Journal Matematika dan Pengetahuan Alam
Vol. 4, No. 1, Th. 1995 ISSN: 0853-0033

PEMAKAIAN PATI BENGKUANG (*PACHYRRHIZUS EROSUS* URBAN)SEBAGAI BAHAN PENGIKAT PADA TABLET ASETAMINOFEN

HJ. LISMA CH.
Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Andalas

ABSTRACT

Capability of "bengkuang" (*Pachyrrhizus erosus* Urban) starch as a binding agent in acetaminophen tablet has been evaluated. The starch was extracted from "bengkuang" tuber that was crushed and pressed. The liquid of pressing process was precipitated, washed, dried, and sieved. The powder of the starch was used as a binding agent in acetaminophen tablet. Then capability of the starch as binder in acetaminophen was evaluated and compared with the cassava starch. Result of this evaluation showed that the "bengkuang" starch could be used as binder in acetaminophen tablet and its capability was better than the cassava starch.

PENDAHULUAN

Pada pembuatan sediaan dalam bentuk tablet, sifat partikel bahan aktif/obat akan menentukan metode yang digunakan. Partikel-partikel yang mempunyai sifat mudah mengalir untuk menjamin terdapatnya keseragaman bobot tablet, memiliki daya kompresibilitas untuk memudahkan pencetakan dan mudah dibasahi dengan baik untuk menjamin disolusi. Bila partikel tidak memiliki sifat mudah mengalir dan memiliki daya kompresibilitas, maka tablet dapat dibuat dengan cara granulasi basah. Pada granulasi basah, di samping menggunakan pelarut air atau pelarut organik, juga melibatkan panas untuk pengeringan granul (Cartensen, 1980).

Untuk obat berdosis besar seperti asetaminofen, tentunya diperlukan bahan penolong yang betul-betul efektif baik seperti pengikat maupun penghancur. Hal ini perlu, karena mengingat nantinya setelah bahan penolong tersebut dicampur dengan obat dalam jumlah yang besar seharusnya masih memberikan campuran yang mudah mengalir dan mudah dikempa. Selain itu, tablet yang dihasilkan harus memenuhi syarat waktu hancur.

Bahan penolong yang sudah lama dan umum digunakan dalam pembuatan tablet adalah pati, di mana pati dapat menghasilkan tablet dengan kekuatan mekanis yang cukup tinggi dan mudah pecah dalam air (Halim, 1990).

Pati bengkuang (*Pachyrrhizus erosus* Urban) yang didapatkan dari umbinya dan untuk menambah pengadaan pati sebagai bahan penolong, diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet asetaminofen.

METODE PENELITIAN

Bahan :

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah asetaminofen (PT Barraco), talkum (bermutu farmasi), magnesium stearat (bermutu farmasi), pati singkong (bermutu farmasi), dan pati bengkuang yang dibuat dari umbi bengkuang (*Pachyrrhizus erosus* Urban).

Alat :

Alat-alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah mesin tablet single punch (STC, TDT Single Punch Tablet Press Serial No. 9367A), hardness tester (Stokes-Monsanto), disintegration tester (Dhintho), dan friabilator.

PELAKSANAAN PENELITIAN

1. Pembuatan Pati Bengkuang

Pati bengkuang dibuat dari umbi bengkuang (*Pachyrrhizus erosus* Urban) yang berasal dari daerah Koto Tinggo, Kotamadya Padang dengan umur ± 4,5 bulan. Umbi yang sudah bersih diparut dan diperas. Hasil perasan dienaptuangkan. Endapannya dicuci dengan air, lalu dikeringkan, kemudian diayak. Dari 25 kg umbi bengkuang diperoleh 1 kg pati.

2. Pemeriksaan Pati Bengkuang

- Penentuan Temperatur Penganjian

Suspensi pati 5 % b/v dalam air suling dipanaskan pada suhu 30, 40, 50, 60, 70 dan 80 °C. Viskositas suspensi pada tiap-tiap suhu diukur, kemudian dibuat kurva hubungan viskositas terhadap suhu pemanasan dan titik potong antara kurva yang horizontal dan vertikal merupakan temperatur penganjian.

- Penentuan Distribusi Ukuran Partikel

Suspensi pati dalam air diteteskan pada objek glas, ditutup dengan cover glas dan diamati di bawah mikroskop polarisasi ± 400 partikel.

- Penentuan Densiti

Pati ditimbang seberat tertentu (W), dimasukkan dalam labu Leichallier yang berisi kerosin dengan volume tertentu (Vo). Labu dikocok, biarkan ± 3 jam, lihat pertambahan volume kerosin (Vt). Densiti pati dihitung dengan persamaan berikut :

$$\rho = \frac{W}{Vt - Vo}$$

- Pengukuran Daya Penyerapan Air (Voight, 1994)

Pati seberat 1 gram diletakkan di atas corong Hirsch, kemudian dicatat jumlah air yang diserap tiap selang waktu tertentu dengan membaca skala pada alat.

3. Pembuatan Tablet

Formula tablet terlihat seperti pada Tabel 1. Tablet asetaminofen dibuat secara granulasi basah dengan penambahan bahan pengikat mucilago pati bengkuang ke dalam campuran homogen asetaminofen, bahan pengisi dan bahan penghancur. Massa granul basah ini dilewatkan melalui ayakan mesh 12 dan dikeringkan dalam lemari pengering pada suhu 50 - 60 °C sampai kandungan air tertentu. Granul yang telah kering ini dilewatkan kembali melalui ayakan mesh 14, dilakukan evaluasi granul (hasilnya disajikan dalam Tabel 2). Talkum dan magnesium stearat sebagai bahan pelincir dicampur dengan granul yang sudah kering dalam alat pencampur. Campuran langsung ditablet dengan diameter 13mm dan berat tablet 700 mg.

4. Uji Karakteristik Granul (Lachman, 1981)

- Kandungan Air Granul

Ditimbang 5 gram (W1) granul, dikeringkan pada suhu 105 °C hingga berat konstan, kemudian ditimbang kembali (W2). Kandungan air granul dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Kandungan Air} = \frac{W1 - W2}{W1} \times 100\ \%$$

- Sudut Istirahat/Longsor

Diambil sejumlah granul, dilewatkan melalui dorong gelas, granulat ditampung di atas kertas grafik di atas permukaan datar. Puncak timbunan granul harus sekitar 1 cm dari ujung batang corong. Diukur tinggi timbunan dan jari-jari dari dasar timbunan. Besarnya sudut istirahat dapat dihitung dengan rumus :

$$tg\ \alpha = \frac{t}{r}$$

Keterangan : t = tinggi timbunan
r = jari-jari

- Bobot Jenis Nyata

Ditimbang 100 gram granul, dimasukkan ke dalam gelas ukur, permukan granul diratakan, volume granul dapat dilihat.

- Bobot Jenis Mampat

Setelah penetapan bobot jenis nyata selesai, maka dilanjutkan dengan mengbentak-bentakkan gelas ukur sampai didapatkan volume yang konstan, dilihat volume mampat granus (Carteasen, 1972).

- Distribusi Granul

Ditimbang 20 gram granul dan diletakkan di atas satu set ayakan, terdiri dari ayakan mesh 35, 45, 60 dan wadah penampung yang telah ditarir sebelumnya. Kemudian ayakan diletakkan di atas sieve shaker dan digetarkan selama 10 menit. Masing-masing fraksi ditimbang beserta ayakannya, berat granul sama dengan berat ayakan dengan granul dikurangi berat ayakan sebelum perlakukan.

5. Uji Keseragaman Bobot Tablet (FI, 1979)

Tablet sebanyak 20 buah ditimbang dan dihitung bobot reratanya. Jika ditimbang satu per satu, tidak boleh lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot reratanya lebih besar dari 5 % dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot reratanya lebih besar dari 10 %.

6. Uji Kerapuhan

Dalam abrasion tester 20 tablet yang diambil secara acak dari tiap formulasi diputar selama 4 menit. Seluruh tablet setelah dibebaskan dari serbuk-serbuk halus yang menempel, ditimbang sebelum dan sesudah diputar. Kerapuhan = susut berat/berat mula-mula x 100 %,memenuhi persyaratan bila kerapuhan < atau sama dengan 0,8 % (Gunsel dan Kanig, 1976).

7. Uji Kekerasan

Tablet dari setiap formulasi diuji kekerasannya dengan alat hardness tester.

8. Uji Waktu Hancur Tablet (FI, 1979)

Dikerjakan dengan alat disintegration tester, digunakan 5 tablet yang diambil secara acak dari setiap formula.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan terhadap pati bengkoang menunjukkan bahwa pati bengkuang mempunyai sifat partikel yang lebih baik daripada pati singkong. Ini terlihat dari distribusi ukuran partikel (luas permukaan spesifik), daya penyerapan air dan temparatur penganjuran (Tabel 2).

Distribusi ukuran partikel pati bengkuang lebih homogen (isohorn) dibandingkan dengan ukuran partikel pati singkong. Sedangkan luas permukaan spesifiknya menunjukkan bahwa pati bengkuang lebih besar daripada pati singkong. Hal ini disebabkan karena ukuran partikel pati bengkuang lebih kecil, di mana luas permukaan akan bertambah besar dengan berkurangnya ukuran partikel.

Daya penyerapan air menunjukkan bahwa pati bengkuang mempunyai kecepatan penyerapan dan daya penyerapan air yang lebih besar daripada pati singkong. Hal ini mungkin disebabkan karena kadar amilosa pati bengkuang lebih besar daripada pati singkong, di mana amilosa ini lebih mudah laret di dalam air daripada amilopektin.

Temperatur penganjian menunjukkan bahwa suspensi pati bengkuang dalam air, jika dipanaskan, akan lebih cepat menganji dibandingkan dengan pati singkong. Hal ini mungkin disebabkan karena pati bengkuang mempunyai amilosa yang lebih besar dan distribusi ukuran partikel yang lebih sempit.

Uji karakteristik granul memberikan hasil yang memenuhi persyaratan yang menggunakan pati bengkuang sebagai pengikat dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Sedangkan uji karakteristik tablet memberikan hasil yang memenuhi persyaratan, kecuali kerapuhan di mana memberikan hasil yang melebihi persyaratan. Hal ini disebabkan karena pengaruh mesin cetak tablet yang menghasilkan tablet yang sisinya tidak rata.

Waktu hancur tablet yang menggunakan pati bengkuang sebagai pengikat lebih kecil (lebih cepat hancur) dibandingkan dengan pati singkong. Hal ini mungkin disebabkan karena kandungan amilosa pati bengkuang lebih besar, sehingga ikatannya akan mudah lepas dengan adanya air.

KESIMPULAN

Pati bengkuang (5 - 20 %) dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet asetaminofen. Pada ukuran partikel yang sama, pati bengkuang lebih baik jika dibandingkan dengan pati singkong.

DAFTAR PUSTAKA

Cartensen, J.T., 1980, *Solid Pharmaceutics Mechanical Properties and Rate Phenomena*, Academic Press, New York.

Farmakope Indonesia Edisi III, 1979, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

Gunsel, W.C. and J.L. Kanig, 1976, *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*, 2nd Ed., Lea & Febiger, Philadelphia.

Halim, A., 1990, "Tepung Sebagai Bahan Pembantu Pembuatan Sediaan Obat", *J. Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, Edisi Khusus Kesehatan dan Ilmu Pengetahuan Alam, No. 3, Tahun II, 45-53

Lachman, L. and H.A. Liebermann, 1981, *Pharmaceutical Dosage Form : Tablet*, Vol. II, Marcel Dekker Inc., New York and Basel.

LAMPIRAN

Tabel 1. Formula Tablet

No.	Bahan-bahan	Formula					
		A	B	C	D	E	F
1	Asetaminofen (mg)	500	500	500	500	500	500
2	Pati Singkong (pgs)	X	X	X	X	X	-
3	Pati Bengkuang (pgs)	-	-	-	-	-	X
4	Pati Singkong (phr) (%)	15	15	15	15	15	-
5	Pati Bengkuang (phr) (%)	-	-	-	-	-	15
6	Pati Singkong (png) (%)	22,76	-	-	-	-	-
7	Pati Bengkuang (png) (%)	-	23,43	24,05	25,71	27,14	24,47
8	Talkum (%)	3	3	3	3	3	3
9	Mg-Stearat (%)	1	1	1	1	1	1

Keterangan :

1. pgs = pengisi di mana X adalah bahan pengisi yang ditambahkan hingga bobot tablet 100 %
2. phr = penghancur
3. png = pengikat dalam bentuk mucilago di mana :
   - A = mucilago pati singkong 10 % b/v
   - B = mucilago pati bengkuang 5 % b/v
   - C = mucilago pati bengkuang 10 % b/v
   - D = mucilago pati bengkuang 15 % b/v
   - E = mucilago pati bengkuang 20 % b/v
   - F = mucilago pati bengkuang 10 % b/v

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Sifat Partikel Pati Bengkuang

No.	Pemeriksaan	Pengamatan	
		Pati Singkong	Pati Bengkuang
1	Kandungan Air	12,44 %	12,45 %
2	Densiti	1,493	1,457
3	Luas Permukaan Spesifik	1435,09 cm2/g	1498,90 cm2/g
4	Temperatur Pengenjian	58,22 oC	56,94 oC

Tabel 3. Evaluasi granul

No	Formula	Pengukuran						
		Kc.A	S.I.	K.A.	K.F.	B.N.	B.B.	P
1	A	4,90	34,99	2,12	10,36	0,462	1,745	73,52
2	B	4,54	34,58	2,40	9,02	0,411	1,661	75,55
3	C	4,25	34,89	2,15	8,66	0,411	1,541	73,33
4	D	5,10	33,82	2,22	7,48	0,526	1,510	65,17
5	E	4,86	34,35	2,40	9,35	0,535	1,511	64,59
6	F	4,40	33,82	2,32	11,87	0,435	1,423	69,43

Keterangan :

1. Kc.A = Kecepatan Alir (g/detik)
   S.I. = Sudut Istirahat (derajat)
   K.A. = Kandungan Air (%)
   K.F. = Kandungan Fines (%)
   B.N. = Bobot Jenis Nyata
   B.B. = Bobot Jenis Benar
   P = Porositas (%)
2. A = Formula dengan pengikat pati singkong 10 % b/v
   B = Formula dengan pengikat pati bengkuang 5 % b/v
   C = Formula dengan pengikat pati bengkuang 10 % b/v
   D = Formula dengan pengikat pati bengkuang 15 % b/v
   E = Formula dengan pengikat pati bengkuang 20 % b/v
   F = Formula dengan pengikat pati bengkuang sebagai pengisi, penghancur dan pengikat

Tabel 4. Sifat Fisis Tablet Asetaminofen dengan Pengikat Pati Singkong dan Pati Bengkuang

No.	Sifat-sifat Fisis	Pengikat					
		A	B	C	D	E	F
1	Kekerasan (kg)	5,50	5,80	6,00	6,60	6,60	6,20
2	Kerapuhan (%)	1,98	2,42	1,04	1,06	1,06	1,42
3	Waktu Hancur (detik)	9,60	1,67	5,08	5,37	6,64	0,96
4	Keseragaman Bobot (mg)	692,5	698,8	720,3	705,8	718,5	711,2

Keterangan :

A = Formula dengan pengikat pati singkong 10 % b/v
B = Formula dengan pengikat pati bengkuang 5 % b/v
C = Formula dengan pengikat pati bengkuang 10 % b/v
D = Formula dengan pengikat pati bengkuang 15 % b/v
E = Formula dengan pengikat pati bengkuang 20 % b/v
F = Formula dengan pengikat pati bengkuang sebagai pengisi, penghancur dan pengikat