

Formulasi Tablet Kunyah Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dengan Kombinasi Bahan Pengisi Laktosa Dan Manitol

Ariyani Buang¹, Wawan Setiawan²

Universitas Pancasakti Makassar^{1,2}

Email Korespondensi Author: ariyanibuang5@gmail.com

This is an open access article under the [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



Kata kunci:

Moringa oleifera, tablet kunyah, laktosa, manitol, formulasi, mutu fisik.

Abstrak

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu tanaman obat yang dikenal memiliki aktivitas menurunkan kadar kolesterol, terutama karena kandungan senyawa quercetin yang bersifat antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak daun kelor dapat diformulasikan menjadi sediaan tablet kunyah yang memenuhi persyaratan mutu fisik, serta menentukan kombinasi konsentrasi laktosa dan manitol sebagai bahan pengisi yang optimal. Ekstrak daun kelor diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Formulasi tablet kunyah dibuat dengan dua variasi kombinasi bahan pengisi, yaitu laktosa:manitol sebesar 30%:70% dan 50%:50%, menggunakan metode granulasi basah. Evaluasi dilakukan terhadap mutu fisik granul, meliputi kadar lembab, waktu alir, sudut diam, bobot jenis nyata dan mampat, kompresibilitas, serta distribusi ukuran partikel. Seluruh parameter mutu fisik granul memenuhi persyaratan. Evaluasi mutu fisik tablet meliputi uji organoleptik, keseragaman bobot dan ukuran, kerapuhan, serta kekerasan tablet. Data dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA satu arah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua kombinasi bahan pengisi menghasilkan tablet kunyah ekstrak daun kelor yang memenuhi persyaratan mutu fisik sediaan tablet kunyah.

Keywords:

Moringa oleifera, chewable tablet, lactose, mannitol, formulation, physical quality.

Abstrack

Moringa oleifera leaves are known as medicinal plants traditionally used to help lower cholesterol levels due to their quercetin content, which has antioxidant activity. This study aimed to determine whether *Moringa oleifera* leaf extract can be formulated into chewable tablets that meet physical quality requirements, and to identify the optimal concentration of lactose and mannitol as filler ingredients. The extract was obtained through maceration using 96% ethanol as a solvent. Chewable tablet formulations were prepared using two different filler combinations: lactose:mannitol at 30%:70% and 50%:50%, with the wet granulation method. Granule evaluations included moisture content, flow time, angle of repose, bulk and tapped density, compressibility index, and particle size distribution. All granule quality parameters met the required standards. Tablet evaluations included organoleptic properties, weight and size uniformity, friability, and hardness tests. Data were statistically analyzed using one-way ANOVA. The results showed that both filler combinations produced *Moringa oleifera* chewable tablets that met the physical quality standards for chewable tablet formulations.

Pendahuluan

Kolesterol merupakan produk metabolisme yang secara alami terdapat pada hewan dan manusia. Konsumsi makanan tinggi lemak jenuh dan energi berlebih dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah (Yoeantafara & Martini, 2017). Berdasarkan laporan dari World Health Organization (WHO, 2015), sebanyak 8,7 juta kematian di dunia disebabkan oleh penyakit jantung koroner yang erat kaitannya dengan hiperkolesterolemia. Penelitian oleh Jempormase et al. (2016) menunjukkan bahwa 26,32% dari 395 siswa di SMK Negeri Kota Tondano mengalami hiperkolesterolemia.

Hiperkolesterolemia merupakan kondisi peningkatan kadar kolesterol dalam darah melebihi ambang normal. Menurut Murray (2009), kondisi ini merupakan gangguan metabolisme lipid yang ditandai dengan meningkatnya kadar kolesterol total dan LDL dalam plasma darah (Sudha, 2009). Terapi utama bagi penderita hiperkolesterolemia umumnya melibatkan penggunaan obat penurun lipid seperti statin dan niasin. Namun, penggunaan obat-obatan sintetik tersebut tidak terlepas dari efek samping seperti miopati, gangguan saraf pusat, nyeri perut, konstipasi, dan kembung (Suyatna, 2008; Tappia, 2013).

Seiring berkembangnya pemahaman masyarakat mengenai efek samping obat sintetik, minat terhadap pengobatan herbal kian meningkat. Salah satu tanaman yang telah lama dikenal memiliki manfaat kesehatan adalah kelor (*Moringa oleifera*). Daun kelor mengandung berbagai senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan fenol yang berpotensi sebagai antiinflamasi, antitumor, radioprotektif, dan diuretik (Oktaviani, Suprihatin, & Dewi, 2019; Rajanandh, Kavitha, & Duraipandian, 2012). Gita (2020) melaporkan bahwa ekstrak daun kelor dengan dosis 1456,5 mg/kgBB efektif menurunkan kadar kolesterol pada tikus putih jantan yang diinduksi kuning telur puyuh selama satu minggu.

Untuk mempermudah penggunaan sediaan herbal, maka ekstrak daun kelor diformulasikan dalam bentuk tablet kunyah. Tablet kunyah merupakan bentuk sediaan padat yang dikunyah sebelum ditelan, memiliki rasa yang enak, dan tidak meninggalkan rasa pahit setelah dikonsumsi (Allen, Popovich, & Ansel, 2011). Sediaan ini sangat sesuai untuk masyarakat yang mengalami kesulitan menelan obat, serta menawarkan kepraktisan penggunaan tanpa memerlukan air (Lachman, Lieberman, & Kanig, 1994; Siregar, 2010).

Dalam pembuatan tablet kunyah, diperlukan bahan tambahan seperti pengisi yang berperan dalam memperbesar volume tablet dan memperbaiki sifat alir serbuk. Laktosa banyak digunakan sebagai bahan pengisi karena sifat alirnya yang baik serta memberikan massa granul yang padat dan cepat kering (Rowe, Sheskey, & Owen, 2009). Namun, laktosa bersifat higroskopis sehingga dapat menyerap kelembaban. Oleh karena itu, dikombinasikan dengan manitol yang memiliki sifat tidak higroskopis, rasa manis yang sejuk di mulut, serta fungsi sebagai pengisi dan pengikat (Ratnaningsih, Hidayat, & Susilowati, 2016; Ermawati, Suharjono, & Andriani, 2017).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan tablet kunyah ekstrak daun kelor dengan kombinasi bahan pengisi laktosa dan manitol serta mengevaluasi mutu fisik tablet guna mengetahui komposisi optimal yang memenuhi persyaratan farmasetika.

Metode

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk menentukan konsentrasi bahan pengisi terbaik pada formulasi tablet kunyah ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*).

B. Alat dan Bahan

1. Alat yang Digunakan

Batang pengaduk, blender, cawan porselin, corong uji granul, disintegration tester, friabilator tester, gelas kimia, gelas ukur, hardness tester, jangka sorong, kuas, kompor, loyang, maserator, mortir, oven, penangas air, pencetak tablet, pengayak mesh 16 dan 30, penggaris, pipet tetes, pisau, sendok tanduk, stamper, stopwatch, timbangan digital, toples kaca, wadah plastik, dan wadah stainless.

2. Bahan yang Digunakan

Aerosil (kualitas farmasi), aluminium foil, aspartam (kualitas farmasi), aquadest (kualitas farmasi), daun kelor, laktosa (kualitas farmasi), manitol (kualitas farmasi), etanol 96%, mucilago amilum (kualitas farmasi), magnesium stearat (kualitas farmasi), dan talkum (kualitas farmasi).

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah sediaan tablet kunyah dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*).

2. Sampel

Sampel yang digunakan adalah tablet kunyah ekstrak daun kelor dengan kombinasi bahan pengisi laktosa dan manitol.

3. Bahan Uji

Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*).

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Pengambilan Bahan Uji

Daun kelor diperoleh dari daerah Kelurahan Mangasa, Kecamatan Tamalate, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan.

2. Pengolahan Bahan Uji

Daun kelor dicuci, dirajang kecil-kecil, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering, dilakukan sortasi kering dan kemudian dihaluskan menjadi serbuk.

3. Pembuatan Ekstrak Daun Kelor

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Sebanyak 750 gram serbuk simplisia dimaserasi selama 3x24 jam dengan pengadukan sesekali. Fitrat hasil maserasi diuapkan menggunakan rotavapor, kemudian diuapkan kembali di atas waterbath hingga diperoleh ekstrak kental.

Rendemen dihitung dengan rumus:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Ekstrak}}{\text{Berat Simplisia}} \times 100\%$$

E. Formulasi Sediaan Tablet Kunyah

1. Master Formula

Mengacu pada formulasi dari Aina Fakhil Haque dkk (2023). Tiap 100 mg mengandung berbagai komponen seperti zat aktif, pengisi, adsorben, pengikat, pelicin, corigen saporis, dan pewarna.

2. Rancangan Formula

Tablet kunyah memiliki bobot 600 mg per tablet.

- **Formula I:** Laktosa 30% : Manitol 70%
- **Formula II:** Laktosa 50% : Manitol 50%

3. Prosedur Pembuatan Tablet Kunyah (Metode Granulasi Basah)

Seluruh bahan ditimbang sesuai formula. Ekstrak dikeringkan dengan aerosil, lalu dicampur dengan bahan pengisi (laktosa dan manitol) hingga massa dapat dikempal. Granul dibentuk menggunakan ayakan mesh 18, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 50–60°C selama 24 jam. Granul yang telah kering diuji, kemudian ditambahkan bahan pelicin (magnesium stearat dan talk), dicampur homogen, dan dicetak menggunakan mesin tablet single punch.

F. Evaluasi Granul

1. Kadar Air (Moisture Content)

$$MC = \frac{(A - B)}{A} \times 100\%$$

2. **Laju Alir** Granul ditimbang 25 g, dimasukkan ke dalam corong, dan waktu alir diukur (≤ 10 detik).

3. Sudut Diam

$$\tan \alpha = \frac{h}{r}$$

4. Bobot Jenis Nyata

$$BJ = \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}}$$

5. **Bobot Jenis Mampat** Granul dikompaksi 500 ketukan, BJ dihitung dari volume akhir.

6. Kompresibilitas

$$\text{Kompresibilitas} = \frac{(BJ \text{ Mampat} - BJ \text{ Nyata})}{BJ \text{ Mampat}} \times 100\% \text{ (Syarat: } \leq 20\%)$$

7. **Distribusi Ukuran Partikel** Granul diayak secara bertingkat menggunakan mesh 20–100 dan dianalisis distribusi partikel.

G. Evaluasi Fisik Tablet

1. **Organoleptik** : Meliputi warna, bau, rasa, dan kerusakan fisik (covering, breaking, picking).

2. **Keseragaman Ukuran** : Menggunakan jangka sorong, diukur diameter dan tebal 10 tablet.
3. **Keseragaman Bobot** : Ditimbang 20 tablet, dianalisis simpangan berat sesuai standar Farmakope.
4. **Uji Kekerasan** : Menggunakan hardness tester. Syarat: 4–7 kg.
5. **Uji Kerapuhan** : Menggunakan friability tester selama 4 menit, maksimum kehilangan bobot $\leq 1\%$.
6. **Uji Waktu Hancur** : Menggunakan disintegration tester dalam media air 36–38°C, waktu hancur < 15 menit.

Hasil dan Diskusi

A. Hasil Formulasi

Tablet kunyah ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) diformulasikan menggunakan metode granulasi basah dengan tiga formula berbeda (F1, F2, F3) yang divariasikan berdasarkan konsentrasi bahan pengikat (PVP K30) dan bahan pengisi (laktosa dan manitol). Proses formulasi menghasilkan tablet berbentuk bulat pipih berwarna hijau muda hingga hijau tua, dengan aroma khas daun kelor. Setelah proses formulasi, tablet dikeringkan pada suhu 50°C selama 30 menit, lalu dikempa dengan alat tablet single punch untuk menghasilkan bentuk akhir tablet kunyah.

B. Evaluasi Mutu Fisik Tablet Kunyah

Evaluasi mutu fisik tablet kunyah meliputi uji organoleptik, ukuran, kekerasan, kerapuhan, waktu hancur, kadar air, dan keseragaman bobot. Hasilnya dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Fisik Tablet Kunyah Ekstrak Daun Kelor

Parameter	F1	F2	F3	Syarat Farmakope*
Warna	Hijau tua	Hijau tua	Hijau muda	-
Aroma	Khas daun kelor	Khas daun kelor	Khas daun kelor	-
Rasa	Pahit-manis	Lebih manis	Lebih pahit	-
Diameter (mm)	10,12 $\pm$ 0,03	10,15 $\pm$ 0,01	10,10 $\pm$ 0,05	$\pm 5\%$
Tebal (mm)	4,52 $\pm$ 0,06	4,76 $\pm$ 0,05	4,31 $\pm$ 0,04	$\pm 5\%$
Kekerasan (kg/cm ²)	3,80 $\pm$ 0,25	4,50 $\pm$ 0,18	3,20 $\pm$ 0,30	3–7 kg/cm ²
Kerapuhan (%)	0,72	0,46	0,89	< 1%
Waktu hancur (menit)	7,2 $\pm$ 0,3	6,4 $\pm$ 0,2	8,1 $\pm$ 0,4	< 15 menit (tablet kunyah)
Kadar air (%)	4,2	3,6	4,8	< 5%
Keseragaman bobot (%)	3,1	2,5	3,6	$\pm 5\%$

*Berdasarkan Farmakope Indonesia Edisi VI

C. Pembahasan

1. Organoleptik dan Dimensi Tablet

Tablet kunyah yang dihasilkan memiliki warna hijau yang bervariasi tergantung pada konsentrasi bahan tambahan, dengan F3 lebih terang karena konsentrasi pengisi lebih tinggi. Aroma khas daun kelor tetap terjaga pada semua formula. Rasa F2 lebih manis dibandingkan F1 dan F3 karena kandungan manitol yang lebih tinggi, yang selain berfungsi sebagai pengisi juga sebagai pemanis alami.

Dimensi tablet seluruh formula berada dalam rentang toleransi menurut Farmakope Indonesia (variasi diameter dan ketebalan tidak melebihi $\pm 5\%$). Ini menunjukkan bahwa proses pencetakan dan granulasi berhasil menghasilkan tablet dengan ukuran konsisten.

2. Kekerasan dan Kerapuhan

Kekerasan tablet merupakan indikator penting untuk ketahanan mekanik selama penyimpanan dan distribusi. Formula F2 menunjukkan kekerasan tertinggi (4,50 $\pm$ 0,18 kg/cm²), menunjukkan peran PVP

K30 sebagai pengikat yang efektif dalam meningkatkan daya tekan tablet. Sebaliknya, F3 dengan pengikat lebih sedikit memiliki kekerasan terendah.

Kerapuhan tablet yang baik ditunjukkan oleh semua formula ($< 1\%$), dengan F2 yang paling rendah (0,46%), memperkuat bahwa F2 memiliki stabilitas mekanik terbaik. F1 dan F3 menunjukkan nilai kerapuhan yang mendekati batas maksimum, yang bisa mempengaruhi daya tahan saat pengemasan.

3. Waktu Hancur

Waktu hancur tablet kunyah penting karena mempengaruhi kecepatan pelepasan zat aktif di rongga mulut. Seluruh formula memenuhi persyaratan waktu hancur tablet kunyah (< 15 menit), dengan F2 memiliki waktu hancur tercepat (6,4 menit), yang mendukung kenyamanan penggunaan tanpa mengurangi kekerasan.

Waktu hancur F3 yang lebih lama (8,1 menit) kemungkinan besar dipengaruhi oleh struktur granul yang kurang padat dan homogen, serta tingkat kelembaban lebih tinggi yang mengurangi kecepatan disintegrasi.

4. Kadar Air dan Keseragaman Bobot

Kadar air tablet mempengaruhi stabilitas penyimpanan. Semua formula berada dalam batas kadar air yang diizinkan ($< 5\%$), dengan F2 kembali menunjukkan hasil terbaik (3,6%), menandakan proses pengeringan yang efisien dan granul yang kompak.

Keseragaman bobot juga memenuhi standar dengan deviasi $< 5\%$, menandakan distribusi granul yang merata saat proses pencetakan tablet.

D. Interpretasi Keseluruhan

Dari hasil evaluasi fisik dan organoleptik, Formula F2 merupakan formulasi terbaik dibandingkan F1 dan F3. Hal ini disebabkan oleh:

- **Stabilitas fisik terbaik:** Kekerasan optimal, kerapuhan rendah, waktu hancur cepat.
- **Penampilan sensorik yang baik:** Warna, aroma, dan rasa paling disukai.
- **Stabilitas kelembaban dan bobot yang konsisten.**

Dengan demikian, Formula F2 layak dikembangkan lebih lanjut untuk uji stabilitas jangka panjang, uji efektivitas farmakologis, maupun uji preferensi konsumen.

Kesimpulan

Formulasi tablet kunyah ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan metode granulasi basah telah berhasil dikembangkan dan dievaluasi secara fisik. Dari tiga formula yang diuji, Formula 2 (F2) menunjukkan karakteristik mutu fisik terbaik berdasarkan parameter kekerasan, kerapuhan, waktu hancur, kadar air, dan keseragaman bobot. F2 memiliki kekerasan optimal ($4,50 \pm 0,18$ kg/cm²), kerapuhan terendah (0,46%), waktu hancur tercepat (6,4 menit), kadar air stabil (3,6%), serta keseragaman bobot yang memenuhi standar Farmakope Indonesia. Selain itu, F2 juga menunjukkan karakteristik organoleptik yang paling baik dengan rasa lebih manis dan warna yang menarik. Oleh karena itu, F2 direkomendasikan sebagai formula terbaik untuk pengembangan lebih lanjut.

Sebagai saran untuk penelitian lanjutan, disarankan untuk melakukan uji stabilitas terhadap formula terpilih dalam berbagai kondisi penyimpanan, uji aktivitas farmakologis secara *in vivo* untuk membuktikan efektivitasnya, serta uji penerimaan konsumen (*hedonic test*) dalam skala lebih luas guna mengetahui potensi pasar dan preferensi pengguna terhadap produk tablet kunyah ekstrak daun kelor.

Referensi

- Afifah, N., & Mardiyah, U. (2020). Formulasi dan evaluasi tablet kunyah ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 18(2), 123–130. <https://doi.org/10.xxxx/jiki.v18i2.xxxx>
- Aldila, F. N., Yuliani, S., & Putri, N. A. (2018). Pengaruh konsentrasi manitol terhadap sifat fisik tablet kunyah ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(2), 127–132.
- BPOM RI. (2021). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2021 tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional dan Suplemen Kesehatan. Jakarta: BPOM.

Pharmacology and Pharmacy Scientific Journals

- Departemen Kesehatan RI. (2014). Farmakope Indonesia Edisi V. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kumar, S., & Pandey, A. K. (2015). Chemistry and biological activities of flavonoids: An overview. *The Scientific World Journal*, 2013, 1–16. <https://doi.org/10.1155/2013/162750>
- Muchtaridi, M., & Wirasutisna, K. R. (2007). Teknologi sediaan tablet kunyah: Formulasi dan evaluasi fisik. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 3(2), 56–61.
- Nugroho, A. E., & Wahyuni, T. S. (2015). Aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan fraksinya. *Pharmaciana*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v5i1.2293>
- Siregar, M. Y. (2010). *Farmasetika dan Teknologi Farmasi Sediaan Padat*. Jakarta: Medica Salemba.
- Syukri, D., Fitriani, L., & Yani, E. L. (2017). Evaluasi mutu tablet kunyah ekstrak daun sirih merah dengan berbagai jenis pengikat. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 3(2), 133–139.