

Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Tablet Allopurinol 100 Mg Menggunakan Pati Beras Merah (*Oryza Nivara*) Sebagai Bahan Pengikat Dengan Metode Granulasi Basah

Siti Hujatul Hasanah¹, Agus Setiawan², Lucky Dita Agustiansyah³,
 Dimas Danang Indriatmoko⁴, Candra Junaedi⁵

^{1,2,3,4,5} Fakultas Sains Farmasi dan Kesehatan Universitas Mathla'ul Anwar, Pandeglang, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Juli 26, 2025

Revised Juli 26, 2025

Accepted Agustus 11, 2025

Kata Kunci:

Pati Beras Merah (*Oryza Nivara*),
 Bahan Pengikat Dan Formulasi
 Tablet Allopurinol

Keywords:

*Brown rice starch (Oryza nivara),
 Binder and allopurinol tablet
 formulation.*

ABSTRAK

Beras merah (*Oryza nivara*) umumnya hanya dikenal sebagai bahan pangan pokok. Padahal, beras ini mengandung komponen pati, yang terdiri atas amilosa dan amilopektin, dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh penggunaan pati dari beras merah terhadap karakteristik fisik tablet allopurinol yang dibuat menggunakan metode granulasi basah. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan empat variasi formula: satu formula menggunakan pengikat sintetis, sedangkan tiga lainnya memakai pati beras merah dengan konsentrasi berbeda. Formula 0 menggunakan PVP 8%, sementara Formula I, II, dan III masing-masing mengandung pati beras merah sebesar 8%, 12%, dan 16%. Evaluasi sifat fisik tablet menunjukkan bahwa penggunaan pati beras merah menghasilkan tablet dengan bobot dan ukuran yang seragam, kekerasan dalam rentang 4–8 kg, waktu hancur di bawah 15 menit, serta tingkat kerapuhan antara 0,5–1%. Analisis ANOVA menghasilkan nilai signifikansi $p = 0,001$, yang menunjukkan adanya perbedaan bermakna antar formula. Temuan ini mengindikasikan bahwa variasi konsentrasi pati beras merah memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik tablet allopurinol.

ABSTRACT

Red rice (Oryza nivara) is generally only known as a staple food. However, this rice contains starch components, consisting of amylose and amylopectin, and has the potential to be used as a binder in tablet production. This study aimed to evaluate the effect of using red rice starch on the physical characteristics of allopurinol tablets made using the wet granulation method. This study was experimental with four formula variations: one formula used a synthetic binder, while the other three used red rice starch at different concentrations. Formula 0 used 8% PVP, while Formulas I, II, and III each contained red rice starch at 8%, 12%, and 16%, respectively. Evaluation of the physical properties of the tablets showed that the use of red rice starch produced tablets with uniform weight and size, hardness in the range of 4–8 kg, disintegration time under 15 minutes, and friability levels between 0.5–1%. ANOVA analysis produced a significance value of $p = 0.001$, indicating a significant difference between the formulas. These findings indicate that variations in brown rice starch concentration have an impact on the physical characteristics of allopurinol tablets.

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



Corresponding Author:

Agus Setiawan
Fakultas Sains Farmasi dan Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar,
Pandeglang, Indonesia
Email: agus.setiawan@unmabanten.ac.id

1. PENDAHULUAN

Beras merah (*Oryza nivara*) termasuk varietas padi dari keluarga Graminae dengan kandungan gizi yang tinggi [1]. Sarah [2] menyatakan bahwa beras merah diperoleh melalui penggilingan tanpa tahap penyosohan, sehingga lapisan aleuron tetap mempertahankan keutuhannya. Hal ini membuat warna kemerahan beras tetap terlihat sekaligus menjaga kandungan nutrisinya. Berdasarkan hasil analisis gizi, dalam setiap 100 gram beras merah terdapat kandungan karbohidrat 78 gram, protein 6,7 gram, lemak 3,6 gram, serat 0,4 gram, serta sejumlah vitamin dan mineral seperti vitamin B1, B2, niasin, kalsium, dan zat besi [3].

Selain kandungan gizinya, beras merah juga dikenal kaya akan senyawa bioaktif, terutama pigmen antosianin yang memberi warna merah pada bulir padi. Antosianin ini tidak hanya terdapat di kulit luar gabah, tetapi juga menyebar ke bagian dalam dan bahkan ke kelopak daun tanaman. Kandungan amilosa dan amilopektin dalam beras merah juga cukup tinggi, yakni masing-masing sebesar 28,62% dan 40,58% [4] [5], yang menjadikan pati dari beras merah potensial digunakan sebagai bahan tambahan dalam formulasi sediaan farmasi.

Pati atau amilum adalah polisakarida kompleks yang tersusun atas dua komponen utama, yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa berbentuk rantai lurus, mudah larut dalam air dan memiliki ikatan glikosidik α -1,4. Sementara itu, amilopektin memiliki struktur bercabang dengan tambahan ikatan glikosidik α -1,6, sehingga kelarutannya di dalam air lebih rendah. Perbandingan kedua fraksi ini memengaruhi karakteristik fisik sediaan padat, termasuk tablet.

Tablet sendiri merupakan salah satu bentuk sediaan farmasi padat yang banyak digunakan karena kemudahan dalam pemberian dan kestabilan bentuknya. Berdasarkan cara pembuatannya, tablet dibedakan menjadi tablet cetak dan tablet kempa (FI Edisi VI, 2020), yang umumnya berbentuk bulat dan dapat mengandung satu atau lebih zat aktif dan bahan tambahan [6].

Allopurinol adalah zat aktif dalam bentuk serbuk putih yang tidak larut dalam air dan pelarut organik lainnya, namun larut dalam larutan basa. Obat ini stabil terhadap panas dan kelembaban, sehingga cocok diformulasikan dengan metode granulasi basah. Metode ini melibatkan penambahan cairan pengikat untuk menghasilkan massa basah yang mudah digranulasi dan dicetak menjadi tablet [7].

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, pisau, batang pengaduk, timbangan elektrik, ayakan, blender (Miyako), mesin cetak tablet (JCMCO China), oven (Kottermann), analytical balance (AND), jangka sorong (Absolute), pinset, *disintegration tester* (Vanguard Pharmaceutical), kaca arloji (Pyrex), *friability tester* (Pharmeq), tablet *hardness tester* (Vanguard Pharmaceutical), *moisture balance tester* (Sartotius), hot plane (Maspion), alu dan lumpang.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Allopurinol, Laktosa, PVP, Explotab, Pati beras merah, Magnesium Stearat, Talkum, dan Aquades.

2.2 Cara Kerja

2.2.1 Determinasi

Sampel tanaman Beras Merah dideterminasi dahulu di Laboratorium Herbarium Bogoriense Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi LIPI Bogor.

2.2.2 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel di ambil dari gudang penyimpanan padi, di Kampung Eupeun, Desa Gunung Batu, Kecamatan Munjul, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten.

2.2.3 Pembuatan Pati Beras Merah

Sebanyak 3 kg beras dicuci menggunakan air hingga bersih, kemudian diblender sampai menjadi serbuk halus untuk selanjutnya diekstraksi. Serbuk beras tersebut dicampur dengan 27 liter air, diaduk, lalu disaring menggunakan kain saring untuk memperoleh filtrat pertama, yang kemudian didiamkan hingga terbentuk endapan dan lapisan atasnya jernih. Sisa ampas (residu) dicuci kembali dengan menambahkan 27 liter air, diaduk, lalu disaring sehingga diperoleh filtrat kedua, yang juga didiamkan hingga mengendap. Proses pencucian diulang sekali lagi untuk mendapatkan filtrat ketiga, yang kemudian dibiarkan mengendap. Setelah itu, lapisan cair di bagian atas dibuang, sedangkan endapan pati yang dihasilkan dikeringkan dalam oven pada suhu 50 °C selama 24 jam. Pati kering yang diperoleh selanjutnya digiling dan diayak menggunakan ayakan mesh 60.

2.2.4 Pemeriksaan Karakteristik Pati Beras Merah

1. Pemeriksaan Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik meliputi bentuk, warna, bau dan kelarutan [8].

2. Uji Mikroskopik

Pemeriksaan mikroskopis dilakukan untuk mengamati karakteristik butiran pati dari setiap jenis tanaman, karena masing-masing memiliki bentuk yang khas dan dapat digunakan sebagai penanda identifikasi sumber patinya. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10 × 10 mm (Ifmaily, 2018).

3. Uji Kimiawi Pati

a. Karakteristik Pembentukan Kompleks Reaksi Warna Dengan Iodium : Sebanyak 0,5 gram pati dilarutkan dalam 2 ml air tanpa melalui proses pemanasan, kemudian ditambahkan 0,05 ml larutan iodium. Campuran tersebut akan menghasilkan perubahan warna dari merah keunguan hingga biru (Helmy, 2008).

b. Pemeriksaan pH

c. Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter yang sebelumnya telah dikalibrasi. Sebanyak 1 gram pati disuspensikan dalam 10 ml akuades di dalam gelas beker, lalu diaduk menggunakan magnetic stirrer agar tetap homogen. Nilai pH kemudian diukur menggunakan pH meter. Rentang pH yang umum untuk pati berada pada kisaran 4–8 [9].

d. Kadar Air

Sampel seberat 2 gram ditimbang sebagai berat awal, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105 °C selama 15 menit. Setelah itu, sampel didinginkan hingga mencapai suhu ruang (±27 °C), lalu ditimbang kembali untuk memperoleh berat akhir. Nilai kadar air dihitung menggunakan rumus berikut:

$$KA = \frac{\text{Berat Awal Sampel} - \text{Berat Akhir Sampel}}{\text{Berat Awal Sampel}}$$

2.2.5 Formula Tablet

Formula yang di gunakan untuk membuat tablet yang di gunakan dalam penelitian dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula tablet

Bahan	F0	F1	F2	F3	Keterangan
Allopurino 1	100 mg	100 mg	100 mg	100mg	ZatAktif
Pati Beras Merah	-	8 %	12%	16%	Pengikat
PVP	8%	-	-	-	Pengikat
Explotab	6%	6%	6%	6%	Penghancur
Talkum	1%	1%	1%	1%	Pelicin (<i>Glidan</i>)
Mg Stearat	1%	1%	1%	1%	Pelincir
Laktosa	Ad 650 mg	Ad 650 Mg	Ad 650 mg	Ad 650 mg	Pengisi

Keterangan:

F1= Formula 1 (Pengikat non sintetis Pati Beras Merah 8%)

F2= Formula 2 (Pengikat non sintetis Pati Beras Merah 12%)

F3= Formula 3 (Pengikat non sintetis Pati Bera Merah 16%)

F0= Formula 0 (Pengikat Sintetis PVP 8%)

2.2.6 Preparasi Granul

Pembuatan granul dilakukan menggunakan metode granulasi basah. Zat aktif dicampur bersama *explotab* (pengembang dalam) dan laktosa di dalam lumpang, kemudian digerus hingga tercampur merata. Selanjutnya, larutan pengikat berupa pati beras merah ditambahkan sedikit demi sedikit sambil proses penggerusan dilanjutkan. Campuran yang terbentuk kemudian diayak menggunakan ayakan mesh 20, lalu dikeringkan pada suhu 40–60 °C selama semalam. Setelah kering, granul kembali diayak dengan ayakan mesh 20, ditimbang, kemudian dicampur dengan magnesium stearat, talkum, dan *explotab* (pengembang luar).

2.2.7 Evaluasi Granul

1. Kandungan air

Pengukuran kadar air pada bahan padat basah dilakukan dengan metode perhitungan berbasis bobot kering. Nilai yang diperoleh disebut sebagai kadar air (*moisture content* atau MC) [10]. Kandungan air yang memenuhi standar kualitas umumnya berada di bawah 2–4% [11].

2. Uji Waktu Alir

Langkah kerja untuk mendapatkan granul dengan mutu aliran yang baik dilakukan dengan menimbang 100 g granul, lalu dimasukkan ke dalam corong yang bagian bawahnya tertutup. Setelah itu, penutup dibuka bersamaan dengan mengaktifkan alat pencatat waktu hingga seluruh granul keluar dari corong dan membentuk tumpukan di atas kertas grafik. Waktu pencatatan dihentikan saat semua granul telah keluar. Aliran granul dikategorikan baik apabila 100 g granul mengalir dalam waktu tidak lebih dari 10 detik [12]. Kriteria sifat aliran menurut Surya (2016) adalah: >10 (sangat baik), 4–10 (baik), 1,6–4 (sukar), dan <1,6 (sangat sukar).

$$\text{Kecepatan Alir} = \frac{\text{Berat Granul (gram)}}{\text{Waktu (detik)}}$$

3. Sudut Istirahat

Pengukuran sudut istirahat dilakukan dengan menimbang 30 gram granul, kemudian dimasukkan ke dalam corong yang bagian bawahnya ditutup. Setelah itu, penutup dibuka sehingga granul mengalir seluruhnya dan ditampung di atas kertas grafik. Selanjutnya, diukur diameter alas dan tinggi kerucut granul yang terbentuk menggunakan penggaris. Nilai sudut istirahat kemudian dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Lachman dkk. (1994).

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

Dimana : α = Sudut Istirahat

h = Tinggi tumpukan granul

r = Jari-jari

Syarat sudut istirahat : 20-24 (sangat baik), 25-30 (baik), 30-40 (cukup), >40 (sangat sukar).

4. Kompresibilitas

Sebanyak 25 gram granul dimasukkan ke dalam gelas ukur berkapasitas 100 ml, kemudian dicatat volumenya (V_0). Selanjutnya, alat dijalankan hingga volume tidak lagi berkurang (volume konstan) dan hasilnya dicatat sebagai (V_1). Nilai tersebut dihitung menggunakan persamaan berikut. Granul dinyatakan memiliki sifat pengektapan yang baik jika nilainya kurang dari 21% [11].

$$(\%) \text{Kompresibilitas} = \frac{(V_0) - (V_1)}{V_1} \times 100\%$$

Keterangan:

V_0 = Volume Awal Granul

V_1 = Volume Granul Konstan

2.2.8 Pembuatan Tablet

Pembuatan tablet menggunakan bahan pengikat pati beras merah granul dibuat dengan cara metode granulasi basah dimana tablet di cetak dengan menggunakan mesin tablet dengan bobot tiap tablet 650 mg dan jumlah tiap formula 100 tablet. tekanan kompresi pada tablet di atur agar bobot tablet yang di dapatkan untuk tiap formula sama.

2.2.9 Evaluasi Tablet

1. Organoleptis

Pemeriksaan organoleptik meliputi bentuk, warna, bau dan kelarutan

2. Keseragaman ukuran

Pengujian dilakukan pada 20 tablet. Kecuali disebutkan berbeda, perbandingan diameter dan ketebalan tablet harus memenuhi ketentuan, yakni diameter tidak melebihi tiga kali dan tidak kurang dari $1\frac{1}{3}$ dari tebal tablet [13].

3. Keseragaman bobot

Sebanyak dua puluh tablet ditimbang untuk memperoleh berat rata-rata per tablet. Selanjutnya, masing-masing tablet ditimbang satu per satu. Sesuai ketentuan, tidak boleh ada lebih dari dua tablet yang memiliki penyimpangan bobot melebihi batas yang tercantum pada kolom A, serta tidak diperbolehkan ada satu tablet pun yang menyimpang melebihi batas pada kolom B (DepKes RI, 1979).

Tabel 2. Persyaratan Keseragaman Bobot Tablet

Bobot Rata-rata	Penyimpangan Bobot Rata-rata dalam %	
	A	B
<25 mg	15%	30%
26-150 mg	10%	20%
151-300 mg	7,50%	15%
>300	5%	10%

4. Waktu hancur tablet

Pengujian dilakukan menggunakan *disintegrator tester*. Enam tablet dimasukkan ke dalam keranjang alat, lalu keranjang digerakkan naik turun secara teratur sebanyak 30 kali per menit di dalam medium air bersuhu 37 °C. Tablet dinyatakan hancur apabila tidak ada bagian yang tertinggal di atas kasa, kecuali fragmen yang berasal dari lapisan penyalut. Kecuali ditentukan lain, waktu hancur yang diperbolehkan adalah maksimal 15 menit untuk tablet tanpa salut, dan maksimal 60 menit untuk tablet bersalut gula maupun bersalut selaput. Jika hasil awal tidak memenuhi kriteria tersebut, pengujian diulang dengan menguji tablet secara individual, kemudian dilakukan kembali pada 6 tablet dengan penambahan cakram penuntun. Pada pengujian ini, semua tablet wajib memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan (DepKes RI, 1979).

5. Kekerasan Tablet

Pengukuran kekerasan tablet dilakukan menggunakan *digital hardness tester* pada 20 tablet. Prosedurnya adalah meletakkan satu tablet secara horizontal di atas alat, kemudian mengkalibrasi hingga posisi awal menunjukkan angka 0,00. Selanjutnya, alat diputar hingga tablet patah, lalu nilai kekerasan dibaca pada skala yang tertera. Rentang kekuatan yang disyaratkan untuk tablet adalah 4–8 kg [14].

6. Uji Kerapuhan

Pengujian kerapuhan dilakukan menggunakan friabilator tester. Tablet terlebih dahulu dibersihkan dari debu menggunakan kuas kecil, kemudian ditimbang berat awalnya, yaitu 20 tablet untuk ukuran besar atau 40 tablet untuk ukuran kecil (W_o). Selanjutnya, tablet dimasukkan ke dalam alat dan dijalankan selama 4 menit dengan kecepatan 25 rpm. Setelah itu, tablet dikeluarkan, kembali dibersihkan dari debu dengan kuas kecil, lalu ditimbang untuk mendapatkan berat akhir (W_f). Indeks kerapuhan dihitung dengan memakai rumus:

$$F = \frac{(W_o - W_f) \times 100\%}{W_o}$$

Keterangan:

F = Indeks Kerapuhan

W_o = Bobot Awal

W_f = Bobot Akhir

2.2.10 Analisis Data

Uji sifat fisik tablet meliputi pengamatan organoleptik, keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur. Hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan standar yang tercantum dalam *Farmakope Indonesia* serta referensi ilmiah terkait. Analisis statistik dilakukan menggunakan metode One Way-ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% untuk menentukan adanya perbedaan yang signifikan.

Syarat uji One Way-ANOVA adalah sebagai berikut:

1. Sampel berasal dari kelompok yang independen
2. Varian antar kelompok harus homogen
3. Data masing-masing kelompok berdistribusi normal (Uji normalitas)

2.2.11 Uji normalitas

Asumsi pertama perlu dipenuhi pada saat proses pengambilan sampel, yaitu dengan menerapkan metode pengambilan acak (*random sampling*). Sedangkan asumsi kedua dan ketiga dapat diuji setelah data diinput ke dalam komputer. Jika kedua asumsi tersebut tidak terpenuhi, langkah yang dapat dilakukan adalah melakukan transformasi data. Apabila setelah transformasi data kedua asumsi tersebut masih tidak terpenuhi, maka penggunaan uji ANOVA menjadi tidak lagi valid, sehingga perlu diganti dengan uji non-parametrik, seperti uji Kruskal–Wallis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Determinasi Tanaman Beras Merah (*Oriza Nivara*)

Determinasi Tanaman Beras Merah (*Oriza Nivara*) ditunjukkan pada Tabel 1

Tabel 1 Hasil Determinasi Tanaman Beras Merah (*Oriza Nivara*)

Sampel	Jenis	Suku
Beras Merah	<i>Oryza nivara</i>	Poaceae

3.2 Pemeriksaan Karakteristik Pati Beras Merah (*Oriza Nivara*)

Pada pemeriksaan karakteristik Pati Beras Merah (*Oriza Nivara*) diperoleh hasil yang ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Pati Beras Merah (*Oriza Nivara*)

Pengujian	Hasil	Persyaratan	Keterangan
1. Organoleptik			
a. Warna	Merah Muda		
b. Bau	Khas seperti Beras		
c. Bentuk	Serbuk		
d. Kelarutan	Tidak larut dalam air		
2. Mikroskopik	Terlihat bentuk seperti granula bulat kecoklatan		
3. Uji Kimiawi			
a. Warna Iodium	Positif (Warna Biru)		
b. Pemeriksaan pH	06.05	4 s/d 8	MP (Rowe <i>et al.</i> , 2009)
c. Kadar Air	8.5%	<15%.	MP SNI 01-3451-1994

Keterangan , 1. MP: Memenuhi Persyaratan , 2. BM: Beras Merah

3.3 Evaluasi Granul

Pada Evaluasi Granul diperoleh hasil yang ditunjukkan pada Tabel 3

Tabel 3 . Hasil Evaluasi Granul

Pengujian	F0 PVP 8%	F1 8% Pati	FII 12% Pati	FIII 16% Pati	Persyaratan	Keterangan
		BM	BM	BM		
Kandungan Air (%)	0.67	0.25	1.75	0.40	<2-4%	MP (Murtini dan Elisa, 2018).
Waktu Alir (g/detik)	9.67	9.61	9.67	9.28	<10g/detik	MP (Surya, 2016)

Pengujian	F0 PVP 8%	FI 8% Pati	FII 12% Pati	FIII 16% Pati	Persyaratan	Keterangan
		BM	BM	BM		
Sudut Istirahat (°)	25 °	26 °	29°	30°	<40°	MP (Lachman dkk,1994)
Kompresibilitas (%)	13.6	16.2	12.5	15.3	<21%	MP (Murtini dan Elisa, 2018).

3.4 Evaluasi Tablet

Tabel 4. Hasil Evaluasi Tablet
 Formula

Jenis Evaluasi	F0	FI 8%	FII 12%	FIII 16%	Persyaratan	Keterangan
	8% PVP	Pati BM	Pati BM	Pati BM		
Organoleptik						
a. Warna	Putih	Putih	Putih	Putih		
b. Bau	Khas	Khas	Khas	Khas		
c. Bentuk	Bulat	Bulat	Bulat	Bulat		
d. Kelarutan	Tidak larut dalam air	Tidak larut dalam air	Tidak larut dalam air	Tidak larut dalam air		
Keseragaman					Diameter Tidak lebih dari 3 kali Tebal Tablet dan ketebalan Tidak Kurang dari 1 ½ Tebal Tablet	MP (DepKes RI, 2014)
Ukuran						
a. Diameter(mm)	12	12	12	12		
b. Ketebalan (mm)	4	4	4	4		
	616	621	611	632	Tidak boleh ada 2 tablet lebih yang menyimpang dari kolom A dan tidak boleh 1 tabletpun yang menyimpang dari kolom B	MP (DepKes RI, 1979)
Keseragaman Bobot (mg)						
Waktu Hancur(Menit)	3.64	04.59	6.60	8.99	<15 Menit	MP (DepKes RI,1979)
Kekerasan(kg)	4.95	5.57	5.60	5.93	4-8 kg	MP (Ansel, 1989)

Formula						
Jenis Evaluasi	F0	FI 8%	FII 12%	FIII 16%	Persyaratan	Keterangan
Kerapuhan (%)	0.88	0.83	0.77	0.62	<1%	MP(Lieberman H.A. <i>et al.</i> , 1989)

Keterangan , 1. MP: Memenuhi Persyaratan , 2. BM: Beras Merah.

3.5 Analisis Data

3.5.1 Uji Homogenitas

Hasil pengujian homogenitas menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yang menandakan bahwa data memiliki distribusi yang homogen. Rincian hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Tablet

Jenis Evaluasi	Hasil Sig	Persyaratan Uji Homogenitas sig >0.05
Keseragaman Bobot	0.115	Homogen
Waktu Hancur	0.488	Homogen
Kekerasan Tablet	0.089	Homogen
Kerapuhan	0.174	Homogen

3.5.2 Uji Normalitas

Hasil pengujian normalitas memperlihatkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, yang berarti data memiliki distribusi normal. Detail hasil tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Tablet

Jenis Evaluasi	Variabel				Persyaratan Uji Homogenitas sig >0.05
	F0 8% PVP	FI 8% Pati Beras Merah	FII 12% Pati Beras Merah	FIII 16% Pati Beras Merah	
Keseragaman Bobot	0.219	0.423	0.571	0.571	Normal
Waktu Hancur	0.226	0.485	0.740	0.382	Normal
Kekerasan Tablet					Normal
	0.657	0.249	0.486	0.173	
Kerapuhan Tablet	0.143	0.293	0.143	0.293	Normal

3.5.3 Uji Anova

Hasil analisis ANOVA menunjukkan nilai signifikansi kurang dari 0,05 yang menandakan bahwa data memiliki perbedaan yang signifikan. Rincian hasil tersebut tercantum pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Uji Anova

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Hasil					
Between Groups	504946.999	3	168315.333	75.900	.001

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Within	17740.667	8	2217.583		
Groups					
Total	522686.667	11			

3.5.4 Uji Tukey

Hasil uji Tukey memperlihatkan nilai signifikansi kurang dari 0,05, yang mengindikasikan adanya perbedaan nyata antar formula 0, FI, FII, dan FIII. Rincian hasil tersebut tercantum pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Uji Tukey

(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std.Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Konsentrasi F0	Konsentrasi F1	-95.667	38.292	.135	-218.29	26.96
	FII	-296.000	38.292	.001	-418.62	-173.38
	FIII	-535.667	38.292	.001	-658.29	-413.04
F1	F0	95.667	38.292	.135	-26.96	218.29
	FII	-200.333	38.292	.003	-322.96	-77.71
	FIII	-440.000	38.292	.001	5.62.62	-317.38
FII	F0	296.000	38.292	.001	173.38.	418.62
	FII	200.333-	38.292	.003	77.71	322.96
	FIII	239.667	38.292	.001	-362.29	-117.04
FIII	F0	535.667	38.292	.001	413.04.	658.29.
	FII	440.000	38.292	.001	317.38.	562.62
	FIII	239.667	38.292	.001	117.04.	362.29.

2.4.5 Pembahasan

Tablet merupakan salah satu bentuk sediaan farmasi yang paling luas beredar di pasaran dan banyak digunakan oleh masyarakat. Sediaan ini berbentuk padat dan mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan tambahan. Berdasarkan cara pembuatannya, tablet dapat dikelompokkan menjadi tablet cetak dan tablet kempa [15]. Dalam formulasi tablet, berbagai bahan tambahan digunakan dengan fungsi berbeda, seperti pengisi, pengikat, pelicin, penghancur, pembasah, hingga pewarna. Di antara bahan tambahan tersebut, pengikat memegang peranan penting karena membantu memberikan kekompakan, meningkatkan adhesi massa serbuk selama proses granulasi, memperkuat tablet, dan menambah kohesi bahan pengisi (FI Edisi VI, 2020).

Penelitian ini bertujuan memperoleh pati beras merah yang memenuhi persyaratan sebagai bahan pengikat tablet dengan metode granulasi basah. Metode ini melibatkan penambahan larutan pengikat pada campuran serbuk obat dan eksipien hingga terbentuk massa lembap yang dapat digranulasi. Teknik ini cocok untuk zat aktif yang stabil terhadap kelembapan dan panas. Prinsipnya adalah membasahi massa serbuk menggunakan larutan pengikat hingga mencapai tingkat kelembapan tertentu, lalu membentuk granul dari massa tersebut.

Proses determinasi dilakukan untuk memastikan identitas bahan dan menghindari kesalahan pengumpulan sampel. Beras merah (*Oryza nivara*) yang digunakan memiliki nomor determinasi B-79/1V/D1.01/1/2021. Uji identifikasi amilum dilakukan untuk memastikan keberadaan pati. Secara organoleptik, pati beras merah berwarna merah muda, bertekstur halus, memiliki sedikit aroma khas beras, dan tidak larut dalam air.

Pengamatan mikroskopik menunjukkan bentuk granul bulat kecokelatan. Uji kimia menggunakan iodium menghasilkan warna biru, menandakan positif mengandung pati. Hasil uji pH sebesar 6,5, masih berada dalam kisaran pH amilum (4–8) [9]. Kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pati

melekat pada cetakan tablet dan meningkatkan risiko reaksi enzimatik atau pertumbuhan mikroba yang berdampak pada stabilitas selama penyimpanan (DepKes RI, 1994). Pati beras merah yang digunakan memiliki kadar air 8,5%, masih di bawah batas SNI 01-3451-1994 (<15%).

Empat formula dibuat dalam penelitian ini: Formula 0 menggunakan pengikat PVP 8%, sedangkan Formula I, II, dan III menggunakan pati beras merah dengan konsentrasi 8%, 12%, dan 16%. Talk ditambahkan sebagai glidan untuk memperbaiki sifat alir, magnesium stearat sebagai pelumasan, eksplotab sebagai penghancur, dan laktosa sebagai pengisi untuk membentuk massa kompak.

Hasil evaluasi granul meliputi:

- Kadar air granul (LOD): Formula 0 (0,67%), Formula I (0,25%), Formula II (1,75%), Formula III (0,40%), semuanya berada di bawah batas <2-4% (Murtini & Elisa, 2018), menunjukkan kualitas baik.
- Kecepatan alir: Formula 0 & I (9,67 g/detik), Formula II (9,28 g/detik), memenuhi kriteria granul mudah mengalir.
- Sudut diam: Formula 0 (25°), I (26°), II (29°), III (30°), masih di bawah 40° yang menandakan sifat alir baik (Lachman, 2008).
- Kompresibilitas: Formula 0 (13,6%), I (16,2%), II (12,5%), III (15,3%), semuanya <21% sehingga layak untuk proses pencetakan tablet.

Tablet yang dihasilkan berbentuk bulat, berwarna putih, berbau khas allopurinol, berasa pahit, permukaannya halus dan mengkilap, serta larut dalam air. Ukurannya seragam, dengan diameter 12 mm dan ketebalan 4 mm, sesuai ketentuan (diameter tidak lebih dari 3× tebal dan tidak kurang dari 1½ tebal tablet).

Uji keseragaman bobot menunjukkan Formula 0, II, dan III memenuhi Farmakope Indonesia edisi III, yang menetapkan tidak boleh ada dua tablet dengan penyimpangan bobot >5% dan tidak ada satu tablet pun dengan penyimpangan >10% dari bobot rata-rata.

Pengujian kekerasan menghasilkan nilai: Formula 0 (4,95 kg), I (5,57 kg), II (5,60 kg), III (5,93 kg), seluruhnya dalam kisaran 4-8 kg (Ansel, 1989). Waktu hancur untuk masing-masing formula adalah 3 menit 65 detik, 4 menit 59 detik, 6 menit 60 detik, dan 8 menit 99 detik, semuanya <15 menit sesuai Farmakope Indonesia edisi III (DepKes RI, 1979). Kerapuhan tablet: Formula 0 (0,88%), I (0,83%), II (0,77%), III (0,62%), semuanya memenuhi persyaratan <1% (Lieberman et al., 1989).

Uji statistik dilakukan menggunakan one-way ANOVA setelah data memenuhi asumsi homogenitas (sig >0,05) dan normalitas (sig 0,382). Hasil ANOVA menunjukkan perbedaan bermakna antar formula (sig 0,001). Uji lanjut Tukey mengonfirmasi adanya perbedaan signifikan antara formula F0 (PVP 8%), FI (8% Pati Beras Merah), FII (12% Pati Beras Merah) dan FIII (16% Pati Beras Merah).

4. KESIMPULAN

Karakteristik dari pati beras merah (*Oryza nivara*) memenuhi persyaratan antara lain yaitu, uji kimiawi iodine warna biru (menunjukkan positif pati), pH 6.5 dan kadar air 8.5%. Berdasarkan analisis anova didapatkan signifikansi (0.001) artinya ada pengaruh penggunaan pati beras merah (*Oryza nivara*) terhadap sifat fisik tablet allopurinol.

REFERENSI

- [1] Efendi, Syamsuddin, dan Agustina, B., 2016. Performansi genotip padi beras merah dari varietas lokal Aceh yang dibudidayakan secara aerobik. *Jurnal Floratek*, 11(1): 51-58.
- [2] Sarah, H. S., 2018. Kajian peningkatan kualitas beras merah (*Oryza nivara*) instan dengan cara fisik. *Jurnal Teknologi Pangan Pasundan*, 5(1)
- [3] Luna, P., Herawati, H., Widowati, S., dan Prianto, A. B., 2015. Pengaruh kandungan amilosa terhadap karakteristik fisik dan organoleptik nasi instan. *Jurnal Penelitian Pasca panen pertanian*,

12(1): 1-10

- [4] Indrasari. D.S., Wibowo. P., dan Purwani, E.Y. 2010. Evaluasi Mutu Fisik, Mutu Giling, dan Kandungan Antosianin Kultivar Beras Merah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Vol. 29 No 1
- [5] Yolaning, W. F., 2012. Kajian Kualitas Kimia Dan Biologi Beras Merah (*Oryza nivara*) Dalam Beberapa Pewadahan Selama Penyimpanan. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- [6] Lachman L., Lieberman, H.A., and Kanig, J.L. 1994. Teori Dan Praktek Farmasi Industri, di terjemahkan oleh Siti Suyatmi, S., Aisyah, I, Cetakan II, UI Press, Jakarta. 645-654 701.
- [7] Chaerunnisa, Anis Yohana. 2009. Farmasetika Dasar. Bandung.
- [8] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. Farmakope Indonesia Edisi IV. Depkes RI. Jakarta.
- [9] Rowe, R. C., P. J. Shekey, and M. E. Quinn. 2009. Handbook of Pharmaceutical Excipients 6th Edition. USA: Pharmaceutical Press. P. 685-687, 691-692
- [10] Lachman, Leon., Herbert A, Lieberman., Joseph L., Kaning. 2008. Teori Dan Praktek Farmasi Industri. UI-Press. Jakarta.
- [11] Murtini, G., & Elisa, Y. (2018). Bahan Ajar Farmasi Teknologi Sediaan Solid. In Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (Pertama). Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
- [12] Voigt, R. 1995. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Ed V. Diterjemahkan oleh Soendani N. S., UGM Press, Yogyakarta
- [13] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. Farmakope Indonesia Edisi III. Depkes RI. Jakarta
- [14] Ansel & Howard C. 1989. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi Keempat UI Press. Jakarta.
- [15] Departemen Kesehatan Republik Indonesia .2014. Farmakope Indonesia Edisi V. Depkes RI. Jakarta.