

Parameter Spesifik dan Nonspesifik Simplisia Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.): Literatur Review

Allya Fhadyla¹, Abdurrazak², Adinda Ameliya³, Adzka zakia⁴, Aura Asyifa⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Fort De Kock Bukittinggi, Indonesia

E-mail: allyafhadyla86@gmail.com¹, abdurrazak687@gmail.com², adindaameliya29@gmail.com³,
adzkazakia6677@gmail.com⁴, asyifaaura803@gmail.com⁵

Article History:

Received: 07 Agustus 2026

Revised: 17 Agustus 2026

Accepted: 19 Agustus 2026

Keywords: *Moringa oleifera* L.; simplisia daun kelor; standardisasi mutu; parameter spesifik; parameter nonspesifik; farmakognosi

Abstract: Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan bahan baku obat tradisional yang banyak dimanfaatkan karena memiliki kandungan metabolit primer dan sekunder yang beragam. Pemanfaatannya yang luas perlu didukung oleh standardisasi mutu simplisia untuk menjamin keseragaman, keamanan, dan khasiat bahan baku. Namun, nilai acuan parameter spesifik dan nonspesifik simplisia daun kelor masih menunjukkan variasi antarpencelitian. Penelitian ini bertujuan menelaah dan merangkum data mengenai parameter spesifik dan nonspesifik simplisia serta ekstrak daun kelor berdasarkan literatur yang tersedia. Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka naratif dengan tahapan penelusuran yang mengadaptasi alur PRISMA 2020 terhadap artikel penelitian primer terindeks Scopus yang membahas mutu, komposisi, dan standardisasi daun, simplisia, maupun ekstrak *Moringa oleifera* L. Hasil telaah menunjukkan adanya variasi pada parameter mutu, meliputi kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, susut pengeringan, kadar air, kadar abu total, kadar abu larut air, dan kadar abu tidak larut asam. Variasi tersebut terutama dipengaruhi oleh lokasi tumbuh, kondisi bahan baku, metode dan suhu pengeringan, proses ekstraksi, serta bentuk sediaan yang dianalisis. Sejumlah penelitian yang mengacu pada kaidah Farmakope Herbal Indonesia menunjukkan bahwa karakteristik mutu simplisia daun kelor belum sepenuhnya seragam antarpencelitian dan metode pengolahan. Temuan ini menegaskan perlunya penelitian standardisasi farmakognosi simplisia daun kelor yang lebih luas dan mencakup berbagai wilayah geografis agar dapat disusun rentang nilai acuan mutu yang lebih representatif dan dapat digunakan sebagai dasar pengendalian kualitas bahan baku obat tradisional.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya tumbuhan obat yang melimpah, salah satunya adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.). Tanaman ini secara tradisional telah lama dimanfaatkan sebagai bahan pangan sekaligus bahan baku obat tradisional karena kandungan nutrisi dan senyawa bioaktifnya yang tinggi, meliputi protein, mineral, vitamin, polifenol, dan flavonoid (Kou dkk., 2018; Sultana, 2020; Wilcaso dkk., 2025). Kou dkk. (2018) secara khusus melaporkan bahwa *M. oleifera* kaya akan protein, vitamin, mineral, asam amino esensial, antioksidan, flavonoid, dan isotiosianat, sedangkan penelitian terbaru di Ekuador juga menemukan kandungan polifenol dan aktivitas antioksidan yang tinggi terutama pada bagian daun. Berbagai penelitian juga melaporkan potensi farmakologis daun kelor, di antaranya sebagai antioksidan, antimikroba, antidiabetes, dan dalam perbaikan profil lipid (Kou dkk., 2018; Anzano dkk., 2022; Mthiyane dkk., 2022). Aktivitas antimikroba telah diuji langsung oleh Anzano dkk. (2022), sedangkan bukti antidiabetes dan perbaikan profil lipid terutama didukung oleh studi praklinis yang dirangkum Mthiyane dkk. (2022).

Pemanfaatan kelor sebagai bahan baku obat tradisional dan pangan fungsional yang semakin meluas perlu diimbangi dengan upaya *standardisasi* mutu simplisia maupun ekstraknya. *Standardisasi* bahan baku merupakan titik awal yang menentukan kualitas, keamanan, dan konsistensi mutu suatu produk obat bahan alam, mencakup penetapan parameter spesifik, seperti karakter organoleptik, makroskopis, mikroskopis, kadar sari larut, profil kimia, dan senyawa *penanda*, serta parameter nonspesifik, seperti kadar air, susut pengeringan, kadar abu, dan batas cemaran (Departemen Kesehatan RI, 2000; Kementerian Kesehatan RI, 2017; Bekoe dkk., 2020). Farmakope Herbal Indonesia Edisi II secara resmi memuat monografi simplisia dan ekstrak beserta persyaratan organoleptik, makroskopis, mikroskopis, kandungan kimia, dan metode analisis sebagai dasar pengendalian mutu bahan baku obat tradisional.

Beberapa penelitian telah melakukan *standardisasi* parameter spesifik dan nonspesifik simplisia maupun ekstrak daun kelor dari berbagai lokasi, antara lain Batu, Bogor, dan Pacet (Bata dkk., 2018), Garut (Najihudin dkk., 2023), Sidoarjo (Azizah dkk., 2022), Bogor (Anaswa dkk., 2025), dan Ternate (Samang dkk., 2025), serta berdasarkan variasi suhu dan lama pengeringan (Zainuddin & Hajriani, 2021). Bata dkk. (2018) memang secara khusus membandingkan simplisia dari tiga daerah dan menguji parameter makroskopis, mikroskopis, kadar sari, profil kromatografi, susut pengeringan, dan kadar abu. Penelitian dari Sidoarjo juga menguji parameter spesifik dan nonspesifik simplisia hasil pengeringan menggunakan *food dehydrator*, sedangkan studi di Bogor dan Ternate melakukan *standardisasi* ekstrak berdasarkan parameter fisikokimia dan fitokimia.

Selain itu, penelitian mengenai komposisi proksimat, mineral, dan fitokimia daun kelor telah dilaporkan dari berbagai negara, seperti Botswana (Masitlha dkk., 2024), Bangladesh (Sultana, 2020), Ekuador (Wilcaso dkk., 2025), Ghana (Asiedu-Gyekye dkk., 2014; Bekoe dkk., 2020), dan Meksiko (Valdez-Solana dkk., 2015). Studi Botswana menemukan variasi komposisi proksimat dan mineral antarprovenans, sedangkan Sultana (2020) membandingkan daun kelor dari dua zona ekologis di Bangladesh. Untuk Meksiko, Valdez-Solana dkk. (2015) lebih tepat daripada Sierra-Campos dkk. (2020) karena penelitian Valdez-Solana secara langsung menganalisis kandungan nutrisi, unsur, dan fitokimia *M. oleifera*, sedangkan Sierra-Campos dkk. (2020) lebih berfokus pada *standardisasi* produk herbal menggunakan *penanda* kimia dan *fingerpringting* TLC/HPLC. Meskipun demikian, nilai parameter mutu dan komposisi yang dilaporkan antarstudi menunjukkan variasi yang cukup lebar sehingga belum dapat diperlakukan sebagai satu rentang nilai acuan universal tanpa mempertimbangkan sumber bahan dan metode analisisnya.

Variasi nilai parameter mutu antarstudi tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor,

antara lain lokasi tumbuh dan kondisi lingkungan (Bata dkk., 2018; Sultana, 2020; Masitlha dkk., 2024), usia atau tahap kematangan daun saat panen (Qadir dkk., 2022; Nobossé dkk., 2018), metode dan suhu pengeringan (Zainuddin & Hajriani, 2021), serta jenis pelarut ekstraksi yang digunakan (Nobossé dkk., 2018). Qadir dkk. (2022) menunjukkan bahwa tahap kematangan daun menghasilkan perbedaan pada atribut nutrisi dan antioksidan, sementara Nobossé dkk. (2018) menemukan perbedaan signifikan kandungan polifenol, flavonoid, dan aktivitas antioksidan berdasarkan umur daun sekaligus jenis pelarut ekstraksi. Pengaruh proses pascapanen juga didukung oleh Zainuddin dan Hajriani (2021), yang menunjukkan bahwa perbedaan suhu dan lama pengeringan memengaruhi karakteristik bubuk daun kelor. Kesenjangan antara luasnya pemanfaatan kelor dan beragamnya nilai parameter *standardisasi* yang dilaporkan inilah yang mendasari perlunya penelitian ini.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menelaah dan merangkum data parameter spesifik dan nonspesifik simplisia dan ekstrak daun kelor yang telah dilaporkan dalam literatur yang tersedia; (2) membandingkan nilai parameter mutu tersebut antar lokasi penanaman, metode pengeringan, dan kurun waktu publikasi; dan (3) menyusun rentang nilai acuan mutu simplisia daun kelor yang dapat menjadi rujukan awal bagi penelitian dan penerapan *standardisasi* lebih lanjut.

METODE PENELITIAN

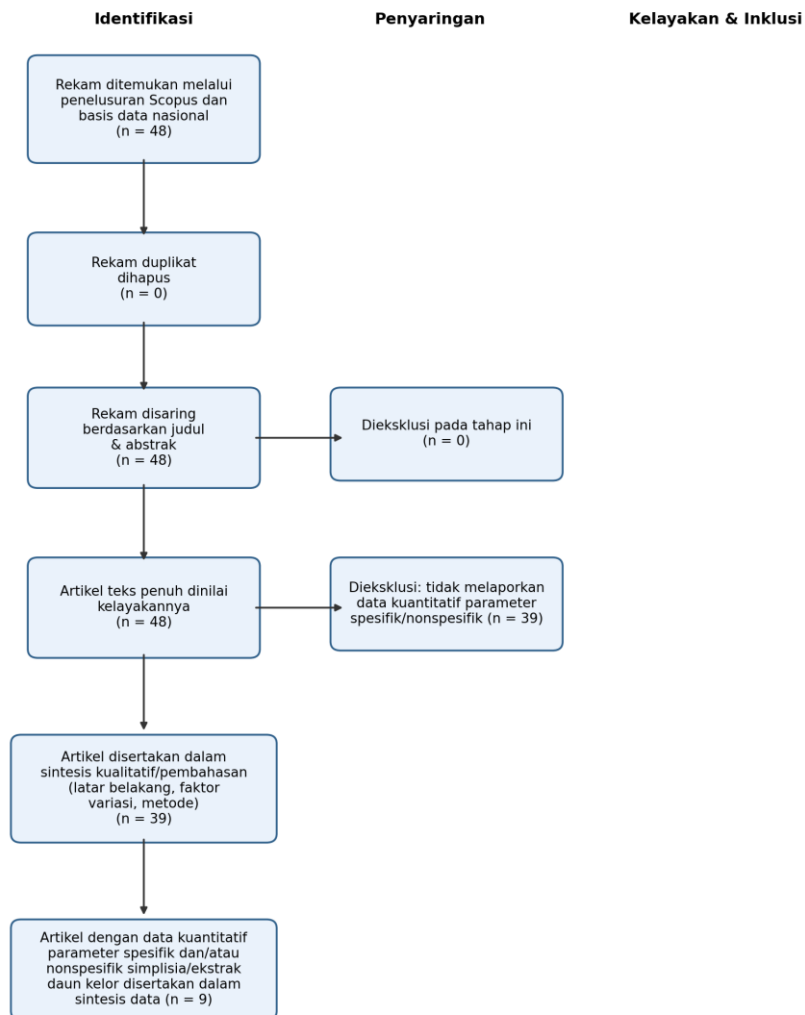
Penelitian ini merupakan tinjauan pustaka naratif (*narrative literature review*) yang dilakukan melalui penelusuran, seleksi, dan sintesis literatur secara terstruktur. Untuk meningkatkan transparansi proses identifikasi dan pemilihan artikel, tahapan penelusuran dan seleksi literatur mengadaptasi diagram alur PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) 2020 (Page et al., 2021). Penggunaan alur PRISMA dalam penelitian ini dibatasi pada dokumentasi proses identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan pemilihan literatur, serta tidak dimaksudkan untuk mengategorikan penelitian ini sebagai *systematic review*. PRISMA 2020 pada dasarnya merupakan pedoman pelaporan tinjauan sistematis dan bukan pedoman untuk pelaksanaan tinjauan pustaka naratif.

Penelitian ini disusun sebagai tinjauan pustaka naratif karena literatur mengenai *Moringa oleifera* L. yang dianalisis bersifat heterogen dari segi bahan yang diteliti, meliputi daun segar, simplisia, serbuk, dan ekstrak; metode preparasi dan ekstraksi; lokasi asal tanaman; serta jenis dan metode pengukuran parameter. Heterogenitas tersebut menyebabkan data antarpemeriksaan tidak seluruhnya dapat disintesis secara kuantitatif dalam satu kerangka analisis yang setara. Tinjauan naratif memungkinkan sintesis terhadap literatur yang heterogen dan pembahasan suatu topik secara lebih luas, sedangkan unsur penelusuran yang terstruktur dapat diadopsi untuk meningkatkan transparansi dan mengurangi bias dalam pemilihan literatur (Ferrari, 2015; Snyder, 2019).

Sumber dan Penelusuran Literatur

Sumber data penelitian berasal dari 50 artikel penelitian primer mengenai *Moringa oleifera* L. yang diterbitkan antara tahun 2011 hingga 2026 dan membahas parameter mutu, komposisi, *standardisasi*, karakteristik fisikokimia, maupun karakteristik fitokimia daun, simplisia, serbuk, atau ekstrak kelor. Penelusuran literatur dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci *Moringa oleifera*, *standardization*, *standardisation*, *specific parameter*, *non-specific parameter*, *simplicia*, *physicochemical*, *phytochemical*, dan *proximate analysis*. Penggunaan strategi penelusuran yang dinyatakan secara eksplisit penting dalam tinjauan naratif untuk meningkatkan transparansi proses

pemilihan sumber (Baethge et al., 2019; Snyder, 2019). Status pengindeksan setiap artikel diverifikasi berdasarkan basis data tempat jurnal tersebut terindeks. Artikel yang digunakan dalam sintesis utama dipilih berdasarkan relevansi terhadap parameter penelitian dan ketersediaan data primer yang dapat diekstraksi.



Sumber: Diadaptasi dari Page et al. (2021)

Gambar 1. Diagram Alur Seleksi Literatur yang Diadaptasi dari PRISMA 2020

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi yang digunakan meliputi: (1) artikel penelitian primer yang tersedia dalam bentuk teks lengkap; (2) membahas parameter mutu, komposisi, *standardisasi*, karakteristik fisikokimia, atau fitokimia daun, simplisia, serbuk, maupun ekstrak *Moringa oleifera* L.; (3) diterbitkan dalam jurnal ilmiah yang dapat diverifikasi status penerbitan dan pengindeksannya; (4) diterbitkan dalam rentang tahun 2011–2026; dan (5) dipublikasikan dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Kriteria eksklusi meliputi: (1) publikasi yang hanya tersedia dalam bentuk abstrak; (2) prosiding, buku, atau sumber lain yang tidak menyajikan data penelitian primer; (3) artikel ulasan (*review*) yang tidak menghasilkan data pengukuran primer; serta (4) artikel yang tidak menyediakan data yang relevan dengan tujuan penelitian.

Berdasarkan proses tersebut, sebanyak 50 artikel digunakan dalam sintesis keseluruhan penelitian. Dari jumlah tersebut, sembilan artikel menyediakan data kuantitatif yang relevan untuk perbandingan parameter mutu, karakteristik fisikokimia, atau komposisi daun/simplisia/ekstrak kelor, sedangkan artikel lainnya digunakan untuk sintesis kualitatif mengenai kandungan senyawa, karakteristik bahan, metode ekstraksi dan pengeringan, aktivitas biologis, serta faktor-faktor yang dapat memengaruhi mutu.

Artikel Bata et al. (2018), misalnya, secara langsung mengukur parameter spesifik dan nonspesifik simplisia dari tiga daerah berbeda, termasuk kadar sari, kromatogram, kadar abu, dan susut pengeringan. Najihudin et al. (2023) melaporkan data karakterisasi simplisia asal Garut, termasuk kadar air dan kadar abu, sedangkan Alegantina et al. (2013) melaporkan parameter spesifik dan nonspesifik ekstrak etanol 70% daun kelor. Bekoe et al. (2020) memberikan data fisikokimia, fitokimia, logam berat, dan mikrobiologi, sedangkan Masitlha et al. (2024) menyediakan data komposisi proksimat, termasuk kadar air dan kadar abu, yang relevan untuk perbandingan karakteristik bahan.

Pengelompokan Parameter dan Analisis Data

Data yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan kerangka *standardisasi* bahan baku obat tradisional yang mengacu pada *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat dan Farmakope Herbal Indonesia* Edisi II (Departemen Kesehatan RI, 2000; Kementerian Kesehatan RI, 2017). Farmakope Herbal Indonesia memuat *standar* mutu simplisia dan ekstrak yang mencakup karakter organoleptik, makroskopis, mikroskopis, kandungan kimia, serta metode analisis yang digunakan dalam pengendalian mutu.

Untuk keperluan sintesis penelitian, data dibagi menjadi: (1) parameter spesifik, meliputi identitas dan karakter bahan, ciri makroskopis, ciri mikroskopis, sifat organoleptik, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, pola kromatografi, serta kadar senyawa atau kelompok metabolit sekunder tertentu; dan (2) parameter nonspesifik, meliputi kadar air, susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu larut air, kadar abu tidak larut asam, cemaran mikroba, dan cemaran logam. Pengelompokan tersebut digunakan secara operasional untuk memudahkan perbandingan antarstudi dengan tetap mempertimbangkan adanya perbedaan jenis bahan dan metode analisis yang digunakan masing-masing penelitian.

Data numerik yang berhasil diekstraksi dari setiap rujukan disusun dalam tabel deskriptif. Data kemudian divisualisasikan menggunakan grafik batang dan grafik garis dengan bantuan Python dan pustaka Matplotlib untuk menggambarkan pola perbandingan antar lokasi, jenis bahan, metode perlakuan, dan tahun publikasi. Matplotlib merupakan pustaka visualisasi dua dimensi dalam Python yang dapat digunakan untuk menghasilkan grafik analitis dan grafik publikasi (Hunter, 2007). Analisis dilakukan secara deskriptif-komparatif dengan membandingkan nilai yang dilaporkan antarpelelitian dan mendiskusikan kemungkinan faktor yang berkontribusi terhadap variasi nilai tersebut. Karena terdapat heterogenitas dalam bahan, metode ekstraksi, metode pengeringan, lokasi tumbuh, dan metode analisis, nilai antarstudi tidak diperlakukan sebagai hasil pengukuran yang sepenuhnya ekuivalen dan tidak dilakukan meta-analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 50 rujukan yang ditelaah sesuai alur seleksi pada Gambar 1, sembilan rujukan melaporkan data kuantitatif parameter spesifik dan/atau nonspesifik simplisia atau ekstrak daun kelor, yaitu Bata dkk. (2018) di Batu, Bogor, dan Pacet; Najihudin dkk. (2023) di Garut; Ningsih dkk. (2022) di Sidoarjo; Anaswa dkk. (2025) di Bogor; Alegantina dkk. (2013) di Jawa Timur;

Samang dkk. (2025) di Ternate; Bekoe dkk. (2020) di Ghana; Jubaidah dkk. (2026) pada variasi suhu pengeringan; serta Masitlha dkk. (2024) di Gaborone, Botswana. Rujukan lainnya tidak melaporkan data kuantitatif parameter mutu secara langsung, namun memberikan konteks penting mengenai kandungan senyawa aktif, metode ekstraksi dan pengeringan, aktivitas farmakologis, serta faktor yang memengaruhi mutu daun kelor, sehingga tetap digunakan dalam pembahasan kualitatif.

Tabel 1. Perbandingan Parameter Mutu

Parameter Spesifik	Bogor (Bata dkk., 2018)	Batu (Bata dkk., 2018)	Pacet (Bata dkk., 2018)	Garut (Najihudin dkk., 2023)	Sidoarjo (Ningsih dkk., 2022)
Kadar sari larut air (%)	33,12	42,01	34,67	38,0	7,8
Kadar sari larut etanol (%)	21,50	21,47	22,58	18,0	13,58
Kadar flavonoid total	1,02% b/b	0,65% b/b	0,54% b/b	-	16,08 mgQE/g
Kadar fenol total (% b/b)	1,79	4,23	9,08	-	-
Skrining fitokimia	Alkaloid, flavonoid, polifenol, saponin, steroid, triterpenoid	sama	sama	Alkaloid, flavonoid, tanin, kuinon	Flavonoid (KLT: fluoresensi hijau-kuning, 366 nm)

Tabel 2. Perbandingan Nilai Parameter Spesifik Simplisia Daun Kelor dari Berbagai Lokasi

Parameter Nonspesifik	Bogor (Bata, 2018)	Batu (Bata, 2018)	Pacet (Bata, 2018)	Garut (Najihudin, 2023)	Sidoarjo (Ningsih, 2022)
Kadar air (%)	-	-	-	4,0	1,80
Susut pengeringan (%)	7,96	10,28	8,805	6,5	4,2
Kadar abu total (%)	9,221	9,471	7,870	6,47	1,4
Kadar abu larut air (%)	3,122	3,722	1,153	1,69	-
Kadar abu tidak larut asam (%)	1,292	0,663	0,411	0,73	-
Cemaran mikroba	-	-	-	-	3,9 x 10 ⁴ koloni/mL

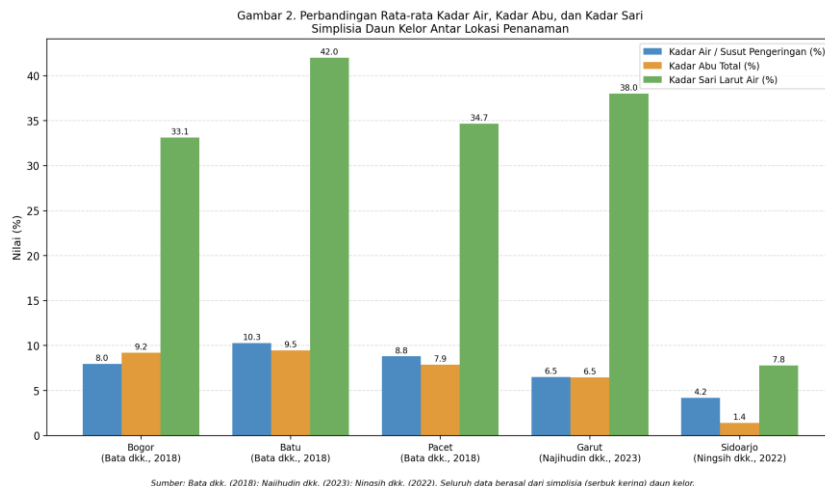
Tabel 3. Perbandingan Nilai Parameter Nonspesifik Simplisia Daun Kelor dari Berbagai Lokasi

Studi (Tahun)	Lokasi	Objek	Kadar Air/Susut (%)	Kadar Abu (%)	Parameter Lain
Alegantina dkk. (2013)	Jawa Timur	Ekstrak etanol 70%	15,68	3,04 (tak larut asam 1,13)	Susut pengeringan 29,70%; kadar etanol encer 33,11%
Anaswa dkk. (2025)	Bogor	Ekstrak etanol	5,2	6,05	Rendemen 18,1%; sari larut etanol 24,4%; bobot jenis 0,94

Studi (Tahun)	Lokasi	Objek	Kadar Air/Susut (%)	Kadar Abu (%)	Parameter Lain
					g/mL
Samang dkk. (2025)	Ternate	Ekstrak etanol	-	-	Fenolik total 206,36 mg GAE/g
Bekoe dkk. (2020)	Ghana	Daun kering	-	-	Sari larut etanol 50% tertinggi; tanin, fenol, flavonoid (+)
Jubaidah dkk. (2026)	Indonesia (variasi suhu)	Simplisia	< 10 (semua suhu)	11,91 (tertinggi, 50°C)	Fe tertinggi 2,0226 mg/L (55°C)
Masitlha dkk. (2024)	Gaborone, Botswana	Daun kering (pangan)	6,93 ± 0,16	7,34 ± 0,31	Protein, abu, serat dianalisis ragam (ANOVA)

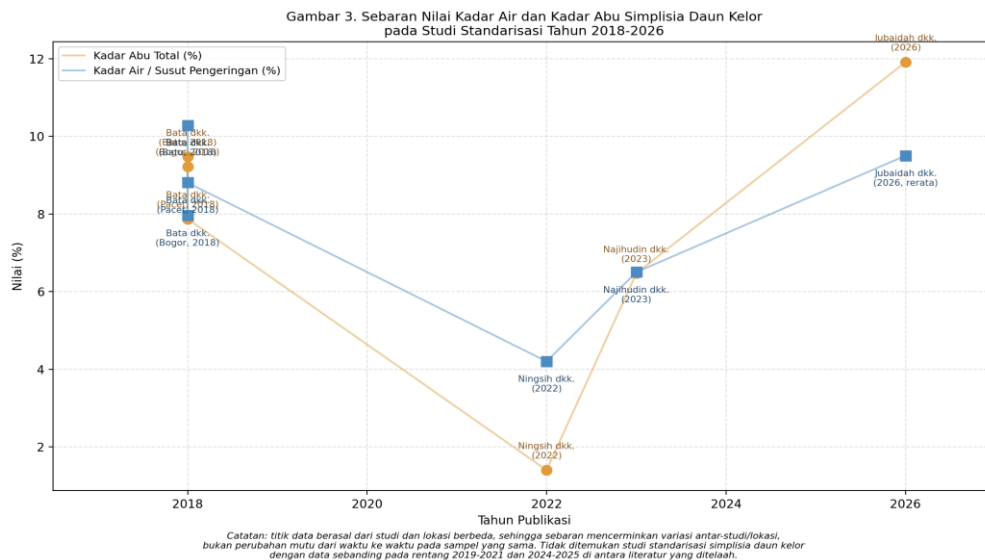
Tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa nilai parameter spesifik dan nonspesifik simplisia daun kelor bervariasi antar lokasi. Pada lima sampel simplisia yang dibandingkan, kadar sari larut air berkisar **7,8–42,01%**, dengan nilai tertinggi pada simplisia asal Batu dan terendah pada simplisia asal Sidoarjo. Kadar sari larut etanol pada simplisia berkisar **13,58–22,58%**, dengan nilai tertinggi pada simplisia asal Pacet dan terendah pada simplisia asal Sidoarjo. Dengan demikian, nilai **24,4% dari Anaswa dkk. (2025) tidak sebaiknya dimasukkan ke dalam rentang simplisia**, karena nilai tersebut diperoleh dari **ekstrak etanol**, bukan simplisia. Data tabel *Anda* sendiri menunjukkan perbedaan jenis bahan tersebut. Anaswa dkk. (2025) memang melaporkan rendemen 18,1%, kadar sari larut etanol 24,4%, kadar air 5,2%, dan kadar abu 6,05% pada ekstrak etanol daun kelor asal Bogor.

Untuk parameter nonspesifik simplisia, susut pengeringan berkisar 4,2–10,28% dan kadar abu total 1,4–9,471% pada sampel dari Bogor, Batu, Pacet, Garut, dan Sidoarjo. Variasi tersebut menunjukkan adanya heterogenitas karakteristik bahan antartudi, tetapi tidak dapat secara langsung diatribusikan hanya kepada lokasi tumbuh karena masing-masing penelitian dapat menggunakan kondisi bahan, penanganan pascapanen, dan metode analisis yang berbeda. Bata dkk. (2018) secara langsung membandingkan simplisia dari Batu, Bogor, dan Pacet dan memang menemukan variasi parameter spesifik maupun nonspesifik antar ketiga daerah tersebut.



Gambar 2. Perbandingan Rata-rata Kadar Air, Kadar Abu, dan Kadar Sari Simplisia Daun Kelor Antar Lokasi Penanaman

Gambar 2 memperlihatkan bahwa simplisia asal Sidoarjo (Ningsih dkk., 2022) memiliki susut pengeringan, kadar abu total, dan kadar sari larut air yang lebih rendah dibandingkan beberapa simplisia asal Batu, Bogor, Pacet, dan Garut. Ningsih dkk. (2022) menggunakan *food dehydrator* dalam proses pengeringan simplisia. Namun, rendahnya nilai parameter tersebut **tidak dapat disimpulkan semata-mata sebagai akibat penggunaan *food dehydrator*** karena penelitian-penelitian yang dibandingkan tidak menggunakan desain eksperimental yang sama untuk menguji efek metode pengeringan. Lebih tepat dinyatakan bahwa metode dan suhu pengeringan merupakan salah satu faktor yang berpotensi berkontribusi terhadap variasi mutu. Jubaidah dkk. (2026) secara eksperimental menunjukkan bahwa suhu 45, 50, dan 55°C menghasilkan perbedaan signifikan pada susut pengeringan, kadar abu total, dan kadar Fe, sedangkan Mahamane dkk. (2025) menunjukkan bahwa metode pengeringan yang berbeda memengaruhi sejumlah komponen nutrisi dan aktivitas antioksidan daun kelor.



Gambar 3. Sebaran Nilai Kadar Air dan Kadar Abu Simplisia Daun Kelor pada Studi Standarisasi Tahun 2018-2026

Gambar 3 menunjukkan sebaran nilai kadar air dan kadar abu simplisia daun kelor dari studi yang dipublikasikan pada periode 2018–2026. Nilai kadar abu tertinggi pada data yang dihimpun dilaporkan oleh Jubaidah dkk. (2026) pada suhu pengeringan 50°C sebesar 11,91%, sedangkan nilai kadar abu terendah pada kelompok simplisia yang dibandingkan dilaporkan Ningsih dkk. (2022) sebesar 1,4%. Jubaidah dkk. (2026) mengonfirmasi bahwa kadar abu total tertinggi diperoleh pada 50°C sebesar 11,91%, sementara kadar Fe tertinggi diperoleh pada 55°C sebesar 2,0226 mg/L. Perlu ditekankan bahwa titik data pada grafik berasal dari penelitian, lokasi, bahan, dan kondisi pengeringan yang berbeda. Oleh karena itu, grafik tersebut menggambarkan **variasi antarstudi menurut tahun publikasi**, bukan tren longitudinal perubahan mutu daun kelor dari tahun ke tahun.

Parameter Spesifik Simplisia Daun Kelor

Parameter spesifik simplisia daun kelor yang dibandingkan dalam penelitian ini meliputi ciri makroskopis, ciri mikroskopis, sifat organoleptik, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, profil kromatografi, serta kandungan atau kadar kelompok metabolit sekunder. Pengelompokan tersebut selaras dengan prinsip pengendalian mutu dalam *Farmakope Herbal Indonesia* Edisi II, yang memuat persyaratan organoleptik, makroskopis, mikroskopis, dan kandungan kimia pada monografi simplisia dan ekstrak (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Berdasarkan Bata dkk. (2018), ciri makroskopis daun kelor menunjukkan bentuk oval dengan panjang 1,4–3,2 cm dan lebar 1,0–2,4 cm, berwarna hijau, dengan karakteristik morfologis daun yang relatif seragam pada sampel dari tiga daerah. Penelitian tersebut memang dirancang untuk menentukan karakter makroskopis dan mikroskopis sekaligus parameter spesifik dan nonspesifik simplisia daun kelor asal Batu, Bogor, dan Pacet (Bata dkk., 2018). Data ciri morfologi yang *Anda* ekstrak dari penelitian tersebut dapat dipertahankan.

Pengamatan mikroskopis yang dirangkum dari Bata dkk. (2018) menunjukkan berbagai karakter anatomi yang dapat membantu identifikasi simplisia daun kelor. Bekoe dkk. (2020) juga melakukan karakterisasi farmakognostik daun kelor asal Ghana dan menyatakan bahwa karakteristik farmakognostik yang terdokumentasi dapat digunakan sebagai bagian dari identifikasi dan pengendalian mutu bahan baku *M. oleifera*. Namun, formulasi “menunjukkan konsistensi ciri mikroskopis antar wilayah geografis” sebaiknya dihindari karena kedua studi tersebut tidak dirancang sebagai studi komparatif langsung dengan metode preparasi dan pengamatan yang identik. Formulasi yang lebih aman adalah bahwa temuan Bekoe dkk. (2020) memberikan data farmakognostik pembanding dari wilayah geografis yang berbeda.

Sifat organoleptik simplisia daun kelor pada umumnya berupa serbuk berwarna hijau dengan bau khas (Bata dkk., 2018). Parameter kadar sari larut menunjukkan variasi antar lokasi, dengan kadar sari larut air 7,8–42,01% dan kadar sari larut etanol 13,58–22,58% untuk simplisia. Nilai 24,4% yang dilaporkan Anaswa dkk. (2025) dapat digunakan sebagai data pembanding ekstrak, tetapi sebaiknya tidak digabungkan untuk menentukan rentang simplisia.

Terkait kandungan kimia, hasil skrining fitokimia berbagai studi menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, tanin/polifenol, dan kelompok metabolit sekunder lainnya pada daun kelor (Bata dkk., 2018; Najihudin dkk., 2023; Bekoe dkk., 2020). Kadar flavonoid total yang dihimpun dari penelitian Ningsih dkk. (2022) sebesar $16,08 \pm 3,62$ mg QE/g, sedangkan Bata dkk. (2018) melaporkan kadar fenol total yang berbeda antar sampel dari tiga daerah. Data *Anda* juga mencatat kadar fenolik total ekstrak asal Ternate sebesar 206,36 mg GAE/g.

Pada bagian tersebut, istilah “senyawa penanda” sebaiknya diganti menjadi “kandungan atau kadar kelompok metabolit sekunder”, kecuali *Anda* memang menyebut satu senyawa kimia tertentu yang digunakan sebagai *marker*. Flavonoid total dan fenol total adalah kelompok senyawa, bukan satu senyawa penanda spesifik. Untuk menjelaskan variasi kadar fenolik dan flavonoid, sitasi Thangaiah dkk. (2024) dan Khalid dkk. (2023) dapat diganti dengan Nobossé dkk. (2018). Penelitian tersebut secara langsung membandingkan metanol, etanol, dan air serta membuktikan adanya variasi signifikan kadar polifenol dan aktivitas antioksidan akibat usia daun, jenis pelarut, dan interaksi keduanya. Metanol menghasilkan TPC tertinggi, sedangkan etanol menghasilkan flavonoid lebih tinggi dalam kondisi penelitian tersebut (Nobossé dkk., 2018).

Parameter Nonspesifik Simplisia Daun Kelor

Parameter nonspesifik yang dievaluasi meliputi kadar air, susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu larut air, kadar abu tidak larut asam, serta cemaran mikroba dan logam. Berdasarkan Tabel 2, nilai susut pengeringan simplisia daun kelor berkisar 4,2–10,28%, kadar abu

total 1,4–9,471%, kadar abu larut air 1,153–3,722%, dan kadar abu tidak larut asam 0,411–1,292% pada sampel yang menyediakan data tersebut. Ningsih dkk. (2022) juga melaporkan hasil pengujian cemaran mikroba pada simplisia hasil pengeringan *food dehydrator*.

Jubaidah dkk. (2026) melaporkan bahwa variasi suhu pengeringan 45, 50, dan 55°C menghasilkan perbedaan signifikan pada susut pengeringan, kadar abu total, dan kadar Fe simplisia daun kelor. Susut pengeringan pada seluruh perlakuan memenuhi kriteria <10%, kadar abu total tertinggi ditemukan pada suhu 50°C sebesar 11,91%, dan kadar Fe tertinggi pada suhu 55°C sebesar $2,0226 \pm 0,0027$ mg/L (Jubaidah dkk., 2026). Temuan tersebut menunjukkan bahwa perubahan parameter pada rentang suhu yang diuji tidak mengikuti pola linier yang sama untuk setiap parameter. Namun, kalimat dalam naskah *Anda* bahwa kondisi tersebut terjadi karena “perubahan struktur sel dan pelepasan mineral pada suhu tertentu” sebaiknya dihapus, karena mekanisme tersebut tidak diuji dalam penelitian Jubaidah dkk. (2026).

Data pembandingan dari Masitlha dkk. (2024) menunjukkan bahwa daun kelor yang dikeringkan pada 55°C selama 24 jam memiliki kadar air rata-rata $6,93 \pm 0,16\%$ dan kadar abu $7,34 \pm 0,31\%$. Data tersebut berasal dari analisis komposisi proksimat bahan pangan dan bukan penelitian *standardisasi* simplisia farmakognostik, sehingga penggunaannya sebaiknya dinyatakan sebagai data pembandingan, bukan diperlakukan sebagai parameter *standardisasi* yang sepenuhnya ekuivalen.

Alegantina dkk. (2013) melaporkan kadar air ekstrak etanol 70% daun kelor sebesar 15,68%, susut pengeringan 29,70%, kadar abu total 3,04%, dan kadar abu tidak larut asam 1,13%. Nilai tersebut memang jauh berbeda dari sebagian besar data simplisia kering karena objek yang diperiksa adalah ekstrak etanol 70%, bukan serbuk simplisia. Oleh karena itu, data ekstrak dan simplisia sebaiknya tidak digabungkan untuk membentuk satu rentang acuan kadar air atau susut pengeringan tanpa pemisahan berdasarkan bentuk bahan.

Sebagai data pembandingan internasional, Sultana (2020) melaporkan kadar abu daun kelor kering dari dua zona ekologis di Bangladesh sebesar 8,05–10,38%, yang menguatkan adanya variasi komposisi proksimat menurut sumber bahan. Asiedu-Gyekye dkk. (2014) juga mengidentifikasi 35 unsur, terdiri atas 14 makroelemen dan 21 mikroelemen, dalam daun kelor kering. Namun, keberadaan mineral alami tidak boleh digunakan untuk mengabaikan pengujian cemaran logam. Formulasi yang lebih tepat adalah bahwa pengendalian mutu perlu membedakan kandungan mineral alami tanaman dari logam toksik yang termasuk parameter cemaran dan harus dievaluasi berdasarkan metode serta batas yang berlaku.

KESIMPULAN

Berdasarkan tinjauan pustaka terhadap 50 rujukan mengenai *Moringa oleifera* L., dapat disimpulkan bahwa parameter spesifik simplisia daun kelor mencakup karakteristik makroskopis berupa daun berbentuk oval, apeks terbelah, pangkal membulat, tepi rata, dan pertulangan menyirip, serta karakteristik mikroskopis berupa tipe dorsiventral, stomata anomositik, dan kristal kalsium oksalat berbentuk roset maupun prisma yang relatif konsisten dilaporkan pada simplisia asal Indonesia dan Ghana. Parameter spesifik lainnya menunjukkan kadar sari larut air sebesar 7,8–42,0% dan kadar sari larut etanol sebesar 13,6–24,4%, sedangkan senyawa penanda berupa alkaloid, flavonoid, tanin, dan fenol secara konsisten teridentifikasi meskipun kadarnya bervariasi antar lokasi (Bata dkk., 2018; Najihudin dkk., 2023; Ningsih dkk., 2022; Bekoe dkk., 2020; Samang dkk., 2025). Sementara itu, parameter nonspesifik simplisia daun kelor menunjukkan susut pengeringan sebesar 4,2–10,3%, kadar abu total 1,4–11,9%, kadar abu larut air hingga 3,7%, dan kadar abu tidak larut asam hingga 1,3%, dengan variasi yang dipengaruhi oleh lokasi tumbuh,

metode pengeringan, dan suhu pengeringan (Bata dkk., 2018; Najihudin dkk., 2023; Ningsih dkk., 2022; Jubaidah dkk., 2026; Masittha dkk., 2024). Dari keseluruhan rujukan yang ditelaah, hanya sembilan studi yang melaporkan data kuantitatif mengenai parameter spesifik dan/atau nonspesifik simplisia maupun ekstrak daun kelor, sedangkan sebagian besar literatur lainnya lebih berfokus pada aktivitas farmakologis, profil fitokimia kualitatif, atau metode ekstraksi. Variasi nilai yang cukup lebar antar penelitian menunjukkan bahwa acuan parameter standarisasi simplisia daun kelor yang seragam dan representatif secara geografis masih perlu dikembangkan. Berdasarkan data yang tersedia, rentang nilai acuan mutu sementara yang dapat diusulkan untuk simplisia daun kelor meliputi susut pengeringan 4–11%, kadar abu total 1–12%, kadar sari larut air lebih dari 7%, dan kadar sari larut etanol lebih dari 13%. Rentang tersebut masih bersifat sementara karena didasarkan pada sembilan studi yang tersedia dan memerlukan konfirmasi melalui penelitian lebih lanjut dengan cakupan geografis yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alegantina, S., Isnawati, A., & Widowati, L. (2013). Kualitas ekstrak etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dalam ramuan penambah ASI. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 3(1), 1–8.
- Anaswa, Z., Arianti, V., Adrianto, D., & Maulina, D. (2025). Skrining fitokimia dan standarisasi ekstrak etanol pada daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan parameter spesifik dan non spesifik asal Bogor. *Indonesian Journal of Health Science*, 5(6), 1457–1467. <https://doi.org/10.54957/ijhs.v5i6.1972>
- Anzano, A., de Falco, B., Ammar, M., Ricciardelli, A., Grauso, L., Sabbah, M., Capparelli, R., & Lanzotti, V. (2022). Chemical analysis and antimicrobial activity of *Moringa oleifera* Lam. leaves and seeds. *Molecules*, 27(24), Article 8920. <https://doi.org/10.3390/molecules27248920>
- Asiedu-Gyekye, I. J., Frimpong-Manso, S., Awortwe, C., Antwi, D. A., & Nyarko, A. K. (2014). Micro- and macroelemental composition and safety evaluation of the nutraceutical *Moringa oleifera* leaves. *Journal of Toxicology*, 2014, Article 786979. <https://doi.org/10.1155/2014/786979>
- Baethge, C., Goldbeck-Wood, S., & Mertens, S. (2019). SANRA—a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Research Integrity and Peer Review*, 4, Article 5. <https://doi.org/10.1186/s41073-019-0064-8>
- Bata, M. H. C., Wijaya, S., & Setiawan, H. K. (2018). Standarisasi simplisia kering daun kelor (*Moringa oleifera*) dari tiga daerah berbeda. *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan*, 5(1), 45–52. <https://doi.org/10.33508/jfst.v5i1.2055>
- Bekoe, E. O., Jibira, Y., & Agyei, G. A. (2020). Physicochemical, phytochemical, heavy metal and microbiological analysis of *Moringa oleifera* Lam. leaves. *Pharmacognosy Journal*, 12(6 Suppl.), 1541–1546. <https://doi.org/10.5530/pj.2020.12.211>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Ferrari, R. (2015). Writing narrative style literature reviews. *Medical Writing*, 24(4), 230–235. <https://doi.org/10.1179/2047480615Z.000000000329>
- Hunter, J. D. (2007). Matplotlib: A 2D graphics environment. *Computing in Science & Engineering*, 9(3), 90–95. <https://doi.org/10.1109/MCSE.2007.55>
- Jubaidah, S., Ramadhaniah, A., & Supriningrum, R. (2026). Proximate and iron (Fe) analysis of *Moringa* leaf simplisia (*Moringa oleifera* Lam.) under different drying temperatures.

-
- Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 10(1), 1–9.
<https://doi.org/10.30872/jtpc.v10i1.324>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope herbal Indonesia* (Edisi II).
- Kou, X., Li, B., Olayanju, J. B., Drake, J. M., & Chen, N. (2018). Nutraceutical or pharmacological potential of *Moringa oleifera* Lam. *Nutrients*, 10(3), Article 343.
<https://doi.org/10.3390/nu10030343>
- Mahamane, M., Amadou, I., & Aboubacar, M. R. M. (2025). Effect of drying methods on nutritional and antioxidant properties of organic *Moringa oleifera* leaves from the Sahel. *Journal of Food Processing and Preservation*, 2025, Article 1994240.
<https://doi.org/10.1155/jfpp/1994240>
- Masitlha, E. P., Seifu, E., & Teketay, D. (2024). Nutritional composition and mineral profile of leaves of *Moringa oleifera* provenances grown in Gaborone, Botswana. *Food Production, Processing and Nutrition*, 6, Article 3. <https://doi.org/10.1186/s43014-023-00183-8>
- Mthiyane, F. T., Dlodla, P. V., Ziqubu, K., Mthembu, S. X. H., Muvhulawa, N., Hlengwa, N., Nkambule, B. B., & Mazibuko-Mbeje, S. E. (2022). A review on the antidiabetic properties of *Moringa oleifera* extracts: Focusing on oxidative stress and inflammation as main therapeutic targets. *Frontiers in Pharmacology*, 13, Article 940572.
<https://doi.org/10.3389/fphar.2022.940572>
- Najihudin, A., Hindun, S., Rantika, N., Magfiroh, G., & Sujana, D. (2023). Karakterisasi dan studi penapisan fitokimia daun kelor (*Moringa oleifera* L.) asal Garut Jawa Barat. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(2), 679–686. <https://doi.org/10.37874/ms.v8i2.761>
- Ningsih, A. W., Azizah, M. N., & Sinaga, B. (2022). Standarisasi simplisia daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dari Desa Luwung Sidoarjo dengan menggunakan pengeringan food dehydrator. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 5(1), 76–85.
<https://doi.org/10.36656/jpfh.v5i1.1034>
- Nobossé, P., Fombang, E. N., & Mbofung, C. M. F. (2018). Effects of age and extraction solvent on phytochemical content and antioxidant activity of fresh *Moringa oleifera* L. leaves. *Food Science & Nutrition*, 6(8), 2188–2198. <https://doi.org/10.1002/fsn3.783>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Qadir, R., Anwar, F., Bashir, K., Tahir, M. H., Alhumade, H., & Mehmood, T. (2022). Variation in nutritional and antioxidant attributes of *Moringa oleifera* L. leaves at different maturity stages. *Frontiers in Energy Research*, 10, Article 888355.
<https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.888355>
- Samang, R. H., Sadik, F., & Rahman, I. (2025). Uji standarisasi parameter spesifik dan nonspesifik serta penetapan kadar total fenolik ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Syntax Admiration*, 6(1), 7–20. <https://doi.org/10.46799/jsa.v6i1.1622>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Sultana, S. (2020). Nutritional and functional properties of *Moringa oleifera*. *Metabolism Open*, 8, Article 100061. <https://doi.org/10.1016/j.metop.2020.100061>
- Valdez-Solana, M. A., Mejía-García, V. Y., Téllez-Valencia, A., García-Arenas, G., Salas-Pacheco, J., Alba-Romero, J. J., & Sierra-Campos, E. (2015). Nutritional content and
-

- elemental and phytochemical analyses of *Moringa oleifera* grown in Mexico. *Journal of Chemistry*, 2015, Article 860381. <https://doi.org/10.1155/2015/860381>
- Wilcaso, P., Landázuri, A. C., Castelló, M. L., & Ortolá, M. D. (2025). Comprehensive characterization of nutritional, phytochemical, optical, and electrical properties of *Moringa oleifera* Lam. parts from Ecuador. *LWT*, 228, Article 118108. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2025.118108>
- Zainuddin, N. M., & Hajriani, S. (2021). The production of Moringa leaf powder (*Moringa oleifera*) as a functional food based on different temperatures and drying time. *Jurnal Agritechno*, 14(2), 116–121. <https://doi.org/10.70124/at.v14i2.518>