The Use of Canna Starch As Binder in Chewable Tablets With Wet granulation Methode

St. Rahmatullah [1], Wirasti [2], Urmatul Waznah [3], Maryatul Kiptiyah [4]

[1] Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia
[2] Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia
[3]Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia
[4] Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia
email: amma88.an@gmail.com

Abstract

Canna contains high starch (carbohydrates) which can be used as a binder in tablet formulations. Chewable tablets are intended for people who have difficulty swallowing medication. One of the chewable tablet preparations is an antacid preparation. The purpose of this study was to evaluate the use of canna starch as a binder in chewable tablets using the wet granulation method. Evaluation on tablets was carried out on Physical Appearance, Organoleptic, Size and Weight Uniformity Tests, Hardness, and Brittleness. Data analysis was carried out qualitatively by referring to the literature on Solid Preparation Technology Pharmacy Teaching Materials. The three formulas met the requirements in the granule and tablet evaluation test. Close to perfect results were found in formula III with 10% starch content. Evaluation of granules includes 0.00% moisture content test, compressibility test 7.89%, angle of repose test 32.21º, flow rate test 4.59 seconds. The evaluation of the tablets included the organoleptic test, the size uniformity test with a diameter of 12.00 mm and a tablet thickness of 4.69 mm, a weight uniformity test with an average of 507.9 mg, a hardness test of 5.16 kg, a brittleness test of 0.36%, and Destroy Time test 4 minutes 30 seconds.

***Keywords**: Chewable Tablets; fastener; Ganyong; Wet Granulation.*

Penggunaan Pati Ganyong Sebagai Bahan Pengikat Pada Tablet Kunyah Dengan Metode Granulasi Basah

Abstrak

Ganyong mengandung pati (karbohidrat) tinggi yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat pada formulasi tablet. Tablet kunyah ditujukan untuk orang-orang yang memiliki kesulitan dalam menelan obat. Salah satu sediaan tablet kunyah adalah sediaan antasida. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi penggunaan pati ganyong sebagai bahan pengikat pada tablet kunyah dengan metode granulasi basah. Evaluasi pada tablet yang dilakukan terhadap Uji Penampilan Fisik, Organoleptis, Keseragaman Ukuran dan Bobot, Kekerasan, dan Kerapuhan. Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan mengacu pada literatur buku Bahan Ajar Farmasi Teknologi Sediaan Solid. Ketiga formula memenuhi syarat dalam uji evaluasi granul dan tablet. Hasil yang mendekati sempurna terdapat pada formula III dengan kadar amilum 10%. Evaluasi granul meliputi uji kadar air 0,00%, uji kompresibilitas 7,89%, uji sudut diam 32,21º, uji laju alir 4,59 detik. Evaluasi tablet yang meliputi uji Organoleptis, uji Keseragaman ukuran dengan diameter 12,00 mm tebal tablet 4,69 mm, uji Keseragaman bobot dengan rata-ratanya 507,9 mg, uji Kekerasan 5,16 kg, uji Kerapuhan 0,36%, dan uji Waktu Hancur 4 menit 30 detik.

***Kata kunci**: Ganyong; Granulasi Basah; Pengikat; Tablet Kunyah*

Published by:
KONSORSIUM
LPPM PTMA
KOORDINATOR WILAYAH JATENG & DIY

1. Pendahuluan

Tablet adalah sediaan bentuk padat yang mengandung substansi obat dengan atau tanpa bahan pengisi. Berdasarkan metode pembuatannya, dapat diklasifikasikan sebagai tablet atau tablet kompresi.[14]. Dalam farmakope edisi IV tablet di definisikan sebagai sediaan padat yang mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi. Berdasarkan metode pembuatan, dapat digolongkan sebagai tablet cetak dan tablet kempa. Sebagian besar tablet dibuat dengan cara pengempaan dan merupakan bentuk sediaan yang paling banyak digunakan.

Jenis tablet dapat berupa tablet kompresi, tablet salut, tablet sublingual, tablet efferfescent, tablet triturat, tablet hipodermik, dan tablet kunyah. Tablet kunyah yaitu tablet yang diformulasikan untuk mengalami disintegrasi / disolusi didalam mukosa mulut. Tablet kunyah biasanya ditujukan untuk anak-anak atau orang dewasa yang mempunyai kesulitan dalam proses menelan. Bentuk dari tablet kunyah diharapkan agar lebih disukai, karena lebih memudahkan dalam penggunaannya dan menyenangkan karena mengandung bahan pemanis. Bentuk sediaan ini juga diharapkan akan dapat memberikan takaran dosis zat aktif yang tepat.

Dalam pembuatan tablet terdapat bahan tambahan yang ditambahkan dalam formulasi tablet. Terdiri dari bahan pengisi, penghancur, pengikat, pembasah, pelicin atau zat lain yang cocok. Salah satu bahan yang sangat berpengaruh pada pembuatan tablet yaitu bahan pengikat. Penggunaan bahan pengikat bertujuan untuk memberikan kekompakan dan daya tahan pada tablet. Bahan pengikat menjamin penyatuan dari partikel serbuk dalam sebuah butir granulat sehingga bebas mengalir ke dalam cetakan. Mekanisme kerja dari bahan pengikat yaitu akan lebih efektif apabila serbuk dicampur dengan perekat dalam bentuk cair.

Bahan pengikat yang umum digunakan diantaranya gula dan jenis pati, gelatin, turunan selulosa (juga selulosa kristalin mikro), gom arab, tragakan [3]. Pati yang digunakan untuk penelitian adalah pati dari umbi ganyong. Pati Ganyong dapat digunakan sebagai bahan pengikat untuk pembuatan tablet [7] .

Ganyong (*Canna edulis* Kerr) merupakan salah satu tanaman penghasil karbohidrat yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Sebagai bahan berkabohidrat tinggi, umbi-umbian tersebut dapat dibuat dalam bentuk tepung dan dimanfaatkan sebagai bahan pengikat karena mengandung pati. Pati ganyong memiliki kelebihan yaitu tidak mengandung asam sianida (HCN) dan gluten, sehingga dapat dikonsumsi bagi orang-orang yang alergi terhadap gluten [11]

Dari latar belakang diatas, peneliti ingin mengunakan kandungan pati pada Ganyong (*Canna edulis* Kerr.) sebagai bahan pengikat dan mengevaluasi penggunaan pati Ganyong (*Canna edulis* Kerr.) tersebut pada tablet kunyah.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental di Laboratorium dengan langkah penelitian yang dilakukan yaitu determinasi tanaman umbi ganyong, pembuatan amilum dari umbi ganyong (*Canna edulis* Kerr.), pembuatan granul, evaluasi granul, pembuatan tablet kunyah dengan bahan pengikat amilum ganyong, evaluasi sediaan tablet kunyah dengan bahan pengikat amilum ganyong (*Canna edulis* Kerr.).

2.a Bahan Penelitian

Published by:
KONSORSIUM
LPPM PTMA
KOORDINATOR WILAYAH JATENG & DIY

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah amilum dari umbi ganyong (*Canna edulis* Kerr.) yang diperoleh dari desa Krandegan Paninggaran Kabupaten Pekalongan Jawa Tengah, Manitol, Laktosa, Talk, Mg Stearat, serbuk Magnesium, etanol.

2.b Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik (OHAUS PA224), alat pencetak tablet (RRC), *friability tester* (CS-2), *hardness tester* (YPJ-200B), *jouling volumeter* (SVM 223), *flowing tester* (GNL1), corong (Pyrex), *moisture tester* (MB 25), oven (IKA Oven 125), stopwatch (PC2250A), *rotary evaporator* (HiYi), jangka sorong (New Deland), pengayak, alat-alat gelas (pyrex).

2.c Prosedur .

1. Pembuatan Amilum Dari Umbi Ganyong (*Canna edulis* Kerr.)
   Dilakukan dengan cara umbi ganyong dikupas kulitnya, kemudian dicuci sampai bersih dengan air yang mengalir, umbi ganyong diparut hingga berubah tekstur seperti bubur encer. Selanjutnya hasil parutan umbi ganyong diperas dengan kain batis hingga tidak dapat diperas lagi. Ampas dicuci lagi dengan air lalu diperas kembali. Pemerasan dilakukan berulang sampai air perasan terlihat jernih. Filtrat yang didapatkan diendapkan di wadah selama 24 jam. Setelah mengendap sempurna, cairan jernih di atasnya di dekantasi sehingga diperoleh endapan amilum ganyong. Endapan amilum kemudian dicuci kembali dengan air hingga diperoleh endapan amilum yang berwarna putih dan bersih. Endapan amilum kemudian dikeringkan di lemari pengering dengan suhu 50°C selama 24 jam. Setelah kering, amilum diayak dengan pengayak mesh no. 100.
2. Pembuatan Granul
   Manitol dan laktosa di campur sampai homogen. Lalu ditambah dengan bahan pengikat pati ganyong (*Canna edulis* Kerr.) yang sebelumnya dilarutkan dengan aquadest panas 11 mL. Bahan pengikat ditambahkan sambil diremas sampai homogen dan membentuk massa granul. Dilakukan pengayakan basah dengan No. mesh 18 dan dikeringkan dengan suhu 57°C selama ± 2 jam. Granul kering diayak kembali dengan no. mesh 20, kemudian ditambahkan talk dan magnesium stearate. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap granul.
3. Evaluasi Granul
   a. Uji sifat aliran
      Pengujian dilakukan dengan alat *Flowing tester*. Serbuk granul sebanyak 25 gram dimasukkan pada media corong. Tutup corong dibuka disertai dengan *stopwatch* yang sudah dinyalakan. Kemudian dilakukan sebanyak 3 kali pengukuran. Syarat mengalir kurang dari 10 detik.
   b. Uji kandungan lembab
      1gram granul dimasukkan dalam aluminium foil. Lalu ditara dan diukur kadar airnya dengan menekan tombol start maka akan didapat persen (%) kadar air. Pengukuran dilakukan hingga didapat kadar air yang konstan pada 3 kali pengukuran.
   c. Uji bj mampat / kompresibilitas
      100 Gram granul dimasukkan kedalam gelas ukur dan dicatat volumenya. Kemudian granul dimampatkan sebanyak 500 kali ketukan dengan alat uji

Published by:
KONSORSIUM
LPPM PTMA
KOORDINATOR WILAYAH JATENG & DIY

Kompresibilitas. Dicacat perubahan volume yang terjadi. Volume uji sebelum dimampatkan (Vo) dan volume setelah dimampatkan (V_1).

d. Uji bobot jenis nyata

Granul dimasukkan ke gelas ukur sampai 100 ml. Lalu serbuk dikeluarkan dari gelas ukur lalu ditimbang, dihitung bobot jenis nyata.

4. Pembuatan Tablet Kunyah

Tahapan dalam pembuatan tablet kunyah ini menggunakan metode granulasi basah. Langkah-langkah yang diperlukan dalam pembuatan tablet dengan metode ini adalah sebagai berikut: menimbang dan mencampur bahan-bahan yang akan digunakan pada fase dalam, seperti: Formula I (Mencampur Laktosa 26,5 gram, Manitol 12,5 gram, dan ditambahkan bahan pengikat amilum ganyong sebanyak 2 gram). Formula II (Mencampur Laktosa 25 gram, Manitol 12,5 gram, dan ditambahkan bahan pengikat amilum ganyong sebanyak 3,5 gram). Formula III (Mencampur Laktosa 23,5 gram, Manitol 12,5 gram, dan ditambahkan bahan pengikat amilum ganyong sebanyak 5 gram).

Bahan pengikat sudah berbentuk mucilago, lalu diayak menggunakan ayakan mesh 18, kemudian dikeringkan dengan oven dengan suhu 57ºC selama ± 2 jam, setelah itu dilakukan pengayakan kering dengan ayakan 20 mesh, pencampuran fase luar, seperti: Mg Stearat sebanyak 1 gram dan Talk sebanyak 1 gram pada formula I,II dan III. Kemudian pembuatan tablet dengan kompresi.

Prinsip dari metode granulasi basah adalah ekstrak etanol daun kelor, manitol dan laktosa, dicampur homogen, kemudian ditambahkan pengikat amilum ganyong, diayak menjadi granul, pengeringan pada suhu 40-60°C, pengayakan kering, pencampuran Mg stearat dan talk dan terakhir dicetak dengan mesin pencetak tablet

Tabel 1. **Formula Tablet Kunyah**

Komposisi	Formula 1 (%)	Formula 2 (%)	Formula 3 (%)	Fungsi
	Fase Dalam			
Manitol	25	25	25	Pemanis
Amilum Ganyong	4	7	10	Pengikat
Laktosa	ad 100	ad 100	ad 100	Pengisi
	Fase Luar			
Mg Stearat	2	2	2	Pelicin
Talk	2	2	2	Pelicir
Total	100	100	100	

5. Evaluasi Tablet Kunyah

a. Uji organoleptis

Dilakukan pengamatan pada tablet uji seperti perubahan warna, bentuk rasa dan bau.

b. Uji keseragaman ukuran

Diameter dan tebal tablet diukur masing-masing 10 tablet dengan menggunakan alat ukur ketebalan dan diameter atau yang biasa digunakan yaitu jangka sorong, bila dinyatakan lain, diameter tablet tidak lebih dari tiga kali dan tidak kurang dari empat pertiga tebal tablet.

Published by:
KONSORSIUM
LPPM PTMA
KOORDINATOR WILAYAH JATENG & DIY

c. Uji keseragaman bobot
Ditimbang 20 tablet, dihitung berat rata-rata tiap tablet, kemudian tablet-tablet tersebut ditimbang satu per satu, tidak boleh lebih dari dua tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan kolom A dan tidak satu tablet pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rataya lebih dari harga yang ditetapkan kolom B.

d. Uji kekerasan
Uji kekuatan tablet dilakukan dengan cara mengambil satu tablet, kemudian diletakan ditengah dan tegak lurus diantara ujung dan plat penekan alat hardness tester. Mula-mula alat pada skala nol, lalu diputar pelan-pelan ke arah kanan sampai tablet pecah menjadi dua. Skala yang ditunjukan dalam kekuatan tablet yaitu kg/cm^3. Menghitung kekerasan tablet satu persatu dengan menggunakan alat penguji *hardness tester* sebanyak 5 buah tablet. Kemudian dihitung rata-ratanya. Kekerasan standar tablet kunyah 4-7 kg.

e. Uji kerapuhan
Tablet sebanyak 20 tablet yang bobotnya ditimbang, lalu dimasukan kedalam alat rotasi dalam *Friabilator Roche*se banyak 100 putaran. Dibersihkan debunya, lalu ditimbang kembali. Persentase friabilitas ditetapkan dan kehilangan bobot. Pada tablet kunyah nilai friabilitas sampai 4% dapat diterima.

f. Uji waktu hancur
Sejumlah 6 tablet dimasukkan ke dalam keranjang alat *disintegrator tester*, kemudian dimasukkan ke dalam *bekerglass* yang telah berisi air dengan suhu 36ºC-38ºC. Sedalam tidak kurang dari 15 cm, sehingga dapat dinaik-turunkan dengan teratur. Kedudukan kawat kasa pada posisi tertinggi tepat di atas permukaan air dan kedudukan mulut keranjang tepat di permukaan air. Tabung dinaik-turunkan secara teratur. Tablet dinyatakan hancur jika tidak ada bagian yang tertinggal di atas kasa. Dicatat waktu hancur tablet yang terakhir hancur. Waktu yang diperlukan untuk menghancurkan keenam tablet tidak lebih dari 15 menit untuk tablet tidak bersalut (Anonim, 1995).

3. Hasil dan Pembahasan

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian adalah determinasi tanaman. Tujuan dari determinasi adalah untuk memastikan keaslian dari tanaman yang digunakan pada penelitian. Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan. Hasil determinasi yang didapat menyatakan bahwa tanaman yang digunakan adalah umbi Ganyong (*Canna edulis* Kerr.) 1b2b3b- *Canna edulis* Ker Gawl.

Langkah selanjutnya adalah pembuatan amilum yang akan digunakan sebagai bahan pengikat pada pembuatan tablet kunyah. Pemilihan menggunakan amilum dari umbi ganyong karena kelebihan dari umbi ganyong yang memiliki karakteristik lengket, kadar amilosa didalam umbi ganyong juga tinggi yaitu 42,40%. Sedangkan, kadar amilosa pada pati beras sebesar 25,56%, pati jagung 25,97%, pati gandum 17,37%,

Published by:
KONSORSIUM
LPPM PTMA
KOORDINATOR WILAYAH JATENG & DIY

serta pati singkong 30,61%. Tingginya kadar amilosa mempunyai kemampuan membentuk gel dan cocok untuk bahan pengikat. Struktur amilosa memungkinkan pembentukan ikatan hidrogen antar molekul glukosa penyusunnya dan selama pemanasan mampu membentuk jaringan tiga dimensi yang dapat merangkap air sehingga menghasilkan gel yang kuat. Umbi ganyong yang terkumpul sebanyak 95 kg, kemudian dilakukan pengupasan dan pencucian umbi ganyong dengan air bersih yang mengalir, hal ini dilakukan untuk menghilangkan kotoran dan benda asing yang masih menempel pada umbi ganyong.

Umbi ganyong diparut dengan parutan hingga menjadi bubur hal ini dilakukan untuk memperkecil ukuran sehingga akan mempermudah proses pemerasan. Kemudian dilakukan penyaringan menggunakan kain putih dengan tujuan untuk memisahkan ampas dengan cairan filtrat yang mengandung amilum. Hasil filtrat kemudian ditambahkan air dan diendapkan selama 24 jam tujuannya agar amilum dapat mengendap dan tidak tersisa pada cairan filtrat sehingga randemen amilum yang dihasilkan nantinya lebih baik. Hasil endapan dibilas dengan air dan diendapkan kembali sampai 2 kali, dibuang cairan diatasnya. Endapan yang dihasilkan memiliki tekstur yang halus namun lembek karena masih terdapat kandungan airnya, sehingga dilakukan pengeringan dalam oven pada suhu 50ºC sampai kering agar amilum yang dihasilkan terhindar dari pertumbuhan mikroorganisme. Amilum yang dihasilkan setelah pengeringan berupa gumpalan kering dengan tekstur halus. Dilakukan pengayakan menggunakan ayakan mesh nomor 100 untuk mendapatkan serbuk halus sesuai dengan persyaratan amilum pada Farmakope Indonesia Edisi IV. Dari proses tersebut, bobot amilum yang didapatkan 1 Kg amilum kering dan bersih.

Amilum ganyong yang sudah jadi perlu dilakukan evaluasi amilum. Evaluasi amilum ganyong yang dilakukan adalah uji organoleptis dan uji kadar air (kelembapan). Uji organoleptis meliputi pengujian pada bentuk, warna, rasa dan bau. Amilum ganyong yang dihasilkan berupa serbuk halus, memiliki warna putih, tidak berbau dan rasa yang agak manis. Warna putih tersebut berasal dari umbi ganyong yang warnanya putih.

Amilum ganyong yang sudah dikeringkan kemudian di uji kadar air. Kandungan air pada amilum ganyong adalah sebesar 1%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil tersebut memenuhi syarat menurut Farmakope Indonesia edisi IV bahwa kadar air amilum yang diperbolehkan adalah tidak lebih dari 15%. Kadar air yang tinggi pada suatu sampel dapat menyebabkan terjadinya pertumbuhan mikroba dan terjadinya reaksi enzimatik yang dapat berpengaruh pada kualitas sampel hingga mengakibatkan kerusakan pada sampel [7]

Dilakukan proeses pembuatan tablet setelah melalui evaluasi amilum ganyong. Pembuatan tablet diawali dengan pembuatan granul. Granul dibuat dengan mencampurkan bahan fase dalam hingga homogen, kemudian menyiapkan aquadest panas untuk membuat mucilago amilum ganyong sebagai bahan pengikat. Mucilago amilum yang dihasilkan berupa suspensi bewarna cokelat dan agak kental.

Pembuatan tablet kunyah pada penelitian ini dibuat secara granulasi basah, metode tersebut digunakan agar memperoleh sifat alir dan kompresibilitas yang baik sehingga akan didapatkan tablet kunyah yang memenuhi persyaratan. Memilih menggunakan metode granulasi basah karena agar dapat meningkatkan sifat alir atau kemampuan kempa yang dilakukan dengan cara mencampur zat aktif dan eksipien/bahan tambahan menjadi partikel yang lebih besar dengan penambahan

Published by:
KONSORSIUM
LPPM PTMA
KOORDINATOR WILAYAH JATENG & DIY

bahan pengikat dalam jumlah yang tepat hingga didapatkan massa granul yang siap dicetak. Selain itu, bahan pengikat yang dibuat mucilago dapat meningkatkan daya ikat antar partikel dari amilum ganyong pada campuran serbuk.

Setiap bahan pada formula yang digunakan memiliki fungsi yang berbeda. Laktosa digunakan sebagai bahan pengisi sekaligus pemanis pada seluruh formula. Manitol digunakan sebagai bahan pemanis, dan Amilum ganyong digunakan sebagai bahan pengikat dalam bentuk mucilago pada seluruh formula. Pada tablet kunyah tidak menggunakan bahan penghancur *(desintgrant).* Hal ini disebabkan tablet kunyah dimaksudkan untuk hancur perlahan di mulut menggunakan bantuan gigi. Jika ditambahkan bahan penghancur tablet justru tidak melarut tetapi terdesintegrasi (hancur) dan akhirnya meninggalkan residu didalam mulut yang akan mengganggu kenyamanan pasien.

Proses pembuatan tablet yang pertama yaitu mengayak satu-persatu bahan fase dalam yaitu laktosa dan manitol, dengan menggunakan ayakan mesh nomor 20. Dilakukan pengayakan bertujuan untuk memperoleh ukuran yang sama untuk masing-masing bahan sehingga dapat mempermudah pencampuran dan homogen. Proses pencampuran dilakukan secara bertahap dari bahan yang jumlahnya sedikit sampai yang paling banyak sehingga dapat dihasilkan campuran yang homogen.

Metode pembuatan tablet yang digunakan pada penelitian ini berupa granulasi basah sehingga perlu dilakukan granulasi terlebih dahulu dengan menambahkan bahan pengikat basah pada campuran serbuk. Pengikat basah yang digunakan yaitu mucilago amilum ganyong pada masing-masing konsentrasi ditambahkan pelahan-lahan ke dalam campuran serbuk sambil di remas sehingga membentuk massa granul. Selain banyaknya pelarut yang digunakan, lama pencampuran dan pengadukan menjadi perhatian penting dalam pembuatan granul. Setelah terbentuk massa granul basah, dilakukan pengayakan granul dengan ayakan mesh nomor 18 dengan tujuan untuk meningkatkan luas permukaan granul sehingga akan lebih mudah dikeringkan.

Pengeringan granul dilakukan pada suhu 50°C sampai dihasilkan granul kering. Tujuan dari proses pengeringan yaitu untuk menghilangkan pelarut yang digunakan pada saat proses granulasi dan mengurangi kelembapan [10]. Granul kering yang dihasilkan diayak dengan menggunakan ayakan mesh nomor 20 dengan tujuan granul memiliki ukuran yang sama agar dapat mengisi rongga cetakan tablet secara merata [2].

Granul yang sudah kering lalu ditimbang dan dilakukan evaluasi granul sebelum di kempa atau di cetak. Evaluasi granul terdiri dari uji kadar air, kompresibilitas, dan sifat alir (sudut diam dan laju alir). Berdasarkan hasil kadar air pada formula I, II dan III diperoleh nilai kadar air yang sama yaitu sebesar 0,00%. Kadar air dipengaruhi oleh lama pengeringan pada granul karena semakin lama pengeringan maka semakin kecil nilai kadar air yang dihasilkan. Kadar air juga berkaitan pada laju alir, semakin tinggi kadar air yang terkandung pada granul maka gaya kohesifitas antar partikel semakin besar yang akan mengurangi kemampuan granul untuk mengalir [8]

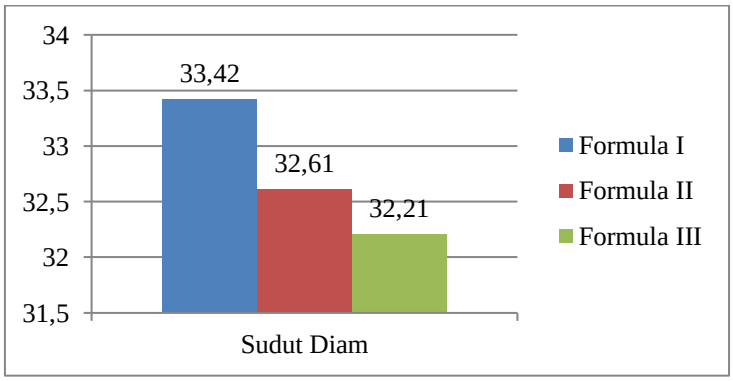
Tabel 2. **Hasil Uji Kompresibilitas**

Kriteria	Formula		
	I	II	III
BJ Nyata (g/ml)	0,40	0,36	0,35
BJ Mampat (g/ml)	0,44	0,38	0,38

% Kompresibilitas	9,09%	5,26%	7,89%

(Data diolah, 2021)

Uji yang selanjutnya adalah uji kompresibilitas sesuai dengan gambar diatas Tabel 2 yang bertujuan untuk mengetahui tentang sifat granul dalam membentuk massa yang kompak dan stabil jika diberi tekanan. Pada Uji Kompresibilitas melibatkan perhitungan Uji Bj Bulk dan Uji Bj Mampat. Uji Bulk dilakukan dengan menimbang bobot granul yang dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 mL sebelum dilakukan pengetapan. Setelah proses pengetapan dilakukan akan dihasilkan beberapa volume yang berbeda. Apabila hasil volume tidak berubah setelah 3x pengetapan maka volume tersebut disebut volume konstan, yang nantinya akan digunakan untuk perhitungan Uji Bj Mampat. Hasil perhitungan Uji Bj Bulk dan Uji Bj Mampat inilah yang akan digunakan untuk perhitungan Uji Kompresibilitas. Hasil uji kompresibilitas menunjukkan bahwa formula I, II, dan III memiliki persen kompresibilitas masuk pada rentang 5-15% dengan sifat aliran sangat baik [13]. Hasil uji kompresibilitas dari formula I, II, dan III berbeda disebabkan oleh ukuran pada granul, kerapatan dan porositas granul, serta volume konstan pada uji pemampatan. Ukuran granul yang besar dan berongga memiliki ketahanan terhadap pemampatan rendah sehingga lebih kompresibel [1]

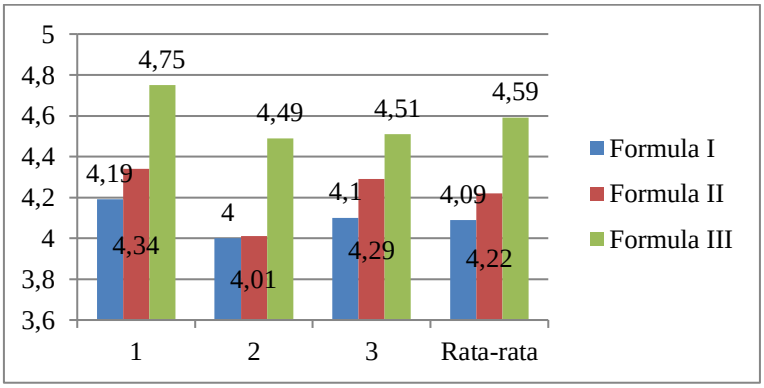


Gambar 1. **Grafik Evaluasi Uji Sudut Diam Granul (Data diolah, 2021)**

Granul selanjutnya di uji dengan sifat alir sesuai dengan gambar diatas Gambar 1 yang terdiri dari uji sudut diam dan laju alir granul. Uji sudut diam dan laju alir adalah pengujian yang berkesinambungan karena laju alir menggambarkan tentang lajunya granul mengalir pada corong. Sedangkan, granul yang mengalir kebawah dari corong dan membentuk kerucut itu yang digunakan untuk perhitungan sudut diam. Syarat sudut diam yang sangat baik adalah kurang dari 25°. Jika sudut diam berada pada rentang 25-30° maka sifat alir granul baik. Jika sudut diam berada pada rentang 30-40° maka sifat alir granul sedang. Sedangkan, jika sudut diam berada pada rentang lebih dari 40° maka granul memiliki sifat alir yang sangat buruk.

Hasil pengujian sudut diam menunjukkan bahwa masing-masing formula memiliki sudut diam yang istimewa dengan nilai rata-rata sudut terkecil 32,21° pada Formula III dan paling besar pada Formula I sebesar 33,42°, sehingga adanya perbedaan variasi kadar amilum ganyong pada formula mempengaruhi sudut diam dari massa granul. Faktor lain yang menyebabkan perbedaan pada hasil sudut diam masing-masing formula adalah ukuran dari partikel granul yang dialirkan dan besar dan kecilnya gaya tarik dan gaya gesek antar partikel. Semakin kecil sudut diam semakin baik karena sudut diam berhubungan dengan granul yang akan dicetak yang dimana harus dapat

teratur dan mudah mengalir kedalam alat pencetak tablet, dengan granul yang mudah mengalir tersebut akan menghasilkan tablet yang bobotnya seragam. Sudut diam diantara 20-40° masih dapat diterima karena menunjukkan aliran baik. Sedangkan, jika pada 50° menandakan bahwa granul susah untuk mengalir [6]. Dapat disimpulkan bahwa sudut diam yang terbaik yaitu pada formula III karena sudut diamnya kecil dibandingkan formula lainnya.



Gambar 2. **Grafik Evaluasi Uji Laju Alir Granul (Data diolah, 2021)**

Uji selanjutnya **Gambar 3.2** yang dilakukan adalah pengukuran laju alir pada granul. Kecepatan alir granul menunjukkan jumlah granul yang mengalir tiap detik. Waktu alir granul dipengaruhi oleh bentuk granul, ukuran granul, kondisi permukaan dan kelembapan granul. Semakin granul lembab akan memperlama waktu alir. Hal ini disebabkan karena granul yang lembab akan cepat menggumpal dan menempel antara partikel lainnya. Sehingga, granul sulit mengalir pada alat. Waktu alir berpengaruh terhadap keseragaman bobot tablet, dimana granul yang memiliki sifat alir baik akan mengisi ruang kompresi dengan konstan dan tidak adanya rongga didalam tablet. Sehingga, tablet yang dihasilkan memiliki bobot yang seragam dan kadar zat aktif yang juga seragam.

Syarat dari waktu alir granul yaitu 100 gram granul mengalir pada waktu kurang dari 10 detik. Tujuan dari uji ini untuk mengetahui baik/tidaknya granul mengalir. Pengujian pada formula I dengan 3x replikasi menghasilkan rata-rata waktu 4,09 detik. Pada pengujian formula II dengan 3x replikasi menghasilkan rata-rata waktu 4,22 detik. Serta pada pengujian formula dengan 3x replikasi menghasilkan rata-rata waktu 4,59 detik. Ketiga formula tersebut memenuhi syarat kurang dari 10 detik meskipun ada perbedaan waktu. Perbedaan hasil dari uji sifat alir dapat disebabkan dari beberapa faktor salah satunya yaitu perbedaan permukaan granul dari tiap formula yang berbeda [9].

Granul yang sudah dievaluasi kemudian ditambahkan bahan fase luar seperti magnesium stearat dan talk hingga homogen, lalu diayak menggunakan ayakan mesh No. 20 untuk menghasilkan ukuran granul yang seragam. Kemudian granul dicetak hingga menghasilkan tablet kempa.

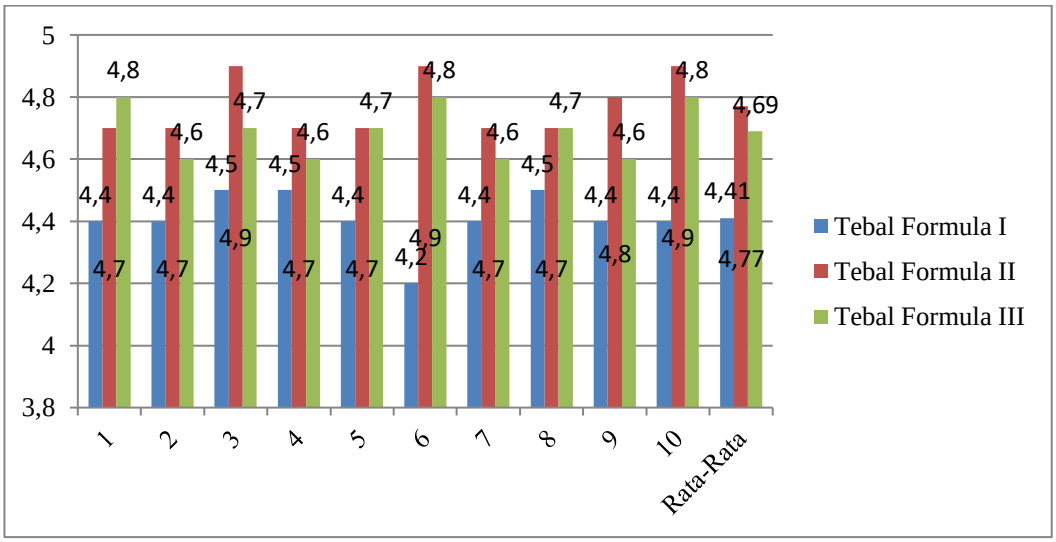
Tablet yang sudah tercetak kemudian dilakukan evaluasi tablet yang terdiri dari uji penampilan fisik, uji organoleptis, uji keseragaman ukuran, uji keseragaman bobot, uji kekerasan tablet, uji kerapuhan tablet, uji waktu hancur tablet dan uji kesukaan. Dari pengujian tersebut mempunyai syarat tertentu sesuai dengan literatur.

Tabel 3. evaluasi uji organoleptis tablet kunyah

Formula	Bentuk	Warna	Bau	Rasa
I	Bulat cembung	Putih	Tidak Berbau	Pahit
II	Bulat cembung	Putih	Tidak Berbau	Pahit Agak manis
III	Bulat cembung	Putih	Tidak Berbau	Agak manis
Amilum Ganyong	Serbuk Halus	Putih	Tidak Berbau	Agak manis

(Data diolah, 2021)

Uji organoleptis Tabel 3 dilakukan dengan cara mengamati penampilan fisik dari tablet kunyah berupa bentuk, warna, bau dan rasa. Berdasarkan hasil pengamatan formula I, II, dan III memiliki bentuk bulat cembung, berwarna putih, tidak berbau dan rasa agak manis. Adanya perbedaan warna antara masing-masing formula disebabkan oleh perbedaan jangka waktu pada pengeringan granul dan perbedaan pada kadar amilum. Ketiga formula tersebut menghasilkan tablet yang memiliki rasa agak manis disebabkan oleh amilum ganyong yang rasanya agak manis.



Gambar 3. Grafik Evaluasi Uji Keseragaman Ukuran (Data diolah, 2021)

Uji selanjutnya adalah uji keseragaman ukuran sesuai **Gambar 3.3**. Pengujian ini dilakukan dengan mengukur masing-masing 10 tablet tiap formula menggunakan alat jangka sorong. Ketebalan dan dimensi tablet dipengaruhi oleh tekanan, maka perbedaan ketebalan tablet lebih dipengaruhi oleh tekanan yang diberikan pada saat pencetakan tablet. Dari data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa ketiga formula mempunyai diameter tablet yang tidak lebih dari 3 kali tebal tablet dan tidak kurang dari satu sepertiga tebal tablet. Dari data pada tabel keseragaman ukuran dapat disimpulkan bahwa perbedaan konsentrasi bahan pengikat tidak memberikan perbedaan signifikan pada ukuran tablet yang dihasilkan. Rata-rata diameter dari ketiga formula yaitu 12,00 mm dan rata-rata tebal tablet pada formula I yaitu 4,41 mm, formula II yaitu 4,7 mm, serta pada formula III yaitu 4,69 mm. Keseragaman ukuran menggambarkan reproduksibilitas dan keseragaman kandungan pada bobot tablet [12].

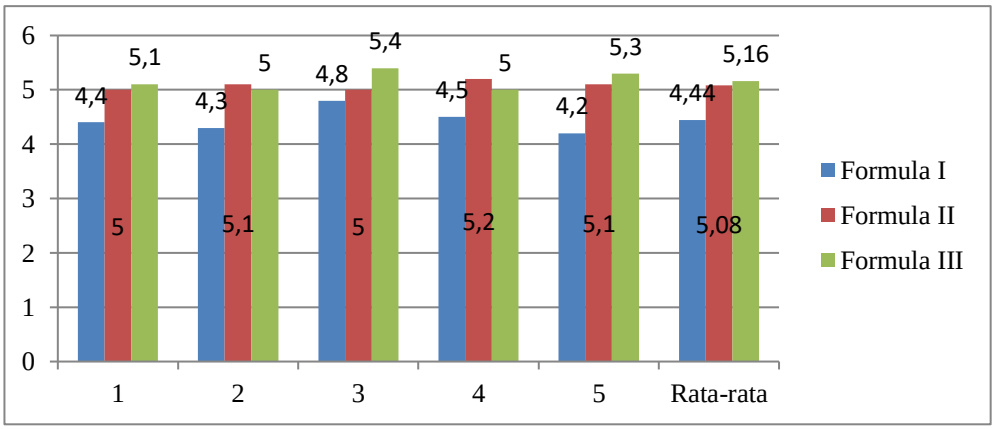
Published by:
KONSORSIUM
LPPM PTMA
KOORDINATOR WILAYAH JATENG & DIY

Tabel 4. evaluasi uji keseragaman bobot
Kolom A (5%) & Kolom B (10%)

No.	Formula I		Formula II		Formula III	
	Bobot (mg)	%	Bobot (mg)	%	Bobot (mg)	%
1	525	3,38	520	1,66	500	1,55
2	524	3,19	522	2,05	524	3,16
3	485	4,48	529	3,42	494	2,74
4	500	1,53	528	3,23	500	1,55
5	500	1,53	500	2,24	503	0,96
6	476	6,26	485	5,18	521	2,57
7	492	3,11	524	2,44	520	2,38
8	508	0,04	525	2,64	491	3,32
9	497	2,13	500	2,24	538	5,96
10	489	3,70	521	1,86	525	3,36
11	520	2,40	524	2,44	500	1,55
12	500	1,53	491	4,00	481	5,29
13	538	5,94	520	1,66	500	1,55
14	493	2,91	522	2,05	528	3,95
15	522	2,79	521	1,86	500	1,55
16	500	1,53	494	3,42	522	2,77
17	520	2,40	508	0,68	500	1,55
18	508	0,04	485	5,18	500	1,55
19	500	1,53	492	3,81	511	0,61
20	500	1,53	520	1,66	500	1,55
Rata-rata	507,8	2,60	511,5	2,69	507,9	2,47

(Data diolah, 2021)

Uji selanjutnya adalah uji keseragaman bobot. Tabel 4 Menjelaskan keseragaman bobot dilakukan bertujuan untuk mengetahui keragaman sediaan dan memastikan bahwa setiap tablet mengandung kadar obat atau bahan aktif yang tepat dan homogen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua formula tablet kunyah memenuhi syarat keseragaman bobot sesuai dengan Farmakope Indonesia edisi III, yaitu tablet dengan bobot lebih dari 300 mg tidak boleh lebih 2 tablet yang bobotnya menyimpang dari kolom A (5%) dan tidak boleh ada satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari kolom B (10%). Keseragaman bobot dipengaruhi oleh sifat alir dari massa granul yang akan dicetak, semakin baik sifat alir maka granul akan mengalir secara bebas sehingga die mesin pencetak tablet terisi dengan baik dan menghasilkan tablet yang memiliki bobot yang seragam Hasil pada tabel keseragaman bobot, rata-rata bobot tablet pada formula I yaitu 507,8 mg, formula II yaitu 511,5 mg dan pada formula III yaitu 507,9 mg. Dapat disimpulkan bahwa 20 tablet dari ketiga formula memenuhi syarat karena tidak ada tablet yang bobot rata-ratanya menyimpang dari kolom B dan tidak lebih dari 2 tablet yang bobot rata-ratanya menyimpang dari kolom A. Hasil bobot rata-rata tablet dapat berbeda namun seragam[9]. Karena, keseragaman bobot berkaitan dengan waktu alir granul yang tiap formulanya juga hampir seragam.



Gambar 4. **Grafik Evaluasi Uji Kekerasan (Data diolah, 2021)**

Uji kekerasan tablet pada Gambar 4 bertujuan untuk memberikan gambaran kekuatan tablet terhadap goncangan mekanik yang mungkin terjadi selama proses penyimpanan dan pendistribusian. Syarat dari kekerasan tablet kunyah adalah antara 4 kg sampai 7 kg [5]. Dari ketiga formula yang digunakan, hasil yang didapat memenuhi persyaratan dengan nilai rata-rata kekerasan 4,44 – 5,16 Kp. Hasil ini disebabkan oleh penambahan amilum sebagai bahan pengikat memberikan kekerasan yang berbeda, semakin banyak amilum yang diberikan semakin keras tablet yang dihasilkan. Karena, amilum ganyong dapat mengikat dengan sempurna. Dari data pada tabel kekerasan tablet, dapat disimpulkan bahwa tablet kunyah dari tiap formula menghasilkan kekerasan tablet yang berbeda. Kekerasan tablet berkaitan dengan waktu hancur dan kerapuhan tablet. Semakin tinggi kekerasan pada tablet maka semakin rendah kerapuhan tablet dan semakin lama waktu yang dibutuhkan tablet untuk hancur [9].

Tabel 5. **evaluasi uji kerapuhan**

Kerapuhan (%)					
I		II		III	
w_0	w_1	w_0	w_1	w_0	w_1
11,33	11,24	11,45	11,40	11,08	11,04
0,79%		0,43%		0,36%	

Keterangan: w_0 = Bobot awal (Data diolah, 2021)
w_1 = Bobot akhir

Uji kerapuhan tablet pada Tabel 5 digunakan untuk mengetahui ketahanan tablet selama proses distribusi dan penyimpanan, serta menunjukkan banyaknya zat yang terkikis akibat gesekan ketika melawan tekanan mekanik. Kerapuhan tablet berhubungan dengan kekerasan tablet dimana semakin tinggi kekerasan tablet semakin kecil nilai kerapuhannya. Dari ketiga formula yang digunakan, hasil yang diperoleh memenuhi persyaratan kerapuhan tablet. Tablet dianggap baik jika memiliki kerapuhan kurang dari 1% [10]. Bobot awal dalam keterangan adalah bobot tablet sebelum dimasukan pada alat. Sedangkan, bobot akhir adalah bobot tablet yang sudah mengalami putaran pada alat *friabily tester.* Sebelum dan sesudah melakukan uji kerapuhan, tablet yang akan diuji harus dibebasdebukan dahulu. Agar tidak ada debu yang menempel pada tablet uji. Hasil prosentase kerapuhan tablet pada formula I adalah 0,79%, formula II yaitu 0,43% dan formula III adalah 0,36%. Dari hasil ketiga formula tersebut memenuhi syarat karena kurang dari 1%. Perbedaan hasil pada tiap formula berhubungan dengan kadar amilum yang digunakan. Semakin tinggi kadar amilum yang diberikan maka amilum dapat mengikat sempurna dan tablet menjadi

keras sehingga tablet sulit untuk rapuh. Dapat disimpulkan bahwa tablet yang paling kuat yaitu pada formula III dengan prosentase kerapuhan yang kecil.

Tabel 6. evaluasi uji waktu hancur

Formula	Waktu Hancur
I	3 menit 20 detik
II	4 menit
III	4 menit 30 detik

(Data diolah, 2021)

Tahapan uji selanjutnya pada Tabel 6 adalah uji waktu hancur yang bertujuan untuk menetapkan batas waktu hancur pada masing-masing formula hingga sediaan yang tertinggal pada kasa alat uji tidak memiliki inti yang jelas. Waktu hancur tablet berkaitan dengan konsentrasi amilum ganyong sebagai bahan pengikat pada formula dimana semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat maka semakin lama waktu hancur yang dibutuhkan, hal ini disebabkan bahan pengikat meningkatkan kekompakkan massa tablet yang membuat tablet semakin lama terkikis dan terlarut. Uji waktu hancur dilakukan dengan air pada area keranjang dengan suhu 37ºC, yang memang disesuaikan dengan suhu tubuh manusia. Dari ketiga formula yang diujikan, hasil yang diperoleh memenuhi persyaratan waktu hancur tablet kurang dari 15 menit. Dari hasil ketiga formula tersebut, formula yang paling lama hancur adalah formula III, yang sebanding dengan hasil uji kekerasan tablet dimana tablet pada formula III memiliki hasil uji kekerasan yang paling tinggi. Dari data pada tabel waktu hancur dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar amilum pengikat semakin lama tablet untuk hancur. Semakin besar jumlah air yang masuk ke dalam pori-pori tablet maka jarak antar partikel akan semakin dekat dan akan hancur dengan waktu yang singkat [9]

4. Kesimpulan

Penggunaan pati ganyong sebagai bahan pengikat pada tablet kunyah menghasilkan tablet yang memenuhi syarat dalam evaluasi granul dan evaluasi tablet. Dari ketiga formula, kadar amilum yang mendekati sempurna terdapat pada konsentrasi amilum 10% atau pada Formula III. Dengan nilai dalam evaluasi granul yang meliputi uji kadar air yaitu 0,00%, uji kompresibilitas 7,89%, uji sudut diam 32,21º, uji laju alir 4,59 detik. Dan nilai dalam evaluasi tablet yang meliputi uji organoleptis, uji keseragaman ukuran dengan diameter 12,00 mm tebal tablet 4,69 mm, uji keseragaman bobot dengan rata-ratanya 507,9 mg, uji kekerasan 5,16 kg, uji kerapuhan 0,36%, uji waktu hancur 4 menit 30 detik.

5. Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan yang telah menyediakan sarana dan prasarana sehingga penelitian ini dapat selesai dengan baik.

Published by:
KONSORSIUM
LPPM PTMA
KOORDINATOR WILAYAH JATENG & DIY

Referensi

[1] Amiruddin, Prisiska, F., dan Gusmayadi, I. "*Pengaruh Kombinasi Manitol-Sorbitol Sebagai Pengisi Tablet Kunyah Ekstrak Etanol 96% Daun Sirsak (Annona muricata L.)*", *Farmasains,* Vol. 8, No. 1. 2021.
[2] Ansel H.C., "*Bentuk Sediaan Farmasetis dan Sistem Penghantaran Obat", 9th (eds),* Afifah, H., & Ningsih, T., Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2014.
[3] Ansel, H.C., "*Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi. Edisi 4.* UI Press : Jakarta., 1989.
[4] *Egeten,* K.R., *Yamlean*, P.V.Y., *Supriati*, H.S., *"Formulasi dan Pengujian Sediaan Granul Effervescent Sari Buah Nanas (Ananas comosus L. (Merr.))", Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol. 5, No. 3. *2016*.
[5] Hadisoewignyo L., dan Fudholi A., "*Sediaan Solida"*, Yogyakarta : Pustaka Pelajar, 2013.
[6] Husni, P., Fadhiilah, M. L., dan Hasanah, U., "*Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Granul Instan Serbuk Kering Tangkai Genjer (Limnocharis flava* (L) Buchenau.) *sebagai Suplemen Penambah Serat*" Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa Vol. 3 No. 1. 2020.
[7] Ifmaily, "*Penetapan Kadar Pati Buah Sukun (Artocarpus altilis L.) dengan Metode Luff Schoorl", Chempublish Journal,* 4(1): 1-10. 2018.
[8] Kartika, D.H., Mutmainah., dan Mufrod, "*Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Pati Biji Alpukat (Persea Americana Mill) Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Karakteristik Fisik Granul dan Tablet Ekstrak Alang – Alang (Imperata clyndrica Linn)", Majalah Obat Tradisional.* 17 (2) : 22 – 26. 2012.
[9] Khaidiri, S., Murrukmihadi, M., & Kusuma, A. P., "*Formulasi Tablet Ekstrak Kangkung Air (Ipomoea Aquatica F.) dengan Variasi Kadar Amilum Manihot sebagai Bahan Penghancur"* Jurnal Ilmiah Farmasi, 11(1). 2015.
[10] Lachman L., Herbert, A. L. & Joseph, L. K., "*Teori dan Praktek Farmasi Industri II"*, Edisi III, 648-650, Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia, 2012.
[11] Parwiyanti. F. P., Wijaya. A., .Malahyati N., dan Liadiasari. E, "*Swelling Power dan Kelarutan Pati Ganyong (Canna Edulis Kerr.) Termodifikasi Melalui Heat-Moisture Treatment dan Penambahan Gum Xanthan untuk* 96 *Produk Roti, Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*", Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya,. 2015.
[12] Riawati, "*Formulasi Tablet Kunyah Attapulgit dengan Variasi Konsentrasi Bahan Pengikat PVP Menggunakan Metode Granulasi Basah"*, Pontianak : Universitas Tanjung Pontianak. 2013.
[13] Siregar, C.J.P., dan Wikarsa, S., "*Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar – Dasar Praktis"*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC. 2015.
[14] USP 32 – NF 27, 2009, United States Pharmacopeia and The National Formulary, Rockville (MD): The United States Pharmacopeial Convention.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License