

Formulasi Sediaan Tablet Dari Pati Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) Sebagai Bahan Penghancur Tablet Allopurinol Dengan Menggunakan Metode Granulasi Basah

Nurdianti¹, Hasna Dewi², Firman Rezaldi^{1*}

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Sains, Farmasi, Dan Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar, Banten, Indonesia

²Puskesmas Cikedal, Kabupaten Pandeglang, Banten, Indonesia

*Penulis Korespondensi: firmanrezaldi417@gmail.com

Diterima: 11 September 2022; Disetujui: 3 Oktober 2022

ABSTRAK

Ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* L.) merupakan ubi yang tergolong dalam jenis umbi-umbian yang memiliki karbohidrat yang tinggi. Kandungan karbohidrat utama dalam ubi jalar adalah pati, yang terdiri dari 30-40% amilosa. Tablet merupakan bentuk sediaan padat farmasi yang paling banyak digunakan karena kemudahan dalam pemberian dan penyimpanan. Dalam pembuatan tablet dibutuhkan zat aktif dan bahan tambahan, salah satunya bahan pengikat. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan pati ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) terhadap mutu fisik tablet allopurinol, dan untuk mengetahui jika ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) diolah menjadi pati dapat berfungsi sebagai bahan penghancur tablet allopurinol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tablet allopurinol dapat diformulasikan sebagai bahan penghancur dengan metode granulasi basah, dari evaluasi tablet dengan persyaratan yang baik dilihat dari waktu hancur yaitu pada formulasi I. Pada formulasi I dibutuhkan waktu 7 menit 11 detik, pada formulasi II dibutuhkan waktu 7 menit 50 detik, dan pada formulasi III dibutuhkan waktu 5 menit 20 detik.

Kata kunci: Ipomea batatas (L), Tablet, Granulasi Basah

ABSTRACT

White sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) is a type of tuber that has high carbohydrates. The main carbohydrate content in sweet potatoes is starch, which consists of 30-40% amylose. Tablets are the most widely used solid pharmaceutical dosage forms because of their ease of administration and storage. In making tablets, active substances and additives are needed, one of which is a binder. The purpose of this study was to determine the effect of using white sweet potato starch (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) on the physical quality of allopurinol tablets, and to determine if white sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) was processed into starch which could function as a allopurinol tablet crusher. The results showed that allopurinol tablets can be formulated as a disintegrant by wet granulation method, from the evaluation of tablets with good requirements in terms of disintegration time, namely in formulation I. In formulation I it takes 7 minutes 11 seconds, in formulation II it takes 7 minutes 50 seconds, and in formulation III it takes 5 minutes 20 seconds.

Key words: Ipomea batatas (L), Tablet, Wet Granulation

1. PENDAHULUAN

Tablet merupakan sediaan padat yang mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi. Sediaan tablet memiliki beberapa

keunggulan dibandingkan dengan bentuk sediaan farmasi yang lain¹. Keunggulan dari beberapa sediaan tablet diantaranya adalah tampil lebih kompak atau homogen, dari segi produksi cenderung relatif lebih murah, serta

mudah dalam pengemasan, sehingga pemakaian lebih praktis jika dibandingkan dengan bentuk sediaan farmasi yang lainnya. Tablet dapat dibuat dari bahan aktif maupun bahan tambahan. Bahan tambahan dalam pembuatan tablet diantaranya meliputi bahan pengisi, penghancur, pengikat, dan pelican². Pati merupakan salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan penghancur pada tablet.

Pati merupakan salah satu bagian metabolit primer dalam bentuk karbohidrat yang melimpah serta tersimpan pada bagian suatu tanaman. Pati secara mayoritas dapat ditemukan pada organ-organ tanaman yang meliputi biji, akar, buah, dan umbi. Pati yang diperoleh dari beberapa organ tanaman terutama dalam bentuk karbohidrat berperan penting sebagai metabolit primer yaitu sumber energi. Pati berpotensi untuk dimanfaatkan dalam menghasilkan tablet karena bersifat *inert*, murah, sehingga dapat dimanfaatkan pula untuk berbagai macam eksipien³. Pati yang berpotensi sebagai bahan penghancur pada tablet dapat dikembangkan melalui metode granulasi basah.

Salah satu metode yang digunakan dalam memproduksi tablet secara kompresi dikenal sebagai metode granulasi basah. Metode tersebut dapat dimanfaatkan sebagai penghancur tablet jika suatu zat aktif yang digunakan dalam suatu formulasi memiliki karakteristik tahan terhadap pemanasan, kelembapan, bersifat alir, dan kompresibilitas yang relatif buruk⁴.

Allopurinol merupakan salah satu sediaan tablet yang memiliki karakteristik tahan panas dan lembap. Tahapan tahapan penting dalam memproduksi tablet idealnya meliputi penimbangan, pencampuran bahan-bahan, pembuatan dengan metode granulasi basah, pengayakan adonan pada kondisi lembab hingga menjadi granul, pengeringan, pengayakan kering, pencampuran bahan pelicin, sampai menjadi sediaan tablet. Metode granulasi basah dalam memproduksi sediaan tablet sebagai bahan penghancur tentunya memiliki berbagai kelebihan diantaranya adalah mampu memperbaiki sifat alir, berpotensi dalam mencegah pemisahan serbuk yang sudah tercampur, serta berpotensi dalam mengurangi debu⁵. Oleh karena itu dalam penelitian ini ubi pati jalar akan dikembangkan sebagai sediaan

tablet yang difungsikan sebagai bahan penghancur tablet allopurinol.

Allopurinol yang dipilih dalam penelitian ini sebagai zat aktif karena merupakan salah satu obat pilihan yang telah banyak dihasilkan maupun dimanfaatkan oleh masyarakat untuk menurunkan asam urat. Obat tersebut bekerja secara seluler dalam menurunkan asam urat yaitu dengan cara menghambat enzim xantin oksidase (XO). Enzim tersebut merupakan salah satu enzim hipoksantin yang bekerja dalam mengubah xantin, kemudian menjadi asam urat. Allopurinol yang sudah masuk pada tubuh secara ideal akan dimetabolisme menjadi occipurinol atau alozatin, sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan untuk menghambat enzim xantion oksidase⁶, sehingga berpotensi dalam menurunkan kadar asam urat.

Ubi jalar putih (*Ipomea batatas* L / Lam) mengandung karbohidrat yang terdapat pada pati dan termasuk dalam umbi-umbian yang mengandung karbohidrat cukup tinggi. Ubi jalar disisi lain juga berpotensi sebagai bahan pangan karena mengandung serat yang cukup tinggi. Jenis karbohidrat yang terkandung dalam ubi jalar yaitu amilosa dengan prosentase 30 hingga 40%, sehingga pada bidang farmasi dapat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sediaan tablet yang berperan sebagai bahan penghancur.

Alasan menggunakan ubi jalar putih dalam penelitian ini adalah memiliki harga yang lebih ekonomis (murah) jika dibandingkan dengan bahan penghancur yang sudah *existing*, serta dapat dimanfaatkan sebagai salah satu keanekaragaman hayati yang cukup melimpah khususnya yang terdapat di wilayah Pandeglang, Banten.

2. METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *beaker glass*, batang pengaduk, mortar, lumping, penangas air, parutan, saringan, blender, pisau, *moisture analyzer*, *stopwatch*, penggaris, jangka sorong, timbangan analitik, mesin pencetak tablet *single punch*, alat pengukur kekerasan tablet (*Hardness tester*), alat uji waktu hancur (*Desintegration tester*),

alat uji kerapuhan (*friability tester*), ayakan, *flow tester*, dan oven.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah pati ubi jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lam), serbuk allopurinol, laktosa, magnesium stearate, talk, PVP K30, akuades, dan larutan iodium.

Preparasi Sampel dan Pembuatan Pati

Ubi jalar putih yang digunakan dalam penelitian ini adalah dari spesies *Ipomea batatas* L. berdaging keras dan berwarna putih. Sampel penelitian tersebut diperoleh dari perkebunan yang berlokasi di daerah Citaman, Jiput, Kabupaten Pandeglang, Banten. Membersihkan bahan baku terlebih dahulu sebelum dibuat dalam bentuk pati.

Mengupas bagian kulit ubi jalar putih sebanyak 4.000gram dengan menggunakan pisau. Mencuci ubi jalar menggunakan air mengalir kemudian diparut. Menambahkan air hasil parutan dan juga memeras dengan menggunakan kain putih ke wadah bagian dalam beriringan dengan penampungan air patinya. Mengendapkan filtrate pada bagian dalam untuk mengambil pati nya. Mengeringkan pati yang telah dihasilkan ke dalam oven pada suhu 40°C. Memblender pati dan juga mengayak menggunakan ayakan mesh no 80. Menyimpan pati dalam wadah yang kedap atau aman dari udara maupun air. Wadah yang kedap atau aman dari udara dan air berfungsi untuk mencegah terjadinya kerusakan pada pati.

Mengidentifikasi Pati

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi organoleptik dan mengkarakterisasi pembentukan pati secara kompleks yang berwarna menggunakan iodium. Berikut ini adalah dua tahapan kerja secara detail.

a. Organoleptik

Mengamati aroma, warna, dan tekstur pada pati ubi jalar putih (*Ipomea batatas* L/Lam) yang telah ditimbang sebanyak 1 gram.

b. Mengkarakteristik Pati

Mengambil pati sebanyak 0,5gram dalam 2 mL akuades tanpa proses pemanasan dan menambahkan larutan iodium

sebanyak 3 tetes. Positif mengandung pati akan terbentuk warna ungu atau biru yang setelah penambahan larutan iodium.

Formulasi Tablet

Formulasi tablet yang digunakan dalam penelitian ini tercantum pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Formulasi Tablet

Bahan	FI	FII	FIII	Keterangan
Allopurinol	100 mg	100 mg	100 mg	Zat aktif
Pati Ubi Jalar Putih	5%	10%	15 %	Penghancur
PVP	5%	5%	5%	Pengikat
Mg Stearat	1%	1%	1%	Pelicin
Talk	1%	1%	1%	Pelincir
Laktosa	ad 200 mg	ad 200 mg	ad 200 mg	Pengisi

Pembuatan Granul Metode Granulasi Basah

Tahapan-tahapan dalam pembuatan granul dengan metode granulasi basah diantaranya adalah mengayak pada masing-masing bahan menggunakan ayakan mesh nomor 80 sebelum dicampur. Menimbang bahan-bahan secara keseluruhan sesuai pada tabel 1 yaitu mengenai formulasi tablet diatas. Memasukkan zat aktif yaitu allopurinol ke dalam wadah kemudian memasukkan laktosa secara bertahap atau sedikit demi sedikit. Mencampurkan PVP sesuai kebutuhan yang telah dilarutkan dalam akuades. Mengaduk sampai homogen.

Menambahkan pati ubi jalar putih yang berfungsi sebagai bahan penghancur dan telah dikembangkan sesuai pada konsentrasi masing-masing disetiap formulasi. Mengaduk sampai homogen dan dapat dikepal. Mengayak hasil pencampuran awal menggunakan ayakan mesh dengan nomor 18. Mengeringkan didalam oven pada suhu 50°C. Mengayak granul dengan ayakan mesh nomor 20 pada granul yang telah kering. Mencampurkan granul basah yang telah dikeringkan kemudian mencampurkan dengan yang telah diayak menggunakan magnesium stearate dan *talk*. Mencampurkan sampai homogen, sehingga tablet siap untuk dicetak¹.

Pemeriksaan Granul Secara Fisik

Tahapan-tahapan dalam pemeriksaan granul secara fisik diantaranya adalah susut pengeringan, uji waktu alir, uji sudut diam, dan uji kompresibilitas.

Susut Pengeringan

Tahapan dalam susut pengeringan ini diantaranya adalah masukkan granul sebesar 5gram ke dalam alat moisture analyzer. Aktifkan dan tunggu selama 15 menit. Lakukan pengukuran susut pengeringan tablet pada suhu pemanasan sebesar 110°C dalam waktu 15 menit. Nilai susut pengeringan yang disyaratkan berdasarkan Voight (1984), yaitu sebesar 1 sampai 2%⁷.

Uji Waktu Alir

Masukkan sejumlah granul dengan berat 100gram melalui corong yang sudah dilengkapi oleh penutup. Buka corong penutup hingga keluar granul. Catat waktu yang diperlukan untuk mengalirnya granul secara keseluruhan. Waktu alir yang diperlukan granul secara keseluruhan yaitu tidak melebihi dari 10 detik. Rumus dalam menghitung kecepatan alir granul secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

$$v = m/t$$

Keterangan:

v =kecepatan alir granul dengan satuan gram/s

m =masa granul dengan satuan gram.

t =waktu alir granul dengan satuan detik.

Persyaratan waktu alir granul menurut Voight (1984), yaitu kurang dari 10 g/s⁸.

Uji Sudut Diam

Timbang granul terlebih dahulu seberat 100 gram. Tuangkan ke dalam corong. Amati sudut diam yang terbentuk diantara permukaan secara bebas berupa adanya tumpukan granul yang tertuang pada bagian alas bidang datar yang dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$\tan\alpha = h/r$$

Keterangan :

α = sudut diam (°)

h =ketinggian kerucut granul (cm)

r =jari-jari tumpukan granul (cm)

Persyaratan-persyaratan sudut diam diantaranya adalah:

1. 25 sampai 30 masuk kategori sangat baik.
2. 31 sampai 35 masuk kategori baik.
3. 36 sampai 40 masuk kategori cukup.
4. Kurang dari 41 sampai 45 masuk kategori sangat sukar⁸.

Uji Kompresibilitas

Timbang 100gram bahan yang telah dihomogenkan lalu masukkan ke dalam gelas ukur dan catat volumenya. Mampatkan sebanyak 500 kali ketukan menggunakan alat uji. Catat volume uji sebelum dimampatkan (V_0) dan volume setelah dimampatkan dengan pengetukan selama 500 kali⁹. Rumus dalam pengujian kompresibilitas yaitu :

$$I = \frac{V_0 - V}{V_0} \times 100\%$$

Keterangan:

I = indeks kompresibilitas dengan satuan %.

V_0 =volume sebelum dimampatkan dalam satuan mL.

V =volume setelah dimampatkan dengan satuan mL.

Persyaratan-persyaratan kompresibilitas yaitu :

1. 1 sampai 10 masuk kategori sangat baik.
2. 11 sampai 15 masuk kategori baik
3. 21 sampai 25 masuk kategori kurang baik.
4. 26 sampai 31 masuk kategori sangat kurang⁹.

Pembuatan Tablet Metode Granulasi Basah

Granulasi basah merupakan salah satu metode dalam pembuatan tablet dengan menggunakan mesin pencetak tablet dengan cara pengempakan sesuai tekanan secara konstan. Tahapan berikutnya yaitu dilakukan pemeriksaan secara fisik pada tablet yang meliputi pemeriksaan organoleptik, keseragaman bobot, uji kekerasan, waktu hancur, dan uji kerapuhan tablet.

Pemeriksaan Organoleptik

Warna, aroma, dan tekstur merupakan komponen-komponen yang dilakukan pada pengujian secara organoleptik pada tablet yang telah diproduksi dari mesin tablet¹⁰.

Keseragaman Bobot

Timbang tablet sebanyak 20 buah pada masing-masing formula serta hitung bobotnya dengan cara dirata-rata. Tablet yang akan ditimbang secara bertahap atau satu persatu tidak disarankan melebihi dari dua buah yang pada masing-masing bobotnya menyimpang dari rata-rata yang telah ditetapkan pada kolom A dan tidak satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang telah ditetapkan oleh kolom B¹¹.

Keseragaman Ukuran

Pengujian keseragaman ukuran tablet dilakukan terhadap tablet dengan menggunakan jangka sorong yang bersifat manual. Mencatat ukuran tablet dan menghitung nilai rata-rata yang mewakili ukuran diameter tablet secara keseluruhan. Diameter tablet menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 1979 disyaratkan tidak melebihi dari 3 kali dan tidak kurang dari $1 \frac{1}{3}$ tebal tablet¹¹.

Uji Kekerasan Tablet

Tahapan-tahapan dalam menguji kekerasan tablet diantaranya adalah mengambil sebanyak 6 tablet kemudian meletakkan pada setiap tablet dengan menggunakan *harness tester*. Memutar alat tersebut sampai tablet pecah, sehingga skala yang ditunjukkan pada alat tersebut dapat terbaca. Tablet yang memiliki kriteria baik dalam hal kekerasannya yaitu bernilai 4 sampai 8 kg/cm². Nilai tersebut berdasarkan Parrot tahun 1970¹².

Uji Kerapuhan Tablet

Tahapan-tahapan dalam pengujian kerapuhan tablet diantaranya adalah mengambil sebanyak 20 tablet pada kondisi bebas debu dan menimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Memasukkan tablet kedalam fribilator kemudian memutarnya selama 4 menit pada kecepatan 25 putaran/menit. Membersihkan tablet dari fines yang menempel dan menimbang kembali menggunakan timbangan analitik. Persyaratan tablet yang tidak direkomendasikan kehilangan beratnya yaitu melebihi 1%¹³.

Uji Waktu Hancur Tablet

Disintegration tester merupakan alat yang digunakan untuk menguji waktu hancur tablet. Tahapan-tahapan yang dibutuhkan dalam

pengujian waktu hancur tablet diantaranya adalah memasukkan sebanyak 5 buah tablet ke dalam alat pada setiap tabung yang terisi satu tablet. Menjalankan alat *disintegration tester* sampai tablet pada kondisi pecah dan melewati ayakan yang terdapat pada bagian alat bawah kemudian mencatat waktu yang dibutuhkan sebagai waktu hancur. Waktu yang direkomendasikan dalam menghancurkan tablet tidak tersalut yaitu tidak melebihi dari 15 menit¹⁴.

Analisis Data

Data hasil penelitian dilakukan secara deskriptif yang meliputi pengujian organoleptik sampai kerapuhan tablet, dan dibandingkan dengan persyaratan kompendial.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi dan Pembuatan Pati

Hasil penelitian ubi jalar putih yang telah dikumpulkan dari Citaman, Jiput, Kabupaten Pandeglang, Banten dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Pembuatan Pati Ubi Jalar Putih

Ubi jalar putih (gr)	Pati Ubi jalar putih (gr)	Rendemen (%)	Persyaratan Rendemen (%)
4.000	200	5	10-20

Tabel 2 diatas menjelaskan mengenai pati yang sudah dikeringkan dan tersedia dalam bentuk serbuk halus dengan warna putih dan memiliki aroma yang khas pada tekstur yang halus. Tabel 2 diatas juga menerangkan bahwa pada pembuatan pati ubi jalar putih ini mampu menghasilkan rendemen sebesar 5% yang telah diperoleh dari berat ubi jalar putih sehingga menjadi pati sebesar 200gram yang dibagi dengan berat ubi jalar putih yang dibutuhkan dan telah dihasilkan sebesar 4.000gram dikalikan 100%. Hasil penelitian ini dapat terlihat pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Pati Ubi Jalar Putih (*Ipomea batatas* L/Lam).

Identifikasi Pati

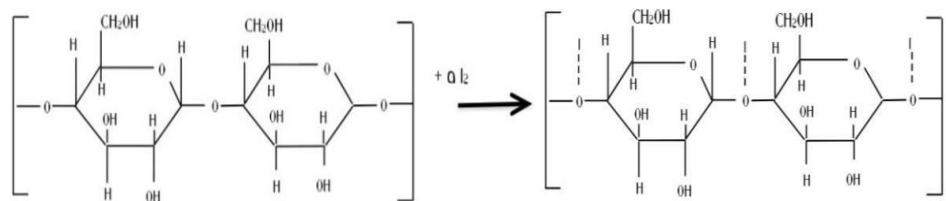
Hasil penelitian mengenai identifikasi pati ubi jalar putih berupa pengujian organoleptik maupun pembentukan warna pati kompleks yang telah bereaksi dan tercantum pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Identifikasi Pati Ubi Jalar Putih

Identifikasi		Hasil
Organoleptik Pati Ubi jalar putih	Warna	Putih
	Aroma	Khas Pati
	Tekstur	Halus
Pembentukan Kompleks Reaksi Warna Pati	Pati + akuades + 3 tetes larutan iodium	Terjadi perubahan warna

Tahapan pengujian dalam bentuk identifikasi pati ubi jalar putih merupakan salah satu tahapan penting dalam mengetahui pati

yang dimanfaatkan telah memenuhi persyaratan maupun kualitas pati menurut Farmakope Indonesia maupun persyaratan lainnya. Tahapan penelitian tersebut meliputi pengujian secara organoleptik serta karakteristik dalam pembuatan kompleks yang bereaksi dengan warna setelah ditambahkan iodium. Tabel 2 yang terlampir diatas menerangkan pada parameter secara organoleptik yaitu serbuk berwarna putih halus dan beraroma pati secara khas. Tepung terigu dan pati (amilum) merupakan gula berjenis polisakaridan dan bersifat kompleks. Hasil pemerikasan pembentukan kompleks reaksi warna dengan iodium merupakan salah satu metode sederhana dalam mengetahui pasca terjadinya hidrolisis suatu pati yaitu mekanisme pemutusan polimer pati yang terlampir pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Struktur Pati yang bereaksi dengan Iodium

Gambar 2 yang terlampir diatas menerangkan bahwa pati secara ideal akan menghasilkan warna ungu atau biru apabila direaksikan dengan iodium, namun produk turunan pati seperti dekstrin yang mempunyai panjang polimer lebih rendah akan membentuk warna ungu kemerahan¹⁰. Iodium selain berperan penting dalam pengujian kandungan amilum, juga berfungsi dalam mendeteksi adanya kandungan glikogen maupun dekstrin. Adanya kandungan glikogen secara ideal ditandai dengan terbentuknya senyawa kompleks berwarna merah kecoklatan, sedangkan adanya kandungan dekstrin ditandai dengan terbentuknya senyawa kompleks dengan warna ungu atau merah anggur¹⁵. Hasil pengujian pati yang telah direaksikan bersama larutan iodium telah membuktikan bahwa pati berwarna ungu. Mekanisme terjadinya warna ungu yang disintesis dikarenakan pati yang dibuat telah membuktikan proses terjadinya

hidrolisis pati maupun sintesis kandungan dekstrin¹⁵. Adanya kandungan pati dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Pengujian Amylum (Amilosa-Amilopektin).

Evaluasi Massa Granul

Hasil penelitian mengenai evaluasi massa granul yang diperoleh tercantum pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Evaluasi Masa Granul

Evaluasi/ Identifikasi	FI (5%)	FII (10%)	FIII (15%)	Standar/ Persyaratan	Ket
Susut Pengeringan	1.63 (%)	1.18 (%)	1.12 (%)	1-2% (Voight,1994)	MS
Kompresibilitas	12,5% (Baik)	13% (Baik)	11% (Sangat Baik)	5-12% (sangat baik), 12-16% (baik) (Aulton, 1996).	MS
Sudut Diam	29 ⁰ (Baik)	27 ⁰ (Baik)	37 ⁰ (Cukup)	1-25 ⁰ (sangat baik), 25-30 ⁰ (baik), 30-40 ⁰ (cukup) (Aulton, 1996).	MS
Waktu Alir	3,9 g/s	3,6 g/s	4,5g/s	< 10 g/s (Voight, 1994).	MS

Keterangan MS = Memenuhi Syarat, TMS = Tidak Memenuhi Syarat

Pemeriksaan massa cetak atau granul seperti yang tercantum pada tabel 4 diatas merupakan langkah awal dalam mengembangkan suatu bentuk sediaan granul yang dilakukan untuk mengetahui massa cetak sebelum dicetak menjadi tablet.

Uji susut kering dalam granul tablet merupakan salah satu tahapan penting karena komponen kadar air merupakan salah satu faktor yang dibutuhkan dalam sediaan tablet terutama yang berhubungan pada stabilitas sediaan tersebut. Syarat susut pengeringan granul yang baik yaitu 1 sampai 2%⁷. Kadar air yang cukup tinggi berpotensi dalam meningkatkan resiko tablet yang lengket pada *punch* dan *die* ketika melalui mekanisme pencetakan atau yang dikenal sebagai *sticking* dalam istilah bahasa asing.

Hasil pengujian susut pengeringan pada granul tablet allopurinol yaitu F1 telah membuktikan bahwa kadar air sebesar 1,63%, 1,18% pada F2, dan 1,12% pada F3. Formulasi 1 (F1) dan F3 telah memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 1%. Pengeringan granul yang baik secara idealnya akan berpotensi dalam memproduksi tablet yang baik. Pengeringan granul dapat diukur dari susut pengeringan granul pasca mekanisme pengeringan. Jika prosentase susut pengeringan kurang dari 2% maka granul akan mudah untuk dicetak menjadi sediaan tablet¹⁶.

Evaluasi Tablet

Hasil penelitian yang meliputi evaluasi tablet berupa pengujian secara organoleptik terlampir pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Organoleptik Tablet.

Evaluasi	Perlakuan/ Pengujian	FI (5%)	FII (10%)	F III (15%)
Organoleptik	Warna	Putih	Putih	Putih
	Bau	Tak Berbau	Tak Berbau	Tak Berbau
	Tekstur	Halus	Halus	Halus
	Rasa	Pahit	Pahit	Pahit

Penetapan formulasi, allopurinol digunakan sebagai zat aktif. Keuntungan menggunakan allopurinol sebagai zat aktif dalam penelitian ini diantaranya adalah memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang kurang baik, sehingga melalui metode granulasi basah berpotensi untuk diperbaiki terkait sifat alir maupun kompresibilitas¹⁵.

Evaluasi tablet yang dilakukan secara organoleptik meliputi pengamatan warna, aroma, dan juga tekstur. Tablet yang telah diproduksi dari keempat formula diperoleh pada formulasi 1 sebesar 15% yaitu tablet berwarna putih, bau khas obat, bertekstur halus, dan berasa pahit. Formulasi II (10%) diperoleh tablet dengan warna putih, beraroma khas obat, dan bertekstur halus. Pada formulasi III (15%) didapat tablet dengan hasil warna putih, beraroma dan terdapat aroma pati dan bertekstur halus.

Keseragaman Bobot

Hasil penelitian yang meliputi evaluasi tablet berupa pengujian keseragaman bobot terlampir pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Keseragaman Bobot

Formula	Rata-rata Bobot (mg)	Syarat Penyimpangan Bobot (mg)		Ket
		7.5%	15 %	
Formulasi I	200	185-215	170-230	MS
Formulasi II	196	181.3-210.7	166.6-225.4	MS
Formulasi III	197	182.225-211.775	167.45-226.55	MS

Keterangan : Memenuhi Syarat (MS), penyimpangan bobot tablet tidak lebih dari 7.5% dan tidak satupun tablet lebih dari 15% terhadap bobot rata-rata (Farmakope Indonesia Edisi III).

Tujuan pengujian keseragaman bobot dilakukan melihat tablet yang diproduksi mempunyai keseragaman bobot atau tidak. Keseragaman bobot tablet memberikan efek yang sangat penting terutama pada keseragaman kandungan zat aktif dalam mempengaruhi efek terapi yang dialami. Sediaan tablet idealnya harus mempunyai bobot yang seragam. Hal tersebut dikarenakan tablet harus mengandung sejumlah zat aktif yang berkhasiat sesuai pada dasar yang telah direncanakan semula terutama yang berkaitan dengan tujuan terapi. Keseragaman bobot berdasarkan Farmakope Indonesia III dilakukan dengan cara menimbang tablet secara satu persatu yaitu dengan jumlah 20 buah serta menghitung bobot dengan dirata-rata. Tablet tidak disarankan lebih dari 2 buah menyimpang dari rata-rata bobot pada nilai yang terlampir dikolom A dan juga kolom B.

Hasil yang didapatkan dari pengujian keseragaman bobot tablet allopurinol pada tabel 6 yang terlampir diatas yaitu memiliki bobot rata-rata pada formula 1 sebesar 200 mg dengan syarat penyimpanan bobot (7,5%) 181-215 mg

(MS), dan (15%) yaitu 170 – 230 mg (MS), bobot rata-rata (F2) 196 mg dengan persyaratan penyimpanan bobot (7,5%) 181.13 – 210.7 mg (MS), dan (15%) 166.6 – 225.4 mg (MS), bobot rata-rata (F3) 197 mg dengan syarat penyimpanan bobot (7.5%) 182.225 – 211.775 mg (MS), dan (15%) 167.45-226.55 mg (MS). Tablet secara keseluruhan yang telah diuji memenuhi persyaratan dalam keseragaman bobot tablet, penyimpanan tablet tidak melebihi dari 7.5% serta tidak ditemukan satupun tablet yang melebihi 15%. Keseragaman bobot yang berbeda dari kedua tablet dapat dipastikan adanya faktor faktor dalam pelaksanaan maupun ketersediaan peralatan yang kurang baik seperti aliran atau penyebaran granul yang kurang baik serta sistem dalam pencampuran tablet yang tidak maksimal.

Keseragaman Ukuran

Hasil penelitian yang meliputi evaluasi tablet berupa pengujian keseragaman ukuran terlampir pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Keseragaman Ukuran

Formula	Rata-rata diameter (mm)	Rata-rata ketebalan (mm)	Syarat Diameter (mg)		Ket
			Batas max (mm)	Batas min (mm)	
Formulasi I	8	4	12	5.33	MS
Formulasi II	8	4	12	5.33	MS
Formulasi III	8	4	12	5.33	MS

Keterangan : Memenuhi Syarat (MS), ketebalan ukuran yang baik apabila memiliki diameter tidak lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari 1 ½ tebal tablet (Farmakope Indonesia Edisi III).

Keseragaman tablet idealnya dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya adalah tekanan ketika mencetak tablet, jumlah massa yang terkandung pada ruang pencetak tablet, serta kerapatan masa tablet yang dicetak. Diameter tablet dapat dipengaruhi oleh ukuran ruang cetak

tablet¹⁶. Keseragaman ukuran dilakukan untuk mengkonfirmasi bahwa tablet memiliki ketebalan maupun diameter yang seragam. Ukuran serta bentuk tablet dapat dievaluasi dan juga dikendalikan melalui proses pengukuran pada suatu dimensi tablet. Evaluasi keseragaman

pada ukuran tablet dilakukan melalui mekanisme pengukuran dalam ketebalan maupun diameter tablet yang diproduksi dengan menggunakan jangka sorong. Hasil penelitian ini yang telah diperoleh terbukti bahwa sediaan tablet allopurinol memenuhi persyaratan. Hal tersebut disebabkan sediaan tablet tersebut mempunyai diameter yang tidak melebihi 3 kali dan tidak kurang dari $1^{1/3}$ tebal pada sediaan tablet¹¹.

Kekerasan Tablet

Hasil penelitian yang meliputi evaluasi tablet berupa pengujian kekerasan tablet terlampir pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Kekerasan Tablet

Tablet	F1(Kg)	Ket	FII (Kg)	Ket	FIII (Kg)	Ket
1	6.1	MS	3.06	TMS	4.07	MS
2	5.1	MS	4.07	MS	3.6	TMS
3	5.6	MS	5.1	MS	6.6	MS
4	6.1	MS	4.6	MS	5.1	MS
5	6.1	MS	3.06	TMS	3.6	TMS
6	6.1	MS	3.06	TMS	3.6	TMS
7	4.07	MS	5.6	MS	4.07	MS
8	6.1	MS	4.07	MS	4.07	MS
9	6.6	MS	6.1	MS	4.07	MS
10	3.6	TMS	4.58	MS	4.07	MS
11	3.06	TMS	4.07	MS	5.6	MS
12	6.6	MS	6.1	MS	4.07	MS
13	5.1	MS	4.07	MS	4.07	MS
14	5.6	MS	5.1	MS	3.6	TMS
15	4.58	MS	4.07	MS	4.07	MS
16	6.1	MS	4.07	MS	4.07	MS
17	6.1	MS	3.06	TMS	4.58	MS
18	6.1	MS	3.06	TMS	6.1	MS
19	6.1	MS	6.1	MS	5.1	MS
20	5.1	MS	4.07	MS	6.1	MS
Rata-rata	5.49	MS	4.35	MS	4.51	MS

Keterangan : Memenuhi syarat, kekerasan tablet yang baik dengan kekerasan 4-8 Kg¹³.
MS = Memenuhi Syarat,
TMS = Tidak Memenuhi Syarat.

Kekerasan tablet merupakan salah satu parameter yang mencerminkan ketahanan tablet untuk melawan tekanan mekanik berupa guncangan, kikisan, keretakan selama pembungkusan, pengangkutan, maupun pemanfaatan. Parameter ini digunakan sebagai tolak ukur pada tekanan pengemasan. Tablet diwajibkan memiliki kekerasan yang berpotensi

untuk bertahan dalam berbagai guncangan mekanik ketika pembuatan. Kekerasan yang cukup merupakan salah satu persyaratan penting dari suatu sediaan tablet¹⁷. Penentuan kekuatan tablet dapat dilakukan melalui mekanisme pengukuran kekerasan maupun keregasan tablet. Tablet konvensional yang keras mempunyai syarat nilai sebesar 4 sampai 8 kg¹¹. Hasil penelitian ini telah terbukti bahwa dari ketiga formulasi diperoleh hasil yang terdiri dari formulasi I memiliki nilai rata-rata kekerasan tablet sebesar 5.49 kg. Rata-rata nilai kekerasan pada formulasi II adalah sebesar 4.35 kg. Rata-rata nilai kekerasan tablet pada formulasi III adalah sebesar 4.51 kg. Hasil penelitian yang telah diperoleh membuktikan bahwa formulasi tablet telah memenuhi persyaratan kekerasan tablet secara keseluruhan¹³.

Kerapuhan Tablet

Hasil penelitian yang meliputi evaluasi tablet berupa kerapuhan tablet terlampir pada tabel 9.

Tabel 9. Kerapuhan Tablet

Evaluasi	F I (5%)	F II (10%)	F III (15%)	Persyaratan n [13].
Kerapuhan Tablet	0,51%	0,58 %	0,41%	> 1 % Dianggap kurang baik

Kerapuhan tablet adalah salah satu bagian parameter yang bertujuan untuk mengetahui sifat berupa ketahanan tablet pada guncangan yang terjadi selama proses produksi, pengemasan, dan pendistribusian. Syarat kerapuhan tablet adalah kurang dari 1%¹³. Hasil penelitian mengenai uji kerapuhan tablet yang tercantum pada tabel 9 diatas telah membuktikan bahwa rata-rata nilai kerapuhan tablet pada formulasi pertama adalah sebesar 0,51%. Rata-rata nilai kerapuhan tablet pada formulasi kedua adalah sebesar 0,58%. Nilai rata-rata kerapuhan tablet pada formulasi ketiga adalah sebesar 0,41%. Kerapuhan tablet berfungsi sebagai metode pengendalian fisik selama proses produksi tablet¹⁸.

Waktu Hancur Tablet

Hasil penelitian yang meliputi evaluasi tablet berupa waktu hancur tablet terlampir pada tabel 10.

Tabel 10. Waktu Hancur Tablet

Evaluasi	FI (5%)	F II (10%)	F III (15%)	Standar/ Persyaratan FI VI
Waktu Hancur	7 menit 11 detik	7 menit 50 detik	5 menit 20 detik	<15 menit

Waktu hancur pada tablet yaitu salah satu parameter terpenting pada tablet. Hal tersebut disebabkan adanya keterkaitan pada tablet ketika sedang mengalami mekanisme pelepasan zat aktif dari sediaan tablet yang sudah dikonsumsi sebagai obat. Jika suatu sediaan tablet hancurnya lebih lama dari standar yang telah ditetapkan maka suatu zat aktif pada suatu sediaan tablet tidak berpotensi untuk melepaskan sesuai dengan waktu maupun dosis yang diharapkan. Tablet yang dirancang untuk segera hancur dalam waktu cepat yaitu dirongga mulut tanpa bantuan air atau dikunyah. Prinsip kerja dari pengujian waktu hancur adalah dengan menentukan waktu yang dibutuhkan tablet untuk hancur melalui penempatan tablet dibagian alat penentuan waktu hancur dimana kondisinya telah menyesuaikan pada kondisi *in vivo* maupun persyaratan secara monografi.

Uji waktu hancur tablet dilakukan melalui pemanfaatan medium yang sudah disesuaikan pada kondisi tubuh manusia dengan suhu 37°C. Suhu yang telah ditentukan berdasarkan pada ketetapan USP atau farmakope dan jika tidak dinyatakan lain, maka disarankan untuk menggunakan medium lain yaitu berupa medium disolusi yaitu media yang menggunakan akuades pada suhu 37°C.

Hasil penelitian mengenai parameter ini telah membuktikan bahwa rata-rata waktu hancur tablet pada formulasi yang pertama adalah sebesar 7 menit dan 11 detik. Rata-rata waktu hancur pada tablet formulasi yang kedua adalah sebesar 7 menit dan 20 detik. Rata-rata waktu hancur pada tablet formulasi yang ketiga adalah sebesar 5 menit dan 20 detik. Hasil penelitian yang diperoleh telah memenuhi

persyaratan uji waktu hancur yaitu kurang dari 15 menit¹⁴.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini diantaranya adalah pati ubi jalar putih (*Ipomea batatas* L/Lam) dapat diformulasikan sebagai bahan penghancur pada tablet allopurinol, susut pengeringan, kompresibilitas, sudut diam, dan waktu alir pada ketiga formulasi telah memenuhi persyaratan dan evaluasi fisik tablet allopurinol yang meliputi uji organoleptik, keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan tablet, kerapuhan, dan waktu hancur telah memenuhi persyaratan uji.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Hano LN, Yamlean P, Suprianti HS. Formulasi Tablet Klorfeniramin Maleat Dengan Bahan Pengikat Getah Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa Acuminata* L) Menggunakan Metode Granulasi Basah. *Pharmacon*. 2015;4(3):29-33. doi:10.35799/pha.4.2015.8834
2. Anggraini D, Lukman A, Mulyani R. Formulations Slow Release Tablet Diclofenac Sodium Using Starch From Saba Banana (*Musa balbisiana* L). *J Sains Farm Klin*. 2016;3(1):25-30. doi:https://doi.org/10.35799/pha.4.2015.8834.
3. Chaerunisaa AY. *Obat, Farmasetika Dasar: Konsep Teoritis Dan Aplikasi Pembuatan*. Widya Padjajaran; 2009.
4. Siregar CJ. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*. Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2010.
5. Cao Z hao, Wei Z yun, Zhu Q yuan, et al. HLA-B*58:01 allele is associated with augmented risk for both mild and severe cutaneous adverse reactions induced by allopurinol in Han Chinese. *Pharmacogenomics*. 2012;13(10):1193-1201. doi:10.2217/pgs.12.89
6. Avianty S, Ayustaningwarno F. Indeks Glikemik Snack Bar Ubi Jalar Kedelai Hitam sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *J Apl Teknol Pangan*. 2014;3(3):98-102.

7. Voigt R. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi V. UGM Press; 1994.
8. Marwati AD, Yulianto AN, Setiyabudi L. Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Tablet Hisap Kombinasi Ekstrak Daun Bakau Hitam (*Rhizophora mucronata*) dan Vitamin C sebagai Antioksidan. *J Ilm JOPHUS J Pharm UMUS*. 2020;2(01):21-27. doi:10.46772/jophus.v2i01.270
9. Indonesia KR. *Farmakope Indonesia*. Edisi V. Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan; 2014.
10. Indriatmoko DD, Suryani N, Lestari DP, Rudiana T. Pengaruh Variasi Konsentrasi Pati Talas Beneng (*Xanthosoma undipes* K. Koch) Sebagai Penghancur Terhadap Kadar Zat Aktif dan Uji Batas Mikroba Tablet Parasetamol 500 mg. *J Kartika Kim*. 2019;2(2):92-99. doi:https://doi.org/10.26874/jkk.v2i2.39
11. Depkes RI. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1979.
12. Parrott EL. *Pharmaceutical Technology: Fundamental Pharmaceutics*. 3rd ed. Burgess Publishing Company; 1971.
13. Leon Lachman, Herbert A. Lieberman JLK. *Teori Dan Praktek Farmasi Industri II, Penerjemah Siti Suyatmi*. Edisi Ketii. Universitas Indonesia Press; 1994.
14. Depkes RI. *Farmakope Indonesia Edisi VI*. Edisi VI. Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2020.
15. Manatar JE, Pontoh J, Runtuwene MR. ANALISIS KANDUNGAN PATI DALAM BATANG TANAMAN AREN (*Arenga pinnata*). *J Ilm Sains*. 2012;12(2):89. doi:10.35799/jis.12.2.2012.560
16. Fitriana Titik; Priyanto, Widodo YS. Pengaruh Bahan Pengikat Gelatin dalam Formula Tablet Ekstrak Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack) secara Granulasi Basah. *J Farm Indones*. 2010;7(Vol 7 No 2 (2010): Jurnal Farmasi Indonesia):67-72. <http://ejurnal.setiabudi.ac.id/ojs/index.php/farmasi-indonesia/article/view/26>
17. Yos Banne, Selfie P.J. Ulaen FL. Uji Kekerasan, Keregasan, Dan Waktu Hancur Beberapa Tablet Ranitidin. *J Ilm Farm*. 2012;3(2):75-78.
18. Loyd V. Allen Jr, Nicholas G. Popovich HCA. *Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems*. Ninth Edit. Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins; 2011.