

Formulasi Tablet dengan Eksipien Pati Talas Beneng (*Xanthosoma undipes* K. Koch) sebagai Penghancur

Inding Gusmayadi¹, Fahjar Prisiska²

¹STIKES Muhammadiyah, Ciamis, Indonesia

²Fahjar Prisiska, FFS UHAMKA Jakarta, Indonesia

Korespondensi: Inding Gusmayadi

Email: inding@stikesmucis.ac.id

Alamat: Jl. Ahmad Dahlan Ciamis, Jawa Barat, 46211

HP 08129972982



Pharmacy Genius Journal is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

ABSTRAK

Pendahuluan: Tablet adalah sediaan padat kompak, dibuat secara kempa cetak, dalam bentuk tabung pipih atau sirkuler, kedua permukaannya rata atau cembung, mengandung satu jenis obat atau lebih dengan atau tanpa zat tambahan. Tablet dibuat dari bahan aktif dan bahan tambahan yang meliputi bahan pengisi, penghancur, pengikat dan pelicin. Penghancur mempengaruhi pelepasan zat aktif obat dari sediaan untuk kemudian dapat memberikan efek terapi yang diinginkan. Pati merupakan salah satu bahan penghancur tablet pada konsentrasi 3-15% b/b. *Xanthosoma undipes* K.Koch merupakan salah satu sumber pati yang memiliki kadar pati sebesar 15.21%.

Tujuan: Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pati *Xanthosoma undipes* K.Koch. sebagai penghancur

Metode: Pembuatan Tablet dilakukan dengan metode kempa langsung dengan empat formula menggunakan konsentrasi pati talas beneng yang berbeda yaitu 0%, 5%, 10% dan 15%, kemudian dievaluasi waktu hancur masing-masing formula.

Hasil: Uji waktu hancur keempat formula memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia dengan waktu hancur pada formula I sebesar 76.11 detik, formula II sebesar 64.67 detik, formula III sebesar 42.17 detik dan untuk formula IV sebesar 25.83 detik.

Kesimpulan: Pati *Xanthosoma undipes* dapat digunakan sebagai eksipien zat penghancur pada tablet. Karakteristik tablet dengan Pati *Xanthosoma undipes* dapat memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia dari keempat formula pati *Xanthosoma undipes* dapat digunakan sebagai eksipien zat penghancur pada tablet. Karakteristik tablet dengan Pati *Xanthosoma undipes* dapat memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia dari keempat formula.

Kata Kunci: Penghancur, tablet, pati talas beneng (*Xanthosoma undipes* K.Koch.)

Pendahuluan

Tablet merupakan salah satu sediaan yang banyak mengalami perkembangan dari segi formulasi. Beberapa keuntungan sediaan tablet, sediaan lebih kompak, biaya pembuatan lebih murah, dosis tepat, mudah pengemasan, sehingga penggunaan lebih praktis jika dibandingkan dengan sediaan lain. Tablet dibuat dari bahan aktif dan bahan tambahan yang meliputi bahan pengisi, penghancur, pengikat dan pelicin(1).

Tablet dibuat dari bahan aktif dan bahan tambahan yang meliputi bahan pengisi, penghancur, pengikat dan pelicin(1). Eksiipien adalah zat yang digunakan sebagai bahan tambahan atau pendukung dalam suatu formula sediaan, bersifat inert dan tidak mempunyai efek farmakologi, fungsi eksiipien dalam formula adalah memfasilitasi kondisi massa suatu sediaan obat agar memudahkan proses produksi atau memperbaiki pola disolusi zat berkhasiat, sehingga dihasilkan produk yang bermutu, eksiipien utama yang diperlukan adalah bahan pengisi, pengikat, penghancur, glidan, lubrikan(2).

Bahan penghancur adalah salah satu dari eksiipien yang umum ditambahkan pada pembuatan tablet. Bahan penghancur dapat mempengaruhi pelepasan zat aktif obat dari sediaan untuk kemudian dapat memberikan efek terapi yang diinginkan. Beberapa contoh bahan penghancur seperti tepung jagung dan kentang, turunan amilum seperti amilum glikolat, senyawa selulosa seperti karboksi metil selulosa, resin penukar kation dan bahan-bahan yang membesar atau mengembang dengan adanya lembab dan mempunyai efek memecahkan atau menghancurkan tablet setelah masuk kedalam cairan pencernaan(3).

Pati sangat diperlukan dalam produksi tablet di dunia Farmasi. Pati harus bersifat yang inert, murah, dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi, pengikat, penghancur dan pelincir(4). Penggunaan pati terbatas dalam industri farmasi, karena karakteristiknya yang tidak mendukung seperti, daya alir yang kurang baik, tidak punya sifat penghancur, sehingga harus di impor dari mancanegara. Oleh karena itu, perlu dilakukan pencarian bahan alternatif sebagai zat penghancur untuk tablet(5). Tanaman yang berpotensi memiliki kadar pati yang tinggi adalah talas beneng. talas beneng (*Xanthosoma undipes* K.Koch) merupakan tanaman khas daerah Pandeglang, yang masih sangat minim pemanfaatannya. Selama ini masyarakat

Pandeglang hanya menggunakannya sebagai makanan ringan. Padahal talas beneng berpotensi besar untuk dimanfaatkan dalam bidang lain, seperti industri Farmasi.

Berdasarkan latar belakang di atas perlu dilakukan penelitian tentang pati atau amilum talas beneng sebagai bahan penghancur dalam pembuatan tablet. Untuk pelaksanaan penelitian ini dicoba membuat tablet dengan paracetamol sebagai model bahan aktifnya.

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pati talas beneng dapat bermanfaat dalam formulasi tablet, khususnya dalam fungsi sebagai bahan penghancur tablet.

Metode

Bahan

Talas beneng, Paracetamol, Avicel pH 102, Copovidone dan Mg-Stearate.

Isolasi Pati Talas Beneng

Dilakukan dengan metode konvensional (6).

Pembuatan Amilum Pregelatinasi Talas Beneng

Menggunakan metode pemanasan 85 °C (7).

Identifikasi Pati Pregelatin

- a. Organoleptis
- b. Tes reaksi warna (8).
- c. Pemeriksaan pH (9).
- d. Daya pengembangan (9).
- e. Kadar air

Evaluasi Masa Tablet

- a. Uji Kompresibilitas(10)
- b. Uji sudut istirahat (11).

Pembuatan Tablet

Tablet dicetak dengan menggunakan mesin tablet dengan bobot tiap tablet 750 mg dan jumlah 2000 butir tablet tekanan kompresi pada pembuatan tablet diatur agar bobot tablet yang didapatkan untuk tiap formula seseragam mungkin.

Evaluasi Tablet

- a. Uji Organoleptik (12).
- c. Uji Keseragaman Bobot (12).
- d. Uji Kekerasan Tablet (3).
- e. Uji Waktu Hancur (13).
- f. Uji kerapuhan tablet (3).

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Pati Pregelatin

Berdasarkan identifikasi pati talas beneng dan pati pregelatinasi didapatkan data dan disajikan pada Tabel 2. Hasil pemeriksaan organoleptik menunjukkan bahwa warna pati sebelum dipregelatinasi lebih putih dibandingkan pati pregelatinasi yang berwarna putih kecoklatan. Hal ini menunjukkan terjadi penghilangan komponen penimbul warna seperti protein yang dapat menyebabkan warna coklat ketika pengeringan atau pemanasan. Selain itu pati pregelatinasi dan pati alami memiliki sedikit bau khas talas, hal ini disebabkan karena adanya konversi karbohidrat selama pengendapan (15).

Tabel 1. Formula Tablet Dibuat

Bahan	F I	F II	F III	F IV	Keterangan
Parasetamol	500 mg	500 mg	500 mg	500 mg	Zat aktif
X. undipes	-	5%	10%	15%	Penghancur
Avicel pH 102	27,83%	22,83%	17,83%	12,83%	Pengisi
Copovidone	5%	5%	5%	5%	Pengikat
Mg Stearat	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	Pelincir

Tabel 2. Hasil Identifikasi Pati Talas dan Pati Pregelatinasinya

Identifikasi	Hasil		Standar/Persyaratan FI
Organoleptik Pati <i>Xanthosoma undipes</i>	Warna	Putih	Putih
	Aroma	Khas Pati	Khas Pati
	Tekstur	Halus	Halus
Organoleptik Pati Pregelatinasi	Warna	Putih Kecoklatan	Putih/Putih Kecoklatan
	Aroma	Khas Pati	Khas Pati
	Tekstur	Halus	Halus
Pembentukan Kompleks Reaksi Warna (Pati <i>Xanthosoma undipes</i>)	Akuades	Tidak terjadi perubahan warna	Tidak terjadi perubahan warna
	2 mL akuades + 0,05 mL larutan iodium	Ungu	Ungu
Pembentukan Kompleks Reaksi Warna (Pati Pregelatinasi)	Akuades	Tidak terjadi perubahan warna	Tidak terjadi perubahan warna
	2 mL akuades + 0,05 mL larutan iodium	Ungu	Ungu
Pemeriksaan pH Pati Pregelatinasi	Perlakuan I	6,77	4,5 – 7,0
	Perlakuan II	6,88	
	Perlakuan III	6,84	
Daya Pengembangan Pati Pregelatinasi	Akuades Perlakuan I	11	13,38 – 15,65%
	Akuades Perlakuan II	11	
	Akuades Perlakuan III	11	
	Alkohol Perlakuan I	11	13,38 – 15,65%
	Alkohol Perlakuan II	11	
	Alkohol Perlakuan III	11	
Kadar Air Pati Pregelatinasi	Perlakuan I	6,97%	6,70 – 18,20%
	Perlakuan II	6,38%	
	Perlakuan III	6,48%	

Hasil pengujian pembentukan kompleks reaksi warna dengan iodium, menunjukkan bahwa pati yang diproses dengan metode pregelatinasi dan pati tanpa proses pregelatinasi akan membentuk warna ungu kemerahan setelah direaksikan dengan larutan iodium. Terjadinya pembentukan warna ungu kemerahan pada pati yang diproses dengan metode pregelatinasi, menunjukkan bahwa selama proses pregelatinasi telah terjadi proses hidrolisis pati dan pembentukan komponen dekstrin.

Hasil pemeriksaan nilai pH di tentukan dengan menggunakan pH meter, pada pati X.undipes yang telah dipregelatinasi dan dilakukan secara triplo memiliki nilai pH sebesar 6,77 ,6,86 dan 6,84 dengan rata -rata 6,82 telah memenuhi pH standar untuk pati pregelatinasi

dengan 4,5 sampai 7,0. Perbedaan nilai pH pada pati dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan, terutama pada saat proses ekstraksi, proses ekstraksi pati dilakukan berjam-jam.

Berdasarkan hasil pemeriksaan pada daya pengembangan tidak mengalami perubahan dikarenakan pati mengalami denaturasi jika diberi perlakuan panas, granula pati tidak larut dalam air dingin tetapi akan mengembang dalam air hangat, pengembangan granula pati disebabkan oleh penetrasi molekul pati terperangkap dalam molekulmolekul amilosa atau amilopektin. Kemampuan menyerap air yang besar pada pati diakibatkan karena molekul pati mempunyai jumlah gugus hidroksil yang sangat besar, penambahan air pada pati akan membentuk suatu sistem dispersi pati dengan air, karena pati mengandung amilosa dan amilopektin yang mengandung gugus hidroksil yang reduktif, gugus hidroksil akan bereaksi dengan hidrogen dari air, dalam keadaan dingin viskositas sistem dispersi pati air hanya berbeda sedikit dengan viskositas air, karena ikatan patinya masih cukup kuat sehingga air belum mampu masuk ke dalam granul pati ⁽¹⁶⁾.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Masa Tablet

Evaluasi / Identifikasi	Perlakuan	FI (0 %)	FI (5 %)	FI (10 %)	FI (15 %)	Standar/ Persyaratan FI
Kompresibilitas	I	22,08%	20,00%	23,38%	24,36%	18 – 23% (cukup baik)
	II	21,33%	22,37%	22,37%	23,38%	
	III	22,37%	22,37%	21,05%	24,36%	
Sudut Istirahat	I	28,37 ^o	28,81 ^o	27,47 ^o	27,92 ^o	25 – 30 ^o (baik)
	II	30,96 ^o	29,25 ^o	28,37 ^o	27,02 ^o	
	III	30,11 ^o	31,38 ^o	28,81 ^o	27,02 ^o	
Waktu Alir	I	2,50 g/s	2,78 g/s	3,57 g/s	4,17 g/s	4 – 10 (baik)
	II	2,27 g/s	3,13 g/s	3,13 g/s	5,00 g/s	
	III	2,27 g/s	3,13 g/s	3,13 g/s	4,17 g/s	

Kadar air merupakan sejumlah air yang terkandung dalam suatu bahan dan merupakan presentase kandungan air suatu bahan yang dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) dan berat kering (*dry basis*) kadar air juga merupakan penentu mutu bahan. Pengukuran kadar air pada pati *Xanthosoma undipes* yang telah di-pregelatinasi dengan hasil pengamatan penentuan kadar air menunjukkan bahwa kadar air pada pati pregelatinasi pada *Xanthosoma undipes* dan dilakukan secara triplo sebesar 6,97% , 6,38% dan 6,48%.

Evaluasi Masa Cetak Tablet

Hasil penelitian pada evaluasi masa cetak tablet didapatkan data dan disajikan pada Tabel 3. Uji indeks kompresibilitas bertujuan untuk menentukan sifat granul untuk membentuk massa yang stabil dan kompak bila diberi tekanan. Hasil dari uji kompresibilitas dengan rata-rata nilai indeks kompresibilitas pada formula I adalah 21.92 % , pada formula II adalah 21.58 % , pada formula III adalah 22,27 % dan formula IV adalah 24.03 %. Dari hasil pengujian di dapatkan rata-rata nilai indeks kompresibilitas yang memenuhi persyaratan menurut Farmakope IV adalah formula I, II dan III yang memiliki sifat alir yang cukup baik karena semakin kecil nilai kompresibilitas maka semakin besar daya mengalir dari granul dan formula IV yang memiliki sifat alir yang kurang baik Hasil dari pengujian sudut istirahat dengan rata-rata nilai sudut istirahat pada formula I adalah 29.81° , formula II adalah 29.81° , formula III adalah 28.22° dan formula IV adalah 27.32° . Dari hasil pengujian sudut istirahat dari keempat formula, semua formula memenuhi persyaratan karena mempunyai sudut istirahat yang baik dengan nilai persyaratan $25-30^{\circ}$ (11).

Hasil dari pengujian waktu alir dengan rata-rata nilai waktu alir pada formula I adalah 2.35 g/s, formula II adalah 3.01 g/s, formula III adalah 3.27 g/s dan formula IV adalah 4.45 g/s. Dari hasil pengujian sudut istirahat dari keempat formula, formula yang memenuhi persyaratan karena mempunyai waktu alir dengan syarat sifat alir yang baik merupakan formula IV (11).

Evaluasi Tablet

Tabel 4. Hasil Evaluasi Tablet

Evaluasi	Rata-Rata Perlakuan/ Pengujian	F I (0 %)	F I (5 %)	F I (10 %)	F I (15 %)	Standar/ Persyaratan FI
	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
Organoleptik	Aroma	Khas	Khas	Khas terdapat aroma pati	Khas terdapat aroma pati	Khas
	Tekstur	Halus	Halus	Agak halus	Halus	Halus
Keseragaman Ukuran	Rata-rata Perlakuan I, II, dan III	6,11 mm	6,04 mm	5,98 mm	5,90 mm	Diameter tidak lebih dari 3 kali dan tebal tidak kurang dari 1 tebal tablet
Keseragaman Bobot	Rata-rata Perlakuan I, II, dan III	749,13 mm	746,04 mm	748,75 mm	748,39 mm	Tidak boleh menyimpang lebih besar dari 5%
Kekerasan Tablet	Rata-rata Perlakuan I, II, dan III	4,75 kgf	4,94 kgf	4,95 kgf	5,05 kgf	4 – 8 kgf
Kerapuhan Tablet	Rata-rata Perlakuan I, II, dan III	0,7 %F	0,54 %F	0,51 %F	0,41 %F	> 1 % dianggap kurang baik
Waktu Hancur	Rata-rata Perlakuan I, II, dan III	76,11 detik	64,67 detik	42,17 detik	25,83 detik	< 15 menit

Uji kualitas atau evaluasi tablet merupakan salah satu persyaratan berdasarkan Farmakope Indonesia dan monografi lainnya. Berdasarkan penelitian pada evaluasi tablet didapatkan data dan disajikan pada Tabel 4. Hasil pemeriksaan pengujian keseragaman ukuran dihasilkan rata-rata tablet yang berkisar antara 5.9 sampai 6.1 mm dan diameter 13.0 mm. Untuk pemeriksaan diameter tablet diperoleh hasil yang sama karena ditentukan oleh menggunakan ukuran punch yang sama, sedangkan tebal tablet bermacam-macam karena ditentukan oleh bobot dan tekanan yang ditimbulkan dari mesin tablet tidak seragam. Dimensi serta ukuran tablet kempa ditentukan oleh peralatan selama proses pengempaan, ketebalan tablet adalah satusatunya variabel dimensi yang berhubungan dengan proses. Pada beban kempa yang

konstan, ketebalan tablet variansi dengan berubahnya pengisian die dengan distribusi ukuran partikel serta kepadatan campuran partikel yang di kempa.

Keseragaman bobot merupakan salah satu parameter baik atau tidaknya produksi dari suatu tablet. Pengujian atau evaluasi keseragaman bobot dilakukan dengan tujuan untuk melihat apakah tablet yang dihasilkan memenuhi syarat keseragaman bobot atau tidak. Keseragaman bobot tablet memberikan pengaruh yang sangat penting terutama pada keseragaman kandungan zat aktifnya yang nantinya akan mempengaruhi efek terapi yang dihasilkan. Hasil dari pengujian keseragaman bobot pada tablet paracetamol dengan variasi pati talas beneng sebagai bahan penghancur dihasilkan bahwa keempat formula memenuhi persyaratan keseragaman bobot. Persyaratan keseragaman bobot yang memenuhi yaitu dari 20 tablet, jika ditimbang satu per satu tidak boleh lebih dari 2 tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang lebih besar dari 5 % dan tidak boleh ada satu pun tablet yang bobotnya menyimpang lebih besar dari 10%. Tablet yang dihasilkan dipengaruhi oleh tingkat kualitas sifat alir dan kondisi peralatan yang digunakan. Sifat alir yang baik akan memberikan kecepatan aliran masa cetak yang konstan ke dalam ruang kompresi selama proses pengempaan, sehingga akan diperoleh bobot tablet yang relatif seragam.

Tablet harus mempunyai kekuatan atau kekerasan yang dapat bertahan dalam berbagai guncangan mekanik pada saat pembuatan, pengepakan, dan pengapalan. Kekerasan yang cukup dari suatu tablet merupakan salah satu persyaratan penting dari suatu tablet. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet adalah tekanan kompresi dan sifat bahan yang dikempa. Kekerasan tablet yang dipakai sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Semakin besar tekanan yang diberikan saat pengempaan akan meningkatkan kekerasan tablet. Pada umumnya tablet dikatakan baik, apabila mempunyai kekerasan antara 4-8 kg⁽¹⁷⁾.

Dari pengujian kekerasan tablet dihasilkan rata-rata kekerassan tablet berkisar 4.74 sampai 5.39 kg/cm³ dari keempat formula semua formulasi memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia perbedaan hasil formula dipengaruhi oleh konsentrasi pengikat yang digunakan berbeda-beda, sehingga semakin besar konsentrasi pengikat maka kekerasan semakin besar akibat ikatan antar partikel granul akan semakin kuat yang menyebabkan waktu hancur tablet semakin meningkat.

Uji kerapuhan tablet merupakan salah satu parameter untuk mengetahui tingkat kerapuhan tablet, karena tablet yang rapuh dan rusak akan berkurang kandungan zat berkhasiatnya sehingga akan mempengaruhi efek terapinya. Hasil pemeriksaan dari uji kerapuhan tablet rata-rata berkisar antara 0.41 sampai 0.70 % dari keempat formula yang diuji, semua formula memenuhi persyaratan karena hasil yang diperoleh tidak melebihi persyaratan untuk waktu hancur adalah 0.8 %.

Waktu hancur merupakan salah satu parameter pengujian sediaan tablet yang penting, karena berkaitan dengan pelepasan zat aktif dari sediaan tablet yang telah dikonsumsi. Apabila suatu tablet hancurnya lebih lama dari standar yang telah ditentukan maka zat aktif dari sediaan tablet tidak dapat dilepaskan sesuai dengan waktu dan dosis yang diharapkan, uji waktu hancur menurut persyaratan yaitu tidak lebih dari 15 menit.

Kesimpulan

Pati talas beneng dapat digunakan sebagai bahan zat tambahan atau eksipien sebagai bahan penghancur pada tablet paracetamol karena memiliki waktu hancur yang baik. Karakteristik tablet paracetamol dengan Pati talas beneng yang telah di-pregelatinasi dapat memenuhi persyaratan monografi dan Farmakope Indonesia untuk keempat formula. Dari keempat formula pada uji waktu hancur semuanya memenuhi persyaratan monografi dan Farmakope Indonesia.

Daftar Pustaka

1. Lemborano N, Paulina Y, Hamidah S. (2015). Formulasi Tablet Klorfeniramin Maleat Dengan Bahan Pengikat Getah Kulit Buah Pisang Guroho (*Musa acuminata* L) Menggunakan Metode Granulasi Basah. Jurnal Ilmiah Farmasi. 2015. 4 (3): 29-33.
2. Effionora A. (2012)Eksipien dalam Sediaan Farmasi. Jakarta: PT Dian Rakyat.
3. Ansel & Howard C. (2009) Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi Keempat. Jakarta: UI- Press.

4. Deni A, Anita L & Ria M. (2018) Formulasi Tablet Lepas Lambat Natrium Diklofenak menggunakan Pati Pisang Kepok (*Musa balbisiana* L.) Sebagai Matriks. Jurnal Sains Farmasi dan Klinis 3 (1): 25-30.
5. Majzoobi, M., Radi, M., Farahnaky, A., Jamalian, J., Tongdang, T. & Mesbahi, G. Physicochemical properties of pre-gelatinized wheat starch produced by a twin drum drier. Journal of Agricultural and Science Technology. 2011. 13: 193-202.
6. Syofyan, Ezi A & Rieke A. (2012). Penggunaan Kombinasi Pati Bengkuang- Avicel Ph 101 Sebagai Bahan Pengisi Co-Process Tablet Isoniazid Cetak Langsung. Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi. 2012. 17 (2): 164-171.
7. Dwi R, Agus S & Suparman. (2010). Pengaruh Penggunaan Amilum Singkong pregelatinasi Sebagai Zat Penghancur Terhadap Sifat Fisik Tablet Aspirin. Jurnal Pharmacy. 2010. 7 (3): 28- 38.
8. Yusuf H, Radjaram A, Setyawan D. (2008) Modifikasi Pati Singkong Pregelatin Sebagai Bahan Pembawa Cetak Langsung. J Penelit. Med. Eksakta. 2008. 7 (1): 31-47.
9. Anita L, Deni A, Noveri R & Nani S. (2013). Pembuatan dan Uji Sifat Fisikokimia Pati Beras Ketan Kampar Yang di Prigelatinasi. Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia. 1 (2) :67-71.
10. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). Farmakope Indonesia Edisi IV. Depkes RI. Jakarta.
11. Surya N, Dwi W & Qurratul A. (2016). Studi Kemampuan Pati Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Pregelatinasi Sebagai Bahan Penghancur Pada Tablet Paracetamol Kempa Langsung. Jurnal FIK UINAM. 4 (3): 106-113.
12. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). Farmakope Indonesia Edisi III. Depakes RI. Jakarta.
13. Winda M, Paulina V & Sri S. (2016). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Albermoschus manihot*) Dengan Metode Granulasi Basah. Jurnal Ilmiah Farmasi. 2 (2): 243-250.
14. Edi S & Rahmi N. (2012). Formulasi Tablet Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val) Dengan Variasi Bahan Pengikat. Cerata Journal of Pharmacy Science. 1 (1): 1-16.

15. Chinsamran, K., Piyachomkwan, K., Santisopasri, V., and Ssiroth, K. (2005). Effect of Lactic Acid Fermentation on Physic-Chemical Properties of Starch Derived from Cassava. Sweet Potato and Rice. Kasetsart Journal, Natural Sciences. 39(1): 76-87.
16. Meyer, L.H., 1973. Food Chemistry. New York: Reinhold Publishing Co Inc.
17. Parrot, E. (1970). Pharmaceutical Technology Fundamental Pharmaceutics. United States of America: Burgess Publishing Company.