

Karakterisasi Fisikokimia Pati Pisang Goroho (*Musa acuminata* sp.) dan Potensinya sebagai Pengikat dalam Formulasi Tablet

*Physicochemical Characterization of Goroho Banana (*Musa acuminata* sp.) Starch and Its Potential as a Binder in Tablet Formulation*

Elvie Rifke Rindengan^{1*}, Evelina Maria Nahor², Rilyn Novita Maramis³

^{1,2,3}Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Manado, Jl. Manguni 20, Malendeng-Perkamil, Manado 95126, Indonesia
Email: elvie.rindengan@gmail.com

Abstrak

Pati merupakan salah satu excipien yang digunakan dalam formulasi sediaan farmasi. Pisang merupakan salah satu sumber pati yang potensial. Salah satu sumber pati alami yang potensial adalah Pisang goroho (*Musa acuminata*), tanaman endemik Sulawesi Utara yang belum banyak dieksplorasi sebagai excipien farmasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi sifat fisikokimia pati yang diisolasi dari pisang goroho mentah serta mengevaluasi potensinya sebagai bahan pengikat dalam formulasi tablet. Pati diperoleh melalui proses isolasi, kemudian dilakukan karakterisasi fisikokimia. Karakterisasi kimia meliputi uji proksimat (kadar air, abu, lemak, dan protein) serta penentuan kadar amilosa dan amilopektin. Karakterisasi fisik meliputi pengamatan morfologi pati menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan analisis profil gelatinisasi menggunakan *Rapid Visco Analyzer* (RVA). Rendemen pati pisang goroho yang diperoleh sebesar 7,66%. dengan karakteristik organoleptik berwarna putih kecoklatan. Suhu gelatinisasi tercatat sebesar 74,35 °C, pH dispersi pati 1% sebesar 7,76, dan morfologi granula pati berbentuk oval hingga bulat dengan permukaan yang relatif halus. Evaluasi formulasi tablet menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan keseragaman bobot dan waktu hancur (<15 menit). Formula F3 dan F4 yang memenuhi persyaratan kekerasan tablet, sementara seluruh formula menunjukkan nilai friabilitas >1% sehingga belum memenuhi standar kerapuhan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pati pisang goroho memiliki karakteristik fisikokimia yang mendukung penggunaannya sebagai excipien farmasi, khususnya sebagai bahan pengikat. Namun demikian, diperlukan optimasi formulasi lebih lanjut untuk meningkatkan kekuatan mekanik tablet yang dihasilkan

Kata kunci: *Musa acuminata* sp, pati, karakteristik, excipien, pengikat

Abstract

Starch is a commonly used excipient in pharmaceutical formulations due to its favorable physicochemical properties. Bananas represent a promising natural source of starch. One potential source is Goroho banana (*Musa acuminata*), an endemic plant from North Sulawesi that remains underexplored as a pharmaceutical excipient. This study aimed to characterize the physicochemical properties of starch isolated from unripe goroho banana and to evaluate its potential as a binder in tablet formulation. The starch was isolated and subsequently subjected to physicochemical characterization. Chemical characterization included proximate analysis (moisture, ash, fat, and protein content) and determination of amylose and amylopectin content. Physical characterization involved the observation of starch granule morphology using scanning electron microscope (SEM) and the analysis of gelatinization profile using rapid visco analyzer (RVA). The obtained starch yield was 7.66%, with a slightly brownish-white appearance. The gelatinization temperature was recorded at 74.35 °C, and the pH of 1% starch dispersion was 7.76. Morphological analysis revealed that the starch granules were oval to spherical in shape with relatively smooth surfaces. Tablet formulation evaluation showed that all formulations met the requirements for weight uniformity and disintegration time (<15 minutes). Formulations F3 and F4 complied with the hardness requirement, while all formulations exhibited friability values >1%, indicating that they did not meet the acceptable friability standard. These findings suggest that goroho banana starch possesses suitable physicochemical characteristics for use as a pharmaceutical excipient, particularly as a binder. However, further formulation optimization is required to improve the mechanical strength of the resulting tablets.

Keywords: *Musa acuminata* sp, starch, characteristics, excipient, binder

*Corresponding author: Elvie Rifke Rindengan, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Manado, Indonesia.

E-mail : elvie.rindengan@gmail.com

Doi : 10.35451/5534ds72

Received : March 31, 2026, Accepted: April 25, 2026, Published: April 30, 2026

Copyright: © 2026 Elvie Rifke Rindengan(s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Pati merupakan polisakarida yang dapat diperoleh dari berbagai sumber tumbuhan. Bagian tumbuhan yang berperan sebagai sumber pati antara lain umbi-umbian (seperti ubi kayu, ubi jalar, dan kentang), biji-bijian (seperti jagung, padi, dan gandum), batang (sagu), serta buah-buahan. Berbagai penelitian telah melaporkan pemanfaatan pati dari beragam sumber nabati sebagai eksipien farmasi, antara lain : pati cempedak [1], pati talas[2], pati sukun dan pati biji durian [3] yang digunakan sebagai pengikat. Pati nabati memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai bahan tambahan dalam sediaan farmasi.

Pisang merupakan salah satu sumber karbohidrat yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber pati. Salah satu jenis pisang lokal Indonesia adalah pisang goroho, yang banyak tumbuh di Sulawesi Utara dan dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Pisang ini dikenal luas sebagai makanan rendah kalori dan sering dikonsumsi oleh penderita diabetes [4]. Penelitian sebelumnya melaporkan tepung pisang goroho dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biscuit, sedangkan ekstrak etanol pisang goroho merah diketahui mengandung alkaloid, flavonoid dan tannin[5], serta berpotensi menurunkan kadar gula darah pada tikus putih[6]. Menurut Sondakh dalam Lihiang & Sasinggala (2018), tepung pisang goroho mengandung pati 80.89%, Protein 2.89%, lemak 0.67% dan serat kasar 2%[7]. Rendemen pati dari berbagai jenis pisang berbeda-beda[8].

Pati pisang dilaporkan memiliki *swelling power* yang tinggi, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai eksipien farmasi, khususnya dalam formulasi sediaan tablet. Selain itu, tanaman pisang relatif mudah dibudidayakan dalam jumlah besar, sehingga berpotensi mendukung ketersediaan bahan baku pati secara berkelanjutan. Namun informasi mengenai karakteristik pati pisang goroho masih terbatas. Data yang tersedia umumnya sebatas kandungan kimia atau pemanfaatannya sebagai bahan pangan, sedangkan data mengenai sifat-sifat yang menentukan pemanfaatannya sebagai eksipien farmasi, seperti karakteristik organoleptik, morfologi, kadar air, pH, dan sifat alir, belum banyak dilaporkan. Karakterisasi pati sangat penting karena setiap sumber pati memiliki sifat fisikokimia yang berbeda, yang akan memengaruhi fungsinya dalam formulasi sediaan farmasi, terutama tablet. Oleh karena itu, karakterisasi pati pisang goroho perlu dilakukan untuk memperoleh data ilmiah mengenai sifat-sifatnya serta menilai potensinya sebagai eksipien farmasi dari sumber alam lokal.

2. METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisang goroho mentah sebagai sumber pati yang diperoleh dari perkebunan di daerah Tomohon Sulawesi Utara, akuades, Chlorpheniramine maleat sebagai bahan aktif, expilotab, avicel, talcum, magnesium stearat, amylum.

Alat

Alat yang digunakan meliputi peralatan gelas, timbangan, thermometer, *hot plate magnetic stirrer*, ayakan mesh 100, *scanning microscope electron (SEM)*, *rapid visco analyzer (RVA)*, pH meter, mesin cetak tablet, *disintegration tester*, dan *hardness tester*

Prosedur

Pembuatan Pati Pisang Goroho

Prosedur pembuatan mengikuti prosedur pembuatan pati sebelumnya dengan modifikasi [9][9]. Pisang goroho mentah dikupas, dicuci dengan air mengalir, dan dipotong kecil-kecil dan ditimbang. Sampel selanjutnya diblender dengan penambahan akuades dalam perbandingan 1:1 (b/b) selama 2 menit pada kecepatan rendah hingga diperoleh bubur yang homogen. Bubur yang dihasilkan disaring menggunakan kain saring dan diperas untuk memperoleh filtrat. Ampas ditambahkan akuades, kemudian disaring dan diperas kembali hingga air cucian menjadi jernih untuk memastikan ekstraksi pati yang maksimal. Seluruh filtrat digabungkan dan didiamkan selama 24 jam untuk proses pengendapan. Larutan bening kemudian dibuang, sedangkan endapan ditambahkan air suling dan didiamkan kembali hingga larutan jernih. Setelah larutan dibuang, endapan pati dikeringkan dalam oven pada suhu 50 °C selama 48 jam. Pati kering digerus menggunakan lumpang dan diayak dengan ayakan nomor 100. Pati pisang goroho yang diperoleh disimpan pada suhu kamar dalam wadah tertutup rapat hingga digunakan.

Uji Proksimat

Uji proksimat pati pisang goroho meliputi penetapan kadar air, kadar abu, dan kadar lemak, kadar protein, kadar serat kasar, kadar protein total, dan kadar serat kasar.

Formula Tablet

Formula tablet dengan pati pisang goroho sebagai pengikat dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Formula Tablet

No	Nama Bahan	Formula			
		F1	F2	F3	F4
1	CTM (mg)	4	4	4	4
2	Explotab (%)	5	5	5	5
3	Avicel (%)	qs	qs	qs	qs
4	Mucilago Pati Pisang Goroho (%)	6	8	10	
5	Mucilago Amily (10%)				10
6	Amylum (%)	5	5	5	5
7	Magnesium stearate (%)	2	2	2	2
8	Talkum (%)	1	1	1	1
Bobot Tablet (mg)		250	250	250	250

Pembuatan Granul dan Pencetakan Tablet

Bahan ditimbang sesuai dengan formula. Larutan pengikat dibuat dari pati pisang goroho dengan pemanasan di atas penangas air hingga jernih. CTM, Avicel, dan Explotab dicampur hingga homogen, kemudian ditambahkan larutan pengikat secara bertahap sampai terbentuk massa granul yang dapat dikepal. Massa basah diayak menggunakan mesh 16 dan dikeringkan dalam oven pada suhu 50 °C. Granul kering diayak kembali dengan mesh 18, kemudian ditambahkan amilum, magnesium stearat, dan talk. Granul yang diperoleh dievaluasi meliputi kadar lembab, kompresibilitas, dan sifat alir. Selanjutnya, granul dikompresi menggunakan mesin tablet single punch. Tablet yang dihasilkan dievaluasi meliputi kekerasan, waktu hancur, keseragaman bobot, dan keseragaman kandungan[10].

Evaluasi Granul

Uji Waktu Alir

Ditimbang 25,0g granul, tempatkan pada corong alat uji waktu alir dalam keadaan tertutup. Buka penutupnya biarkan granul mengalir, catat waktunya, lakukan 3 kali. Persyaratan : 100 g granul waktu alirnya tidak lebih dari 10 detik [1].

Uji Kadar Lembab

Ditimbang seksama 5,0g granul, panaskan dalam lemari pengering sampai bobot konstan (105 °C) selama 15 menit[1]. Perhitungan :

$$\text{Perhitungan : } \% MC = \frac{w_0 - w_1}{w_0} \times 100\%$$

MC= Moisture content, kandungan lembab

W0= Bobot granul awal

W1= Bobot granul setelah pengeringan

Persyaratan = 2-4%

Evaluasi Tablet

Uji keseragaman Bobot

Sebanyak 20 tablet ditimbang satu per satu, kemudian dihitung bobot rata-ratanya. Persyaratan keseragaman bobot dinyatakan terpenuhi apabila tidak lebih dari dua tablet memiliki penyimpangan terhadap bobot rata-rata melebihi batas pada Kolom A, serta tidak terdapat satu pun tablet yang menyimpang melebihi batas pada Kolom B, sesuai ketentuan dalam Farmakope Indonesia III[11]

Uji kekerasan

Sebanyak 20 tablet diukur kekerasan menggunakan alat hardness tester, kemudian dihitung rata-rata. Persyaratan kekerasan tablet minimal 4 kg/cm² dan maksimal 10 kg/cm².

Uji Kerapuhan

Tablet dibersihkan dari debu menggunakan kuas halus, kemudian ditimbang sebanyak 20 tablet. Sampel dimasukkan ke dalam alat *friability tester* dan diuji selama 4 menit pada kecepatan 25 rpm. Setelah pengujian, tablet dikeluarkan, dibersihkan kembali dari debu, lalu ditimbang. Persentase kerapuhan dihitung berdasarkan selisih bobot sebelum dan sesudah pengujian. Tablet dinyatakan memenuhi syarat apabila nilai friabilitas ≤ 1 [12]

$$F(\%) = \frac{W_0 - W_t}{W_0} \times 100\%$$

W₀ = bobot awal tablet sebelum pengujian

W_t = bobot tablet setelah pengujian

Uji Waktu Hancur

Satu tablet dimasukkan ke dalam masing-masing tabung alat uji waktu hancur, kemudian ditambahkan satu cakram pada setiap tabung dan alat dijalankan. Pengujian dilakukan menggunakan media air pada suhu 37±2 °C. Tablet dinyatakan memenuhi persyaratan apabila seluruh tablet hancur sempurna. Jika terdapat 1–2 tablet yang tidak hancur, pengujian diulang menggunakan 12 tablet tambahan. Waktu hancur tablet tidak bersalut ≤ 15 menit [13]

3. HASIL

Rendemen

Rendemen adalah persentasi pati yang diperoleh dari pisang mentah setelah diproses. Rendemen pati pisang goroho yang diperoleh adalah 7,66 %. Hasil yang diperoleh lebih kecil dibandingkan dengan pati pisang kepok [14] dan pati pisang talas [15]. Jenis pisang yang berbeda menghasilkan rendemen pati yang berbeda [16].

Organoleptik

Pati yang diperoleh berwarna putih kecoklatan dengan bau khas pisang goroho. Bentuk serbuk halus dan tidak berasa. Hasil yang diperoleh sesuai dengan ciri-ciri pati dalam literatur, yaitu putih hingga putih gelap, tidak berbau dan berbentuk serbuk [17]

Uji Proksimat

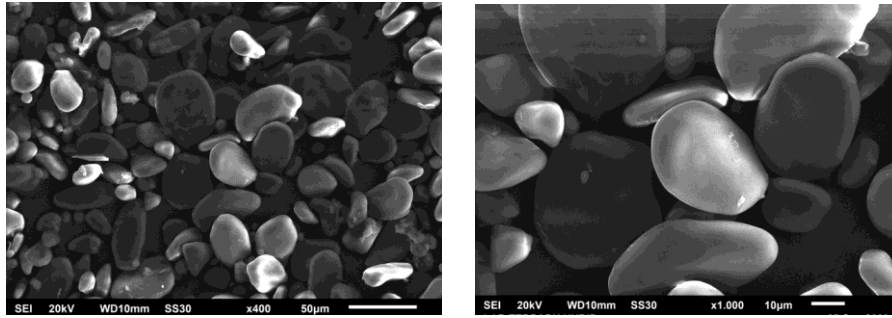
Uji proksimat meliputi pemeriksaan kadar air, abu, protein, lemak dan serat kasar. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 2. Hasil Uji Proksimat Pati Pisang Goroho

No	Analisa Kadar	Hasil
1	Air	13.97±0.03
2	Abu	0.17±0.00
3	Lemak	0.04±0.00
4	Protein	1.40±0.02
5	Serat Kasar	0.07±0.00

Scanning Electron Microscopy (SEM)

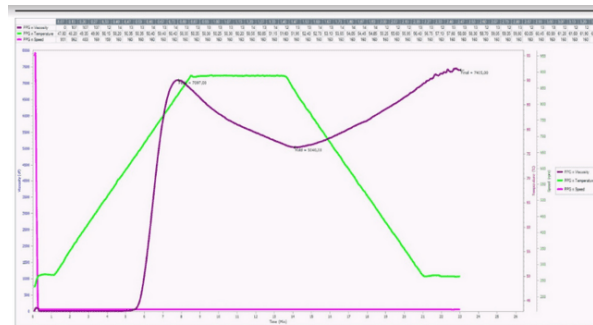
Hasil *scanning electron microscope* bentuk pati pisang goroho oval dan bulat dengan ukuran yang tidak sama, dengan bentuk permukaan yang halus.



Gambar 1. Hasil Foto SEM Pati Pisang Goroho dengan perbesaran 400x dan 1000x

Uji Rapid Visco Analyzer

Suhu gelatinasi pati pisang goroho 74,35°C. *Peak viscosity* menunjukkan saat pati mencapai viskositas puncak selama fase pemanasan. *Peak time* menunjukkan waktu yang diperlukan untuk mencapai viskositas puncak saat pati tergelatinasi maksimal. *Peak viscosity* pati sebesar 7097 cP. *Peak time* sebesar 7.8 menit. *Trough viscosity* pati 5040cP, *breakdown viscosity* 2057 cP, *setback viscosity* 2365 cP, dan *final viscosity* 7405cP.



Gambar 2. Analisis RVA

Pengukuran pH

Hasil pengukuran pH terhadap dispersi 1% (b/v) dalam air suling menunjukkan pati pisang goroho memiliki pH 7.76.

Kadar Amilosa dan Amilopektin

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan kadar amilosa pati pisang goroho 39,11±0,10% dan kadar amilopektin 48,14±0,13%.

Laju Alir, Sudut Diam, Indeks Kompresibilitas dan Ratio Haussner

Serbuk dengan sudut istirahat ≤30° dikategorikan memiliki sifat alir yang baik. Nilai indeks kompresibilitas <18% umumnya menunjukkan kemampuan alir yang baik, sedangkan rentang 18–23% masih dapat diterima karena termasuk kategori cukup mengalir. indeks kompresibilitas >38% mengindikasikan sifat alir yang buruk. [18]. Hasil yang diperoleh masih dalam nilai yang dapat diterima, tapi perlu perlakuan lanjut atau modifikasi teknik isolasi untuk mendapatkan sifat ekspien yang diinginkan.

Tabel 3. Laju Alir, Sudut Diam, Indeks Kompresibilitas dan Ratio Haussner

Parameter	PPG
Laju Alir (detik/100gram)	17.36
Sudut Diam	23.26
Bulk Density	0.59
Tapped Density	0.75
Indeks Kompresibilitas	21.42
Haussner Rasio	0.78

Hasil Evaluasi Granul

Tabel 4. Hasil Evaluasi Granul

Parameter	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
Bulk Density	0.59	0.35	0.36	0.41
Tapped Density	0.65	0.40	0.42	0.48
Rasio Hausner	1.10	1.12	1.15	1.14
Indeks Kompresibilitas	9.52	11.42	13.23	12.90
Sudut Diam	26.10	29.68	28.81	28.81
Waktu alir (detik/100 gram)	10.07	8.93	9.86	15.56
Kadar Air (%)	3.00	2.56	2.66	2.78

Hasil Evaluasi Tablet

Tabel 5. Hasil Evaluasi Tablet

Evaluasi Tablet	Hasil			
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Organoleptis	Putih, bulat cembung	Putih, bulat cembung	Putih, bulat cembung	Putih, bulat cembung
Bobot rata-rata (mg)	244,8	242,6	245.9	249,0
Kekerasan (kg)	3,22	3,43	5,01	5,68
Kerapuhan (%)	1,97	2,11	1,11	0,37
Waktur Hancur (menit)	0,11	0,11	0,13	0.2

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen pati pisang goroho yang diperoleh sebesar 7,66%. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya yang melaporkan rendemen 4,125% [19]. Perbedaan rendemen ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain varietas pisang, tingkat kematangan bahan baku, serta metode isolasi yang digunakan, termasuk rasio pelarut dan efisiensi proses ekstraksi. Nilai rendemen yang diperoleh masih tergolong relatif rendah dibandingkan sumber pati konvensional, sehingga optimasi proses isolasi masih diperlukan untuk meningkatkan rendemen.

Secara organoleptik, pati yang dihasilkan berwarna putih kecoklatan. Beberapa penelitian melaporkan bahwa modifikasi metode isolasi, seperti penambahan natrium metabisulfid sebagai anti-browning dapat menghasilkan pati dengan derajat putih yang lebih tinggi melalui penghambatan reaksi pencoklatan enzimatis [20]. Analisis morfologi menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM), menunjukkan granula pati bentuk bulat hingga lonjong dengan permukaan relatif halus (Gambar 1). Karakteristik ini serupa dengan pati dari sumber lainnya.

Profil gelatinisasi pati yang dianalisis menggunakan *Rapid Visco Analyzer* (RVA) menunjukkan suhu gelatinisasi sebesar 74,35 °C (Gambar 2), yang berada dalam rentang nilai yang dilaporkan dalam literatur untuk pati pisang [17], [18]. Suhu gelatinisasi yang relatif tinggi menunjukkan bahwa pati memiliki stabilitas termal yang baik, sehingga mampu mempertahankan sifat fungsionalnya selama proses granulasi basah yang melibatkan pemanasan. Karakteristik ini penting dalam formulasi tablet, karena bahan pengikat (*binder*) harus tetap stabil dan mampu menghasilkan massa granul yang kompak. Parameter *pasting* seperti *peak viscosity* (7097 cP) mencerminkan kemampuan pati dalam menyerap air dan mengalami pembengkakan, yang berperan dalam meningkatkan daya ikat antarpartikel selama pembentukan granul. Waktu pencapaian viskositas maksimum (*peak time*) sebesar 7,8 menit menunjukkan kinetika gelatinisasi yang mendukung proses granulasi. Nilai *breakdown viscosity* (2057 cP) menunjukkan ketahanan pati terhadap panas dan gaya geser selama proses pengolahan, sehingga struktur granul tetap stabil selama pencampuran dan pengeringan [23]. Nilai *final viscosity* (7405 cP) yang tinggi menunjukkan kemampuan sistem dalam membentuk gel yang stabil, sehingga meningkatkan kohesivitas granul dan kekerasan tablet.

Hasil uji proksimat (Tabel 2) menunjukkan bahwa karakteristik kimia pati pisang goroho mendekati pati dari varietas lain, seperti pisang varitas Nanicao [24]. Kadar air pati memenuhi persyaratan, yaitu kurang dari 15%. Dispersi pati 1% memiliki pH mendekati netral, yang menunjukkan bahwa pati relatif aman dan tidak berpotensi menyebabkan iritasi apabila digunakan dalam formulasi sediaan farmasi. pH pati yang memenuhi persyaratan

adalah 4-8[17]. Secara kimia, pati tersusun atas dua fraksi utama, yaitu amilosa dan amilopektin. Kandungan amilosa dan amilopektin pada pati pisang goroho masing-masing sebesar 39,11% dan 48,13%. Sifat fungsional pati sangat dipengaruhi oleh perbandingan kedua komponen tersebut. Amilosa berperan dalam memberikan sifat keras dan kekuatan struktur gel, sedangkan amilopektin memberikan sifat lengket dan kemampuan mengembang. Amilosa bersifat lebih mudah larut dalam air, sedangkan amilopektin cenderung tidak larut dan mengalami pengembangan dalam air [25]. Berdasarkan karakteristik tersebut, pati pisang goroho berpotensi dimanfaatkan sebagai eksipien farmasi, khususnya sebagai bahan pengikat dalam pembuatan sediaan tablet.

Evaluasi sifat alir granul dapat dilihat pada Tabel 4, menunjukkan bahwa seluruh formula berada dalam rentang yang dapat diterima, dengan sudut diam, indeks kompresibilitas, dan rasio Hausner yang menunjukkan kemampuan alir yang cukup baik. Sifat alir yang baik sangat penting untuk memastikan pengisian granul yang seragam ke dalam cetakan, sehingga menghasilkan keseragaman bobot tablet [23]. Kandungan air dalam granul akan mempengaruhi mutu tablet. Kadar air yang tinggi mengakibatkan aliran dalam lubang cetakan buruk dan melekat pada cetakan, sedangkan kadar air yang rendah menyebabkan granul menjadi kering dan menyebabkan tingginya friabilitas. Kadar air granul yang baik adalah 2-4 % [26]. Granul yang mempunyai aliran yang baik membentuk timbunan yang rendah, karena tidak kohesif. Serbuk/ granul yang baik mempunyai indeks kompresibilitas < 21. Semua formula yang diuji mempunyai nilai kompresibilitas < 21. Sedangkan ratio hausner semakin baik jika mendekati 1. Granul yang baik memiliki sudut diam kurang dari 40°. Waktu alir granul yang baik adalah 10 detik /100 gram atau 1 detik/10 gram. Hasil pengujian yang diperoleh semua formula memiliki waktu alir kurang dari 10 detik/100 gram. Aliran serbuk yang baik diperlukan untuk pengisian yang seragam ke dalam lubang cetakan sehingga dapat menghasilkan tablet yang seragam [27].

Hasil uji keseragaman bobot menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan, yang mengindikasikan distribusi massa yang homogen selama proses pencetakan. Hasil uji kekerasan tablet menunjukkan bahwa hanya formula F3 dan F4 yang memenuhi persyaratan (4–8 kg), sedangkan F1 dan F2 tidak memenuhi persyaratan. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pati sebagai bahan pengikat berpengaruh signifikan terhadap kekuatan mekanik tablet. Semua formula memenuhi persyaratan waktu hancur (<15 menit), yang menunjukkan bahwa pati pisang goroho tidak menghambat proses disintegrasi tablet. Hasil uji friabilitas menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki nilai kerapuhan >1%, sehingga belum memenuhi persyaratan. Tingginya friabilitas ini mengindikasikan bahwa kekuatan ikatan antar partikel masih belum optimal, sehingga diperlukan optimasi formulasi, misalnya melalui peningkatan konsentrasi pengikat atau modifikasi metode granulasi. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pati pisang goroho memiliki karakteristik fisikokimia yang mendukung penggunaannya sebagai eksipien farmasi. Namun, diperlukan optimasi lebih lanjut, terutama pada aspek sifat mekanik tablet, untuk meningkatkan performa formulasi secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pati pisang goroho memiliki karakteristik fisikokimia yang cukup baik dan berpotensi dimanfaatkan sebagai eksipien farmasi, khususnya sebagai bahan pengikat tablet. Pati yang diperoleh memiliki kadar air yang memenuhi persyaratan, pH mendekati netral, serta sifat gelatinisasi dan komposisi amilosa–amilopektin yang dapat mendukung pembentukan granul dan kekompakan tablet. Formula tablet pati pisang goroho mampu menghasilkan granul dengan sifat alir yang baik, serta tablet yang memenuhi persyaratan keseragaman bobot dan waktu hancur. Namun demikian, hasil uji kekerasan dan friabilitas menunjukkan bahwa mutu tablet masih perlu ditingkatkan. Pati pisang goroho Adalah bahan alam lokal yang menjanjikan untuk dikembangkan sebagai eksipien farmasi, meskipun masih diperlukan optimasi formulasi agar menghasilkan tablet dengan kualitas yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memfasilitasi dan mendukung pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sapri S, Setiawan D, Khairunnisa R. Pengaruh Penggunaan Pati Biji Cempedak (*Arthocarpus champeden Lour*) Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet Parasetamol Secara Granulasi Basah. *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*. 2012;2(1):47–61.
2. Nadhira S, Effendi DH, Rusdi B. Studi Pustaka Metode Modifikasi Pati Talas sebagai Bahan Eksipien Farmasi. *Prosiding Penelitian SpeSIA Unisba*. 2015;
3. Prasesti GK, Ardana M, Rusli R. Karakteristik Fisikokimia Eksipien Tablet Dari Pati Sukun (*Artocarpus communis*). 2016;(August):20–1.
4. Belavia G, Swamilaksita PD, Fadhilla R, Ronitawati P, Angkasa D. Pengembangan Keripik Simulasi Rendah Kalori Menggunakan Pisang Goroho (*Musa acuminata*, Sp) Dan Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*). *JCA Health Science*. 2021;1.
5. Sari NW, Fajri MY. Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi Dari Ekstrak Etanol Pisang Goroho Merah (*Musa Acuminata (L)*). *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*. 2018;2(1):30–4.
6. Kaempe HS, Suryanto E, Kawengian SES, Sam U, Manado R. Potensi Ekstrak Fenolik Buah Pisang Goroho (*Musa Spp .*) Terhadap Gula Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Chem Prog*. 2013;6(1):6–9.
7. Lihiang A, Sasinggala M. Pelatihan Pembuatan Tepung Pisang Goroho (*Musa ccuminata, Sp*) Dan Cara Pembuatan Kue Biscuit Dari Tepung Pisang Goroho. *Edupreneur: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat bidang Kewirausahaan*. 2018;1(3):1–12.
8. Afriliana HS, W YN. PENGARUH PENGGUNAAN AMILUM BIJI DURIAN (*Durio Zibethinus L .*) SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR YANG DITAMBAHKAN SECARA INTERNAL-. 2003;31–5.
9. Buang A, Adriana ANI, Rejeki S. Formulasi Tablet Ekstrak Etanol Biji Buah Pinang (*Areca catechu L.*) dengan Variasi Konsentrasi Gelatin Sebagai Bahan Pengikat. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 2023;9(1):100–10.
10. Zhao H, Yu Y, Ni N, Zhao L, Lin X, Wang Y, et al. A new parameter for characterization of tablet friability based on a systematical study of five excipients. *Int J Pharm [Internet]*. 2022 Jan 5 [cited 2026 Apr 9];611:121339. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378517321011455>
11. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Farmakope Indonesia*. Edisi VI. Jakarta: Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan; 2020.
12. Wibowo P, Saputra JA, Ayucitra A, Setiawan LE. Isolasi Pati dari Pisang Kepok dengan Menggunakan Metode Alkaline Steeping. *Widya Teknik*. 2017;7(2):113–23.
13. Ardana M, Hariati H, Rijai L. Karakterisasi Fisikokimia Pati Buah Pisang Talas (*Musa paradisiaca var sapientum L*) Sebagai Eksipien Formulasi Tablet. 2015;27–34.
14. Musita N. Pati Resisten Pisang. *Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 2012;14(1):68–79.
15. Rowe R, Sheskey P, Quinn M. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Handbook of pharmaceutical excipients, Sixth edition. 2009;
16. Aulton M. E. *Pharmaceutics, The Science of Dosage Form Design*. Second Edi. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2007.
17. Meydina N, Yainahu F. Physical and Chemical Characterization of Goroho Banana (*Musa acuminata sp .*) Starch as a Pharmaceutical Excipient Candidate Karakterisasi Fisika dan Kimia Pati Pisang Goroho (*Musa acuminata sp .*) Sebagai Kandidat Eksipien Farmasi absorption. 2025;8(2):26–31.
18. Rahayu MA, Hudi L. The Effect of Blanching Time and Sodium Metabisulfite Concentration on The Characteristics of Banana Flour (*Musa paradisiaca*). *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*. 2021;2(02):16–24.
19. Didah Nur Faridah, Fardiaz D, Andarwulan N, Sunarti TC. KARAKTERISTIK SIFAT FISILOGIMIA PATI GARUT (*Maranta arundinaceae*). 2014;34(1):14–21.
20. Fiqtinovri SM. Karakteristik Kimia dan Amilografi Mocaf (Modified Cassava Flour) Singkong Gajah (*Manihot Utilissima*). 2020;6(April):49–56.
21. de Barros Mesquita C, Leonel M, Franco CML, Leonel S, Garcia EL, dos Santos TPR. Characterization of banana starches obtained from cultivars grown in Brazil. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2016;89:632–9.
22. Anisa S, Dalimunthe GI, Lubis MS, Yuniarti R. Isolasi Amilopektin dari Pati Jagung (*Zea Mays L*) yang Berpotensi sebagai Film Coated pada Tbalet. *Jurnal Farmasainkes*. 2023;3(1):51–7.
23. Lachman L, Lieberman HA, Kanig JL. *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. 1987.
24. Siregar C. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet : Dasar - dasar Praktis*. Jakarta: EGC; 2010. 204 p.