IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

PENGEMBANGAN KONSEP STANDAR MUTU BUBUK DAUN KELOR

TESIS

WINDRI WIDYANINGSIH
F3501242040

SEKOLAH PASCASARJANA
TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
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

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI TESIS, SUMBER INFORMASI, PENGGUNAAN AI, DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul "Pengembangan Konsep Standar Mutu Bubuk Daun Kelor" merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar magister Teknik. Karya ini 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 tesis ini. Dalam penyusunan karya ini, penulis tidak menggunakan bantuan kecerdasan buatan.

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

Bogor, Oktober 2026

Windri Widyaningsih
F3501242040

© 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.

IPB University
Bogor Indonesia

SOROTAN

WINDRI WIDYANINGSIH. Pengembangan Konsep Standar Mutu Bubuk Daun Kelor. Dibimbing oleh MULYORINI RAHAYUNINGSIH dan MUSLICH.

1. Penelitian ini membahas standar mutu bubuk daun kelor, untuk menyusun konsep standarnya.
2. Penelitian menggunakan kerangka FACTS untuk menyusun konsep standar mutu bubuk daun kelor.
3. Hasil penelitian menunjukkan parameter mutu dan ambang batas disepakati pemangku kepentingan.
4. Temuan ini berkontribusi pada standardisasi, serta wawasan baru mengenai konsep standar mutu.
5. Tugas akhir ini menunjukkan pentingnya konsep standar mutu dan menyarankan penerapan di industri.

HIGHTLIGHTS

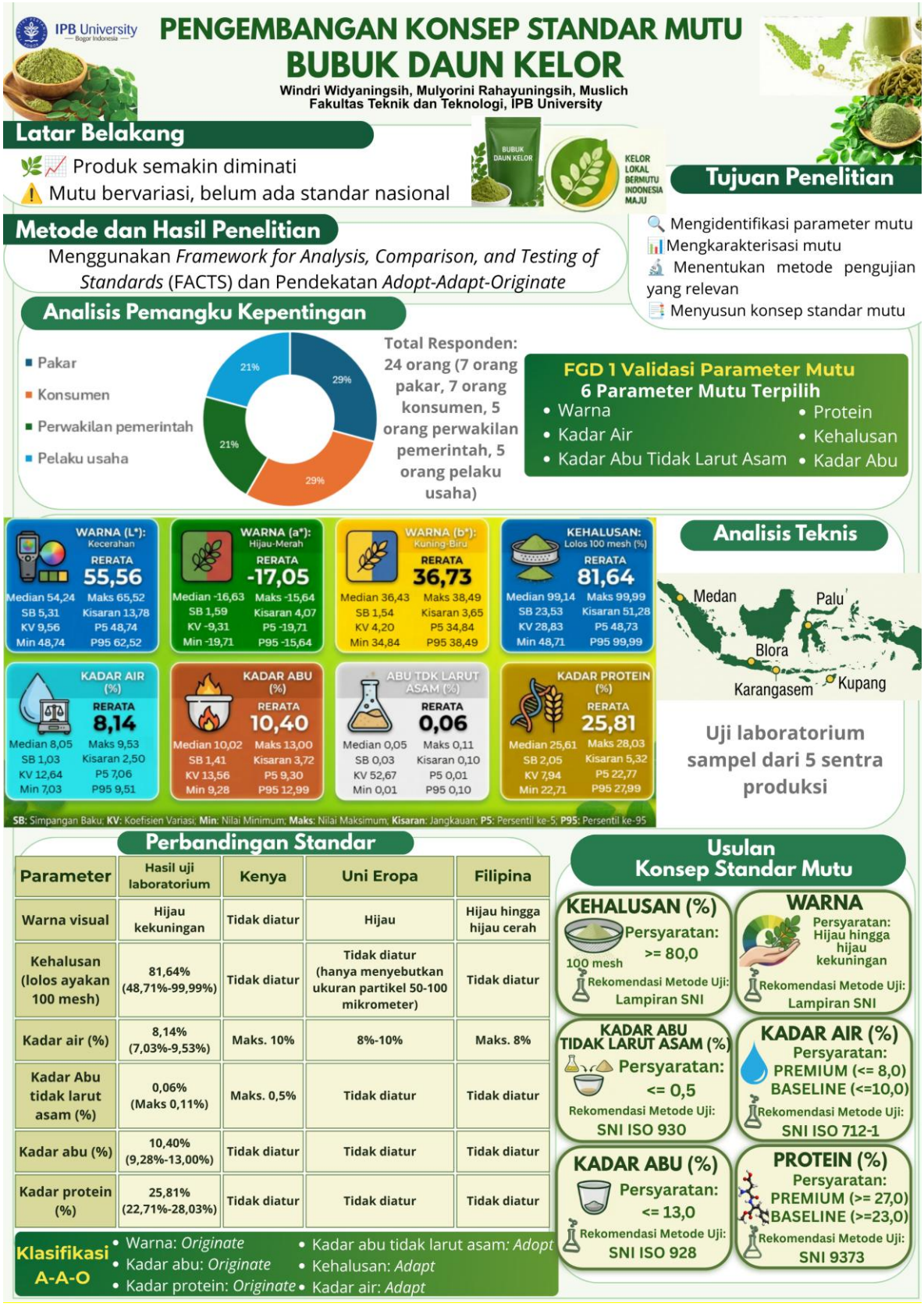
WINDRI WIDYANINGSIH. Development of a Quality Standard Concept for Moringa Leaf Powder. Supervised by MULYORINI RAHAYUNINGSIH and MUSLICH.

1. This study addresses moringa leaf powder quality, aiming to develop a quality standard concept.
2. The study uses the FACTS framework to develop a quality standard concept for moringa leaf powder.
3. Results show that quality parameters and thresholds were agreed upon by stakeholders.
4. These findings contribute to standardization, offering insight into the quality standard concept.
5. This thesis highlights the quality standard concept, suggesting application in the industry.

@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

RINGKASAN VISUAL



Pengembangan Konsep Standar Mutu Bubuk Daun Kelor

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

GRAPHICAL SUMMARY



Development of a Quality Standard Concept for Moringa Leaf Powder

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

WINDRI WIDYANINGSIH. Pengembangan Konsep Standar Mutu Bubuk Daun Kelor. Dibimbing oleh MULYORINI RAHAYUNINGSIH dan MUSLICH.

Bubuk daun kelor semakin diminati sebagai bahan pangan fungsional, namun belum tersedia standar mutu nasional yang khusus mengatur produk ini, sehingga mutu yang beredar di pasar bervariasi antarprodusen. Penelitian ini bertujuan menyusun konsep standar mutu bubuk daun kelor menggunakan kerangka *Framework for Analysis, Comparison, and Testing of Standards* (FACTS), yang terdiri atas empat tahap sistematis, yaitu analisis pemangku kepentingan, analisis teknis, perbandingan standar, serta pengujian dan penyempurnaan standar.

Tahap analisis pemangku kepentingan melibatkan 24 responden (7 konsumen atau 29%, 5 pelaku usaha atau 21%, 5 perwakilan pemerintah atau 21%, dan 7 pakar atau 29%) untuk menilai kepentingan pengembangan standar dan memprioritaskan parameter mutu. Seluruh responden (100%) menyatakan pengembangan standar penting hingga sangat penting (79% sangat penting, 21% penting), dan 71% responden lebih memilih bentuk standar bertingkat dibandingkan standar tunggal (29%). Lima faktor mutu yang dinilai, keamanan pangan memperoleh skor kepentingan tertinggi (4,79), diikuti atribut sensori (4,62), proksimat (4,58), mineral esensial (4,54), dan senyawa bioaktif (4,42). Skor-skor ini digunakan sebagai bobot dalam Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) untuk memprioritaskan 15 parameter mutu, dengan cemaran mikroba dan cemaran logam berat menempati peringkat tertinggi (masing-masing bernilai 2641,75), diikuti aroma (513,07), warna (478,27), rasa (414,06), kadar air (108,38), protein (105,63), abu tidak larut asam (90,16), dan padatan terlarut dalam air (83,05). Hasil prioritisasi ini divalidasi melalui *Focus Group Discussion* (FGD) tahap pertama, yang menetapkan enam parameter untuk tahap analisis teknis berikutnya, yaitu warna, kadar air, protein, kadar abu tidak larut asam, serta tambahan parameter yaitu kehalusan dan kadar abu. Cemaran mikroba dan logam berat tidak disertakan karena telah diatur oleh regulasi keamanan pangan nasional, sementara aroma dan rasa dikeluarkan karena bersifat subjektif dan dinilai kurang berpengaruh terhadap kandungan gizi bubuk daun kelor.

Tahap analisis teknis dilakukan melalui karakterisasi laboratorium terhadap sampel dari lima sentra produksi (Medan, Blora, Karangasem, Kupang, dan Palu) dengan pengujian duplo, menunjukkan variasi mutu yang berbeda-beda antarparameter. Kehalusan menunjukkan variasi terluas, berkisar 48,71%–99,99% (rerata 81,64%; koefisien variasi 28,83%), begitu juga abu tidak larut asam yang berkisar 0,01%–0,11% (koefisien variasi 52,67%, tertinggi di antara seluruh parameter). Kadar protein merupakan parameter paling konsisten, berkisar 22,71%–28,03% (rerata 25,81%; koefisien variasi 7,94%), diikuti kadar air yang berkisar 7,03%–9,53% (rerata 8,14%) dan kadar abu 9,28%–13,00% (rerata 10,40%).

Tahap perbandingan standar membandingkan hasil karakterisasi tersebut dengan standar Kenya, Uni Eropa, dan Filipina, sekaligus menelaah kesesuaian metode uji yang berlaku. Hasil perbandingan ini menjadi dasar tahap pengujian dan penyempurnaan standar, yang menerapkan pendekatan *Adopt–Adapt–Originate* (A–A–O) dan dikonfirmasi melalui FGD tahap kedua. Abu tidak larut asam

dikategorikan *Adopt* karena seluruh data laboratorium Indonesia (0,01%–0,11%) berada jauh di bawah ambang batas Kenya (≤0,5%). Kadar air dan kehalusan dikategorikan *Adapt* karena acuan internasional tersedia namun bervariasi antarstandar (kadar air maksimal 8% pada standar Filipina hingga 10% pada standar Kenya dan Uni Eropa). Warna, kadar abu, dan protein dikategorikan *Originate* karena tidak ditemukan spesifikasi numerik pada ketiga standar acuan, sehingga ambang batasnya dirumuskan dari distribusi data laboratorium dan konsensus pemangku kepentingan, termasuk penetapan ambang protein pada nilai persentil ke-5 (P5) sebesar 23,0% sebagai kompromi terhadap ekspektasi awal pemangku kepentingan sebesar 27%, yang ternyata hanya dicapai oleh sekitar kuartil teratas sampel.

Penyempurnaan akhir menghasilkan konsep standar mutu bubuk daun kelor yang mencakup enam parameter: warna hijau hingga hijau kekuningan; kehalusan minimal 80,0% lolos ayakan 100 mesh; kadar air maksimal 10,0% (*baseline*) dan 8,0% (premium) dengan metode uji SNI ISO 712-1; kadar abu maksimal 13,0% dengan metode uji SNI ISO 928; kadar abu tidak larut asam maksimal 0,5% dengan metode uji SNI ISO 930; serta protein minimal 23,0% (*baseline*) dan 27,0% (premium) dengan metode uji SNI 9373. Struktur ambang bertingkat (*baseline*–premium) ini konsisten dengan preferensi 71% pemangku kepentingan terhadap standar bertingkat. Penerapan FACTS secara menyeluruh menunjukkan bahwa penyusunan standar mutu bubuk daun kelor tidak dapat hanya mereplikasi standar internasional yang ada, karena beberapa parameter (warna, kadar abu, dan protein) belum memiliki acuan numerik internasional, sehingga diperlukan perumusan mandiri berbasis bukti laboratorium dan konsensus multi-pemangku kepentingan. Konsep standar ini diharapkan menjadi masukan ilmiah bagi penyusunan standar nasional bubuk daun kelor.

Kata kunci: bubuk daun kelor, FACTS, konsep standar mutu, kriteria mutu, limit spesifikasi

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
IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

SUMMARY

WINDRI WIDYANINGSIH. Development of a Quality Standard Concept for Moringa Leaf Powder. Supervised by MULYORINI RAHAYUNINGSIH, and MUSLICH.

Moringa leaf powder is increasingly popular as a functional food ingredient, yet no dedicated national quality standard exists for it, resulting in wide quality variation among producers. This study aimed to develop a quality standard concept for moringa leaf powder using the Framework for Analysis, Comparison, and Testing of Standards (FACTS), which consists of four systematic stages: stakeholder analysis, technical analysis, standard comparison, and standard testing and refinement.

The stakeholder analysis stage involved 24 respondents (7 consumers or 29%, 5 producers or 21%, 5 government representatives or 21%, and 7 experts or 29%) to assess the importance of standard development and prioritize quality parameters. All respondents (100%) considered standard development important to very important (79% very important, 21% important), and 71% preferred a tiered standard over a single uniform standard (29%). Among the five quality factors assessed, food safety received the highest importance score (4.79), followed by sensory attributes (4.62), proximate (4.58), essential minerals (4.54), and bioactive compounds (4.42). These scores were used as weights in the Exponential Comparison Method (ECM) to prioritize 15 quality parameters, with microbial and heavy metal contamination ranking highest (each scoring 2641.75), followed by aroma (513.07), color (478.27), taste (414.06), moisture content (108.38), protein (105.63), acid-insoluble ash (90.16), and water-soluble solids (83.05). These prioritization results were validated through a first focus group discussion, which established six parameters for the subsequent technical analysis stage, namely color, moisture content, protein, and acid-insoluble ash, along with two additional parameters, namely fineness and ash content. Microbial and heavy metal contamination were excluded as they are already regulated under national food safety regulations, while aroma and taste were excluded for being subjective and considered to have little influence on the nutritional content of moringa leaf powder.

The technical analysis stage characterized samples from five production centers (Medan, Blora, Karangasem, Kupang, and Palu) through duplicate laboratory testing, revealing varying degrees of quality variation across parameters. Fineness showed the widest variation, ranging from 48.71% to 99.99% (mean 81.64%; coefficient of variation 28.83%), as did acid-insoluble ash, ranging from 0.01% to 0.11% (coefficient of variation 52.67%, the highest among all parameters). Protein content was the most consistent parameter, ranging from 22.71% to 28.03% (mean 25.81%; coefficient of variation 7.94%), followed by moisture content ranging from 7.03% to 9.53% (mean 8.14%) and ash content from 9.28% to 13.00% (mean 10.40%).

The standard comparison stage compared these characterization results against Kenyan, European Union, and Philippine standards, while also reviewing the applicability of relevant test methods. This comparison formed the basis for the standard testing and refinement stage, which applied an Adopt–Adapt–Originate (A–A–O) approach confirmed through a second focus group discussion. Acid-

insoluble ash was classified as Adopt, since the entire range of Indonesian laboratory data (0.01%–0.11%) fell well below the Kenyan threshold (≤0.5%). Moisture content and fineness were classified as Adapt, as international references exist but vary across standards (maximum moisture content ranging from 8% in the Philippine standard to 10% in the Kenyan and EU standards). Color, ash content, and protein were classified as Originate, as no numerical specification was found in any of the three reference standards, so their thresholds were derived from the distribution of laboratory data and stakeholder consensus, including setting the protein threshold at the 5th percentile (P5) value of 23.0%, as a compromise against the initial stakeholder expectation of 27%, which was in fact achieved only by roughly the top quartile of samples.

This final refinement produced a quality standard concept comprising six parameters: color ranging from green to greenish-yellow; fineness of at least 80.0% passing a 100-mesh sieve; moisture content of at most 10.0% (baseline) and 8.0% (premium) using test method SNI ISO 712-1; ash content of at most 13.0% using test method SNI ISO 928; acid-insoluble ash of at most 0.5% using test method SNI ISO 930; and protein content of at least 23.0% (baseline) and 27.0% (premium) using test method SNI 9373. This tiered threshold structure (baseline–premium) is consistent with the 71% stakeholder preference for tiered standards. The overall application of FACTS demonstrates that developing a quality standard for moringa leaf powder cannot rely solely on replicating existing international standards, since some parameters (color, ash content, and protein) lack international numerical references, thus requiring independent formulation grounded in laboratory evidence and multi-stakeholder consensus. This standard concept is expected to serve as scientific input for the formulation of a national standard for moringa leaf powder.

Keywords: FACTS, moringa leaf powder, quality criteria, quality standard concept, specification limits

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.
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan 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

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
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.
Perpustakaan IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1 Dr. Rini Purnawati, S.TP., M.Si

Judul Tesis : Pengembangan Konsep Standar Mutu Bubuk Daun Kelor
Nama : Windri Widyaningsih
NIM : F3501242040

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Mulyorini Rahayuningsih, M.Si

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Muslich, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Teknik Industri Pertanian:
Prof. Dr.-Ing. Dr. Ir. Suprihatin, IPU
NIP 196312211990031002

Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi:
Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr.
NIP 196105021986031002

Tanggal Ujian: 28 Agustus 2026 Tanggal Lulus:

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan 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

IPB University
Bogor Indonesia
@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga tesis ini berhasil diselesaikan. Judul dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2025 sampai bulan Mei 2026 ini ialah "Pengembangan Konsep Standar Mutu Bubuk Daun Kelor".

Proses penyusunan karya ilmiah ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua dosen pembimbing yaitu Dr. Ir. Mulyorini Rahayuningsih, M.Si dan Dr. Ir. Muslich, M.Si atas segala saran, arahan, masukan, serta motivasi selama penyusunan tugas akhir ini. Semoga ibu dan bapak dikaruniai kebahagiaan, kesehatan serta keberkahan.
2. Dr. Rini Purnawati, S.TP., M.Si selaku dosen penguji luar komisi pembimbing, dan Prof. Dr. Ir. Moh. Yani, M.Eng, IPM selaku pimpinan sidang atas segala masukan dan arahannya untuk perbaikan naskah. Semoga ibu dan bapak dikaruniai kebahagiaan, kesehatan serta keberkahan.
3. Prof. Dr.-Ing. Dr. Ir. Suprihatin, IPU selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Pertanian yang telah memberikan dukungan moril dan dedikasinya.
4. Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP), Kementerian Keuangan Republik Indonesia, yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui program beasiswa sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
5. Pimpinan Badan Standardisasi Nasional (BSN) yang telah memberikan ijin dan kesempatan bagi penulis untuk menempuh pendidikan lanjut.
6. Asosiasi Beyond Moringa Indonesia (ABMI) atas dukungan, fasilitasi, serta kontribusi yang sangat berarti, khususnya dalam membangun jejaring dengan para pemangku kepentingan dan mendukung kelancaran proses pengumpulan data serta diskusi teknis selama penelitian.
7. Seluruh pimpinan lembaga, pimpinan perusahaan dan responden yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas izin, dukungan, serta kesediaannya berpartisipasi dan memberikan berbagai masukan selama proses pengumpulan data penelitian ini.
8. Suami, anak-anak, orang tua, mertua, serta seluruh keluarga di Karawang dan Klaten yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moril, serta semangat yang tiada henti selama proses penyusunan tesis ini. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi wujud rasa syukur, kebanggaan, dan kebahagiaan bagi keluarga tercinta.

Semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan atas jasa dan kebaikan yang telah para pihak berikan. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Oktober 2026

Windri Widyaningsih

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL xv
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR LAMPIRAN xv
I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Manfaat 3
1.5 Ruang Lingkup 4
II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Daun Kelor 5
2.2 Bubuk Daun Kelor 5
2.3 Standardisasi dan Standar Mutu Pangan 7
2.4 *Framework for Analysis, Comparison, and Testing of Standards* (FACTS) 10
2.5 Prioritisasi dalam Pengambilan Keputusan 11
2.6 Pendekatan *Adopt–Adapt–Originate* (A–A–O) 11
2.7 Kajian Terdahulu 11
2.8 Kerangka Pikiran 12
III METODE 14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 14
3.2 Prosedur Penelitian 14
3.3 Metode Pengumpulan Data 17
3.4 Metode Analisis Data 17
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 19
4.1 Komposisi dan Persepsi Pemangku Kepentingan 19
4.2 Identifikasi dan Prioritisasi Parameter Mutu 20
4.3 Karakteristik Mutu Bubuk Daun Kelor dari Lima Sentra Produksi 24
4.4 Perbandingan terhadap Standar Internasional dan Penentuan Metode Uji 27
4.5 Usulan Konsep Standar Mutu Bubuk Daun Kelor 31
4.6 Validasi dan Klasifikasi Parameter dengan Pendekatan *Adopt–Adapt–Originate* 32
4.7 Implikasi dan Manfaat Penelitian 37
V SIMPULAN DAN SARAN 38
5.1 Simpulan 38
5.2 Saran 38
DAFTAR PUSTAKA 39
LAMPIRAN 45
RIWAYAT HIDUP 70

IPB University Bogor Indonesia
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.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

DAFTAR TABEL

1 Prioritas parameter mutu bubuk daun kelor berdasarkan metode MPE 21
2 Statistik deskriptif karakteristik mutu bubuk daun kelor 24
3 Perbandingan hasil uji bubuk daun kelor Indonesia dengan persyaratan/standar negara lain 28
4 Perbandingan metode uji parameter mutu bubuk daun kelor dengan SNI komoditas sejenis 30
5 Hasil klasifikasi parameter mutu menggunakan pendekatan *Adopt–Adapt–Originate* (A–A–O) 33
6 Usulan kriteria mutu, batas spesifikasi, dan metode uji 35

DAFTAR GAMBAR

1 Kerangka penelitian pengembangan konsep standar mutu bubuk daun kelor 13
2 Urgensi pengembangan konsep standar mutu bubuk daun kelor berdasarkan penilaian pemangku kepentingan 20
3 Preferensi bentuk standar mutu bubuk daun kelor berdasarkan penilaian pemangku kepentingan 20

DAFTAR LAMPIRAN

1 Daftar kajian terdahulu 46
2 Kerangka acuan kerja *Focus Group Discussion* (FGD) ke-1 dan ke-2 52
3 Dokumentasi FGD 58
4 Hasil analisis data kualitatif FGD ke-1 dan ke-2 59
5 Komposisi responden penelitian berdasarkan kelompok pemangku kepentingan 62
6 Usulan konsep standar mutu bubuk daun kelor 64

@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.
IPB University
Perpustakaan IPB University