

Formulasi Granul dan Tablet Ekstrak Akar *Eurycoma Longifolia* Terfermentasi

Kiki Rizki Handayani^{*1}, Dhia Nurrahmah¹, Nayla Ayodya Azzahra¹

¹Program Sarjana Fakultas Farmasi Universitas Madani, Jl Wonosari

KM. 10 Karanggayam, Sitimulyo, Piyungan Yogyakarta, Indonesia.

e-mail: *Kikirizkihandayani@gmail.com

Article history:

Submission Desember 2025

Review Desember 2025

Accepted Januari 2026

Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia*) banyak digunakan sebagai tonik dan suplemen herbal. Gelatin berperan sebagai bahan pengikat dalam tablet, memengaruhi sifat fisik granul dan tablet. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi gelatin terhadap karakteristik granul dan tablet ekstrak Pasak Bumi terfermentasi. **Metode:** Metode penelitian eksperimental laboratorium meliputi pembuatan ekstrak fermentasi dengan *Aspergillus oryzae*, granulasi menggunakan gelatin 5% (F1) dan 15% (F2), serta evaluasi sifat fisik granul (waktu alir, sudut diam, indeks pengetapan, distribusi ukuran partikel, kadar air) dan tablet (keseragaman bobot dan ukuran, kekerasan, waktu hancur). **Hasil:** Hasil menunjukkan F1 memiliki waktu alir $4,87 \pm 0,08$ g/detik dan sudut diam $24,82^\circ \pm 0,72$, sedangkan F2 memiliki waktu alir $4,69 \pm 0,10$ g/detik dan sudut diam $27,58^\circ \pm 1,15$, menandakan aliran F1 sedikit lebih baik. Indeks pengetapan F2 lebih rendah ($8,33\% \pm 0,63$) dibanding F1 ($15,94\% \pm 0,63$), menunjukkan kompresibilitas granul lebih tinggi. Tablet kedua formula memenuhi keseragaman bobot, ukuran, dan waktu hancur. **Kesimpulan:** Variasi konsentrasi gelatin memengaruhi karakteristik fisik granul dan tablet ekstrak Akar Pasak Bumi, di mana formula dengan gelatin 5% memiliki aliran granul lebih baik, sedangkan gelatin 15% meningkatkan kompresibilitas seperti terlihat dari indeks pengetapan F2 yang lebih rendah. Secara keseluruhan, Formula F2 menunjukkan karakteristik granul dan tablet yang lebih baik dibanding F1.

Kata kunci: *Eurycoma longifolia*, gelatin, granulasi, tablet, kompresibilitas.

Ucapan terima kasih:

Pasak Bumi (Eurycoma longifolia) has been widely used as a tonic and herbal supplement. Gelatin played a role as a binder in tablet formulations, influencing the physical properties of granules and tablets. Objective: This study aimed to evaluate the effect of variations in gelatin concentration on the characteristics of granules and tablets of fermented Pasak Bumi extract. Methods: The study employed an experimental laboratory method, which included the preparation of fermented extract using Aspergillus oryzae, granulation using gelatin at concentrations of 5% (F1) and 15% (F2), and evaluation of the physical properties of granules (flow rate, angle of repose, tapping index, particle size distribution, and moisture content) and tablets (weight and size uniformity, hardness, and disintegration time). Results: The results showed that F1 had a flow rate of 4.87 ± 0.08 g/second and an angle of repose of $24.82^\circ \pm 0.72$, while F2 had a flow rate of 4.69 ± 0.10 g/second and an angle of repose of $27.58^\circ \pm 1.15$, indicating that F1 exhibited slightly better flow properties. The tapping index of F2 was lower ($8.33\% \pm 0.63$) than that of F1 ($15.94\% \pm 0.63$), indicating higher granule compressibility. Tablets from both formulations met the requirements for weight and size uniformity as well as disintegration time. Conclusion: Variations in gelatin concentration affected the physical characteristics of granules and tablets of fermented Pasak Bumi root extract, where the formulation containing 5% gelatin demonstrated better granule flow, while 15% gelatin improved compressibility as indicated by the

lower tapping index of F2. Overall, formulation F2 exhibited better granule and tablet characteristics compared to F1.

Keywords: *Eurycoma longifolia*, gelatin, granulation, tablet, compressibility.

DOI

©2025 Universitas Madani

Alamat korespondensi:

Prodi DIII Farmasi Universitas Madani

Jl Wonosari KM. 10 Karanggayam, Sitimulyo, Piyungan.

55792

Telp. 0852 8289 8029

E-mail: info@umad.ac.id

p-ISSN: 2089-5313

e-ISSN: 2549-5062

A. Pendahuluan

Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia*) merupakan tanaman herbal yang telah lama digunakan di Indonesia dan Malaysia sebagai tonik, afrodisiak, serta suplemen untuk meningkatkan stamina [1]. Tanaman ini mengandung beragam senyawa bioaktif, seperti quassinoid, alkaloid, dan flavonoid, yang memiliki berbagai manfaat farmakologis, termasuk peningkatan kadar testosteron, sifat antioksidan, dan efek antistres. Masyarakat biasanya memanfaatkan *E. longifolia* dengan cara sederhana, yaitu menyeduh serutan atau serbuk akarnya sebagai minuman. Dengan berkembangnya teknologi, diperlukan metode pengolahan yang lebih modern agar ekstraksi senyawa aktif menjadi lebih efisien dan mudah digunakan. Etanol 70% dipilih sebagai pelarut karena mampu melarutkan senyawa polar dan non-polar secara optimal, memiliki daya penetrasi baik ke jaringan tanaman, serta lebih aman dibandingkan pelarut organik dengan konsentrasi lebih tinggi. Proses ekstraksi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti rasio bahan–pelarut, waktu dan suhu ekstraksi, ukuran partikel, frekuensi ekstraksi, dan pengadukan [2].

Ekstrak akar pasak bumi memiliki rasa pahit yang menurunkan penerimaan konsumen, terutama akibat senyawa fenolik dan glikosida. Metode pengurangan kepahitan, seperti hidrolisis enzimatis, efektif namun mahal dan terbatas spesifisitasnya. Sebagai alternatif, fermentasi keadaan padat (SSF) dengan *Aspergillus* spp. dapat menurunkan senyawa pahit sekaligus meningkatkan kandungan fenolik bebas dan aktivitas antioksidan. Transformasi ini meningkatkan bioavailabilitas senyawa bioaktif dan potensi manfaat kesehatan, sehingga SSF menjadi pendekatan menjanjikan untuk memperbaiki kualitas ekstrak akar pasak bumi [3]. Pemanfaatan ekstrak pasak bumi dalam sediaan farmasi terus berkembang, karena dianggap lebih aman dan cenderung menimbulkan efek samping yang lebih rendah dibanding obat sintesis [4].

Salah satu bentuk sediaan farmasi yang paling banyak dikembangkan adalah tablet, karena memiliki keunggulan berupa kemudahan penggunaan, stabilitas yang baik, serta ketepatan dosis. Meskipun demikian, formulasi tablet herbal memiliki tantangan tersendiri, terutama terkait kualitas fisik tablet yang sering kali rapuh atau

mudah hancur akibat pemilihan dan konsentrasi bahan pengikat yang tidak optimal. Bahan pengikat memegang peranan penting dalam proses granulasi dan pembentukan tablet, karena berfungsi meningkatkan kohesi antarpartikel sehingga tablet memiliki kekuatan mekanik yang memadai [5]. Gelatin merupakan salah satu bahan pengikat yang banyak digunakan karena memiliki daya rekat yang baik dan mampu membentuk granul yang kompak. Namun, variasi konsentrasi gelatin dapat secara signifikan memengaruhi sifat fisik granul dan tablet, seperti ukuran dan aliran granul, densitas, kekerasan tablet, kerapuhan, serta waktu hancur. Konsentrasi gelatin yang terlalu rendah dapat menghasilkan tablet yang rapuh, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menurunkan kemampuan alir granul dan memperpanjang waktu hancur tablet [6].

Selain bahan pengikat, zat tambahan lain yang perlu diperhatikan dalam formulasi tablet herbal adalah bahan pengisi (filler), seperti laktosa, yang berperan meningkatkan volume tablet serta memperbaiki sifat alir dan kemampuan kompresi granul. Penggunaan laktosa menjadi penting pada tablet herbal karena ekstrak tanaman umumnya memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang kurang baik, sehingga memengaruhi kekuatan mekanik dan waktu hancur tablet. Penelitian pada tablet ekstrak rosella menunjukkan bahwa optimasi proporsi laktosa berpengaruh terhadap kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur tablet [7]. Selain itu, variasi konsentrasi gelatin sebagai bahan pengikat juga terbukti memengaruhi kekerasan dan waktu hancur tablet, di mana konsentrasi yang tidak tepat dapat menghasilkan tablet rapuh atau memperpanjang waktu hancur [8]. Oleh karena itu, optimasi kombinasi laktosa dan gelatin menjadi penting dalam formulasi tablet ekstrak akar pasak bumi terfermentasi untuk memperoleh sifat fisik tablet yang baik dan memenuhi standar mutu farmasi.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah sekaligus mendukung pengembangan tablet herbal berbasis Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia*) yang aman, efektif, dan memenuhi standar mutu farmasi. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh variasi konsentrasi gelatin terhadap sifat fisik granul dan tablet ekstrak pasak bumi, termasuk ukuran dan aliran granul, kekerasan, serta waktu hancur tablet. Studi pada tablet herbal dari daun

Moringa oleifera menunjukkan bahwa penggunaan gelatin sebagai binder dapat menghasilkan tablet dengan friabilitas rendah dan waktu hancur optimal [9], sementara penelitian sebelumnya secara umum menegaskan bahwa konsentrasi bahan pengikat memengaruhi kekerasan, keseragaman bobot, dan waktu hancur tablet herbal [10]. Meskipun banyak penelitian tentang tablet herbal telah dilakukan, hingga saat ini belum ada laporan yang secara sistematis mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi gelatin pada sifat fisik granul dan tablet ekstrak pasak bumi terfermentasi, padahal fermentasi dapat mengubah karakteristik fisik dan kimia ekstrak sehingga berdampak pada granulasi dan pembentukan tablet. Kebaruan penelitian ini terletak pada evaluasi sistematis pengaruh variasi konsentrasi gelatin terhadap ukuran dan aliran granul, kekerasan tablet, serta waktu hancur, dengan tujuan menentukan konsentrasi gelatin paling optimal untuk menghasilkan tablet herbal pasak bumi yang berkualitas dan memenuhi standar mutu farmasi.

B. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah *experimental laboratorium* yang dilaksanakan di laboratorium farmasi AAU bulan November 2025. Langkah pertama yaitu pembuatan ekstrak akar pasak bumi, pembuatan granul, dan tablet ekstrak akar pasak bumi (*Eurycoma Longifolia*).

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah satu set pengayak bertingkat, neraca analitik, blender, oven, mesin cetak tablet, corong alir, penggaris, moisture balance, alat-alat gelas, jangka sorong, disintegration tester, friability tester, evaporasi rotary.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak Akar Pasak Bumi (*Eurycoma Longifolia*), laktosa, gelatin 15%, gelatin 5%, amilum manihot, talk, magnesium stearate, etanol 70%.

Pembuatan Ekstrak Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia*)

Akar segar dicuci, diiris, dikeringkan, dijadikan bubuk, dan difermentasi dengan *Aspergillus oryzae* selama 3×24 jam. Simplisia yang telah difermentasi dimaserasi dengan etanol 70% (5×24 jam), dimaserasi ulang (2×24 jam), disaring, dikonsentrasikan dengan evaporasi rotary pada 60°C , dan ditimbang.

Pembuatan Granul

Proses awal yaitu dengan mencampurkan

ekstrak akar pasak bumi (*Eurycoma Longifolia*), laktosa, dan amilum manihot sampai homogen, lalu ditambahkan larutan gelatin 10% sedikit demi sedikit hingga terbentuk massa yang padat dan dapat dikepal, diayak dengan ayakan nomor 20, dan dikeringkan pada suhu 60°C selama satu jam. Granul kering diayak kembali dan diuji sifat fisiknya, termasuk uji organoleptik, waktu alir, sudut diam, indeks pengetapan, kadar air, dan distribusi ukuran partikel [11]. Granul yang memenuhi kriteria dikempa menjadi tablet 500 mg dan dievaluasi karakteristik fisiknya, meliputi uji organoleptik, keseragaman bobot, dan ukuran tablet, sesuai standar Farmakope.

Evaluasi granul

Evaluasi granul yang dilakukan meliputi uji organoleptik, uji sudut diam, uji pengetapan, uji distribusi partikel ukuran, uji kadar air dan uji waktu alir.

1. Uji Organoleptik

Pada pengujian organoleptik, dilakukan pengamatan terhadap warna, bau, rasa dan bentuk granul baik dalam keadaan kering maupun setelah dilarutkan. Pengamatan ini dilakukan secara langsung menggunakan indra penglihatan (Pebiansyah et al., 2024).

2. Uji Waktu Alir

Granul seberat 100 gram dimasukkan ke dalam corong untuk menguji waktu alirnya. Tutup corong dibuka agar granul dapat mengalir keluar dan ditampung dalam wadah. Waktu yang diperlukan granul untuk mengalir dicatat menggunakan stopwatch. Granul dianggap memiliki aliran yang baik jika waktu yang dibutuhkan untuk mengalirkan 100 gram granul tidak lebih dari 10 detik [13].

3. Uji Sudut Diam

Pengukuran sudut diam menggunakan corong dengan ukuran diameter bagian atas 12 cm, diameter bagian bawah 1 cm, dan tinggi 10 cm. Granul dimasukkan dan dialirkan melalui ujung corong, kemudian sudut diamnya dihitung menggunakan rumus: $\alpha = \tan^{-1} 2H/D$. Hasil pengujian dinyatakan baik jika nilai sudut yang diperoleh berada di antara 25° hingga 40° [13].

4. Uji Pengetapan

Untuk mengukur indeks pengetapan, 50 gram granul dimasukkan dalam gelas ukur berkapasitas 100 mL. Gelas ukur dipasang pada alat volumenometer lalu diketuk sebanyak 100 kali sampai volume granul tidak berubah lagi. Perubahan volume yang terjadi diukur dan dicatat. Granul yang baik adalah

granul dengan nilai indeks pengetapan di bawah 10%, yang menandakan sifat alir yang bagus [14].

Persen kompresibilitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus : % kompresibilitas $\frac{(B_{mampat} - B_{Bulk}) \times 100\%}{B_{mampat}}$

B_{mampat}

5. Uji Distribusi Partikel Ukuran

Pengukuran distribusi ukuran partikel dilakukan dengan menyaring 100 gram granul menggunakan serangkaian ayakan standar dengan ukuran mesh 20, 30, 50, 60, 80 dan 100. Ayakan digetarkan menggunakan vibrator selama 20 menit pada kecepatan 60 rpm. Berat granul yang tertinggal di setiap ayakan ditimbang untuk mengetahui distribusi ukuran partikelnya. Granul yang baik seharusnya memiliki partikel halus (fines) dalam jumlah sedikit, yaitu kurang dari 10% [15].

6. Uji Kadar Air

Pengujian kadar air bertujuan untuk menghindari kelembaban pada serbuk yang bisa mempercepat tumbuhnya mikroba dan jamur. Pengukuran dilakukan menggunakan alat bernama moisture balance. Kadar air yang memenuhi persyaratan adalah antara 2 sampai 5% [16].

Formulasi

Tabel 1. Formulasi Sediaan Tablet Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia*)

No.	Bahan	Komposisi	Jumlah (gram)	
			F1	F2
1.	Ekstrak akar pasak bumi	Ekstrak kering	15	15
2.	Amilum	Bahan penghancur	22.5	22.5
3.	Gelatin	Bahan pengikat	7.5	15
4.	Mg. Stearat	Bahan pelicin	3	3
5.	Talkum	Bahan pelicin	7.5	7.5
6.	Laktosa	Bahan pengisi	94.5	87

Pembuatan Tablet

Granul yang telah dikeringkan dan memenuhi persyaratan aliran serta kadar air terlebih dahulu disiapkan. Setelah itu, ditambahkan bahan pelicin seperti magnesium stearat dan talk, kemudian dicampur perlahan agar struktur granul tetap terjaga. Granul yang sudah homogen dimasukkan ke dalam hopper mesin penabletan. Selanjutnya,

ditentukan bobot tablet serta tekanan kompresi yang sesuai untuk memperoleh kekerasan yang diinginkan [17]. Pembuatan tablet dilakukan dengan menggunakan mesin tablet jenis single punch. Tablet yang sudah dicetak kemudian dikumpulkan untuk dilakukan pengujian kualitas fisiknya, yang mencakup pengamatan organoleptik, keseragaman bobot, ukuran, kekerasan, kerapuhan, serta waktu hancur [18].

Evaluasi Tablet

1. Uji Keseragaman Bobot

Sebanyak 20 tablet diambil dan ditimbang satu per satu. Dari hasil penimbangan tersebut, dihitung bobot rata-rata dan persentase penyimpangan bobot setiap tablet. Persyaratannya adalah maksimal dua tablet yang boleh menyimpang lebih dari 5% dari bobot rata-rata, dan tidak ada satu tablet pun yang boleh menyimpang lebih dari 10% dari bobot rata-rata [19].

2. Uji Keseragaman Ukuran

Sebanyak 20 tablet diambil untuk diukur diameter dan ketebalannya menggunakan jangka sorong, kemudian dihitung rata-ratanya. Kecuali ada ketentuan khusus, diameter tablet harus berada dalam rentang antara tiga kali lipat hingga sepertiga dari ketebalan tablet [20].

3. Uji Waktu Hancur

6 tablet diambil dan dimasukkan ke dalam tabung-tabung yang ada pada alat disintegration tester. Tabung digerakkan naik turun secara konsisten sebanyak 30 kali setiap menitnya dalam media air. Tablet dikatakan sudah hancur bila tidak ada bagian tablet yang tersisa di atas saringan. Waktu hancur tablet yang paling lama dicatat menggunakan stopwatch. Untuk tablet biasa, waktu hancur yang dipersyaratkan adalah tidak lebih dari 15 menit [21].

C. Hasil dan Pembahasan

Tablet merupakan sediaan padat yang banyak digunakan karena stabil, praktis, dan mampu memberikan dosis yang akurat. Dalam proses pembuatannya, bahan aktif dicampur dengan berbagai eksipien, termasuk pengikat yang berperan penting dalam pembentukan granul dan tablet. Penelitian ini memformulasi tablet ekstrak pasak bumi untuk melihat pengaruh variasi konsentrasi gelatin sebagai pengikat terhadap sifat fisik granul dan tablet.

Ekstrak akar pasak bumi mengandung senyawa bioaktif seperti quassinoid, alkaloid, flavonoid, dan triterpenoid yang bersifat pahit dan higroskopis, sehingga memerlukan excipien yang tepat agar tablet stabil. Gelatin digunakan karena kemampuannya meningkatkan kohesi dan kompresibilitas, sehingga mendukung pembentukan granul yang baik.

Granul yang dihasilkan dievaluasi melalui uji organoleptik, waktu alir, sudut diam, pengetapan, kadar air, dan distribusi ukuran partikel untuk memastikan kelayakan proses kompresi. Setelah memenuhi kriteria, tablet dicetak dan diuji kualitas fisiknya, termasuk keseragaman bobot, ukuran, kekerasan, friabilitas, dan waktu hancur.

Hasil berikut membahas hubungan antara konsentrasi gelatin dan mutu fisik tablet yang terbentuk. Analisis menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi gelatin sebagai bahan pengikat secara signifikan meningkatkan kekuatan mekanik tablet [7], sedangkan laktosa sebagai bahan pengisi (filler) berperan dalam memperbaiki aliran granul serta menjaga keseragaman bobot tablet [8]. Kombinasi gelatin lebih tinggi dengan proporsi laktosa yang seimbang menghasilkan tablet dengan kekerasan optimal dan waktu hancur yang sesuai standar farmakope, karena gelatin meningkatkan kohesi antarpartikel [7] sementara laktosa memastikan aliran granul tetap baik [8]. Temuan ini selaras dengan laporan sebelumnya yang menegaskan bahwa perpaduan pengikat dan filler yang tepat bekerja secara sinergis untuk menghasilkan tablet herbal yang stabil, dengan sifat fisik yang baik dan proses pencetakan yang lebih efisien.

Evaluasi Granul

Tabel 2. Uji Organoleptik

Parameter Organoleptik	Formulasi	
	F1	F2
Warna	Krem	Krem
Aroma	Khas Pasak Bumi	Khas Pasak Bumi
Rasa	Pahit	Pahit
Bentuk	Granul	Granul



Gambar 1. Hasil Sediaan Tablet

Formula F1 dan F2 menunjukkan karakteristik organoleptik yang sama, yaitu berwarna krem, beraroma khas pasak bumi, memiliki rasa pahit, dan berbentuk granul. Kesamaan ini menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi gelatin tidak memengaruhi tampilan maupun sifat sensoris granul. Warna dan aroma tetap mencerminkan ciri asli ekstrak pasak bumi, sehingga dapat disimpulkan bahwa proses granulasi tidak mengubah karakteristik dasar bahan aktif.

Tabel 3. Hasil Rata-Rata Uji Waktu Alir

Formula	Kecepatan Alir (gr/detik) (n=3)	± SD
F1	4,87	0,08
F2	4,69	0,10
Sig.	0,076	

Hasil uji waktu alir menunjukkan bahwa granul Formula 1 (F1) dan Formula 2 (F2) memiliki kecepatan alir yang berada dalam rentang yang memenuhi kriteria granul dengan sifat alir baik. Kedua formula mampu mengalir secara kontinu melalui corong tanpa penyumbatan, menandakan bahwa karakteristik granul dan penggunaan bahan tambahan telah mendukung kelancaran aliran. Secara deskriptif, F1 menunjukkan kecepatan alir yang sedikit lebih tinggi dibandingkan F2, yang mengindikasikan kemampuan alir yang lebih baik.

Analisis statistik menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,076 ($> 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan kecepatan alir yang signifikan secara statistik antara F1 dan F2. Hal ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi gelatin tidak memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik alir granul. Meskipun peningkatan konsentrasi gelatin pada F2 cenderung meningkatkan kohesi antarpartikel dan berpotensi menurunkan aliran granul, kedua formula tetap memenuhi persyaratan aliran yang baik dan layak digunakan dalam proses penabletan.

Tabel 4. Hasil Rata-Rata Uji Sudut Diam

Formulasi	Sudut Diam (°) (n=3)	± SD
-----------	----------------------	------

F1	24,82	0,715
F2	27,58	1,145
Sig.	0,024	

Nilai sudut diam Formula 1 (F1) dan Formula 2 (F2) berada dalam rentang yang memenuhi kriteria granul dengan sifat alir baik. Formula 1 menunjukkan sudut diam yang lebih rendah dibandingkan Formula 2, yang mengindikasikan kemampuan alir granul yang lebih baik. Perbedaan ini berkaitan dengan peningkatan konsentrasi gelatin pada Formula 2 yang meningkatkan kohesi antarpartikel dan menurunkan kemampuan alir. Analisis statistik menunjukkan perbedaan sudut diam yang signifikan antara kedua formula ($p < 0,05$), meskipun keduanya tetap layak digunakan dalam proses penabletan.

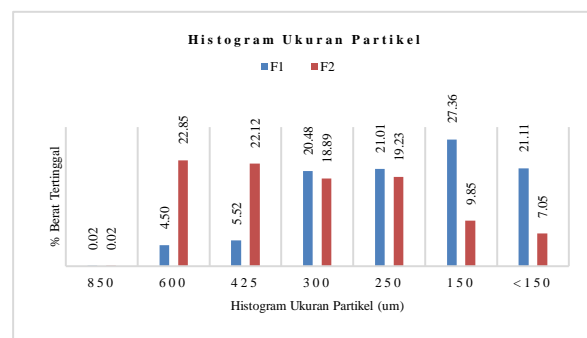
Tabel 5. Hasil Rata-Rata Uji Kompresibilitas

Formulasi	% Kompresibilitas (n=3)	\pm SD
F1	15,94	0,63
F2	8,33	0,63
Sig.	0,000	

Hasil uji kompresibilitas menunjukkan bahwa Formula F2 memiliki indeks pengetapan dan persentase kompresibilitas yang lebih rendah dibandingkan F1, menandakan bahwa granul F2 memiliki kemampuan memadat yang lebih baik dengan volume akhir yang lebih stabil. Kompresibilitas yang lebih baik pada F2 menunjukkan bahwa konsentrasi gelatin yang lebih tinggi mampu meningkatkan kohesi antarpartikel granul, sehingga granul menjadi lebih kompak dan mudah dipadatkan selama proses pengetapan. Secara mekanistik, peningkatan konsentrasi gelatin menyebabkan partikel granul menjadi lebih lengket, sehingga kohesi antarpartikel meningkat dan memudahkan pemadatan, namun hal ini juga menurunkan sifat alir granul karena partikel cenderung menempel satu sama lain, meningkatkan sudut diam dan memperlambat waktu alir.

Analisis statistik menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang sangat signifikan secara statistik antara F1 dan F2 pada parameter pengetapan. Hasil ini menegaskan bahwa perbedaan formulasi memberikan pengaruh nyata terhadap sifat alir dan kemampuan pemadatan granul. Meskipun Formula F1 masih

tergolong baik berdasarkan nilai kompresibilitasnya, Formula F2 menunjukkan karakteristik pengetapan yang lebih optimal dan konsisten, sehingga dinilai lebih unggul dalam mendukung proses penabletan.



Gambar 2. Uji Distribusi Ukuran Partikel

Distribusi ukuran partikel pada kedua formula berada dalam kisaran yang merata dan masih sesuai untuk granulasi basah. Rendahnya jumlah fines menunjukkan bahwa granul tidak mudah hancur dan memiliki integritas fisik yang baik, yang menandakan kestabilan dan kohesi partikel selama proses granulasi. Hal ini mengindikasikan bahwa gelatin berperan efektif dalam membentuk butiran yang stabil dan konsisten, sekaligus mendukung kemampuan granul untuk dipadatkan menjadi tablet dengan mutu fisik yang lebih baik.

Tabel 6. Hasil Rata-Rata Uji Kadar Air

Formulasi	Kadar air (%) (n=3)	\pm SD
F1	6,63	0,51
F2	7,13	0,23
Sig.	0,196	

Berdasarkan hasil uji kadar air granul, Formula 1 (F1) memiliki kadar air rata-rata sebesar 6,63% dan Formula 2 (F2) sebesar 7,13%. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar air pada kedua formula masih berada dalam rentang yang dapat diterima untuk proses tableting, meskipun sedikit lebih tinggi dibandingkan standar ideal granul. Analisis statistik menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) 0,196 lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antar formula. Hal ini menunjukkan bahwa proses granulasi yang dilakukan mampu menghasilkan granul dengan kadar air yang relatif homogen dan konsisten, sehingga mendukung kestabilan fisik granul serta kualitas tablet yang dihasilkan.

Evaluasi tablet

Tabel 7. Hasil Rata-Rata Uji Keseragaman Bobot

Formula	F1	F2
Keseragaman bobot (gram)	0,695	0,733
±SD	0,012	0,016
Batas penyimpangan		
5%	1 Tablet	1 Tablet
10%	-	-
Persyaratan 5% dan 10%	Memenuhi	Memenuhi

Kedua formula (F1 dan F2) menunjukkan bobot rata-rata tablet yang masih berada dalam rentang penyimpangan yang diizinkan, sehingga seluruhnya dinyatakan memenuhi kriteria keseragaman bobot. Temuan ini mengindikasikan bahwa karakteristik aliran granul sudah memadai, sehingga proses penabletan dapat berlangsung secara konsisten dan menghasilkan bobot tablet yang seragam

Tabel 8. Hasil Rata-Rata Uji Keseragaman Ukuran

Formula	F1	F2
Diameter tablet (mm)	12,28	12,19
±SD	0,04	0,06
Ketebalan tablet	0,51	0,54
±SD	0,00	0,01
Kesimpulan	Seragam	Seragam

Seluruh formula menghasilkan diameter dan ketebalan tablet yang hampir sama dengan nilai simpangan baku yang rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses penekanan berlangsung secara konsisten, sehingga ukuran tablet yang dihasilkan tetap uniform pada setiap formula.

Tabel 9. Uji Waktu Hancur

Formula	F1	F2
Waktu Hancur (n=3)	8.33	8.33
±SD	0.58	0.58
Sig.	0.013	
Kesimpulan	Sesuai	Sesuai

Hasil pengujian waktu hancur menunjukkan bahwa tablet Formula 1 (F1) dan Formula 2 (F2) memiliki waktu hancur yang masih berada dalam batas persyaratan yang ditetapkan. Seluruh tablet pada kedua formula mampu terdisintegrasi sempurna dalam media pengujian tanpa meninggalkan residu keras, yang menunjukkan bahwa penggunaan bahan penghancur dan proses penabletan telah bekerja secara efektif.

Analisis statistik menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,013, yang lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), menandakan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara waktu hancur tablet F1 dan F2. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh variasi konsentrasi gelatin, di mana gelatin yang lebih tinggi pada F2 meningkatkan kohesi tablet sehingga sedikit memperpanjang waktu hancur. Meskipun demikian, kedua formula tetap memenuhi persyaratan waktu hancur yang ditetapkan, sehingga perbedaan tersebut tidak memengaruhi mutu farmakopeial tablet secara keseluruhan.

Perbandingan hasil penelitian ini dengan literatur sebelumnya menunjukkan bahwa pengaruh bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet tidak hanya terjadi pada gelatin, tetapi juga pada pengikat lain. Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengikat alami dan sintesis seperti pati biji nangka, pati jantung pisang, pati ubi jalar putih, CMC-Na, dan HPMC dapat memengaruhi aliran granul, kekerasan, dan kerapuhan tablet tergantung pada jenis dan konsentrasinya, yang sejalan dengan temuan trade-off antara aliran dan kompresibilitas pada F2 dengan gelatin tinggi dalam penelitian ini [22]. Selain itu, bahan pengikat alami seperti pati dan gelatin terbukti meningkatkan kekerasan dan menurunkan kerapuhan tablet, memberikan alternatif efektif dibanding pengikat sintesis seperti PVP dan HPMC [23]. Perbandingan ini menegaskan bahwa pemilihan dan optimasi jenis serta konsentrasi pengikat sangat penting dalam formulasi tablet untuk menyeimbangkan sifat aliran granul, kohesi, dan kekuatan tablet..

D. Simpulan

Variasi konsentrasi gelatin memengaruhi karakteristik fisik granul dan tablet ekstrak Akar Pasak Bumi, di mana formula dengan gelatin rendah memiliki aliran granul lebih baik, sedangkan gelatin tinggi meningkatkan kompresibilitas seperti terlihat dari indeks pengetapan F2 yang lebih rendah. Kedua formula memiliki kadar air relatif tinggi tetapi masih

memungkinkan diproses menjadi tablet yang memenuhi keseragaman bobot, ukuran, dan waktu hancur, meskipun kekuatan mekanik tablet belum optimal. Secara keseluruhan, Formula F2 menunjukkan karakteristik granul dan tablet yang lebih baik dibanding F1. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi variasi gelatin lebih luas, kombinasi dengan pengikat lain untuk meningkatkan kekuatan tablet, optimasi pengeringan untuk menurunkan kadar air, serta evaluasi tambahan termasuk stabilitas dan pelepasan zat aktif agar menghasilkan tablet Akar Pasak Bumi dengan mutu fisik lebih optimal dan siap dikembangkan secara industri.

Pustaka

- [1] H. Santoso and S. Zen. (2023). Bioprospeksi tanaman aphrodisiak Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Metro. Retrieved November 24, 2025, from <https://prosiding.ummetro.ac.id/index.php/snppm>
- [2] K. Anwar, F. Istiqamah, and S. Hadi, (2021). Optimasi suhu dan waktu ekstraksi akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* jack.) menggunakan metode RSM (response surface methodology) dengan pelarut etanol 70%. *Jurnal Pharmascience*, vol. 08, no.01. Retrieved November 24, 2025, from <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience>
- [3] C. Puspitasari, P. Pinsirodom, and S. Wattanachaisaereekul. 2024). Effect of solid-state fermentation using *Aspergillus oryzae* and *Aspergillus niger* on bitter and bioactive compounds of *Moringa oleifera* seed flour. *LWT-Food Science and Technology*, vol. 207. (DOI: 10.1016/j.lwt.2024.116616)
- [4] T. P. Anggreliya *et al.* (2024). Kajian penggunaan matriks pada formulasi tablet lepas lambat. *Jurnal Anestesi*, vol. 2, no. 3, pp. 251–260. (DOI: 10.59680/anestesi.v2i3.1249)
- [5] D. S. Sahaja, M. Susanti, N. P. Salha, P. O. Putri, W. Triana, and N. Latifah. Review: Formulasi dan evaluasi fisik tablet ekstrak herbal menggunakan metode granulasi basah. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, vol. 4, no. 4. Retrieved November 24, 2025 from <http://bajangjournal.com/index.php/JCI>
- [6] N. Kadek Sri Wulan Adiar and I. Gusti Ngurah Agung Dewantara Putra. (2023). Review Artikel: Pengaruh variasi konsentrasi bahan pengikat pada formulasi tablet hisap antibakteri dari bahan alam terhadap sifat fisik sediaan. Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi.
- [7] Z. T. Kokafriansia and D. Saryanti. (2021). Ocampuran avicel ph 101 dan laktosa sebagai bahan pengisi pada tablet ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) secara granulasi basah. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, vol. 3, no. 2, pp. 102–116. (DOI: 10.33759/jrki.v3i2.124)
- [8] A. Permadi, I. Wahyuningsih, S. Yuliani, I. Satar, and R. Wijayatri. (2022). Effect of gelatin as a binder on turmeric extract tablet formulation. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, pp. 205–212. (DOI: 10.31603/pharmacy.v8i2.6399)
- [9] C. laxmi Prasanna *et al.*, “Formulation and evaluation of herbal tablet from moringa *Oleifera* leaves,” *International Journal of Research in Pharmacology & Pharmacotherapeutics*, vol. 14, no. 1, pp. 176–182, Mar. 2025, doi: 10.61096/ijrpp.v14.iss1.2025.176-182.
- [10] Asyiva *et al.* (2024). Review: Formulasi tablet metode granulasi basah dan evaluasi sifat fisik tablet. *Jurnal Sains Medisina*, vol. 3, no. 2, 60-72. Retrieved November 25, 2025, from <https://wpcpublisher.com/jurnal/index.php/sainsmedisina>
- [11] M. Arifka, D. Retno Sari, and A. A. Putri. (2025). Increasing solubility of instant granules of red betel leaf extract (*Piper crocatum*) with addition of β -cyclodextrin: formulation and characterization. *Journal of Pharmacy and Science*, vol. 8, no. 2, pp. 235–244. Retrieved November 25, 2025, from <http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/jops>
- [12] A. Pebiansyah, D. Nuryadin Zain, and D. Kania Nurfadhilah. (2024). Formulasi sediaan granul instan ekstrak etanol akar pepaya gantung (*Carica papaya* L.) dan aktivitasnya sebagai diuretik pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Penelitian Universitas Bakti Tunas Husada.
- [13] A. Buang, A. N. I. Adriana, and S. Rejeki. (2023). Formulasi tablet ekstrak etanol biji buah pinang (*Areca catechu* L.) dengan variasi konsentrasi gelatin sebagai bahan pengikat. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, vol. 9, no. 1, pp. 100–110. (DOI: 10.35311/jmpi.v9i1.315)

- [14] R. Muliadi, V. Aspadih, M. H. Malaka, and Sahriani. (2024). Formulasi dan evaluasi granul dari ekstrak buah wualae (*Etlingera elatior* (Jack) R. M. Smith) menggunakan variasi pengikat Na-CMC. *Lansau: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, vol. 2, no. 2, pp. 175–186. (DOI: 10.33772/lansau.v2i2.35)
- [15] F. Maulana Wibowo and J. Rahmawati. (2020). Formulation of ibuprofen tablet with excipients rice starch (*Oryza sativa* L.) pregelatinization and polyvinyl pyrrolidone using simplex lattice design method. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, vol. 2025, no. 2, pp. 1167–1176. (DOI: 10.36490/journal-jps.com)
- [16] E. A. Tandi, R. Purwanti, and M. A. Kemila. (2021). Kadar air ekstrak herba sambiloto (*Andrographis Paniculata*) pada variasi suhu pengeringan water content of sambiloto herb extract (*Andrographis paniculata*) at variation of drying temperature. *Jurnal Permata Indonesia*, vol. 12, no. 1. (DOI: 10.59737/jpi.v12i1.4)
- [17] M. A. Rizkillah, Y. Ambari, I. H. Nurrosyidah, D. Rahmawati, and B. F. Aristia. (2024). Formulasi tablet ekstrak daun kemangi (*Ocimum Canum Sims.*) dengan variasi konsentrasi CMC-Na sebagai bahan pengikat. *Jurnal Ilmu Farmasi Terapan dan Kesehatan*, vol. 2, no. 2. Retrieved November 27, 2025, from <https://epik.ikifa.ac.id/journals/article/view/123/87>
- [18] S. Suhaera, S. Fitriani Sammulia, R. Haryani, and S. Sari Dewi. (2021). Formulasi dan evaluasi uji stabilitas fisik tablet limbah cangkang kerang gonggong. *Jurnal JRIK*, vol. 1, no. 3. Retrieved November 27, 2025, from <https://ejurnal.politeknikpratama.ac.id/index.php/JRIK>
- [19] A. Fadhlir Rahman, S. Askila Rahmadani, and N. Latifah. (2024). Review: Evaluasi uji mutu fisik tablet hisap. *Sains Medisina*, vol. 3, no. 2, 40-47. Retrieved November 25, 2025, from <https://wpcpublisher.com/jurnal/index.php/sainsmedisina>
- [20] A. Saktiaji, S. Erikania, and R. Nurmaulawati. (2024). Formulasi dan evaluasi tablet hisap bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan variasi konsentrasi polivinil pirolidon k-30 sebagai bahan pengikat. Prosiding Seminar Nasional Farmasi : Inovasi Teknologi Farmasi Dalam Kosmetik Herbal Di Era 5.
- [21] P. Suryadarma, Murtiningrum, A. Suryani, and D. Mangunwidjaja. (2024). Evaluasi sifat fisik sediaan tablet dari ekstrak pedicel buah merah dan serbuk inulin komersial secara kempa langsung. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 18, no. 3, pp. 561–567. (DOI: 10.21107/agrointek.v18i3.16948)
- [22] Siti Nurhaliza, Nur Luthfia Salim, Annisa Normiani Putri, Lidya Syahjiah, Muhammad Dhaifullah, and Nor Latifah. (2024). Review Artikel: Pengaruh penggunaan bahan pengikat alami dan sintetis pada kualitas fisik tablet,” *An-Najat*, vol. 2, no. 4, pp. 237–245. (DOI: 10.59841/an-najat.v2i4.1946)
- [23] M. R. Wahyudi, Y. Zaida, F. Maulidia, R. Nabila, D. Puspita, and N. Latifah. (2024). Pengaruh variasi bahan pengikat alami dan sintetis terhadap kekerasan dan Kerapuhan tablet,” *An-Najat*, vol. 2, no. 4, pp. 246–257. DOI: 10.59841/an-najat.v2i4.1955)