

PENGARUH HIDROLISIS ASAM KLORIDA TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKA KIMIA PATI BUAH SUKUN (*ARTOCARPUS COMMUNIS*)

Farida Anggraeni*, Wisnu Cahyo Prabowo, Mirhansyah Ardana

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian “Farmaka Tropis”,
Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Email: faridaanggraeni5@gmail.com

ABSTRAK

Pati sukun dapat bermanfaat sebagai eksipien pada tablet yang digunakan sebagai pengisi, pengikat maupun penghancur pada konsentrasi yang sesuai. Akan tetapi pati sukun memiliki beberapa kelemahan diantaranya adalah tidak memiliki laju alir maupun sudut istirahat dan nilai kompresibilitas yang buruk yang menandakan buruknya kemampuan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pengikat metode cetak langsung pada pembuatan tablet. Salah satu cara yang dipilih untuk meningkatkan laju alir adalah dengan memodifikasi pati menggunakan hidrolisis asam. Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh konsentrasi asam klorida terhadap karakteristik fisika-kimia pati buah sukun, mengetahui pengaruh durasi hidrolisis asam terhadap karakteristik fisika-kimia pati buah sukun dan mengetahui berapa konsentrasi asam klorida dan durasi hidrolisis asam yang optimum pada modifikasi pati buah sukun. Penelitian ini dilakukan dengan menambahkan asam klorida pada pati sukun dengan variasi konsentrasi dan lama perendaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel waktu dan konsentrasi memengaruhi karakteristik fisika kimia pati sukun, dimana semakin besar konsentrasi dan lama perendaman nilai laju alir, sudut istirahat, swelling power dan indeks kopresibilitas yang dihasilkan semakin baik, akan tetapi rendemen yang dihasilkan semakin rendah.

Kata Kunci: hidrolisis pati, pati sukun, konsentrasi HCl, durasi hidrolisis

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v6i1.251>

PENDAHULUAN

Buah sukun merupakan salah satu penghasil pati yang cukup populer dan dikembangkan di Indonesia. Buah sukun memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi karena itu sukun merupakan salah satu penghasil pati (Rincon & Padilla, 2004). Pati sukun dapat bermanfaat sebagai eksipien pada tablet yang digunakan sebagai pengisi, pengikat maupun penghancur pada konsentrasi

yang sesuai (Prasesti, 2016). Fraksi pada pati yaitu amilopektin berperan sebagai pengikat sedangkan amilosa berperan sebagai penghancur. Rendemen pati sukun dengan buah sukun masa panen 1 bulan adalah 11,65% sedangkan pada masa panen 2 bulan adalah 12,29%. Nilai rendemen amilosa dan amilopektin terhadap pati sukun yaitu 4,09% dan 81,64% untuk masa panen 1 bulan serta 10,21% dan 85,67% untuk masa panen 2

bulan. Nilai rendemen amilosa dan amilopektin terhadap buah sukun segar yaitu 0,47% dan 9,52% untuk masa panen 1 bulan dan 1,26% dan 10,52% untuk masa panen 2 bulan (Prasesti, 2016).

Namun demikian sebagaimana dengan pati alami lainnya, pati sukun juga memiliki beberapa kelemahan diantaranya adalah serbuk pati sukun tidak memiliki laju alir maupun sudut istirahat dan nilai kompresibilitas yang buruk yang menandakan buruknya kemampuan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pengikat metode cetak langsung pembuatan tablet (Prasesti, 2016).

Oleh karena itu dilakukan modifikasi amilum secara kimia dengan hidrolisis asam secara lambat (lintnerisasi). Lintnerisasi merupakan salah satu metode modifikasi pati untuk meningkatkan karakteristiknya, diantaranya adalah penurunan viskositas dan swelling power, serta peningkatan kelarutan dan suhu gelatinasi (Winarti dkk, 2014).

Asam kuat akan menghidrolisis ikatan glikosida sehingga panjang rantai menjadi lebih pendek dan bobot molekul menjadi lebih rendah (Wurzburg, 1989). Menurut beberapa peneliti (Gelders et al., 2005, Yamashita et al, 2004) panjang rantai amilopektin akan mempengaruhi kemampuan pengikatan bahan aktif bila akan digunakan sebagai bahan matriks.

METODE

Peralatan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Farmaka Tropis Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain timbangan analitik, termometer, *sentrifuge*, ph-meter, oven, mikroskop elektrik, *hot plate*, corong uji laju alir, blender, viskometer Merlin VR Rotational Rheometer, ayakan dan seperangkat alat gelas laboratorium.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah aquades, buah sukun, butanol, metanol, HCl, kain saring, kertas grafik milimeter, dan NaOH.

Pembuatan Pati Sukun

Buah sukun dibersihkan dari kulitnya, selanjutnya buah dipotong kecil-kecil dan dihancurkan menggunakan blender dengan bantuan air dengan perbandingan 1:1. Bahan selanjutnya diperas menggunakan kain saring melalui saringan ke dalam wadah hingga ampas tidak mengeluarkan air perasan lagi. Suspensi yang dihasilkan kemudian diendapkan. Pati yang dihasilkan kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40°C selama 7 jam, lalu diayak dengan ukuran mesh 80 (Martunis, 2012).

Pembuatan Pati Modifikasi Secara Hidrolisis Asam

Pati Lintnerisasi dibuat berdasarkan rekomendasi Varavinit atichokudomchi (2003) dan Iranmahboob (2002) modifikasi dilakukan dengan mensuspensikan pati kering sebanyak 300 gram dalam 600 mL larutan HCl variasi konsentrasi 5%, 6% dan 7% di suhu ruang selama 8 hari dan 9 hari tanpa pengadukan. Suspensi pati dinetralkan dengan 10% (w/v) larutan NaOH, dicuci sebanyak lima kali dengan air sulingan dan disaring dengan kertas saring. Endapan pati terhidrolisis kemudian dikeringkan dengan oven suhu 40°C selama 24 jam. Setelah kering pati digiling dan disimpan dalam wadah tertutup rapat. Selanjutnya dihitung nilai rendemen pati, rendemen amilosa dan amilopektin kemudian diuji karakteristik fisikokimia tiap perlakuan. Karakteristik fisikokimia pati sukun sebagai bahan tambahan pada tablet berdasarkan parameter yang diukur meliputi organoleptis, mikroskopik, indeks kompresibilitas, densitas, laju alir, viskositas dan *swelling power*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pembuatan pati sukun modifikasi lintnerisasi diperoleh penurunan rendemen seiring peningkatan konsentrasi dan lama hidrolisis yang dilakukan, dimana rendemen pati terhidrolisis dengan HCl 5% selama 8 hari sebesar 28,75%, pati terhidrolisis HCl 5% selama 9 hari sebesar 18,93%, pati terhidrolisis dengan HCl 6% selama 8 hari sebesar 14,70%, pati terhidrolisis HCl 6% selama 9 hari sebesar 9,63%, pati terhidrolisis dengan HCl 7% selama 8 hari sebesar 8,40%, dan pati terhidrolisis HCl 7% selama 9 hari sebesar 7,70%. Molekul yang terhidrolisis adalah molekul amilosa dan amilopektin, dimana HCl akan memotong secara acak amilosa dan amilopektin yang memiliki berat molekul besar sehingga menghasilkan rantai-rantai yang lebih pendek, yaitu memiliki berat molekul yang lebih kecil.

Hasil pemeriksaan organoleptis pati sukun menunjukkan bahwa modifikasi pati dengan asam klorida menghasilkan pati sukun yang berwarna lebih coklat dan beragregat seperti ditunjukkan pada Gambar.1. Perubahan warna pati menjadi coklat yang terjadi pada pati modifikasi dengan asam klorida disebabkan karena terjadinya degradasi karbohidrat. Reaksi yang terjadi adalah reaksi Maillard yaitu reaksi pencoklatan yang disebabkan karena gula pereduksi yang bereaksi dengan senyawa yang mengandung NH_2 (protein, peptida dan asam amino). Bahan yang mengalami reaksi Maillard akan menghasilkan senyawa amadori yang akan menghasilkan hidroksimetil furfuraldehid yang akhirnya menjadi furfural. Polimerasi furfuraldehid yang disebut melanoidin akan menimbulkan warna coklat.

Hasil pemeriksaan nilai pH dapat dilihat pada Tabel.1 dimana terjadi penurunan pH pada peningkatan konsentrasi asam klorida dan lama hidrolisis. Penurunan nilai pH yang terjadi diduga disebabkan karena adanya

interaksi antara larutan asam klorida dengan molekul pati modifikasi. Hal ini disebabkan karena asam klorida merupakan asam kuat sehingga dengan penambahan asam klorida pada konsentrasi yang lebih tinggi dan waktu yang lebih lama dapat menyebabkan penurunan nilai pH.

Hasil pemeriksaan kadar amilosa dan amilopektin dari pati sukun modifikasi dengan lintnerisasi ditunjukkan pada Tabel.1 terjadi peningkatan jumlah rendemen amilosa dan penurunan pada rendemen amilopektin. Mekanisme hidrolisis asam pada pati terjadi dalam dua tahap penyerangan pada granula pati, yaitu tahap penyerangan secara cepat pada daerah amorf, dan tahap penyerangan yang lebih lambat terhadap fraksi amilopektin di daerah kristalin (Ferriniet al. 2008). Kecepatan yang rendah pada penyerangan daerah kristalin, ada dua hipotesis yang menyebabkan yaitu (1) *packing* yang rapat pada rantai kristalin menyulitkan penetrasi air ke dalamnya; dan (2) hidrolisis asam pada ikatan glikosida mungkin memerlukan perubahan konformasi unit α -glukopiranosil (Hoover, 2000). Hal ini didukung dengan turunnya nilai *swelling power* dari pati sukun modifikasi seiring peningkatan konsentrasi asam klorida dan lama hidrolisis. Penurunan nilai *swelling power* ini berkaitan dengan jumlah amilosa yang terdapat pada pati, semakin rendah kadar amilosa maka nilai pengembangan volume akan semakin rendah. Hal ini dikarenakan dengan rendahnya kadar amilosa maka kemampuan pati untuk menyerap air akan menurun sehingga pengembangan volume juga menurun. Nilai *swelling power* akan berperan dalam proses desintegrasi tablet dalam sediaan, karena semakin tinggi daya pengembangan dan semakin banyak jumlah air yang diserap oleh pati makan akan semakin cepat pula waktu hancur suatu sediaan tablet.

Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel.1 yang menunjukkan bahwa

modifikasi pati dengan asam klorida dapat menurunkan viskositas. Hal ini sesuai dengan Ferrini (2008) yang menyatakan bahwa modifikasi pati dengan metode hidrolisis asam menyebabkan penurunan viskositas. Viskositas yang rendah akan mempermudah distribusi pati bila digunakan sebagai bahan pengikat ke dalam masa tablet (Rowe, 2009). Rincón dan Padilla (2004) menyatakan bahwa viskositas pati dapat dipengaruhi oleh

beberapa faktor antara lain tingkat pengembangan amilosa. Dimana berdasarkan pengujian yang telah dilakukan rendemen amilosa mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi asam klorida yang digunakan pada hidrolisis pati. Sehingga diduga penurunan bobot amilosa pati berbanding lurus terhadap viskositas pati yang diperoleh.

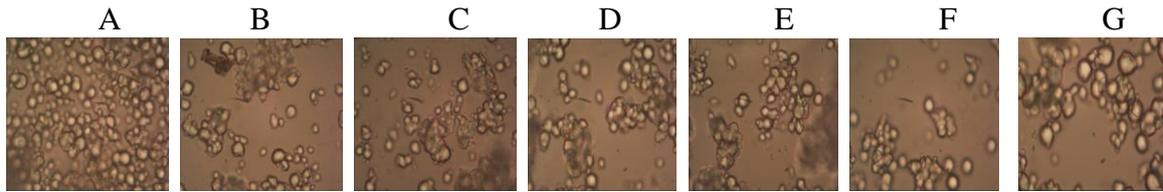


Gambar 1. Mikroskopik pati sukun (a) alami (b) hidrolisis HCl 5% 8 hari (c) hidrolisis HCl 5% 9 hari (d) hidrolisis HCl 6% 8 hari (e) hidrolisis HCl 6% 9 hari (f) hidrolisis HCl 7% 8 hari (g) hidrolisis HCl 7% 9 hari

Tabel.1 Evaluasi sifat fisika kimia pati sukun modifikasi hidrolisis HCl

| Parameter | Pati | | | | | | |
|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | PA | C5H8 | C5H9 | C6H8 | C6H9 | C7H8 | C7H9 |
| Nilai pH | 6,93 | 6,57 | 6,39 | 6,32 | 6,02 | 5,64 | 5,45 |
| Amilosa (%) | 19,37 | 12,512 | 11,09 | 9,21 | 5,899 | 3,38 | 2,8 |
| Amilopektin (%) | 59,04 | 68,91 | 69,33 | 74,89 | 76,41 | 77,23 | 83 |
| Swelling Power | 7,13 | 4,66 | 3,63 | 2,1 | 1 | 2,02 | 2,78 |
| Viskositas (cP) | 896 | 568,78 | 548,11 | 475,55 | 442,88 | 436,88 | 410,88 |
| | $\times 10^{-3}$ |
| Laju Alir (g/s) | Tidak mengalir | Tidak mengalir | 8,56 | 10,35 | 11,67 | 13,54 | 16,31 |
| Sudut Iistirahat (°) | Tidak mengalir | Tidak mengalir | 18,15 | 14,52 | 12,81 | 9,28 | 7,26 |
| Kompresibilitas (%) | 24,541 | 20,575 | 11,999 | 9,998 | 7,329 | 6,7056 | 5,9876 |

Pati sukun (PA) alami (C5H8) hidrolisis HCl 5% 8 hari (C5H9) hidrolisis HCl 5% 9 hari (C6H8) hidrolisis HCl 6% 8 hari (C6H9) hidrolisis HCl 6% 9 hari (C7H8) hidrolisis HCl 7% 8 hari (C7H9) hidrolisis HCl 7% 9 hari



Gambar 2. Mikroskopik pati sukun (a) alami (b) hidrolisis HCl 5% 8 hari (c) hidrolisis HCl 5% 9 hari (d) hidrolisis HCl 6% 8 hari (e) hidrolisis HCl 6% 9 hari (f) hidrolisis HCl 7% 8 hari (g) hidrolisis HCl 7% 9 hari

Berdasarkan pengamatan sifat alir partikel diperoleh sifat alir pati modifikasi secara lintnerisasi lebih baik daripada pati sukun alami hal ini dapat dilihat dari hasil evaluasi laju alir, sudut istirahat dan indeks kompresibilitas pada Tabel.1. Hal ini disebabkan karena terjadinya peningkatan ukuran partikel pati yang diamati secara mikroskopik diduga diameter pati meliputi pati alami sebesar 5,43 μm , sedangkan pati terhidrolisis dengan HCl 5% selama 8 hari memiliki diameter sebesar 5,70 μm , sedangkan pati terhidrolisis dengan HCl 5% selama 9 hari memiliki diameter sebesar 5,96 μm , pati terhidrolisis dengan HCl 6% selama 8 hari sebesar 6,49 μm , pati terhidrolisis dengan HCl 6% selama 9 hari sebesar 6,81 μm , pati terhidrolisis dengan HCl 7% selama 8 hari sebesar 10,55 μm dan pati terhidrolisis dengan HCl 7% selama 9 hari sebesar 24,03 μm .

KESIMPULAN

1. Modifikasi pati sukun secara lintnerisasi dengan asam klorida mempengaruhi sifat fisika-kimia pati sukun
2. Semakin tinggi konsentrasi dan lama hidrolisis yang dilakukan akan memperbaiki sifat fisika-kimia pati sukun tetapi rendemen yang dihasilkan semakin rendah
3. Konsentrasi asam klorida dan waktu hidrolisis yang optimum untuk memperoleh pati yang berpotensi sebagai eksipien tablet adalah asam klorida 5% dan hidrolisis selama 9 hari

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Anwar, Effionora. 2012. *Eksipien dalam Sediaan Farmasi Karakterisasi dan Aplikasi*. Penerbit Dian Rakyat: Jakarta.
- [2]. Ansel, Howard C. 2009. *Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems Ninth Edition*. Lippincott Williams & Wilkins: New York.
- [3]. Atichokudomchaia Napaporn, Sujin Shobsngobb, Saiyavit Varavinita., 2000, *Morphological Properties of Acid-Modified Tapioca Starch*. Weinheim. 283-289.
- [4]. Depkes RI, 1979. *Farmakope Indonesia Edisi 3*. Departemen Kesehatan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan: Jakarta.
- [5]. Gad, Shayne C. 2008. *Pharmaceutical Manufacturing Handbook Production and Processes*. A John Wiley & Sons Inc Hoboken: New Jersey.
- [6]. Lachman, L., Herbert, A.L., dan Joseph, L.K. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi III jilid II*. Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi. Universitas
- [7]. Tharanathan., Rudrapatman., 2005, *Starch-Value Addition by Modification*, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Vol 45, 371-38.