

TEPUNG KELAPA SEBAGAI *DESINTEGRATOR* DALAM FORMULASI TABLET

Yos Banne¹⁾, Donald E. Kalonio²⁾, Elvie R. Rindengan³⁾

^{1), 2), 3)}, Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado, Jl. RW. Mongisidi Malalayang II Manado

Abstract: North Sulawesi known as coconut producer in Indonesia and almost all of the parts of this plant were usefull. Coconut flour is a product derived from the processing of coconut pulp. Fiber (cellulose) content in coconut flour is higher than other flour which is about 60,9 %. The aim of this research was to review the potential use of coconut flour as desintegrator in tablet formulations.

This research is applied research with lab-scale experimental methods carried out in the laboratory of Pharmaceutical/Pharmaceutical Technology Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado. The research done by making 2 tablet formulation using coconut flour and amylum manihot as desintegrator. The resulting tablets were evaluated to test disintegration time, hardness, friability and uniformity of weight and size. The data obtained compared to the requirements of each test.

The results showed that the tablets that use coconut flour as tablet disintegrator eligible to disintegration time and friability, but does not meet the requirements of uniformity of weight and size and tablet hardness.

Keywords: Coconut flour , Desintegrator , Tablet .

Tepung kelapa atau *coconut flour* diperoleh dari hasil pengolahan ampas kelapa dan dapat digunakan sebagai bahan baku pada industri makanan dalam produk roti, kue dan permen sebagai pengisi (Kailaku dkk, 2005). Tepung kelapa memiliki kelebihan antara lain mengandung protein cukup tinggi, bebas gluten, memiliki kandungan karbohidrat *digestible* yang rendah dan kandungan serat (selulosa) yang lebih tinggi dibanding jenis tepung lainnya yaitu sekitar 60,9%. Dari total kandungan serat tersebut, 56% berupa serat tidak larut air dan 4% serat larut air (Anonim, 2001; Anonim, 2005). Salah satu manfaat tepung kelapa dalam bidang farmasi yaitu sebagai *disintegrator* untuk sediaan obat berupa tablet karena kandungan seratnya yang tinggi.

Tablet merupakan salah satu bentuk sediaan obat yang paling umum digunakan. Formulasi suatu tablet selain mengandung zat aktif obat, juga mengandung zat tambahan (*excipient*) berupa pengisi (*filler*), pengikat (*binder*), penghancur (*desintegrator*), pelincir (*glidan* dan

antiadherent) serta pewarna dan pemanis bila diperlukan (Lachman dkk, 1994). Bahan penghancur digunakan untuk memudahkan pecah atau hancurnya tablet saat berkontak dengan cairan dalam saluran cerna, biasanya digunakan bahan yang mengandung serat/selulosa yang akan mengembang dalam air sehingga memudahkan pecahnya tablet (Ansel, 1989).

Tepung kelapa dengan kandungan serat yang tinggi memiliki potensi untuk digunakan sebagai *desintegrator* pada formulasi tablet. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi pemanfaatan tepung kelapa produksi Sulawesi Utara sebagai *desintegrator* dalam formulasi tablet.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian terapan dengan metode eksperimen skala laboratorium. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Farmasetika/Teknologi Farmasi Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado.

Alat: lumpang dan alu, pengayak granul nomor 18 dan 20, oven, corong, mistar, mesin cetak tablet *single punch*, alat uji kekerasan tablet (*hardness tester*) (Monsanto), alat uji keregasan tablet (*friability tester*) (Erweka), alat uji waktu hancur (*desintegrator*) (Erweka), *thermometer*, *stopwatch*, timbangan analitik (Santorius), jangka sorong, pH-meter, kamera digital.

Bahan: klorfeniramin maleat, gelatin, amylum manihot, carmin, titan oksida, magnesium stearat, talk, laktosa, avicel PH 102, tepung kelapa (PT. Royal Coconut, Airmadidi), aquadest. Sampel ditimbang sesuai dengan perhitungan yang tertera pada masing-masing formula. Pengikat yang digunakan dalam bentuk larutan yang dibuat dengan cara melarutkan gelatin dengan aquadest lalu dipanaskan sampai gelatin larut.

Formulasi tablet dibuat menggunakan Klorfeniramin Maleat sebagai zat aktif dan

bahan tambahan lain yang umum digunakan. Formulasi tablet dibuat 2 macam yaitu formula 1 yang menggunakan amylum manihot dan formula 2 menggunakan tepung kelapa sebagai penghancur untuk membandingkan tablet yang dihasilkan. Untuk membedakan kedua formula, ditambahkan pewarna merah (carmin) pada formula 1 dan pewarna putih (titan oksida) pada formula 2.

Dua formula tablet yang dibuat mengandung 4 mg klorfeniramin maleat sebagai zat aktif, laktosa dan avicel PH 102 (perbandingan 1:1) sebagai pengisi, gelatin sebagai pengikat, magnesium stearat dan talk sebagai pelincir, dan tepung kelapa serta amylum manihot sebagai desintegrator. Formula yang lengkap dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Formula Tablet

No.	Bahan-bahan	Fungsi	Formula 1	Formula 2
1.	Klorfeniramin maleat	Zat aktif	4 mg	4 mg
2.	Amylum manihot	Desintegrator	10 mg	-
3.	Tepung kelapa	Desintegrator	-	10 mg
4.	Gelatin	Pengikat	1 mg	1 mg
5.	Magnesium stearate	Pelincir	2 mg	2 mg
6.	Talk	Pelincir	39,5 mg	39,5 mg
7.	Laktosa	Pengisi	39,5 mg	39,5 mg
8.	Avicel PH 102	Pengisi	4 mg	4 mg

Tablet dibuat dengan metode granulasi basah yaitu ditimbang bahan-bahan yang akan digunakan, kemudian dicampurkan klorfeniramin maleat dan laktosa, avicel PH 102, amylum manihot (untuk formula 1) dan tepung kelapa (untuk formula 2) dalam wadah, lalu ditambahkan dengan larutan gelatin sedikit demi sedikit sampai terbentuk massa yang dapat dikepal. Massa yang terbentuk digranulasi dengan menggunakan ayakan no. 14 dan granul basah yang diperoleh ditimbang. Selanjutnya granul dikeringkan dalam lemari pengering granul

sampai diperoleh kandungan air yang sangat rendah. Granul kering yang diperoleh diayak dengan ayakan no. 16, lalu dievaluasi sifat-sifat granulnya. Selanjutnya ditambahkan magnesium stearat dan talk, diaduk hingga homogen. Campuran tersebut kemudian dicetak menjadi tablet. Tablet yang sudah jadi kemudian dievaluasi.

Evaluasi granul dengan uji sudut istirahat dengan cara Granul yang telah dikeringkan ditimbang sebanyak 20 gram, dimasukkan ke dalam corong yang lubang bawahnya ditutup, kemudian diratakan

permukaannya. Pada bagian bawah corong diberi alas. Tutup bawah corong dibuka sehingga granul dapat mengalir ke atas meja yang telah dilapisi kertas grafik. Diukur tinggi dan jari-jari dasar timbunan granul yang terbentuk. Uji kecepatan alir dimana pengujian dilakukan seperti pada pengujian sudut istirahat. waktu alir ditentukan dengan menggunakan “stopwatch”, dihitung pada saat granul mulai mengalir hingga granul berhenti mengalir. Uji Bobot jenis (Bj) nyata, Bj mampat, dan kompresibilitas dilakukan, dimana sebanyak 10 gram granul dimasukkan ke dalam gelas ukur 50 ml dan dicatat volumenya. Kemudian dilakukan pengetukan dengan alat dan dicatat volume ketukan ke 10, ke 50, dan ke 500.

Evaluasi Tablet dilakukan melalui beberapa uji, yaitu Uji keseragaman ukuran, dimana tablet dibersihkan dari debu kemudian diambil secara acak 20 tablet dan diukur diameter serta tebal masing-masing tablet dengan menggunakan jangka sorong. Uji keseragaman bobot, tablet dibersihkan dari debu, kemudian diambil 20 tablet, lalu ditimbang satu persatu dan dihitung bobot rata-ratanya (Depkes RI, 1979). Uji kekerasan, pengujian dilakukan dengan menggunakan alat *Monsanto Hardness Tester*. Tablet diletakkan antara anvil dengan plat datar yang diam lalu dijepit dengan memutar

alat penekan dimana angka yang ditunjukkan oleh jarum penunjuk pada skala dinyatakan sebagai titik nol. Selanjutnya, alat penekan diputar sampai tablet retak atau pecah. Uji Kerapuhan/Friabilitas, dimana sebanyak 10 tablet diambil secara acak, kemudian dibersihkan dari debu dan ditimbang (W_1), kemudian dimasukkan ke dalam alat “friabilator”. Alat dijalankan selama 4 menit dengan kecepatan 25 putaran per menit. Tablet dikeluarkan, dibersihkan, dan ditimbang kembali (W_2), kemudian dihitung kerapuhan tablet. Uji Waktu Hancur, yaitu tablet yang telah dibuat dimasukkan ke dalam keranjang dalam gelas piala yang berisi aquadest dengan suhu 37°C . Alat diset untuk bergerak naik turun dengan kecepatan 25 rpm. Diukur waktu hancur dari tablet. Data diperoleh dari hasil beberapa pengujian granul dan pengujian tablet dianalisa dengan membandingkan hasil pengujian dengan syarat masing-masing pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Setelah dilakukan pencampuran bahan dan pengayakan, diperoleh granul yang siap untuk dicetak. Sebelum pencetakan, granul tersebut dievaluasi dan hasilnya seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Granul

No.	Pengujian	Formula 1	Formula 2	Persyaratan
1.	Kecepatan alir (g/dtk)	13,089 g/dtk	1,089 g/dtk	> 10 Sangat baik 4-10 Baik 1,6-4 Sukar
2.	Sudut istirahat $\alpha = \text{arc tg } h/r$	18,5775	15,52	< 1,6 Sangat sukar < 25 Sangat baik 25-30 Baik 30-40 Cukup > 40 Sangat sukar
3.	BJ nyata	0,373 g/mL	0,357 g/mL	
4.	BJ mampat	0,480 g/mL	0,4545 g/mL	
5.	% Kompresibilitas	22,291 %	21,452 %	5-12 Sangat baik 12-18 Baik 18-23 Cukup 23-33 Kurang 33-38 Sangat kurang

Evaluasi Tablet

Hasil uji keseragaman bobot ditampilkan pada Tabel 3. Hasil pengujian menunjukkan bobot tablet formula 1 yang paling rendah yaitu 0,1723 gram dan yang paling tinggi adalah 0,2225 gram. Bobot tablet untuk formula 2

yang paling rendah yaitu 0,1432 gram dan yang paling tinggi adalah 0,1567. Gram. Persentase deviasi formula 1 yang paling rendah adalah 0,5% dan yang paling tinggi 13,2% dan formula 2 yang paling rendah adalah 0,1% dan yang paling tinggi 6,1%.

Tabel 3. Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet

Formula 1			Formula 2		
No.	Bobot tablet (g)	% Deviasi	No.	Bobot tablet (g)	% Deviasi
1.	0,1835	7,6	1.	0,1457	4,5
2.	0,1908	3,9	2.	0,1502	1,5
3.	0,2018	1,6	3.	0,1531	0,4
4.	0,2044	2,9	4.	0,1515	0,7
5.	0,2152	8,4	5.	0,1484	2,7
6.	0,2058	3,6	6.	9,1527	0,1
7.	0,2067	4,1	7.	0,1550	1,6
8.	0,1874	5,6	8.	0,1538	0,9
9.	0,1953	1,7	9.	0,1522	0,2
10.	0,1837	7,5	10.	0,1499	1,7
11.	0,2022	1,8	11.	0,1547	1,4
12.	0,1931	2,8	12.	0,1482	2,8
13.	0,1926	3,0	13.	0,1494	2,7
14.	0,2225	12,0	14.	0,1565	2,6
15.	0,1723	13,2	15.	0,1456	4,5
16.	0,1974	0,6	16.	0,1446	5,2
17.	0,1970	0,5	17.	0,1481	2,9
18.	0,1801	9,3	18.	0,1432	6,1
19.	0,2198	10,7	19.	0,1444	5,3
20.	0,1926	3,0	20.	0,1495	2,0

Hasil uji keseragaman ukuran tablet seperti pada Tabel 4. Hasil pengujian menunjukkan keseragaman diameter tablet formula 1 yaitu 0,81 cm, ketebalan yang paling rendah 0,306 cm dan ratio paling

rendah 2,63 dan yang paling tinggi 2,65. Untuk formula 2, diameter tablet formula 1 yaitu 0,81 cm, ketebalan yang paling rendah 0,207 cm dan ratio paling rendah 3,91 dan yang paling tinggi 3,93.

Tabel 4. Hasil Uji Keseragaman Ukuran Tablet

Formula 1				Formula 2			
No.	Diameter (cm)	Tebal (cm)	Ratio	No.	Diameter (cm)	Tebal (cm)	Ratio
1.	0,81	0,306	2,65	1.	0,81	0,206	3,93
2.	0,81	0,308	2,63	2.	0,81	0,207	3,91
3.	0,81	0,308	2,63	3.	0,81	0,207	3,91
4.	0,81	0,307	2,64	4.	0,81	0,207	3,91
5.	0,81	0,307	2,64	5.	0,81	0,207	3,91

Hasil uji kekerasan menunjukkan bahwa tablet formula 1 kekerasan rata-rata 4,34 kg sedangkan formula 2 kekerasan

rata-rata 1,41 kg. Hasil uji friabilitas menunjukkan bahwa tablet formula 1 persentasenya yaitu 1,34 % dan sedangkan

formula 2 0,35%. Hasil uji waktu hancur tablet menunjukkan bahwa kedua formula memenuhi persyaratan waktu hancur yaitu tidak lebih dari 15 menit.

Pembahasan

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa formula 1 menghasilkan granul yang memiliki kecepatan alir dan sudut istirahat dengan kategori sangat baik dan kompresibilitas yang cukup. Sedangkan formula 2 mempunyai kecepatan alir dengan kategori sangat sukar mengalir dan sudut yang sangat baik serta kompresibilitas yang cukup. Sukarnya granul mengalir mungkin disebabkan karena kandungan rendemen minyak serta ukuran dan bentuk partikel dari tepung kelapa (*grade medium*). Hasil pengujian B_j nyata dan B_j mampat granul menunjukkan formula 1 mempunyai B_j yang lebih besar. Pada uji keseragaman bobot, formula 1 tidak memenuhi persyaratan sedangkan formula 2 memenuhi persyaratan. Perbedaan hasil ini disebabkan karena bentuk partikel tepung kelapa yang tidak seragam dan ukurannya lebih besar. Perbedaan ini akan berpengaruh pada kompresibilitas granul dan berat tablet yang dihasilkan. Kompresibilitas granul formula 1 dan 2 masuk dalam kategori cukup, kompresibilitas ini berpengaruh pada kekompakan tablet yang dihasilkan saat pencetakan. Dari hasil pencetakan tablet, diperoleh tablet sebanyak 460 butir (formula 1) dan 688 butir (formula 2). Formula 2 menghasilkan tablet yang lebih banyak karena granulnya mempunyai volume dan waktu alir yang lebih besar. Adapun persyaratan untuk tablet dengan bobot rata-rata 0,151 - 0,3 g (Depkes RI, 1979) adalah tidak lebih dari 2 tablet memiliki persentase deviasi > 7,5% dan tidak boleh ada tablet memiliki persentase deviasi > 15%.

Berdasarkan data hasil penelitian, formula 1 tidak memenuhi persyaratan sedangkan formula 2 memenuhi persyaratan. Hasil ini mungkin disebabkan karena ukuran

partikel granul formula 1 yang lebih halus dibandingkan dengan formula 2 yang berpengaruh terhadap aliran granul memasuki cetakan, sehingga menghasilkan bobot yang bervariasi untuk tiap kali pencetakan. Selain itu, mesin cetak tablet yang digunakan dioperasikan secara manual sehingga tekanan yang dihasilkan tiap kali pengempaan berbeda-beda. Hasil uji keseragaman bobot diharapkan menghasilkan tablet yang memenuhi persyaratan sehingga kandungan zat aktif yang terkandung dalam setiap tablet seragam dan menghasilkan efek terapi yang sama pula (Ansel, 1989).

Hasil uji keseragaman ukuran tablet menunjukkan tablet formula 2 tidak memenuhi persyaratan, yaitu perbandingan diameter vs ketebalan tablet tidak kurang dari 1,33 dan tidak lebih dari 3 kalinya (Depkes RI, 1979). Hal ini dipengaruhi oleh B_j nyata dan B_j mampat yang kecil, sehingga dengan volume cetakan yang sama dengan formula 1, setelah dikempa menghasilkan tablet yang lebih tipis. Ukuran suatu tablet selain menentukan ukuran kemasan yang digunakan, juga berpengaruh pada luas permukaan yang akan menentukan kecepatan keterbasahan tablet oleh cairan di saluran pencernaan dan mempengaruhi kecepatan hancur suatu tablet (Ansel, 1989).

Hasil pengujian kekerasan tablet menunjukkan bahwa tablet formula 1 memenuhi persyaratan, sedangkan tablet formula 2 tidak memenuhi persyaratan. Hasil ini dipengaruhi oleh kompresibilitas granul, jenis dan jumlah pengikat yang digunakan, ketebalan tablet dan bobot tablet yang dihasilkan. Kekerasan suatu tablet berpengaruh pada kecepatan hancur tablet dalam saluran pencernaan. Bila tablet sangat keras maka ada kemungkinan tablet tidak dapat hancur dalam saluran cerna dan melepaskan zat aktif di dalamnya dan tidak dapat menghasilkan efek terapi, sedangkan bila kekerasan tablet kurang dari yang

dipersyaratkan maka tablet akan sangat mudah hancur (Lachman dkk, 1994).

Hasil pengujian kerapuhan tablet yang menunjukkan bahwa tablet formula 1 tidak memenuhi persyaratan karena hasil uji melebihi batas persyaratan, sedangkan tablet formula 2 memenuhi persyaratan. Hasil ini mungkin disebabkan karena daya kohesi partikel formula 2 lebih baik dibandingkan formula 1 yang diduga karena adanya kandungan minyak dalam tepung kelapa. Tablet dengan friabilitas yang baik akan mampu bertahan baik dalam proses pengemasan maupun dalam distribusinya (Lachman dkk, 1994).

Hasil pengujian waktu hancur tablet menunjukkan bahwa kedua formula tablet memenuhi persyaratan, namun tablet formula 2 lebih cepat hancur dibandingkan tablet formula 1. Kecepatan hancur tablet dipengaruhi oleh jenis dan jumlah zat penghancur (desintegrator), kekuatan pengempaan dan kekerasan tablet. Setelah tablet hancur, zat aktif dalam tablet dapat diserap dan masuk ke dalam pembuluh darah sehingga menghasilkan efek terapi setelah tablet hancur dan zat aktifnya dilepaskan dan terlarut dalam cairan di saluran pencernaan (Lachman dkk, 1994).

Formulasi tablet yang menggunakan tepung kelapa yang mengandung serat sebagai penghancur (*desintegrator*) menghasilkan tablet dengan kekerasan yang lebih rendah dan waktu hancur lebih cepat daripada tablet yang menggunakan amylum manihot sebagai penghancur. Hal ini sedikit banyak dipengaruhi oleh karakteristik tepung kelapa yang digunakan yaitu serbuk agak kasar (*medium grade*) dengan rendemen minyak di dalamnya. Tepung kelapa hasil produksi PT. Royal Coconut, Airmadidi terbagi atas 3 *grade* berdasarkan ukuran partikelnya, yaitu *medium grade*, *fine grade* dan *extra fine grade*. Semakin kecil ukuran partikel tepung kelapa, maka kemungkinan memiliki sifat alir dan kompresibilitas yang semakin baik,

sehingga menghasilkan tablet yang dapat memenuhi persyaratan pengujian tablet.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tepung kelapa berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan penghancur (*desintegrator*) dalam formula tablet. Tablet yang dihasilkan memenuhi persyaratan waktu hancur dan friabilitas namun tidak memenuhi persyaratan keseragaman bobot, keseragaman ukuran dan kekerasan tablet.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang disolusi tablet yang menggunakan tepung kelapa sebagai *desintegrator*. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang optimasi penggunaan tepung kelapa dalam formulasi tablet untuk menentukan konsentrasi optimal sebagai *desintegrator*. Masih perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan tipe/grade yang lain dari tepung kelapa yang cocok dalam formula tablet.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2001, *Low Fat, High Fiber Coconut Flour and White Oil Production and Utilization*, by Phillipine Coconut Authority, Cocoinfo International, Vol.8, No.1.
- Anonim, 2005, *Coconut Flour, The New Low-Carb, High Fiber, Gluten-Free Alternative To Wheat Flour For Baking And Cooking*, www.simplycoconut.com diakses pada 18 Maret 2012.
- Ansel H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi IV, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Kailaku, S.I., Mulyawanti, I., Dewandari, K.T. dan Alamsyah, A.N., 2005, *Potensi Riset Kelapa di Masa Depan*, Prosiding Seminar Nasional Teknologi

Pascapanen Untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.

Lachman, L., Lieberman, H., dan Kanig, J. (1994). *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Edisi III. Universitas Indonesia Press. Jakarta.