



Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Tablet Dari Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper Betle I.) Dengan Variasi Konsentrasi Bahan Pengikat Gelatin

Formulation and Evaluation of Tablets From Green Betel Leaf Extract (Piper Betle I.) With Variations in Concentrations of Gelatin Binding Materials

Nurul Auliya Khabibah ¹⁾, Nur Ermawati ²⁾,

¹⁾ Program Studi DIII Farmasi Fakultas Farmasi, Universitas Pekalongan

Corresponding Author:

nurulauliya0803@gmail.com ¹⁾;

nurermawati29@gmail.com ²⁾

ARTICLE HISTORY

Received [10 Mei 2023]

Revised [24 Juni 2023]

Accepted [26 Juni 2023]

Kata Kunci :

Ekstrak Daun Sirih Hijau, Tablet, Gelatin, Bahan Pengikat

Keywords :

Green Betel Leaf Extract, Tablet, Gelatin, Binder

This is an open access article under the [CC-](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

[BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Daun sirih hijau (Piper betle L.) adalah salah satu tanaman herbal yang mempunyai daya antibakteri karena adanya berbagai zat aktif yang terkandung didalamnya seperti minyak atsiri, flavonoid, saponin, dan polifenol. Gelatin ditambahkan sebagai bahan pengikat tablet untuk mengikat atau melekatkan partikel serbuk pada granulasi tablet. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi bahan pengikat gelatin terhadap sifat fisik tablet dan pada konsentrasi berapa gelatin sebagai bahan pengikat dapat menghasilkan tablet yang baik. Ekstrak kental daun sirih hijau diperoleh dari metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Tablet ekstrak daun sirih hijau dibuat dengan tiga formula dengan variasi konsentrasi bahan pengikat gelatin yaitu pada formula I dengan konsentrasi 1%, 2% pada formula II, dan 3% pada formula III. Metode yang digunakan pada pembuatan tablet ekstrak daun sirih hijau adalah metode granulasi basah. Granul yang diperoleh dilakukan evaluasi mutu fisik meliputi kecepatan alir dan sudut diam. Pada tablet dilakukan evaluasi mutu fisik yang meliputi keseragaman bobot, kekerasan, keseragaman ukuran, kerapuhan, dan waktu hancur. Formula tablet ekstrak daun sirih hijau ditinjau dari evaluasi mutu fisik granul dan tablet menunjukkan bahwa foemula I dengan konsentrasi gelatin 1% tidak memenuhi syarat pada evaluasi kekerasan dan kerapuhan tablet. Pada formula II dengan konsentrasi 2% tidak memenuhi syarat pada evaluasi kekerasan tablet dan pada formula III dengan konsentrasi 3% tidak memenuhi syarat pada evaluasi waktu hancur tablet.

ABSTRACT

Piper betle L. is one of the herbal plants that has antibacterial power due to the presence of various active substances contained therein such as essential oils, flavonoids, saponins, and polyphenols. Gelatin is added as a tablet binder to bind or attach powder particles to tablet granulation. This study aims to determine the effect of gelatin binder concentration on the physical properties of tablets and at what concentration gelatin as a binder can produce good tablets. Thick extract of green betel leaf was obtained by maceration using 96% ethanol solvent. The preparation of green betel leaf extract tablets was made with three formulas, using different concentrations of binders, including formula I containing 1% gelatin, formula II as much as 2%, and formula III as much as 3%. The method used in the manufacture of green betel leaf extract tablets is the wet granulation method. The granules obtained were tested for physical properties including flow speed and angle of repose. The tablets obtained were evaluated for physical quality including weight uniformity, hardness, size uniformity, friability, and disintegration time. Tablet formula of green betel leaf extract (Piper betle L.) with varying concentrations of gelatin binder in terms of physical quality evaluation of granules and physical quality evaluation of tablets showed that 1% gelatin concentration did not meet the requirements in the evaluation of tablet hardness and friability. At 2% concentration does not meet the requirements in the evaluation of hardness and at 3% concentration does not meet the requirements in the evaluation of disintegration time.

PENDAHULUAN

Kementerian Kesehatan (2017) mengungkapkan bahwa tablet merupakan jenis obat yang umum dijumpai di Indonesia sebab pada tahun 2015 tablet Paracetamol 500 mg memiliki tingkat ketersediaan obat terbesar di Puskesmas. Tablet salah satu sediaan obat yang memiliki beberapa keunggulan, seperti praktis, mudah dikonsumsi, dikemas secara baik, mudah dibawa, takaran yang tepat, dan penyimpanannya (stabilitasnya terjaga dalam sediaan).

Minyak atsiri sebesar 4,2%, yang meliputi betephenol, caryophyllen (sisquiterpene), kavikol, cavibetol, estragol, dan terpena pada daun sirih hijau ini dapat menjadi agent antibakteri (Hermawan et al, 2007). Hasil penelitian oleh Marfu'ah (2021) bahwa ekstrak daun sirih hijau memiliki aktifitas antibakteri terhadap bakteri S.aureus ($P < 0,05$) dengan konsentrasi optimalnya sebesar 40% dengan

rata-rata daya hambat 3,01 mm. Untuk menarik semua komponen kimia yang terkandung dalam simplisia daun sirih hijau, dilakukan ekstraksi dengan cara merendam simplisia dengan pelarut. Flavonoid yang terkandung dalam daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dapat diekstraksi dengan pelarut etanol.

Bahan pembantu yang digunakan dalam mereformulasikan tablet selain bahan aktif yaitu bahan pengikat, penghancur, pengisi dan pelincir. Bahan pengikat yang digunakan adalah gelatin karena bahan ini mempunyai daya ikat yang baik. Penelitian dari Salome, et al (2012) melakukan studi perbandingan antara pengikat akasia dan gelatin, dan hasil menunjukkan bahwa akasia bekerja dengan baik untuk tablet lepas lambat sedangkan gelatin bekerja dengan baik untuk tablet biasa.

Menurut penelitian sebelumnya yang menyatakan daun sirih hijau memiliki aktifitas antibakteri sehingga menjadi latar belakang penelitian ini untuk memformulasikan sediaan tablet dari ekstrak daun sirih hijau dengan mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Mauzu dan Suleiman (2014) yang mereformulasikan tablet dari ekstrak daun kelor menggunakan bahan pengikat gelatin, sehingga diharapkan dapat menghasilkan tablet yang memenuhi syarat. Peneliti menggunakan konsentrasi gelatin yang berbeda disetiap formulanya sebagai bahan pengikat yaitu konsentrasi 1%, 2%, dan 3%. Gelatin diduga mampu menghasilkan tablet yang sesuai dengan persyaratan fisik tablet.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan tiga formula tablet yang mengandung ekstrak daun sirih hijau dan variasi konsentrasi gelatin yaitu 1%, 2% dan 3%. Pembuatan tablet menggunakan metode granulasi basah untuk menghasilkan tablet yang memenuhi stabilitas dan syarat uji mutu fisik tablet.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan ekstrak daun sirih hijau adalah gunting, pisau, blender (Omicko Y66), batang pengaduk, botol besar berwarna gelap untuk maserasi dan alat rotary evaporator. Alat-alat yang dibutuhkan dalam membuat granul dan tablet adalah timbangan digital (CHQ Aj1002C), mortir dan stamper, hot plate (Maspion S300), ayakan no.16 mesh dan 18 mesh, cawan petri (HERMA), gelas ukur (HERMA), beaker glass (HERMA), sendok tanduk, statif dan klem, corong kaca, stopwatch, oven (Mommert UN55), jangka sorong (Tricle Brand), alat pencetak tablet. Alat-alat untuk evaluasi tablet meliputi alat uji kekerasan tablet (hardness tester) (Labo THT-1), alat uji kerapuhan (friability tester), alat uji waktu hancur (disintegrasi tester) (Labo Disintegration tester), timbangan analitik (CHQ Aj1002C), jangka sorong (Tricle Brand).

Bahan

Bahan untuk membuat ekstrak yaitu daun sirih hijau (*Piper betle* L.) yang diperoleh dari kabupaten Batang dan etanol 96% (Food Grade). Bahan yang dibutuhkan untuk formula pada tablet adalah ekstrak etanol daun sirih hijau, laktosa, amilum jagung, gelatin, talk, mg stearat, dan kertas perkamen.

Rancangan Penelitian

Pembuatan tablet menggunakan metode granulasi basah dengan masing-masing tablet bobot 750 mg per tablet yang dibuat dalam tiga formula dengan konsentrasi pengikat yang berbeda. Formulasi tablet yang akan dibuat dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel I. Formulasi Tablet Ekstrak Daun Sirih Hijau

Komposisi Formula	Total bahan untuk 1 tablet dengan bobot ± 750 mg/tablet			Fungsi
	Formula I	Formula II	Formula III	
Ekstrak daun sirih hijau	300	300	300	Zat aktif
Laktosa	341,25	333,75	326,25	Pengisi
Amilum jagung	56,25	56,25	56,25	Penghancur
Gelatin	7,5	15	22,5	Pengikat
Talk	37,5	37,5	37,5	Pelincir
Mg stearat	7,5	7,5	7,5	Pelincir

Keterangan: FI (Konsentrasi gelatin 1%), FII (Konsentrasi gelatin 2%), FIII (Konsentrasi gelatin 3%).



Persiapan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada saat daun sangat hijau karena kadar aktifnya paling tinggi dan lebih mudah untuk mendapatkan sampel yang berkualitas tinggi. Disiapkan daun sirih hijau sebanyak 1 kg dibersihkan dari kotoran yang melekat, sebelum dilakukan proses selanjutnya.

Pembuatan Ekstrak

Daun sirih yang sudah dipetik disortasi basah dengan cara dipisahkan daun dari zat pengotor dan membuang bagian yang tidak perlu sebelum pengeringan. Pembersihan simplisia selanjutnya dilakukan untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel. Untuk menjaga keefektifan simplisia, pencucian dilakukan dengan air mengalir dan dalam waktu sesingkat mungkin (Rivai et al, 2014). Simplisia dikeringkan pada suhu ruang dengan proses diangin-anginkan atau tanpa terkena sinar matahari langsung. Prosedur selanjutnya adalah perajangan, dengan tujuan untuk mempermudah proses ekstraksi dengan mengecilkan ukuran simplisia dan memperbesar permukaannya. Simplisia yang sudah kering kemudian dihaluskan menjadi serbuk (Rivai et al, 2014). Daun sirih hijau yang sudah berbentuk serbuk ditimbang kemudian dimasukkan kedalam botol maserasi. Ditambahkan etanol 96% sampai semua sampel terendam. Ditutup dan diamkan selama 4 x 24 jam ditempat yang terlindung dari cahaya sambil sesekali dikocok selama 5-15 menit setiap harinya. Setelah itu disaring dengan corong yang terlebih dahulu dilapisi dengan kertas whatman no.1 setelah 4 hari. Hasil penyaringan diuapkan pelarutnya dengan cara dimasukkan kedalam rotary evaporator yang diatur suhunya pada 77°C agar mendapat ekstrak kental (Marfu'ah et al, 2021).

Pembuatan Granul

Diayak semua bahan kering kecuali bahan aktif. Pembuatan larutan pengikat dengan cara dicampurkan gelatin dengan air dingin lalu dipanaskan di api sambil diaduk hingga menjadi bening. Dicampur ekstrak kental daun sirih hijau dengan penambahan laktosa sedikit demi sedikit, aduk hingga tercampur. Ditambahkan sedikit demi sedikit larutan gelatin aduk hingga homogen hingga membentuk granul yang bisa dikepal. Granul diayak di ayakan mesh 16, setelah itu dikeringkan dalam lemari pengering pada suhu 50°C (tidak lebih dari 60°C) selama 2 jam. Granul kering ditimbang dan diayak dengan ayakan 18 (Rohmani dan Rosyanti, 2019).

Evaluasi Sifat Fisik Granul

Kecepatan Alir

Granul sebanyak 25 gram dimasukkan ke corong dengan ujung bawahnya ditutup. Disiapkan stopwatch tekan bersamaan dengan dibukanya ujung bawah corong dan granul dibiarkan mengalir sampai habis. Dihitung kecepatan alir granul.

Sudut Diam

Ditimbang granul sebanyak 25 gram dimasukkan ke corong dengan ujung tertutup. Setelah semua serbuk dimasukkan, ujung corong dibuka. Setelah itu diukur kerucut yang terbentuk dari tinggi hingga diameternya. Dihitung sudut diam granul dengan rumus.

$$\tan = H/R$$

Keterangan:

Tan = Sudut diam

H = Tinggi kerucut granul

R = Jari-jari lingkaran alas kerucut

Sumber: Lachman, Lieberman dan Kanig, 1994

Pembuatan Tablet

Hasil ayakan granul kemudian ditambahkan talk dan magnesium stearat. Granul yang telah diayak kemudian dicetak menjadi tablet dengan mesin pencetak tablet, dengan bobot setiap tabletnya ± 750 mg.

Evaluasi Sifat Fisik Tablet

Keseragaman Bobot

Disiapkan 20 tablet ditimbang satu persatu, dibandingkan dengan bobot rerata tablet dengan literatur yang ada.

Keseragaman Ukuran Tablet

Diambil 10 tablet, kemudian diameter dan tebalnya diukur satu per satu menggunakan jangka sorong. Kemudian dihitung rata-ratanya.

Kerapuhan Tablet

Disiapkan 20 tablet yang dibebaskan dari tiap sampel. Ditimbang 20 tablet yang beratnya dinyatakan sebagai W1 kemudian dimasukkan ke dalam friabilator tester. Dijalankan selama 4 menit dengan kecepatan 25 ppm (100 kali putaran). Kemudian tablet dikeluarkan, dibebaskan lagi dan ditimbang yang kemudian dinyatakan sebagai W2. Hitung besarnya kerapuhan pada tablet. Rumus menghitung kerapuhan tablet: $(W2-W1)/W1 \times 100\%$

Kekerasan Tablet

Disiapkan 3 tablet dari tiap sampel. Evaluasi kekerasan tablet menggunakan hardness tester. Alat dikalibrasi dalam posisi 0,00, letakkan sebuah tablet dalam posisi horizontal. Putar tuas alat hingga tablet pecah, dibaca skala yang tertera pada alat. Dilakukan 3 kali percobaan yaitu 3 tablet dengan posisi horizontal dibaca skala yang dicapai pada saat tablet hancur atau pecah kemudian dibandingkan dengan nilai kekerasan yang baik pada literatur.

Waktu Hancur Tablet

Disiapkan 5 tablet dari masing-masing formula. Tablet diletakkan dalam keranjang disintegration tester, keranjang dinaikkan turunkan dengan frekuensi 30 kali turun naik permenit. Keranjang berada searah ditengah tabung kaca yang dicelupkan ke dalam air dengan suhu 36°C – 38°C sebanyak lebih kurang 1000 ml. Waktu hancur tablet ditentukan apabila tidak ada tablet yang tertinggal di keranjang.

HASIL

Pembuatan Ekstrak Daun Sirih Hijau

Pembuatan ekstrak kental daun sirih hijau menggunakan metode maserasi. Sebanyak 1000 gram simplisia kering daun sirih hijau kemudian dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Setelah itu dipisahkan dengan rotary evaporator, ekstrak kental yang diperoleh sebesar 239,2 gram sehingga rendemen dari ekstrak daun sirih adalah 23,92%. Nilai rendemen yang dihasilkan cukup tinggi, hal ini disebabkan peneliti melakukan remaserasi sebanyak 2 kali sehingga mempengaruhi pada rendemen yang diperoleh.

Evaluasi Sifat Fisik Granul

Pemeriksaan sifat fisik granul meliputi kecepatan alir, dan sudut diam granul.

Tabel II. Hasil Evaluasi Kecepatan Alir

Evaluasi Kecepatan Alir	Berat granul (g)	Waktu Alir granul (detik)	Kecepatan alir (g/detik)	
Formula I (gelatin 1%)	R ₁	25	2,76	9,05
	R ₂	25	2,68	9,32
	R ₃	25	2,71	9,22
Formula II (gelatin 2%)	R ₁	25	3,21	7,79
	R ₂	25	3,17	7,89
	R ₃	25	2,65	9,43
Formula III (gelatin 3%)	R ₁	25	2,61	9,58
	R ₂	25	2,57	9,72
	R ₃	25	2,52	9,92

Keterangan : Memenuhi syarat, formula I, II, dan III masuk kategori baik karena berada dalam kolom 4-10 g/detik. Syarat sifat alir yang baik yaitu 4-10 g/detik (Aulton, 2002).

Ketiga formulasi ekstrak daun sirih hijau tersebut masuk ke dalam sifat alir yang baik dengan rentang waktu 4–10 detik, karena sudah sesuai dengan syarat ketetapan dari Aulton (2002). Konsentrasi pengikat yang digunakan akan mempengaruhi perbedaan waktu alir pada granul. Konsentrasi bahan pengikat yang besar pada FIII menyebabkan granul mengikat kuat satu sama lain, sehingga menghasilkan granul yang padat sehingga waktu alirnya lebih cepat dibanding formula lain.

Tabel III. Hasil Evaluasi Sudut Diam

Uji Sudut Diam		Tinggi (cm)	Jari-Jari (cm)	Tan	Sudut Diam (°)
Formula I (gelatin 1%)	R ₁	2	4	0,5	26,56
	R ₂	2,1	4	0,525	27,70
	R ₃	2	3,75	0,53	27,92
Formula II (gelatin 2%)	R ₁	2	3,65	0,547	28,67
	R ₂	2,2	3,85	0,57	29,68
	R ₃	2	3,85	0,51	27,02
Formula III (gelatin 3%)	R ₁	1,5	3,75	0,53	21,80
	R ₂	1,7	3,65	0,46	24,70
	R ₃	1,5	3,75	0,4	21,80

Keterangan : Memenuhi syarat, formula I,II dan III masuk dalam kategori baik karena berada dalam kolom 20°-30°. Syarat besar sudut diam adalah kurang dari 30° (Aulton, 2002).

Seluruh formula ekstrak daun sirih hijau telah memenuhi persyaratan karena sudut diam yang dihasilkan berkisar 20° hingga 30° (Aulton, 2002). Sudut diam yang dihasilkan akan bervariasi tergantung pada seberapa banyak gelatin yang digunakan, semakin tinggi konsentrasinya akan semakin kecil sudut diam yang terbentuk dan waktu alirnya akan semakin singkat.

Evaluasi Sifat Fisik Tablet

Evaluasi sifat fisik tablet meliputi keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur tablet.

Tabel IV, Hasil Evaluasi pada Keseragaman Bobot

Formula	R1		R2		R3	
	Bobot (g)	Penyimpangan (%)	Bobot (g)	Penyimpangan (%)	Bobot (g)	Penyimpangan (%)
I (gelatin 1%)	0,731	1,725	0,749	1,642	0,757	1,520
II (gelatin 2%)	0,773	1,811	0,778	2,154	0,780	2,001
III (gelatin 3%)	0,783	2,427	0,771	2,154	0,768	1,953

Keterangan : Memenuhi syarat karena pada semua formula tidak ada tablet dengan penyimpangan bobotnya lebih dari 5%. Syarat keseragaman bobot adalah penyimpangan bobot 2 tablet tidak diperbolehkan lebih 5% dan tidak lebih 10%.

Seluruh formula telah memenuhi persyaratan sesuai dengan ketentuan dari FI Edisi IV (1995) yang mengatakan bahwa tidak ada 2 tablet yang menyimpang dari kolom A (5%) dan tidak ada satupun bobot yang menyimpang dari kolom B (10%). Faktor yang mempengaruhi keseragaman bobot ditentukan dari jumlah bahan yang diisikan kedalam lubang kempa (die). Volume granul yang diisikan kedalam cetakan harus disesuaikan dengan beberapa tablet yang telah lebih dahulu dikompresi (Ansel, 1989). Hasil pengujian terhadap keseragaman bobot menunjukkan bahwa meskipun bobot tablet cukup beragam namun masih memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Tabel V. Hasil Evaluasi pada Keseragaman Ukuran

Formula	R1			R2			R3		
	d (cm)	t (cm)	d/t	d(cm)	t (cm)	d/t	d (cm)	t (cm)	d/t
I (gelatin 1%)	1,209	0,757	1,600	1,213	0,735	1,653	1,212	0,745	1,629
II (gelatin 2%)	1,210	0,744	1,629	1,210	0,776	1,561	1,206	0,748	1,614
III (gelatin 3%)	1,208	0,78	1,551	1,209	0,781	1,550	1,205	0,783	1,54

Keterangan: Memenuhi syarat, karena di semua formula tablet yang diameternya tidak diperbolehkan lebih dari 3 kali dan tidak kurang dari 1 1/3 kali tebal tablet. Syarat keseragaman ukuran adalah jika tablet berukuran tidak lebih dari 3 kali diameter tablet dan tebalnya tidak kurang dari 1 1/3 kali.

Semua formula telah sesuai persyaratan, dimana ukuran diameter tablet tidak lebih dari 3 kali dan tebalnya tidak kurang dari 1 1/3 kali. Faktor yang mempengaruhi keseragaman ukuran pada tablet adalah ketebalannya. Jumlah bahan yang diisi ke dalam mesin pencetak tablet dan tekanan pada proses kompresi mempengaruhi ketebalan dari tablet. Volume bahan yang ada dalam cetakan harus rata-rata sama dan kompres yang diberikan saat pencetakan tablet harus relatif konstan agar tablet memiliki ketebalan dan kepadatan seragam.

Tabel VI. Hasil Evaluasi Kerapuhan Tablet

No	Formula I (gelatin 1%)			Formula II (gelatin 2%)			Formula III (gelatin 3%)		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
W1 (g)	14,96	15,12	15,05	15,70	15,43	15,21	15,89	15,57	15,62
W2 (g)	13,49	13,73	14,02	15,55	15,28	15,06	15,78	15,45	15,49
% kerapuhan	9,826	9,193	6,844	0,955	0,972	0,986	0,692	0,771	0,832

Keterangan: Tidak memenuhi syarat untuk formula I karena kerapuhan tablet melebihi 1%, untuk formula II dan formula III telah memenuhi syarat.

Didapat hasil pada formula II dan formula III memenuhi syarat. Sedangkan pada formula I tidak memenuhi syarat sebab presentase tablet rapuh lebih dari 1% (Lachman et al, 1994). Ketetapan dari Lachman, Lieberman dan Kanig (1994) mengungkapkan bahwa tablet yang baik apabila presentase kerapuhannya tidak lebih dari 1%. Kekerasan tablet memiliki keterkaitan antara kerapuhan tablet, dimana sifat kekerasan ini berbanding terbalik terhadap kerapuhan, jika tingkat kekerasan pada tablet yang dihasilkan tinggi atau ikatan partikel antar granul tinggi maka nilai kerapuhannya rendah begitupun sebaliknya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gelatin akan menghasilkan tablet semakin keras (Banker dan Anderson, 1994).

Tabel VII. Hasil evaluasi Kekerasan Tablet

No	Formula I (gelatin 1%)			Formula II (gelatin 2%)			Formula III (gelatin 3%)		
	R ₁ (kg)	R ₂ (kg)	R ₃ (kg)	R ₁ (kg)	R ₂ (kg)	R ₃ (kg)	R ₁ (kg)	R ₂ (kg)	R ₃ (kg)
1	0,5	0,8	1,0	3,5	3,3	3,4	5,0	5,1	4,7
2	0,7	0,8	1,0	3,7	3,8	4,5	4,5	4,8	5,0
3	0,6	1,1	1,5	3,6	4,4	2,6	5,7	6,0	4,8
X	0,60	0,92	1,16	3,61	3,82	3,48	5,09	5,28	4,84

Keterangan : Tidak memenuhi syarat pada formula I dan formula II, memenuhi syarat pada formula III karena kekerasan tablet lebih dari 4 kg

Semua formula telah sesuai dengan persyaratan dari Parrot (1971) kekerasan tablet yang diperbolehkan adalah 4-8 kg. Berdasarkan hasil pengujian, penambahan bahan pengikat akan menghasilkan tablet yang lebih keras. Kerapuhan dan waktu hancur tablet memiliki keterkaitan dengan kekerasan tablet. Jika tablet memiliki kekerasan yang tinggi maka nilai kerapuhannya rendah dan waktu hancurnya lama (Lachman et al, 1994).

Tabel VIII. Hasil Evaluasi Waktu Hancur Tablet

No	Formula I (gelatin 1%)			Formula II (gelatin 2%)			Formula III (gelatin 3%)		
	R1 (menit)	R2 (menit)	R3 (menit)	R1 (menit)	R2 (menit)	R3 (menit)	R1 (menit)	R2 (menit)	R3 (menit)
1	2,25	5,05	5,25	10,13	10,54	12,57	23,51	16,17	20,13
2	2,22	2,48	2,05	11,24	10,59	11,31	15,47	21,07	18,01
3	1,28	3,14	2,05	10,15	10,59	10,32	22,38	20,17	17,12
4	1,55	2,58	4,11	9,30	11,58	12,57	20,58	20,18	21,08
5	2,13	4,39	5,44	11,14	10,10	9,55	15,59	17,51	22,03
X	2,29	3,53	4,18	10,39	11,08	11,26	19,51	19,02	20,07

Keterangan: Pada formula I dan II memenuhi syarat karena waktu hancurnya tidak lebih dari 15 menit, untuk formula III tidak memenuhi syarat.

Syarat waktu hancur menurut Depkes RI (1979) adalah untuk tablet yang tidak bersalut yaitu kurang dari 15 menit. Dari data hasil diatas untuk formula yang telah sesuai persyaratan adalah pada formula I dan formula II karena gelatin yang digunakan cenderung sedikit sedangkan pada formula III tidak memenuhi syarat karena gelatin yang digunakan lebih tinggi dibanding formula sebelumnya. Berdasarkan teori yang ada penggunaan gelatin sebagai agen pengikat tablet akan membuat tablet yang dihasilkan cenderung lebih padat sehingga waktu hancurnya lama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Variasi konsentrasi bahan pengikat gelatin 1%, 2%, 3% berpengaruh terhadap sifat fisik dari granul yaitu pada evaluasi kecepatan alir dan sudut diam. Variasi konsentrasi bahan pengikat gelatin 1%, 2%, 3% juga berpengaruh terhadap sifat fisik tablet yaitu pada evaluasi kerapuhan tablet, kekerasan tablet dan waktu hancur tablet.
2. Tablet dari ekstrak daun sirih hijau dengan konsentrasi bahan pengikat gelatin yang berbeda yaitu 1%, 2%, 3% tidak dapat menghasilkan tablet yang memenuhi persyaratan sepenuhnya, namun hasil evaluasi yang paling sedikit tidak memenuhi persyaratan ada pada formula II dan formula III dengan konsentrasi gelatin masing-masing 2% dan 3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H. C. (1989). Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Aulton, M.E. (2002). Pharmaceutical The Science of Dosage Form Design Second Edition. London: Churchill Livingstone.
- Depkes RI. (1995). Farmakope Indonesia Ed. IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemkes RI. (2017). Laporan kinerja 2016. Direktorat Jendral Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- Lachman, Leon., Herbert A, Lieberman., Joseph L, Kanig. (1994). Teori Dan Praktek Farmasi Industri. III. Jakarta: UI Press

- Marfu'ah, N., Luthfiana, S., Ichwanuddin. 2021. Uji Potensi Antibakteri Staphylococcus aureus Dari Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.). *Pharmaceutical Journal Of Islamic Pharmacy*. Surabaya
- Mauzu, J dan Z.A, Suleiman. 2014. Design, Formulation and Tableting Properties of Aqueous Leaf Extract of *Moringa oleifera*. *British Journal of Pharmaceutical Research*. Nigeria
- Rohmani, S., Rosyanti, H. 2019. Perbedaan Metode Bahan Penghancur secara Intragranular-Ekstragranular terhadap Sifat Fisik serta Profil Disolusi Tablet Ibuprofen. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. Surakarta.
- Salome, Chime. 2012. "Formulation and Evaluation of *Cymbopogon Citratus* Dried Leaf-Powder Tablets." *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* 6(48): 3274–79