

Artikel Penelitian

Karakterisasi Amilum Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duchesne) Alami Dan Hasil Modifikasinya

Melda Restiawati¹, Dimas Danang Indriatmoko^{1*}, Eneng Elda Ernawati¹, Arini Khaerunnisa¹, Agus Setiawan²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Sains Farmasi dan Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar Pandeglang, 42273 – Indonesia

²Program Studi Kimia, Fakultas Sains Farmasi dan Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar Pandeglang, 42273 – Indonesia

Masuk: 12 Juni 2024

Revisi: 1 Juli 2024

Diterima: 24 Juli 2024

Publish: 31 Juli 2024

Copyright:

©2024, Published by Jurnal

Medika & Sains

Korespondensi:

Dimas Danang Indriatmoko

dimasdanangindriatmoko@gmail.com

DOI:

10.30653/medsains.v4i1.988

Abstrak. Tanaman waluh atau labu kuning (*Cucurbita moschata* Duchesne) merupakan tanaman yang termasuk dalam famili Cucurbitaceae dan banyak ditemukan di semua wilayah di Indonesia. Pada umumnya, amilum memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang buruk, maka diperlukan modifikasi amilum untuk memperbaikinya dengan mengkombinasi metode pregelatinasi parsial dan ko-proses. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik amilum labu kuning alami dan hasil modifikasi kombinasi metode pregelatinasi parsial dan ko-proses menggunakan HPMC. Metode yang diujikan pada penelitian ini yaitu identifikasi organoleptik, uji iodine, uji kadar air, identifikasi mikroskopis, uji kadar amilosa dan amilopektin, uji distribusi ukuran partikel, uji kelarutan, kecepatan alir dan uji sudut diam. Pada penelitian ini, dilakukan pregelatinasi parsial dibuat dengan rasio perbandingan pati : air dengan pemanasan pada suhu 100°C selama 10 menit ko-proses suspensi amilum menggunakan variasi kadar HPMC pada 2% dan 4%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa amilum labu kuning alami memiliki karakteristik pati yang baik yaitu secara organoleptik berbentuk serbuk berwarna putih, bertekstur serbuk halus, tidak berbau dan tidak berasa, memiliki kadar air 11,65% dan tidak larut dalam akuades dan etanol. Sedangkan pada amilum modifikasi kombinasi metode pregelatinasi parsial dan ko-proses menggunakan HPMC 2% dan 4% terhadap amilum labu kuning memiliki karakteristik pati yang baik yaitu secara organoleptik berbentuk serbuk berwarna putih, bertekstur serbuk halus, tidak berbau dan tidak berasa, tidak larut dalam akuadest dan etanol. Hasil dari karakterisasi amilum labu kuning alami maupun modifikasi secara keseluruhan memenuhi persyaratan standar kefarmasian yang berlaku.

Kata Kunci: Labu kuning, Amilum, Pregelatinasi Parsial, Ko-proses, HPMC

Abstract. The pumpkin plant or pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne) is a plant that belongs to the Cucurbitaceae family and is found in many regions in Indonesia. In general, starch has poor flow properties and compressibility, so starch modification is needed to improve it by combining partial pregelatination and co-process methods. This research aims to determine the characteristics of yellow pumpkin starch resulting from a modified combination of partial pregelatination and co-process methods using HPMC. The methods tested in this research were organoleptic identification, iodine test, water content test, microscopic identification, amylose and amylopectin content test, particle size distribution test, solubility test, flow speed and angle of repose test. In this research, partial pregelatinization was carried out using a starch:water ratio by heating at a temperature of 100°C for 10 minutes and co-processing of the starch suspension was carried out using varying HPMC levels at 2% and 4%. The results of the research show that natural pumpkin starch has good starch characteristics, namely organoleptically in the form of a white powder, fine powder texture, odorless and tasteless, and has a water content of 11.65% and insoluble in distilled water and ethanol. Meanwhile, modified starch, a combination of partial pregelatination and co-process

methods using HPMC 2% and 4%, yellow pumpkin starch has good starch characteristics, namely organoleptically in the form of white powder, fine powder texture, odorless and tasteless, insoluble in distilled water and ethanol. The results of the characterization of natural and modified pumpkin starch as a whole meet the requirements of applicable pharmaceutical standards.

Keywords: Starch modified, Pumpkin, Partial pregelatination, Co-processing, HPMC.

1. Pendahuluan

Eksipien merupakan zat inert secara fisik, kimia, dan farmakologi yang ditambahkan ke dalam formulasi sediaan tablet untuk membantunya memenuhi persyaratan proses teknologi, persyaratan spesifikasi teknis, fisik, penampilan, persyaratan mutu resmi (farmakope) (Siregar, 2010). Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai eksipien tablet adalah amilum. Amilum adalah biomolekul paling banyak ditemukan setelah selulosa dan merupakan cadangan karbohidrat utama pada umbi tanaman dan endosperma. Amilum ditemukan sebagai butiran biasanya mengandung beberapa juta molekul amilopektin disertai sejumlah kecil molekul amilosa (Haeria dkk., 2019). Amilum merupakan salah satu bahan penghancur tablet pada konsentrasi 3-15% b/b (Putri & Husni, 2017). Amilum sebagian besar digunakan sebagai pengisi tablet, yakni untuk mencapai bobot tablet pada saat preformulasi. Bahan pengisi yang dipersyaratkan harus memenuhi spesifikasi berupa sifat alir dan kompresibilitas sebagai bahan farmasetik.

Produksi sediaan tablet sangat bergantung pada penggunaan amilum sebagai bahan pengisi dan pengikat (Lawal dkk., 2015; Versino dan García, 2014). Namun demikian, pemanfaatan amilum masih memberikan hasil kerapuhan dan kekerasan yang buruk pada tablet, sementara spesifikasi untuk sediaan tablet menuntut tingkat kerapuhan dan kekerasan yang baik (Nguyen dkk., 2013; Radojevic dan Zavaliangos, 2017).

Pada umumnya modifikasi amilum menjadi amilum pregelatinasi dilakukan dengan cara pemanasan suspensi amilum dalam air (Rowe, et al. 2009). Pregelatinasi merupakan modifikasi pati secara fisika. Pregelatinasi pati dibuat melalui proses yang melibatkan air dan pemanasan kemudian dikeringkan dan digiling sesuai dengan ukuran serbuk yang diinginkan. Adanya pemanasan berfungsi untuk memecah ikatan-ikatan hidrogen yang terdapat pada pati sehingga pati akan mengalami pembengkakan akibat melemahnya ikatan hidrogen. Ko-proses adalah teknik untuk mendapatkan eksipien baru dengan cara mengkombinasikan dua atau lebih eksipien yang sudah ada.

Ko-proses terhadap pati sendiri dapat melibatkan polimer salah satunya adalah HPMC. HPMC atau Hidroksi Propil Metil Selulosa merupakan polimer semi sintetik yang larut dalam air biasanya digunakan sebagai bahan pengikat tablet. Polimer yang ditambahkan secara ko-proses digunakan untuk meningkatkan daya ikat pati sehingga menghasilkan kompresibilitas tablet yang baik.

2. Metode Penelitian

a. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah Pengaduk magnet (Heidolph Mr 3001 K), timbangan analitik (Metler Toledo PL 601-S), hardness tester (Erweka TBH-125), mesin parut, oven (Memmert), flowability tester, tapping density tester (Erweka SVM-121), sieve shaker (Retssch As-200 Basic), moisture balance, penangas air, alat gelas (Pyrex), mikroskop (Olympus) dan termometer.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah labu Kuning (*Cucurbita moschata* D.), HPMC, akuades, gliserol, NaOH, etanol 95%, NH₄Cl, KI, I₂, standar amilosa.

b. Prosedur Penelitian

Pembuatan Amilum Alami

Cucurbita moschata segar yang sudah siap panen sebanyak 5.000 g dikupas kulitnya lalu dicuci sampai bersih menggunakan air mengalir. *Cucurbita moschata* yang sudah bersih kemudian dihaluskan menggunakan blender dengan bantuan air dengan perbandingan 1:2 (b/v). *Cucurbita moschata* yang sudah halus diperas airnya dan disaring menggunakan kain flanel. Air hasil saringan dimasukkan ke dalam toples dan diendapkan selama 24 jam. Endapan amilum dikeringkan menggunakan oven selama 24 jam pada suhu 50°C, kemudian digerus perlahan dengan mortir dan diayak dengan ayakan mesh 80 (Surbakti dkk., 2013).

Pembuatan eksiipien dengan modifikasi amilum labu kuning

Dibuat larutan suspensi yang mengandung amilum labu kuning dan HPMC, dengan perbedaan kadar 2, 4 %. Pati pregelatinasi dibuat dengan rasio perbandingan pati : air adalah 1 : 1 dibuat dengan cara sebanyak 100 ml aquadest ditambahkan dengan pati *C. moschata* sebanyak 100 g lalu campuran diaduk hingga terbentuk suspensi yang homogen. Suspensi dipanaskan pada suhu 100°C selama 10 menit hingga terbentuk massa kental. Massa kental tersebut dikeringkan dengan alat oven pada suhu 50°C selama 48 jam. Setelah kering, amilum lalu di ayak dengan ayakan mesh no 18.

Tabel 1. Jumlah HPMC pada tiap formula

Sampel	Berat amilum (g)	Larutan HPMC (%)
Amilum	100	2
Amilum	100	4

Dicampurkan larutan HPMC pada suspensi pati labu kuning menggunakan mixer atau pengaduk selama 10 menit. Suspensi dikeringkan menggunakan oven pada suhu 45°C selama 24 jam. Setelah terbentuk massa basah dilakukan ayak basah menggunakan ayakan dengan ukuran mesh 18, kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 45°C selama 3 jam hingga

terbentuk massa granul kering, kemudian dilakukan ayak kering menggunakan mesh 20 (Olowosulu dkk, 2011, Chitedze dkk, 2012).

Uji Evaluasi Amilum Labu Kuning dan Hasil Modifikasi Amilum

Identifikasi Organoleptik

Uji organoleptik tujuannya untuk memastikan bahwa bahan yang digunakan adalah pati dilihat dari ciri fisiknya. Uji organoleptik yang dilakukan meliputi bentuk, warna, bau dan rasa pati. Pengujian dilakukan dengan cara mengambil pati secukupnya dan setelah itu amati warna, bau dan rasa (Depkes RI, 2014).

Uji Iodine

Dilakukan uji kualitatif amilum labu kuning dan hasil modifikasi untuk mengetahui keberadaan dan intensitas amilum dari hasil ekstrak. Digunakan 1 gram amilum yang dilarutkan dalam 15 mL air panas. Setelah larutan dingin, dari 1 mL suspensi tersebut ditambahkan 2 tetes 0,1N larutan iodine, lalu diamati perubahan warna sampai berwarna biru tua (Parikh DM, 2005).

Uji Kadar Air

Ditimbang sebanyak 1 gram amilum dan amilum hasil modifikasi, dan dilakukan penentuan kadar air menggunakan alat moisture balance dengan pemanasan pada suhu 105°C selama 2 jam, nilai kadar air dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Depkes RI, 1995).

$$\% \text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

Uji Identifikasi Mikroskopik

Diambil sejumlah amilum labu kuning dan amilum hasil modifikasi ditetesi gliserol untuk pengamatan menggunakan mikroskop, kemudian diidentifikasi ukuran, bentuk pati sebelum dan sesudah dilakukan modifikasi (Musa dkk, 2011).

Uji Kadar Amilosa dan Amilopektin

Pembuatan Larutan Standar

Ditimbang 10 mg amilosa standar kemudian dimasukkan kedalam labu 25 mL, setelah itu ditambahkan 1 mL etanol 95% dan 1 mL NaOH 1 N. Kemudian ditambahkan aquades hingga tanda batas, sehingga di dapat larutan aliquot dengan kadar 200 ppm. Diambil larutan aliquot sesuai seri kadar amilosa 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm dalam labu 10 mL. Kemudian ditambahkan 1mL buffer ammonium klorida (NH₄Cl) 0.9N, dan 1 mL larutan iodine. Lalu ditambah aquades hingga didapat 10 mL. Diamati perubahan warna dan kestabilannya, lalu dibaca menggunakan spektrofotometer UV/Vis pada panjang gelombang 614 nm (Juliano dkk, 2012).

Pembuatan Reagen Iodin

Dibuat larutan iodine dengan menimbang KI sebanyak 1,5 gram dan 0,15 gram I₂. Kemudian dicampurkan dan ditambah aquades hingga volume 100 mL (Juliano dkk, 2012).

Pembuatan Larutan NH₄Cl 0,9N

Dilutkan NH₄Cl sebanyak 0,481 gram menggunakan aquades dalam labu ukur 10 mL hingga tanda batas (Juliano dkk, 2012).

Pembuatan Larutan Sampel

Sampel amilum sebanyak 100 mg, 1 mL etanol 95% dan 9 mL larutan NaOH 1N, lalu dicampur dalam labu 100 mL dan diamkan selama semalam. Kemudian di larutkan dengan aquades hingga volume mencapai 100 mL. Diambil larutan aliquot sebanyak 0,5 mL pada labu 10 mL. Kemudian ditambahkan 1 mL buffer NH₄Cl 0,9N dan 1mL larutan iodine, lalu ditambahkan aquades hingga volume 10 mL. Diamati perubahan warna dan kestabilannya, lalu diukur kadar amilosa dalam sampel dengan panjang gelombang 614 nm (Juliano dkk, 2012).

Uji Distribusi Ukuran Partikel

Diambil 50 gram amilum hasil modifikasi dan dilakukan uji distribusi ukuran partikel dengan alat sieve shaker ukuran 10, 12, 16 dan 20 mesh selama 10 menit (Patel P. dkk, 2011).

Uji Kecepatan Alir

Sebanyak 100 gram amilum labu kuning dan granul amilum labu kuning modifikasi diuji menggunakan alat flowability tester, kemudian dicatat kecepatan alir serbuk atau granul. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali replikasi, dengan parameter pengukuran dalam gram/detik (g/detik) (Olowosulu AK dkk, 2011).

Uji Sudut Diam

Sebanyak 10 gram amilum labu kuning modifikasi dievaluasi dengan melihat sudut diam dengan dimasukkan kedalam corong alat, kemudian dicatat sudut yang terbentuk saat penutup corong dibuka. Diukur tinggi puncak serbuk sebagai H (cm) dan diameter luas sebaran serbuk sebagai R (cm) (Olowosulu AK dkk, 2011).

$$\tan \alpha = \frac{H}{R}$$

Uji Kelarutan

Uji kelarutan pati dilakukan pada suhu 20 hingga 30°C. sampel pati (0,5 g) dimasukkan kedalam beaker, kemudian dibasahi dengan etanol dan ditambahkan dengan 40 ml air suling. Campuran di aduk pada temperatur yang diinginkan selama 30 menit, kemudian disentrifugasi dan disaring.

Filtrat yang didapat kemudian diuapkan hingga kering pada suhu 105°C dan residu yang di dapat ditimbang untuk menentukan jumlah yang terlarut (Zamostny, et al.,2012).

Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan dua metode: secara teoritis dan statistik deskriptif. Secara teoritis, hasil yang diperoleh dibandingkan dengan persyaratan yang tercantum dalam standar kefarmasian yang berlaku dan pustaka lainnya.

3. Hasil dan Pembahasan

Amilum Labu Kuning yang dihasilkan

Pembuatan pati labu kuning (*Cucurbita moschata* Duchesne) dilakukan menggunakan labu kuning yang muda. Labu kuning yang digunakan yaitu sebanyak 10 biji dengan berat masing-masing 5.000 gr. Labu kuning yang diperoleh kemudian dilakukan pencucian sehingga pengotor yang melekat pada labu kuning hilang. Setelah itu labu kuning dikupas kulitnya karena yang digunakan dalam pembuatan pati ini hanya dagingnya saja. Setelah dikupas labu kuning dipotong ± 3-4 cm untuk memudahkan proses penghalusan dengan menggunakan blender. Setelah labu kuning halus diperas dengan kain, air perasan labu kuning kemudian diendapkan selama 24 jam. Setelah pati mengendap, pisahkan larutan yang berada dibagian atas, dan ambil bagian pati yang mengendap, setelah itu cuci berkali-kali sampai bersih. Pati yang sudah di bersihkan kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 24 jam pada suhu 50°C. setelah kering pati digerus perlahan dengan mortir dan di ayak dengan ayakan mesh 80.

Pati yang sudah didapat pada pengujian karakterisasi pati labu kuning alami dan modifikasi, hasil rendemen tersebut didapatkan sebesar 11,64%.

Tabel 2. Hasil amilum labu kuning

Daging Labu Kuning (g)	Pati Labu kuning (g)	Rendemen (%)
50000	582	11,64

Amilum modifikasi menggunakan HPMC

Amilum labu kuning masing-masing sebanyak 100g ditambahkan HPMC 2% dan 4% menghasilkan pati pregelatinasi labu kuning sebanyak 93 gram dan 96 gram.

Tabel 3. Hasil pati *C. moschata* pregelatinasi

Pati Labu Kuning (g)	HPMC (%)	Pati pregelatinasi <i>C. Moschata</i> (g)
100	2	93
100	4	96

Pati pregelatinasi dibuat dengan metode pregelatinasi sempurna sehingga pati dipanaskan pada suhu diatas gelatinasinya yaitu 100°C karena pada suhu diatas suhu gelatinasinya setiap partikel pati akan mengalami degradasi yang akan menyebabkan komponen yang terdapat dalam granula keluar terutama amilosa dan amilopektin dan terjadi ikatan antar gugus hydrogen dari masing-masing komponen.

Hasil Evaluasi Amilum Labu Kuning Dan Modifikasi

Identifikasi Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan menggunakan panca indera untuk mengetahui bentuk, warna, bau, dan rasa.

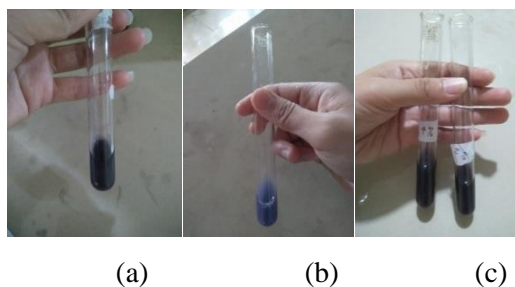
Tabel 4. Hasil Organoleptis Amilum Labu Kuning dan amilum hasil modifikasi

Organoleptis	Hasil	Persyaratan
Bentuk	Serbuk halus	Serbuk berwarna putih,
Warna	Putih	bertekstur serbuk halus,
Bau	Tidak berbau	tidak berbau dan tidak
Rasa	Tidak berasa	berasa (FI Ed. VI).

Dengan demikian, amilum labu kuning dan amilum modifikasi yang diuji telah memenuhi persyaratan organoleptis seperti yang tercantum dalam Farmakope Indonesia Edisi VI.

Identifikasi iodine

Identifikasi amilum labu kuning alami, amilum modifikasi dan amilum manihot menggunakan pereaksi iod yaitu menunjukkan hasil positif mengandung amilum yaitu larutan berubah menjadi warna ungu kebiruan.

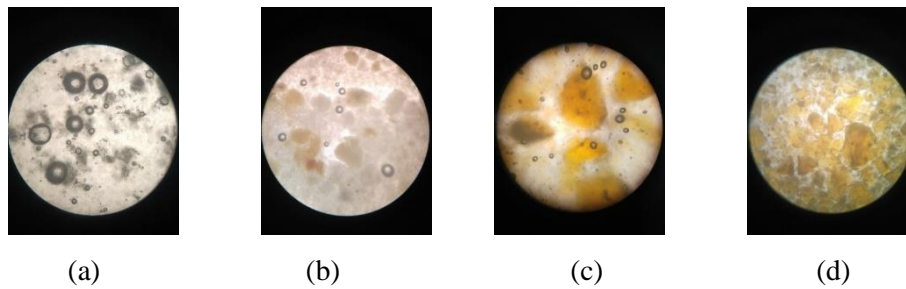


Gambar 1. (a) amilum labu kuning, (b) K⁺ (manihot), (c) modifikasi (amilum+HPMC)

Identifikasi amilum labu kuning dan hasil modifikasi menunjukkan hasil positif mengandung pati labu kuning yaitu larutan berubah menjadi warna ungu kebiruan yang menunjukkan bahwa serbuk yang diuji adalah benar pati labu kuning. Hal ini dikarenakan adanya ikatan kompleks antara amilum dengan iodium dikarenakan amilum labu kuning lebih banyak mengandung amilopektin dibandingkan amilosa.

Identifikasi Mikroskopis

Hasil Identifikasi mikroskopis amilum labu kuning, amilum modifikasi dan K⁺ (manihot) adalah seperti gambar berikut:



Gambar 2. (a) K⁺ (manihot), (b) amilum labu kuning, (c) amilum modifikasi 2%, (d) amilum manihot 4%.

Berdasarkan hasil pengamatan, didapatkan bahwa partikel amilum labu kuning dan amilum manihot terlihat terpisah antar partikel dengan bentuk yang khas yakni poligonal (gambar 2 (a) dan (b)), sedangkan amilum modifikasi berbentuk granul granul dan antar partikel seperti terdapat zat yang melekat yang diduga HPMC (gambar 2 (c) dan (d)). Sedangkan granul amilum modifikasi memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan ukuran amilum semula. Hal ini karena HPMC sebagai pengikat yang aktif setelah dilakukan pengembangan menggunakan air, dan terjadi ikatan antar partikel amilum. Partikel amilum berbentuk amorf, baik sebelum ataupun setelah aktif. Sifat alir suatu eksipien dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya bentuk cenderung bulat dan ukuran partikel yang besar. Oleh karena itu, terbentuknya granul dapat meningkatkan sifat alir amilum modifikasi.

Kadar Air

Hasil uji kadar air amilum labu kuning alami dan modifikasi ditunjukkan pada Tabel 5.

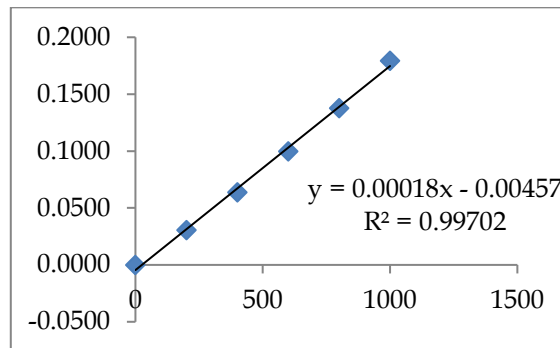
Tabel 5. Hasil Kadar Air amilum labu kuning dan modifikasi

Sampel	Kadar air %	Standar
Amilum labu kuning alami	11,65%	Standar mutu industri Pati di Indonesia yaitu Kurang dari 15%. (FI Ed. VI).
Amilum + HPMC 2%	8,58%	
Amilum + HPMC 4%	11,18%	
Amilum manihot (K ⁺)	13,80%	

Kadar air adalah hasil persentase air yang terkandung dalam suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah dan berat kering. Kadar air berguna untuk menentukan total nutrient dan turut serta dalam menentukan lama penyimpanannya. Semakin tinggi nilai kadar air semakin tinggi kadungan nutrien namun semakin rendah ketahanan pangan dalam penyimpanan (Choirunnisa dkk., 2017).

Kadar Amilosa Dan Amilopektin

Untuk mengetahui kadar amilosa dan amilopektin yang terkandung dalam amilum labu kuning alami, amilum modifikasi dan amilum manihot sebagai standar, dilakukan uji kadar amilosa menggunakan metode spektrofotometri UV/Visibel. Sebelum melakukan pembacaan kadar amilosa dari amilum labu kuning alami dan amilum modifikasi, dilakukan pembacaan panjang gelombang maksimal dan penentuan kurva baku dari standar amilosa terlebih dahulu. Setelah dilakukan pembacaan panjang gelombang maksimal dari amilosa, diperoleh bahwa panjang gelombang maksimal amilosa adalah 614 nm.



Gambar 3. kurva baku standar amilosa

Berdasarkan hasil penelitian pada uji kadar amilosa dan amilopektin, adapun kurva baku yang berhasil dibuat dengan standar amilosa dapat dilihat pada gambar 3 Artinya, nilai r yang mendekati 1 menunjukkan bahwa persamaan regresi tersebut dapat digunakan karena konsentrasi yang mempengaruhi adsorbansi sebesar 99% (Andayani R dkk, 2008 dan pratiwi P dkk 2010).

Tabel 6. Analisis penentuan kadar amilosa dan amilopektin

Sampel	Amilosa (mg)	Amilopektin (mg)
Amilum labu kuning	9,68486	3.12493
Amilum modifikasi 2%	9,13418	8,6581
Amilum modifikasi 4%	7,0809	9,29190
K ⁺ (amilum manihot)	8,94453	9,10554

Tinggi rendahnya kadar amilosa dan amilopektin memiliki peranan besar dalam menentukan sifat fisik amilum. Amilosa diketahui memiliki sifat kompresibilitas sehingga dapat digunakan dalam formulasi tablet cetak langsung. Adapun amilopektin, dikarenakan adanya rantai cabang pada struktur molekulnya, menyebabkan amilopektin memiliki sifat kohesif sehingga sifat alir dan daya kompresibilitasnya kurang baik. Dengan kata lain semakin tinggi kadar amilosa dalam amilum, maka semakin baik sifat fisiknya. Begitu juga semakin tinggi kadar amilopektin, maka semakin buruk sifat fisik yang dimiliki amilum (pramesti dkk, 2012).

Distribusi Ukuran Partikel

Hasil uji distribusi ukuran partikel pada amilum labu kuning, amilum modifikasi dan K⁺ (manihot) yaitu sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Distribusi ukuran partikel

Sampel	Berat ayakan kosong (g)	Berat ayakan + isi (g)	Partikel tertinggal (g)	Partikel lolos (g)
Amilum labu kuning	365	390	23.49	-
Amilum modifikasi 2%	339	364	-	25
Amilum modifikasi 4%	313	338	-	25
K ⁺ (amilum manihot)	301	326	-	25

Pengujian ini dilakukan untuk mengkaji ketersebaran partikel dengan perbedaan ukuran lubang sieve. Ukuran granul dapat mempengaruhi variasi bobot tablet, bahwa ketidakseragaman ukuran granul menyebabkan tidak terpenuhinya volume die (lubang kempa) saat proses kempa tablet, sehingga dapat terjadi kerapuhan tablet, capping, splitting atau bahkan laminating (terbentuknya lapisan yang terpisah) (ansel, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian uji distribusi ukuran partikel, pada amilum alami dilakukan uji ukuran partikel dengan alat sieve shaker dengan ukuran mesh 10, 12, 16 dan 20. Pada mesh 10, 12 dan 16 pati dinyatakan lolos semua. Tetapi, pada mesh ukuran 20 tidak lolos dalam arti pati labu kuning tersebut kemungkinan kurang kering pada saat pengovenan. Sedangkan, amilum modifikasi dengan penambahan HPMC 2% hingga 4% memiliki peningkatan rata-rata diameter granul yang sebanding dengan peningkatan nilai sifat alir, sehingga modifikasi amilum dengan penambahan HPMC mempengaruhi ukuran granul dan sifat alir.

Kecepatan Alir

Hasil uji kecepatan alir pada amilum labu kuning alami dan modifikasi ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil kecepatan alir

Sampel	Waktu Alir (Detik)	Syarat
Amilum labu kuning	4,76	Kecepatan alir granul yang baik apabila waktu yang dibutuhkan granul untuk mengalir ialah ≤ 10 detik (FI Ed. III)
Amilum modifikasi 2%	4,60	
Amilum modifikasi 4%	4,91	
Amilum manihot (K ⁺)	4,51	

Pemeriksaan kecepatan alir bertujuan untuk mengetahui bahwa granul yang digunakan mempunyai sifat alir yang baik. Waktu alir yang baik akan menghasilkan tablet yang memenuhi persyaratan terutama terhadap keseragaman bobotnya. Data yang dihasilkan menunjukkan pada sampel amilum modifikasi dengan menggunakan HPMC 4% memiliki waktu alir yang paling cepat. Hal ini mungkin dikarenakan adanya bahan penghancur yang ditambahkan secara ekstragranular berfungsi sebagai glidant yang bekerja mengurangi gesekan antar partikel, sehingga granul mudah mengalir dengan cepat. Laju alir 4-10 g/detik menunjukkan sifat aliran yang baik (Lachman dkk., 2008).

Sudut Diam

Hasil uji sudut diam pada amilum labu kuning dan amilum modifikasi ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil sudut diam

Sampel	Sudut Istirahat	Syarat
Amilum labu kuning	17,74°	Granul akan mudah mengalir jika sudut diam antara $25^\circ > \alpha < 40^\circ$ (voight, 1994)
Amilum modifikasi 2%	27,47°	
Amilum modifikasi 4%	31,88°	
Amilum manihot (K ⁺)	18,26°	

Sudut diam dipengaruhi oleh ukuran partikel, semakin kecil ukuran partikel maka daya tarik menarik antar partikel (kohesivitas) makin tinggi yang akan mengurangi kecepatan alirnya sehingga sudut istirahat yang terbentuk semakin besar.

Hasil yang diperoleh sudah sesuai dengan kriteria sudut diam antara 20° - 40° yang artinya mudah mengalir sehingga granul tidak akan mengalami kesulitan pada proses pentabletan. Pengujian sifat alir granul ini berkaitan dengan keseragaman bobot yang akan dibuat. Granul dengan sifat sangat sukar mengalir akan menghambat proses pengisian ruang cetak sehingga akan membuat bobot tablet menjadi bervariasi (Mindawarnis & Hasanah, 2017).

Kelarutan

Hasil pengujian kelarutan pati labu kuning pada pelarut akuadest dan etanol dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil kelarutan

Sampel	Sudut Istirahat	Hasil	Syarat
Amilum labu kuning	Akuadest dan etanol	Tidak larut	Tidak larut dalam akuadest dan etanol (FI Ed. VI)
Amilum modifikasi 2%	Akuadest dan etanol	Tidak larut	
Amilum modifikasi 4%	Akuadest dan etanol	Tidak larut	
Amilum manihot (K ⁺)	Akuadest dan etanol	Tidak larut	

Pati Labu kuning yang diberikan pelarut air menunjukkan bahwa pati labu kuning tidak larut dalam air dan etanol. Syarat menurut Farmakope VI (2020) yaitu tidak larut dalam aquades dingin dan etanol.

Pati alami biasanya tidak larut dalam air dingin dan kebanyakan pelarut organik termasuk aseton, alkohol, dan eter. Namun akan menjadi larut dalam air ketika dispersi dipanaskan hingga suhu kritis tertentu yang disebut suhu gelatinisasi. Gelatinisasi adalah sifat pokok pati yang ditandai dengan perubahan dalam sifat fisik dan kimia. Proses gelatinisasi ditandai oleh pembengkakan yang sangat besar, peningkatan viskositas, tembus cahaya, kelarutan, dan kehilangan birefringence (Shimelis et al., 2006).

4. Kesimpulan

Karakteristik amilum labu kuning alami mendapatkan hasil berwarna ungu kebiruan pada uji iodine pada uji iodine, berbentuk halus, berwarna putih, tidak berbau dan tidak berasa pada uji organoleptik, tidak larut dalam aquadest dan etanol, pada uji mikroskopik terlihat terpisah antar partikel dengan bentuk yang khas yakni poligonal, serta mendapatkan hasil pada uji kadar amilosa dan amilopektin sebesar 9,68486 mg (amilosa) dan 3,12493 mg (amilopektin).

Karakteristik amilum labu kuning hasil modifikasi metode pregelatinasi parsial dan proses menggunakan HPMC berwarna ungu kebiruan, berbentuk halus, berwarna putih, tidak berbau dan tidak berasa pada uji organoleptik, tidak larut dalam aquadest dan etanol, serta mendapatkan hasil uji kadar amilosa dan amilopektin pada modifikasi 2% sebesar 9,13418 mg (amilosa) 8,6581 mg (amilopektin) dan pada modifikasi 4% sebesar 7,0809 mg (amilosa) 9,29190 mg (amilopektin).

Daftar Pustaka

- Andayani R, Maimunah, & Lisawati Y. (2008). Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total, dan Likopen pada Buah Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 13(1). 39.
- Ansel H.C., 2014, *Bentuk Sediaan Farmasetis dan Sistem Penghantaran Obat*, 9th (eds). Afifah, H. & Ningsih, T., Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Chitedze J, Monjerezi M, Saka K, & Steenkamp J. (2012). Binding Effect of Cassava Starches on the Compression and Mechanical Properties of Ibuprofen Tablets. *J Appl Pharm Sci*. 2(4):31–7.
- Choirunnisa, A.R. Y. Effendi & E. P. Boedijono. (2017). Karakteristik Amilum Biji Durian (*Durio zibethinus L.*) Dan Uji Aktivitas Antioksidan Secara In-Vitro. Artikel ilmiah. Universitas Esa Unggul.
- Depkes RI, 1995. *Farmakope IV*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Depkes RI, 2014. *Farmakope Indonesia, Edisi V*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Haeria, N., Dhuha, S & Ningsi, P. (2019). Studi potensi ubi kelapa (*Dioscorea alata. L.*) sebagai bahan penghancur tablet. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 15(1): 1-11.
- Juliano B, Tuano A, Monteroso D, & Aoki N. (2012). Replacement of Acetate with Ammonium Buffer to Determine Apparent Amylose Content of Milled Rice. *Cereal Food World*; 57(1).

- Lachman L, Herbert, A. L. & Joseph, L. K. (2008). *Teori dan Praktek Industri Farmasi Edisi III*, 1119-1120, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Lawal, M. V. Odeniyi, M. A. & Itiola, O. A., (2015). Effect of thermal and chemical modifications on the mechanical and release properties of paracetamol tablet formulations containing corn, cassava and sweet potato starches as filler-binders, *Asian pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5, 585-590.
- Mindawarnis & D. Hasanah. (2017). Formulasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) Dengan Variasi Polivinil Piroolidon (PVP) Sebagai Pengikat Dan Evaluasi Sifat Fisiknya. *JPP (Jurnal Kesehatan Palembang)*. 12 (1):12-26.
- Musa H, Gambo A, & Bhatia PG. Studies on Some Physicochemical Properties of native and Modified Starches from *Digitaria iburua* and *Zea Mays*. *Int J Pharm Pharm Sci*. 3(1):3–6.
- Nguyen, T. H., Morton, D. A.V & Hapgood, K.P., (2013), Application of the unified compaction curve to link wet granulation and tablet compaction behaviour, *Powder Technology*, 240, 103-115.
- Olowosulu AK, Oyi A, Isah AB, & Ibrahim MA. (2011). Formulation and Evaluation of Novel Coprocessed Excipients of Maize Starch and Acacia Gum (StarAc) For Direct Compression Tableting. *Int J Pharm Res Innov*. 2:39–45.
- Parikh DM. (2005). *Handbook of Pharmaceutical Granulation Technology 2nd Edition*. London: Taylor And Francis; 109 p. 31.
- Patel P, Telange D, & Sharma N. (2011). *Comparison of Different Granulation Techniques for Lactose Monohydrate*. 3(3):222–5.
- Pramesti HA, Siadi KH, & Cahyono E. (2012). Analisis Rasio Kadar Amilosa/Amilopektin Dalam Amilum Dari Beberapa Jenis Umbi. *Indones J Chem Sci*. 1(2): p. 159–163.
- Pratiwi P, & Suzery M, B C. (2010). Total Fenol dan Flavonoid dari Ekastrak dan Fraksi Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon stamineus* B.) Jawa Tengah Serta Aktivitas Antioksidannya. *JSM*. 18(4): 140-148.
- Putri, R.E. & Husni, P. (2017). Potensi Pati Asal Tanaman Waluh (*Sechium edule*) Sebagai Alternatif Eksiipien Farmasi. *Farmaka Suplemen*. 15(2): 42-52.
- Radojevic, J. & Zavaliangos, A., (2017), On the Post-Compaction Evolution of Tensile Strength of sodium Chloride-starch Mixture Tablets, *Journal of pharmaceutical Sciences*, 106, 2088-2096.

- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., & Quinn, M.E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. London: Pharmaceutical Press.
- Shimelis, E., Meaza, M., & Rakshit, S. (2006). Physico-chemical properties, pasting behavior and functional characteristics of flours and starches from improved bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties grown in East Africa. *Agricultural Engineering International: the CIGR E.J.* VIII.
- Siregar, C.J.P., & Wikarsa, S., (2010), *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar Dasar Praktis*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. 54 – 55, 98 – 115.
- Surbakti K. E., Setyawan E. I. & Arisanti C. I. S. (2013). Perubahan Sifat Fisik Amilum Singkong (*Manihot Esculenta* Crantz) Akibat Fermentasi Menggunakan *Lactobacillus Acidophilus*. *Jurnal Farmasi Udayana*. 2(2):7-13.
- Versino, F. & Garcia, M. A., (2014), Cassava starch films reinforced with natural fibrous filler, *Industrial Crops and products*, 58, 305.
- Voight, R. (1994). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Terjemahan Noerono, S. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Zamostny, P., Petru, J., & Majerova, D. (2012). Effect of Maize Starch Excipient Properties on Drug Release Rate. *Proceeding on 20th International Congress of Chemical and Process Engineering*; 2012 August 25-29; Prague, Czech Republic. Czech Republic: Institute of Chemical Technology Prague..