

ISOLASI, KARAKTERISASI SIFAT FISIKOKIMIA, DAN APLIKASI PATI JAGUNG DALAM BIDANG FARMASETIK

Anniesah Rahayu Sakinah; Insan Sunan Kurniawansyah
Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang KM. 21 Jatinangor 45363
anniesah66@gmail.com

ABSTRAK

Pati merupakan salah satu eksipien yang paling banyak digunakan dalam pembuatan sediaan padat di bidang farmasi. Pati yang umumnya digunakan adalah pati jagung. Pati jagung diisolasi dari biji jagung yang dihaluskan dan diendapkan untuk mendapatkan endapan pati. Karakterisasi sifat fisikokimia pati jagung dilakukan melalui pengujian warna, uji kelarutan, *Water absorption capacity* (WAC) dan *oil absorption capacity* (OAC), Komposisi Kimia, Kandungan Amilosa, Indeks Mengembang dan Kelarutan, Kerapatan Mampat, dan menggunakan instrument *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Aplikasi pati jagung dalam bidang Farmasetik dapat digunakan sebagai pengikat-desintegran tablet, pengikat, dan pengisi sediaan tablet.

Kata kunci: Pati Jagung; Isolasi; Sifat Fisikokimia; Aplikasi.

ABSTRACT

Starch is one of the most widely used excipients in manufacture of solid dosage in pharmaceutical field. Generally, the most widely used in pharmaceutical aspect is corn starch. Corn starch isolated from maize seeds that were grinded and precipitated to obtain the starch deposition. Characterization of physicochemical properties of corn starch can be done through color testing, solubility test, water absorption capacity (WAC) and oil absorption capacity (OAC), chemical composition, amylose content, swelling and solubility index, bulk density, and using scanning electron microscopy (SEM) instrument. Applications of corn starch in the pharmaceutical field can be used as binder-desintegrant tablet, binder, and tablet filler.

Keyword: *Corn Starch; Isolation; Physicochemical Properties; Application.*

Diserahkan: 4 Juli 2018, Diterima 4 Agustus 2018

PENDAHULUAN

Eksipien merupakan bahan selain zat aktif yang ditambahkan ke dalam formulasi suatu sediaan farmasi. Eksipien yang digunakan harus memiliki sifat yang tidak toksik, inert secara farmakologis, stabil secara fisika dan kimia baik secara

tersendiri ataupun dikombinasikan dengan zat aktif, dan relatif murah. Eksipien meliputi bahan pengisi, pengikat, disintegran, dan lubrikan. Salah satu eksipien yang digunakan dalam pembuatan sediaan farmasi adalah pati (Priyanta, et al., 2012).

Pati merupakan salah satu polimer alami yang tersusun dari struktur bercabang yang disebut amilopektin dan struktur lurus yang disebut amilosa. Pati diperoleh dengan cara mengekstraksi tanaman yang kaya akan karbohidrat seperti sagu, singkong, jagung, gandum, dan ubi jalar. Pati juga dapat diperoleh dari hasil ekstraksi biji buah-buahan seperti pada biji nangka, biji alpukat, dan biji durian (Cornelia, et al., 2013). Ekstraksi pati merupakan proses untuk mendapatkan pati dari suatu tanaman dengan cara memisahkan pati dari komponen lainnya yang terdapat pada tanaman tersebut (Cave, et al., 2013).

Pati merupakan karbohidrat cadangan yang terdapat dalam batang dan biji suatu tanaman (Otman, et al., 2011). dan membentuk butiran dalam sel di plastid, terpisah dari sitoplasma. Sumber pati terbesar adalah berasal dari jagung dan beras. Pati merupakan serbuk amorf lunak berwarna putih dan tanpa rasa manis. Tidak larut dalam air, alkohol dan eter (Jain, et al., 2014). Pati alami akan mengalami berbagai perubahan fisikokimia selama proses termal. Khususnya, ketika dipanaskan dalam air, butiran pati akan membengkak, diikuti dengan perubahan struktur kristal pati tersebut (Zhu, et al., 2009).

Kegunaan pati dari berbagai tanaman berfungsi sebagai eksipien farmasi (Hu, et al., 2015). Pati tersedia secara luas

dan berguna dalam produksi tablet karena sifatnya yang inert, murah dan penggunaannya sebagai pengisi, pengikat, desintegran dan glidan (Adetunji, et al., 2006). Pati memiliki kelebihan sebagai eksipien yaitu dapat tercampurkan dan memiliki sifat inert dengan sebagian besar bahan obat (Priyanta, et al., 2012).

Pati dari berbagai sumber telah dievaluasi dan digunakan sebagai binder atau pengikat yang sangat baik dalam bentuk musilago atau serbuk kering. Meskipun pati jagung adalah eksipien yang paling sering digunakan dalam pembuatan sediaan tablet, para peneliti telah mencoba mengembangkan pati dari tanaman untuk penggunaan eksipien sediaan tablet (Adebayo & Itiola., 2011).

Pati atau amilum yang umum digunakan dalam industri farmasi terbagi menjadi 2, yaitu amilum alami dan amilum yang dimodifikasi. Amilum alami (*native starch*) merupakan amilum yang dihasilkan dari umbi – umbian dan belum mengalami perubahan sifat fisika dan kimia atau diolah secara fisika-kimia. Kekurangan dari amilum alami yang digunakan sebagai eksipien dalam tablet memiliki yang dapat mempengaruhi sifat fisik granul, yaitu mempunyai daya alir dan kompartibilitas yang kurang baik (Soebagio, et al., 2009). Hal ini disebabkan amilum alami mengandung banyak amilosa sehingga

bersifat kering, kurang lekat dan cenderung menyerap banyak air (Hasibuan, 2009).

Salah satu sumber tanaman penghasil pati adalah jagung. Jagung mempunyai beragam jenis amilum, mulai dari amilosa dan amilopektin rendah sampai tinggi. Pati merupakan komponen utama dalam biji jagung, sekitar 72-73% dari total berat (Wani, et al., 2010). Setelah dipanen, biji jagung kemudian melewati proses pasca panen seperti pembersihan, pengeringan, dan penyimpanan (Sandhu & Singh, 2007).

Tujuan dari penulisan artikel review ini adalah mengumpulkan pengetahuan mengenai pati jagung termasuk cara isolasi, karakterisasi sifat fisikokimia dan aplikasinya dalam bidang farmasetik.

METODE

Metode yang digunakan meliputi Isolasi pati jagung dan karakterisasi sifat fisikokimia pati jagung.

Penyimpanan Biji Jagung

Jagung dipanen, kemudian setelah melalui tahap pemanenan, biji jagung dimasukkan ke dalam tas raffia. Biji – biji tersebut dipanen secara mekanis, mengalami pengeringan buatan dengan suhu 35°C hingga kelembaban udara sebesar 14% tercapai, kemudian dibersihkan menggunakan aluminium fosfida untuk mencegah gangguan serangga.

Biji jagung dikeringkan agar mencapai tingkat kelembaban yang aman serta untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Biji jagung disimpan dalam kantong polietilen yaitu plastik dengan tebal 0,2 mm dengan kapasitas 0,9 kg pada suhu 5, 15, 25, dan 35°C selama 12 bulan, dalam rangkap tiga. Biji – biji tersebut dibiarkan tertutup terhindar dari cahaya menggunakan aluminium foil (Malumba, et al., 2009).

Isolasi Pati Jagung

Satu kilogram biji jagung direndam dalam 4 L air suling kemudian disimpan pada temperature 4°C selama 12 jam. Kulit dari biji kemudian dihilangkan dengan abrasi manual. Kotiledon dari biji tersebut dihancurkan bersama dengan air selama 5 menit menggunakan blender mixer. Bubur yang diperoleh kemudian diencerkan hingga sepuluh kali (v/v) dengan air suling dan pH diatur sampai 10 dengan menambahkan 0,5 M NaOH. Bubur terus dicampur menggunakan magnetic stirrer selama satu jam, kemudian disaring menggunakan saringan mesh 75 untuk memisahkan serat. Bubur yang telah disaring disentrifugasi pada 3000g selama 30 menit pada suhu 10°C. fase air yang diperoleh dikumpulkan untuk tahap pemulihan protein, sementara endapan yang diperoleh dikikis bagian permukaannya dan bagian putih terbawah dicuci tiga kali menggunakan air suling dan dibiarkan pada

suhu dingin (4°C). Endapan yang diperoleh merupakan pati. Pati kemudian dikeringkan pada suhu 40°C menggunakan oven (Paraginsi, et al., 2014).

Karakterisasi Sifat Fisikokimia Pati Jagung

Warna

Warna dari pati ditentukan menggunakan *color flex spectrophotometer* setelah distandarisasi menggunakan standar warna Hunter Lab dan Hunter 'L' (*lightness*), 'a' (*redness to greenness*) dan 'b' (*yellowness to blueness*) diukur (Sofi, et al., 2013)¹⁶.

Uji Kelarutan

Uji kelarutan pati dilakukan pada suhu 20 hingga 35°C. sampel pati (0,5 g) dimasukkan ke dalam beaker, kemudian dibasahi dengan etanol, dan ditambahkan dengan 40 ml air suling. Campuran diaduk pada temperature yang diinginkan selama 30 menit, kemudian disentrifugasi dan disaring. Filtrat yang didapat kemudian diuapkan hingga kering pada suhu 105°C dan residu yang didapat ditimbang untuk menentukan jumlah yang terlarut (Zamostny, et al., 2012).

Water Absorption Capacity (WAC) dan Oil Absorption Capacity (OAC)

Pati jagung (2,5 gr berat kering) dicampurkan dengan 20 ml air suling/minyak dalam tabung sentrifugasi

dan kemudian dicampurkan selama 2 menit menggunakan vortex mixer dan diamkan selama 30 menit pada suhu 25°C dan supernatannya dibuang. Kenaikan berat dihitung sebagai kapasitas penyerapan air/minyak (Sofi, et al., 2013). Kapasitas penyerapan air (WAC) menunjukkan kemampuan suatu substansi untuk berikatan dengan air dalam kondisi keterbatasan air. Sementara kapasitas penyerapan minyak (OAC) merupakan kemampuan pati kering dalam mengikat lemak secara fisik dengan daya tarik kapiler (Ali, et al., 2016).

Komposisi Kimia

Kandungan kelembaban (925.10), protein (984.13), fat (920.85) dan abu (923.03) ditentukan berdasarkan prosedur metode AOAC (1990). Pati dihitung dengan perbedaan [1000 – (kelembaban + protein + lemak + abu) g].

Kandungan Amilosa

Sampel (20 mg) ditimbang, kemudian ditambahkan dengan 10 ml KOH 0,5 M dan campurkan hingga membentuk suspensi. Dispersi sampel tersebut dipindahkan ke dalam labu volumetric 100 ml dan tambahkan dengan air suling hingga volumenya mencapai 100 ml. Aliquot larutan tersebut diambil sebanyak 10 ml kemudian dimasukkan ke dalam labu volumetric berukuran 50 ml. Selanjutnyaditambahkan dengan 5 ml HCl

0,1 M dan 0,5 ml reagen iodine. Volume larutan tersebut diencerkan hingga 50 ml dan diamkan hingga 5 menit. Selanjutnya, absorbansi diukur pada Panjang gelombang 625 nm. Amilosa ditentukan dari kurva standar menggunakan standar amilosa dan amilopektin (Williams, et al., 1970).

Indeks Mengembang dan Kelarutan

Kemampuan mengembang dan melarut dari pati di uji menggunakan larutan dwb 2% (w/v) suspensi pati pada suhu 90°C (Nwokocha, et al., 2009).

Kerapatan mampat

Tiga puluh gram (30 g) sampel serbuk dituang dengan hati – hati melalui corong kaca ke dalam tabung 100 ml. Volume yang ditempati oleh granul dibaca dan *bulk density* dihitung dalam gm/ml (Stanley-wood & Shubair, 1978). Tabung berisi serbuk sampel diketuk sebanyak lima puluh kali dari ketinggian 2 cm dan *tapped density* dihitung dalam gm/ml (Oyi, et al., 2009).

Scanning Electron Microscopy (SEM)

Morfologi dari pati diuji menggunakan scanning electron microscope (Shimadzu, SSX-550). Sampel pati disuspensikan dalam aseton untuk mendapatkan suspensi 1% (w/v), dan sampel didiamkan dalam ultrasound selama 15 menit. Sampel dalam jumlah kecil disebarakan diatas permukaan stub dan dikeringkan didalam oven pada suhu 32°C selama 1 jam. Kemudian semua sampel dilapisi dengan emas dan diperiksa tegangan percepatannya pada 15kV dan perbesaran 1500x dan 3000x (Malumba, et al., 2009).

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ali, et al (2016) diperoleh hasil sebagai berikut:

Parameter	Varietas Jagung	
	PS-43	Jagung Shalimar
Kelembaban (%)	6.06 ± 0.29	8.45 ± 0.32
Protein (%)	0.40 ± 0.10	0.35 ± 0.05
Lemak (%)	0.67 ± 0.19	0.69 ± 0.15
Abu (%)	0.20 ± 0.01	0.38 ± 0.03

Parameter	Varietas Jagung	
	PS-43	Jagung Shalimar
Amilosa (%)	7.52 ± 0.29	8.09 ± 0.07

Tabel 1. Perbandingan komposisi dua varietas jagung pada penelitian Ali, et al (2014).

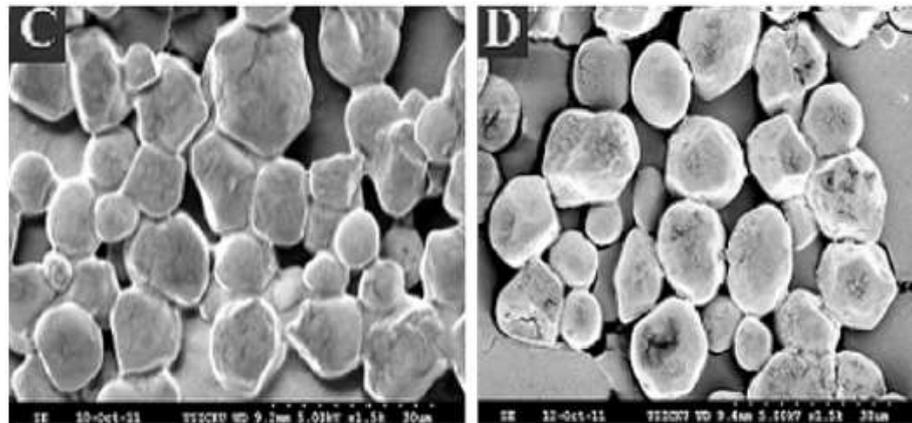
Parameter	Varietas Jagung	
	PS-43	Jagung Slaimar
Nilai warna		
L	80.72 ± 0.05 ^a	84.30 ± 0.25 ^c
a	0.45 ± 0.01 ^d	-0.25 ± 0.01 ^b
B	8.60 ± 0.10 ^d	3.47 ± 0.18 ^b
Indeks Mengembang (g/g)	8.50 ± 0.17 ^a	8.33 ± 0.21 ^a
Indeks Kelarutan (%)	8.00 ± 0.00 ^d	6.00 ± 0.00 ^c
Kapasitas menyerap air (g/g)	1.10 ± 0.02 ^{bc}	1.01 ± 0.01 ^a
Kapasitas menyerap minyak (g/g)	0.80 ± 0.08 ^a	0.85 ± 0.07 ^a
Kerapatan bulk (g/mL)	0.52 ± 0.00 ^b	0.58 ± 0.01 ^c

Tabel 2. Komponen Fisikokimia Pati jagung (Ali, et al., 2016)

Parameter	Varietas Jagung	
	PS-43	Jagung Shalimar
Rata – rata Panjang granul (µm)	11.8	12.0
Rentang Panjang (µm)	6.6-19.25	5.5-19.25

Parameter	Varietas Jagung	
	PS-43	Jagung Shalimar
Rata – rata lebar granul (μm)	11.4	11.7
Rentang lebar (μm)	6.05-18.15	6.05-16.5

Tabel 3. Parameter morfologi pati jagung (Ali, et al., 2016).



Gambar 1. Hasil Scanning electron micrograph (C) pati jagung PS-43 dan (D) Pati jagung Shalimar (Ali, et al., 2016).

PEMBAHASAN

Komposisi Kimia

Pati jagung memiliki kadar air maksimal 10% sesuai dengan yang ditetapkan oleh SNI 01-3727. Kandungan kadar air yang berbeda dapat disebabkan oleh metode dan lama waktu pengeringan yang berbeda. Suatu bahan pangan harus memiliki kadar air yang rendah sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama. Agar dapat disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama, tepung atau pati harus mengandung kadar air dibawah 10% (Aini, et al., 2016).

Berdasarkan tetapan SNI 01-3727 kadar abu pati jagung maksimal sebesar 1.5%. Sementara kadar protein tepung jagung hampir sama dengan tepung terigu berprotein rendah, berkisar 8 sampai 11% (Aini, et al., 2016).

Amilosa adalah polimer linier dari α -D glukosa yang dihubungkan dengan ikatan α -(1-4)-D-glukosa. Jika kadar amilosa yang terkandung dalam pati semakin tinggi, maka produk yang dibuat akan memiliki tekstur yang semakin padat. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi kadar amilosa, maka kapasitas penyerapan

air dan elastisitas semakin menurun sehingga kekerasan semakin meningkat (Baik, et al., 2003).

Warna

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan Ali, et al (2016). Nilai L, a, dan b yang diukur untuk pati jagung varietas Ps-43 dan Jagung Shalimar sebesar (84.30, -0.25, 3.47), seperti yang ditunjukkan pada tabel 2. Nilai warna yang didapat menunjukkan bahwa pati jagung berwarna kekuningan. Perbedaan dengan pati – pati lainnya disebabkan oleh perbedaan susunan genetik dari tiap pati. Adanya pigmen seperti karoten dan senyawa polifenol lainnya pada biji jagung juga sangat berpengaruh terhadap kualitas dari pati itu sendiri.

Uji Kelarutan

Biasanya pati alami 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). Perubahan ini

sering disebabkan oleh putusya ikatan hidrogen di dalam butiran pati yang memungkinkan air masuk ke butiran untuk membuatnya membengkak saat dispersinya dipanaskan. Ketika suhu meningkat viskositas dispersi juga meningkat sampai gel stabil terbentuk. Juga penting untuk dicatat bahwa karena suhu dispersi meningkat pengadukan akan semakin meningkatkan viskositas dispersi. *Gelling* ditandai oleh viskositas tinggi dan destabilisasi total struktur kristal dari butiran diikuti oleh retrogradasi yang terjadi pada pendinginan gel.

Water Absorption Capacity (WAC) dan Oil Absorption Capacity (OAC)

Kapasitas penyerapan air merupakan kemampuan suatu zat untuk mengasosiasikan dengan air di bawah kondisi air yang terbatas. Protein memiliki sifat fungsional salah satunya penyerapan dan pengikatan air. Kapasitas penyerapan air menentukan jumlah air yang tersedia untuk proses gelatinisasi pati selama pemanasan. Jika jumlah air kurang maka pembentukan gel tidak akan mencapai kondisi optimum. Kapasitas penyerapan air (WAC) dari jagung PS-43 dan jagung Shalimar adalah 1,10 dan 1,01 g/g (Tabel 2). Nilai yang sama dari kapasitas penyerapan air untuk kultivar jagung telah dilaporkan dalam studi sebelumnya (Wani, et al., 2010; Singh, et al., 2009). Perbedaan dalam WAC

pati dari berbagai jenis berkaitan dengan variasi dalam struktur granul pati tersebut. Keterlibatan gugus hidroksil untuk membentuk ikatan hidrogen dan kovalen antara rantai pati dapat menurunkan WAC (Hoover & Sosulski, et al., 1986). Hubungan longgar molekul amilosa dan amilopektin dalam granul pati asli telah diamati bertanggung jawab untuk tingginya WBC (Soni, et al., 1987). OAC adalah kemampuan pati kering untuk mengikat lemak secara fisik dengan daya tarik kapiler. Kapasitas penyerapan minyak dipengaruhi oleh kadar protein dan lemak. Semakin besar kadar lemak atau protein maka semakin besar kapasitas penyerapan minyak (Aini, et al., 2016). Hal tersebut berhubungan dengan mekanisme kapasitas penyerapan minyak yang disebabkan oleh pemerangkapan minyak secara fisik dengan gaya kapiler dan peran hidrofobitas protein. Kapasitas penyerapan minyak juga dipengaruhi oleh struktur pati. Pati jagung yang mengembang akibat menyerap air selama perendaman dapat memudahkan penyerapan minyak karena pecahnya molekul kompleks menjadi lebih sederhana.

Komposisi kimia pati jagung

Komposisi kimia dari pati jagung dengan dua varietas yang berbeda ditunjukkan pada tabel 1. Rata – rata kandungan kelembaban pati berkisar antara 6.06% sampai 10.62%, kadar protein dari

0.35% sampai 0.52%, dan kandungan lemak dari 0.25% sampai 0.67%. Kandungan kelembaban dari pati ini berada dalam kisaran yang umumnya diterima untuk produk kering untuk mendapatkan waktu simpan yang diinginkan. Terdapat perbedaan antara kandungan kelembaban pati dan protein pada dua varietas jagung tersebut. Hal ini dikarenakan terdapat perbedaan susunan genetik pada kedua varietas jagung.

***Swelling Power* atau Kemampuan Mengembang**

Kadar lemak dan pati yang terkandung dalam pati jagung dapat mempengaruhi *swelling power*. Kadar pati yang cukup tinggi mengakibatkan *swelling power* pati jagung cukup rendah. Apabila kadar lemak dalam pati dikurangi, maka pengembangan akan terjadi semakin cepat (Sung & Stone, 2004).

Daya serap air suatu pati dapat mempengaruhi *swelling power*. Semakin besar daya serap air maka akan menyebabkan *swelling power* meningkat (Jading, et al., 2011). Daya ikat amilosa dan amilopektin dengan air dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu perbandingan amilosa dan amilopektin, bobot molekul amilosa dan amilopektin, distribusi bobot molekul, derajat percabangan, dan panjang dari cabang molekul amilopektin terluar yang

dapat berperan dalam kumpulan ikatan (Yuan, et al., 2008).

Kerapatan Bulk

Hasil dari kerapatan bulk dari pati jagung (PS-43 dan jagung Shalimar) ditunjukkan pada tabel 2. Kerapatan bulk yang didapat sebesar 0.52 g/mL dan 0.58 g/mL. Kerapatan dipengaruhi oleh ukuran partikel yang kecil, semakin kecil ukuran partikel suatu serbuk akan semakin meningkatkan kohesivitas serbuk tersebut. Hal ini disebabkan oleh ukuran partikel yang homogen pada serbuk, sehingga partikel tidak saling mengisi di dalamnya. Nilai kompresibilitas yang buruk berbanding lurus dengan laju alir.

Scanning Electron Micrograph (SEM)

Hasil *scanning electron micrograph* dari pati jagung (PS-43 dan jagung Shalimar) disajikan pada Gambar 2. Ukuran granul bervariasi dari kecil hingga besar dan berbentuk oval hingga polihedral. Rata – rata Panjang granul, rentang panjang, rata - rata lebar granul dan kisaran lebar PS-43 dan pati jagung Shalimar adalah (11,8 dan 12,0 μm), (6,6–19,25 dan 5,5–19,25 μm), (11,4 dan 11,7 μm) dan (6.05–18.15 dan 6.05–16.5 μm) masing-masing Variasi dalam morfologi granul pati mungkin disebabkan asal biologis dan fisiologi tanaman dan biokimia amiloplas. Hal ini mungkin juga disebabkan karena variasi

kandungan amilosa dan amilopektin dan strukturnya, yang pada gilirannya memainkan peran penting dalam pengendalian ukuran dan bentuk granul dari pati (Kaur, et al., 2007).

Aplikasi Pati Jagung Di Bidang Farmasetik

Pati jagung prigelatinisasi umumnya digunakan sebagai pengikat-disintegran pada formulasi tablet immediate release, tetapi juga digunakan dalam formulasi tablet sustained release (Kaur, et al., 2007). Selain itu, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Zamostny, et al, 2012 yang melakukan penelitian menggunakan pati jagung prigelatinisasi menyatakan bahwa penggunaan pati jagung prigelatinisasi dapat digunakan sebagai pengikat-disintegran dalam formulasi obat dan secara signifikan dapat mengubah profil pelepasan zat aktif dari obat tersebut. Selain itu, penggunaan pati jagung yang berbeda yang sesuai dengan persyaratan Farmakope menunjukkan perbedaan substansial dalam efeknya pada disolusi obat.

Selain itu menurut penelitian Oyi, Allagh, dan Olayemi (2009). Pati jagung dapat digunakan sebagai binder dalam pembuatan tablet klorokuin fosfat dengan konsentrasi 2.5 – 7.5% (w/v). Namun, kekerasan tablet dengan pengikat pati jagung lebih rendah jika dibandingkan

dengan tablet dengan pengikat pati gandum. Selain itu, penggunaan pati jagung sebagai pengikat dalam formulasi tablet menyebabkan waktu disintegrasi tablet menjadi lebih lama namun tidak lebih dari 15 menit untuk tablet yang tidak di *coating*. Hal tersebut disebabkan karena terjadi pengurangan ruang kapiler antar partikel yang menyebabkan pengurangan penetrasi air ke dalam tablet untuk menyebabkan pemisahan ikatan sehingga waktu disintegrasi tablet menjadi lebih lama (Oyi, et al., 2009).

Gel pati jagung dapat digunakan sebagai matriks tablet, memiliki stabilitas yang baik dan pelepasan obat yang dikontrol seperti teofilin. Retrogradasi baik secara isothermal maupun siklus suhu, mempengaruhi morfologi dan karakteristik pelepasan obat dari gel. Retrogradasi membuat gel lebih padat, kurang mengembang, dan lebih tahan terhadap enzim pencernaan. Efek ini ditingkatkan ketika gel yang diretrogradasi di bawah siklus suhu (4/30°C) dibandingkan di bawah kondisi isothermal (4°C). Oleh karena itu, retrogradasi pada suhu siklus memperlambat pelepasan teofilin dengan membentuk jaringan amorf yang stabil (Yoon., et al, 2009).

Eksipien yang ada di pasaran yaitu StarLac (SL), *coprocessed filler-binder* yang terdiri dari 85% a-laktosa monohidrat dan 15%

pati jagung alami. Eksipien ini menunjukkan pemulihan elastis terendah pada kapasitas pengikatan tinggi dibandingkan dengan pati lainnya, pati jagung membentuk filler-binder dengan a-laktosa monohidrat dengan kompatibilitas yang sangat baik. Keuntungan lebih lanjut adalah sifatnya yang bifungsional sebagai pengikat dan disintegran. Dengan demikian, hanya dari dua komponen (a-laktosa monohidrat dan pati jagung) produk dengan sifat aliran yang baik, fungsi kompatibilitas dan disintegran telah dikembangkan (Dressler & Wagner., 2003).

SIMPULAN

Pati jagung diisolasi dari biji jagung yang dihaluskan menjadi bubur kemudian diendapkan untuk mendapatkan endapan pati jagung yang selanjutnya akan dikeringkan menggunakan oven. Karakteristik fisikokimia pati jagung dilakukan dengan pengujian warna, uji kelarutan, *Water absorption capacity* (WAC) dan *oil absorption capacity* (OAC), Komposisi Kimia, Kandungan Amilosa, Indeks Mengembang dan Kelarutan, Kerapatan Mampat, dan menggunakan instrument *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Aplikasi pati jagung dalam bidang Farmasetik dapat digunakan sebagai pengikat-desintegran tablet, pengikat, dan pengisi sediaan tablet.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebayo, A. S., dan Itiola, O. A. 2011. Evaluation of breadfruit and cocoyam starches as exodis-integrants in a paracetamol tablet formulation. *Pharm. Pharmacol. Commun.*, 4: 385-389.
- Adetunji, O. A., Odeniyi, M. A, dan Itioala, O. A. 2006. Compression, Mechanical and Release Properties of Chloroquine Phosphate Tablets containing corn and Trifoliolate Yam Starches as Binders. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 2: 589- 596.
- Aini, N., Wijonarko, G., dan Sustrawan, B. 2016. Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Tepung Jagung yang Diproses Melalui Fermentasi. *AGRITECH. Vol. 36(2): 161-169*.
- Ali, A., Wani, T. A., Wani, I. A., dan Masoodi, F.A. 2016. Comparative Study of The Physico-chemical Properties of Rice and Corn Starches Grown in Indian Temperate Climate. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 15(1): 75-82.
- Baik, B. K., dan Lee, M. R. 2003. Effects of starch amylose content of wheat on textural properties of white salted noodles. *Cereal Chemistry*. 80(3): 304-309.
- Caye, M., Drapcho, N. P. N., dan Terry, H. W. 2008. *Biofuels Engineering Process Technology*. USA: The McGraw-Hill Companies Inc.
- Cornelia, M., Syarief, R., Effendi, H., dan Nurtama, B. 2011. Pemanfaatan Biji Durian (*Durio zibenthinus* Murr.) dan Pati Sagu (*Metroxylon* sp.) dalam Pembuatan Bioplastik, *J. Kimia Kemasan*. 35(1): 20-29.
- Dressler, J. A., dan Wagner, K. G. A. 2003. Corn Starch/a-Lactose Monohydrate Compound as a Directly Compressible Excipient. *Pharmaceutical Technology Europe*. 15(3).
- Hasibuan, M. 2009. *Pembuatan Film Layak Makan dari Pati Sagu Menggunakan Bahan Pengisi Serbuk Batang Sagu dan Gliserol Sebagai Plastisiser*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Hoover, R., dan Sosulski, F. 1986. Effect of cross linking on functional properties of legume starches. *Starch/Starke*. 38: 149-155.
- Hu, A., Jiao, S., Zheng, J., Li, L., Fan, Y., Chen, L., dan Zhang, Z. 2015. Ultrasonic Frequency Effect On Corn Starch And Its Cavitation. *LWT - Food Science and Technology* 60. 941- 947.
- Jading, A., Tethool, E., Payung, P., dan Gultom, S. 2009. Karakteristik fisikokimia pati sagu hasil pengeringan secara fluidisasi menggunakan alat pengering cross flow fluidized bed bertenaga surya dan biomassa. *Reaktor*. 13(3): 155-164.
- Jain JL, Jain S and Jain N. *Fundamentals of Biochemistry*. Seventh Edition. S. Chand & Company Pvt. Ltd, New Delhi; 2014.
- Kaur L, Singh J, Mccarthy OJ, Singh H. Physico-chemical, rheological and structural properties of fractionated potato starches. *J. Food Eng.* 2007; 82: 383-394.
- Malumba P, Massaux C, Deroanne C, Masimango T, Béra F. Influence of drying temperature on functional properties of wet-milled starch granules. *Carbohydrate Polymers*. 2009; 75(2): 299-306.
- Nwokocha LM, Williams PA. New starches: physicochemical properties of sweetsop (*Annona squamosa*) and soursop (*Annona muricata*) starches. *Carbohydr. Polym.* 2009; 78: 462-468.
- Otman N, Azahari NA, Ismail H. Thermal properties of polyvinyl alcohol (PVOH)/Corn starch blend film. *Malaysian Polymer Journal*. 2011; 6(6): 147-154.
- Oyi AR, Allagh TS, Olayemi OJ. Comparative Binding Effects of Wheat, Rice and Maize Starches in Chloroquine Phosphate Tablet Formulations. *Res. J. Appl. Sci. Eng. Technol.* 1(2): 77-80.
- Paraginski, R. T., Vanier, N. L., Moomand, K., Oliviera, M. D., Zavareze, E. D. R., Silva, R. M., et al. 2014. Characteristics of starch isolated from maize as a

- function of grain storage temperature. *Carbohydrate Polymers*. 102: 88–94.
- Priyanta, R. B. S., Arisanti, C. I. S., dan Anton, I. G. N. 2012. Sifat Fisik Granul Amilum jagung yang Dimodifikasi Secara Enzimatis dengan *Lactobacillus acidophilus* pada Berbagai Waktu Fermentasi. *Jurnal Farmasi Udayana*. 1 (1): 67-74.
- Sandhu, K. S., dan Singh, N. 2007. Some properties of corn starches II: physicochemical, gelatinization, retrogradation, pasting and gel textural properties. *Food Chem*. 101: 1516–1524.
- 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. Manuscript FP 05 015*, VIII.
- Singh, G. D., Bawa, A. S., Singh, S., dan Sexena, D. C. 2009. Physicochemical, pasting, thermal and morphological characteristics of India water chestnut (*Trapa natans*) starch. *Starch/Starke*. 61: 35–42.
- Soebagio, B., Sriwododo, dan Adhika, A. S. 2009. *Uji Sifat Fisikokimia Pati Biji Durian (Durio Zibethinus Murr) Alami Dan Modifikasi Secara Hidrolisis Asam*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Sofi, B. A., Wani, I. A., Masoodi, F. A., Saba, I., dan Muzaffar, S. 2013. Effect of gamma irradiation on physicochemical properties of broad bean (*Vicia faba* L.) starch. *LWT Food Sci. Technol*. 54: 63–513.
- Soni, P. L., Sharma, H. W., Bisen, S. S., Srivastava, H. C., dan Gharia, M. M. 1987. Unique physicochemical properties of sal (*Shorea robusta*) starch. *Starch*. 23: 8–11.
- Stanley-Wood, N. G., dan Shubair, M. S. 1978. The influence of binder concentration on the bond formation of pharmaceutical granules. *J. Pharm. Pharmacol*. 31: 429.
- Sung, C. W., dan Stone, M. 2004. Characterization of legume starches and their noodle quality. *Journal of Marine Science and Technology*. 12(1): 25-32.
- Zhu, F., Cai, Y. Z., Sun, M., dan Corke, H. 2009. Effect of phytochemical extracts on the pasting, thermal, and gelling properties of wheat starch. *Food Chemistry*. 112: 919–923.
- Wani, I. A., Sogi, D. S., Wani, A. A., Gil, B. S., dan Shivhare, U. S. 2010. Physico-chemical properties of starches from Indian kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars. *Int. J. Food Sci. Technol*. 45: 2176–2185.
- Williams, P. C., Kuzina, F. D., dan Hlynka, I. A. 1970. Rapid colorimetric procedure for estimating amylose content of starches and flours. *Cereal Chemistry*. 47: 411-420.
- Yoon, H. S., Lee, J. H., dan Lim, S. T. 2009. Utilization of retrograded waxy maize starch gels as tablet matrix for controlled release of theophylline. *Carbohydrate Polymers*. 76: 449-453.
- Yuan, M. L., Lu, Z. H., Cheng, Y. Q., dan Li, L. T. 2008. Effect of spontaneous fermentation on the physical properties of corn starch and rheological characteristics of corn starch noodle. *Journal of Food Engineering*. 85(1): 12-17.
- Zamostny, P., Petru, J., dan 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.