
V KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27



DAFTAR TABEL

1	Kriteria Mikrobiologi untuk Susu Bubuk dan Susu Cair (PerBPOM No. 13 Tahun 2019)	5
2	Jumlah sampel minimum yang perlu diujikan untuk verifikasi (SNI/ISO 16140-3:2021)	9
3	Ketentuan dan jumlah jenis sampel yang diujikan untuk verifikasi (SNI/ISO 16140-3:2021 Annex F)	10
4	Matriks rancangan jumlah dan jenis contoh sampel pada verifikasi bahan pangan	14
5	Matriks rancangan jumlah dan jenis contoh sampel pada verifikasi implementasi	15
6	Nilai S_R hasil studi validasi SNI/ISO 21528-2:2017	17
7	Perbedaan protokol verifikasi analisis mikrobiologi pangan SAC-Singlas dan AOAC dengan SNI/ISO 16140-3:2021	18
8	Hasil model verifikasi implementasi ALT sampel susu pasteurisasi dengan perlakuan <i>spiking E. coli</i> metode kuantifikasi angka lempeng total berdasarkan SNI/ISO 4833-1:2015 dan IK/96/7.2/LDITP	22
9	Hasil verifikasi bahan pangan untuk ALT sampel susu bubuk berdasarkan SNI/ISO 4833-1:2015 dan IK/96/7.2/LDITP	24
10	Hasil verifikasi bahan pangan untuk ALT sampel susu cair berdasarkan SNI/ISO 4833-1:2015 dan IK/96/7.2/LDITP	25

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir prosedur umum penelitian	12
2	Diagram alir verifikasi bahan pangan	15
3	Diagram alir verifikasi implementasi	16

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.