

## Preparasi dan Karakteristik *Floating* Tablet Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dengan Variasi Kombinasi Xanthan Gum dan HPMC

### Preparation and Characteristics of Floating Tablets of Guava Leaf Extract (*Psidium guajava* L.) With Variations of Xanthan Gum and HPMC Combinations

Septia Andini<sup>1,\*</sup>, Siti Sa'diah<sup>2</sup>, Suci Puspa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, IPB, Bogor, Indonesia

\*Email Korespondensi: [septiaandini85@gmail.com](mailto:septiaandini85@gmail.com)

#### Abstrak

*Floating Drug Delivery System (FRDDS)* merupakan sebuah sistem penghantaran obat baru yang dimaksudkan untuk memperpanjang waktu tinggal obat di lambung. Salah satu bentuk dari sistem gastroretentif adalah *floating* tablet, yang dapat mengapung dan tinggal di lambung untuk beberapa waktu. Sediaan dengan sistem ini cocok digunakan pada obat-obat yang memiliki aksi kerja di lambung. Gastritis didefinisikan sebagai suatu peradangan atau pembengkakan pada lapisan dalam lambung. Daun jambu biji terbukti memiliki kandungan aktif yang dapat berperan sebagai antitukak lambung. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sediaan *floating* tablet dan menentukan kombinasi antara HPMC dengan xanthan gum yang optimum dalam formulasi tablet *floating* ekstrak daun jambu biji berdasarkan pengujian keterapungan dan profil disolusi *in vitro*. Ekstrak dibuat menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% sebagai pelarut. Tablet dibuat sejumlah 3 formula menggunakan metode granulasi basah. Masing-masing tablet berbobot 500 mg dengan kombinasi variasi jenis HPMC K100M, HPMC K15M, HPMC K4M dengan xanthan gum sebagai *floating agent*. Formula menghasilkan mutu tablet yang paling baik dengan kombinasi HPMC K100M dan xanthan gum sebagai *floating agent*. Berdasarkan hasil profil disolusi *in vitro*, memperoleh kadar pelepasan obat direntang 23,604% - 26,846% dalam waktu 360 menit (6 jam).

**Kata Kunci:** Ekstrak Daun Jambu Biji, Floating Tablet, Gastritis, HPMC

#### Abstract

Floating drug delivery system (FRDDS) is a new drug delivery system that is intended to prolong the time of drugs in the stomach. One form of the gastroretentive system is a floating tablet, which can

float and stay in the stomach for some time. Preparations with this system are suitable for use in drugs that have an action on the stomach. Gastritis is defined as an inflammation or swelling of the inner lining of the stomach. Guava leaves are proven to have active ingredients that can act as anti-ulcers. This study aims to formulate floating tablets and determine the optimal combination of HPMC with xanthan gum in the formulation of floating tablets of guava leaf extract based on flotation testing and in vitro dissolution profiles. The extract was made using maceration method with 96% ethanol as solvent. The tablets were made in a number of 3 formulas using the wet granulation method. Each tablet weighed 500 mg with a combination of various types of HPMC K100M, HPMC K15M, HPMC K4M with xanthan gum as a floating agent. The formula produced the best tablet quality with a combination of HPMC K100M and xanthan gum as a floating agent. Based on the results of the in vitro dissolution profile, the drug release rate ranged from 23,604%-26,846% with in 360 minutes (6 hours).

**Keywords:** Guava Leaf Extract, Floating Tablets, Gastritis, HPMC

---

**Submitted:** 08 June 2022

**Accepted:** 28 August 2022

**DOI:** <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i4.1226>

---

## 1 Pendahuluan

Gastritis merupakan awal mula penyebab terjadinya penyakit tukak lambung. Tukak lambung adalah luka pada dinding lambung yang timbul akibat dipengaruhi oleh asam lambung dan pepsin [1]. Banyak tanaman yang digunakan sebagai pengobatan tradisional salah satunya tanaman jambu biji, yang banyak digunakan yaitu pada bagian daunnya. Tukak lambung terjadi ketika asam dalam saluran pencernaan merusak dinding bagian dalam lambung atau usus kecil. Akibatnya, akan terjadi luka terbuka yang sakit dan dapat menyebabkan pendarahan. Saluran pencernaan dilapisi oleh lapisan mukosa yang melindungi saluran pencernaan dari asam. Peningkatan asam lambung terjadi karena meningkatnya asetilkolin esterase, asam lambung naik ke kerongkongan (refluks asam lambung) terjadi ketika otot kerongkongan bagian bawah (otot *lower esophageal sphincter*) melemah.

Daun jambu biji secara tradisional berkhasiat sebagai anti diare karena kandungan taninnya yang tinggi. Penelitian Utami, dkk [1] membuktikan bahwa ekstrak etanol daun jambu juga dapat berkhasiat untuk mengatasi tukak lambung secara *in vivo*. Senyawa lain yang dimiliki daun jambu biji yaitu flavonoid, flavonoid total tidak kurang dari 1,41% dihitung sebagai kuersetin [2]. Hasil penelitian Utami, dkk [1], dosis ekstrak etanol daun jambu biji

yang paling optimal dalam daya pencegahan antitukak atau anilucer sebesar 250 mg/kgBB, aktivitas antitukak yang dimiliki oleh daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) menunjukkan bahwa kandungan senyawa flavonoid memiliki aktivitas dapat meningkatkan pelepasan prostaglandin di lambung, prostaglandin dapat menghambat pelepasan asam lambung dan mencegah tukak lambung.

Berdasarkan hal tersebut, dikembangkan sediaan ekstrak daun jambu biji yang ditujukan untuk pengobatan ulkus lambung. Obat didesain dalam bentuk sediaan lepas lambat untuk memperpanjang masa tinggal obat dalam lambung. Sediaan lepas lambat yang bisa tinggal cukup lama di dalam lambung sangat penting untuk obat-obat yang terdegradasi di dalam usus atau obat yang memang diharapkan untuk beraksi di lambung. Sistem yang dapat digunakan untuk menahan obat berada dalam lambung dalam waktu yang cukup lama salah satunya yaitu dengan menggunakan *floating drug delivery system* (FDDS).

*Floating drug delivery system* (FDDS) yaitu membuat suatu sediaan dapat mengapung di atas cairan lambung karena berat jenis sediaan lebih kecil dari pada cairan lambung. Pada saat sediaan mengapung di lambung, obat dapat dilepaskan secara perlahan dengan kecepatan yang dapat ditentukan. Mekanisme *floating* dapat diformulasikan menggunakan polimer

yang dapat mengembang seperti HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*) [3].

Polimer yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variasi dari jenis HPMC (HPMC K100M, K15M, K4M) dan Xanthan Gum. HPMC merupakan suatu polimer hidrofilik yang dapat membentuk lapisan gel yang kental di sekeliling sediaan setelah terkena kontak dengan cairan lambung. Gel yang terbentuk dapat menjadi penghalang fisik lepasnya obat dari matriks[4].

Kombinasi HPMC dan Xanthan Gum dapat digunakan sebagai matriks dalam sediaan *floating tablet*. Sifat Xanthan Gum yang sangat mudah terhidrasi apabila disatukan dengan HPMC sebagai pembentuk gel yang kuat akan menghasilkan pelepasan yang lambat bagi obat yang mempunyai sifat mudah larut dalam air. Menurut Radhakrishna, *et al* [5] perbandingan konsentrasi matriks HPMC dan Xanthan Gum yang digunakan 1 : 3 akan dapat menahan pelepasan obat lebih dari 12 jam untuk tablet *amoxycillin trihydrate* dengan sistem *floating*.

## 2 Metode Penelitian

### 2.1 Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Jambu Biji

Daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) yang digunakan didapatkan dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro), Cimanggu Bogor, selanjutnya dideterminasi di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Kebun Raya Bogor. Pembuatan simplisia daun jambu biji dilakukan sesuai dengan prosedur standar pembuatan simplisia dengan proses pengeringan menggunakan oven hingga dihasilkan simplisia serbuk ukuran mesh 40. Simplisia yang diperoleh kemudian ditimbang

dan disimpan dalam wadah yang kering dan bersih.

### 2.2 Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji

Ekstraksi dilakukan dengan cara dingin yaitu maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Sebanyak 1 kilogram serbuk simplisia daun jambu biji yang sudah terendam etanol 96% sebanyak 3 liter selama 6 jam pertama sambil sesekali diaduk, didiamkan selama 16 jam kemudian disaring dan diambil filtrat dan residunya. Residu diremaserasi 2 kali dengan masing- masing 3,5 etanol 96% dengan perlakuan yang sama. Hasil maserasi disaring kemudian diuapkan dengan alat *vaccum dry* sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental dilakukan penetapan kadar air, kadar abu, uji fitokimia dan penetapan kadar flavonoid.

### 2.3 Pembuatan Tablet

Proses pembuatan *floating tablet* ekstrak daun jambu biji dilakukan menggunakan metode granulasi basah (Tabel 1). Ekstrak daun jambu biji dicampur dengan kombinasi matriks (HPMC dan xanthan gum), larutan pengikat (PVP) dan avicel PH 102, kemudian dibentuk massa yang kompak lalu diayak dengan pengayak mesh 12 hingga terbentuk granul yang baik dan dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C hingga kelembaban granul 2 - 5%. Granul kering ditambahkan fase luar, yaitu avicel PH 102, natrium bikarbonat, magnesium stearat kemudian diaduk secara perlahan sampai semua bahan tercampur dengan homogen. Setelah itu dilakukan pengujian mutu granul dan dicetak menjadi sediaan tablet menggunakan mesin tablet.

Tabel 1 Formulasi *Floating Tablet*

Bahan	F1 (mg)	F2 (mg)	F3 (mg)	Fungsi Bahan
Ekstrak daun jambu biji	250	250	250	Zat aktif
PVP	9,5	9,5	9,5	Pengikat
Natrium bikarbonat	88	88	88	<i>Gas generating</i>
Avicel PH 102	32,2	32,2	32,2	Penghancur dalam
Magnesium stearate	4,2	4,2	4,2	Glidan/anti adheren
Avicel PH 102	16,1	16,1	16,1	Penghancur luar
Xanthan gum	75	75	75	Polimer
HPMC K100M	25	-	-	Polimer
HPMC K15M	-	25	-	Polimer
HPMC K4M	-	-	25	Polimer

## 2.4 Evaluasi Granul Tablet

### 2.4.1 Pengukuran Kadar Air

Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan alat *moisture balance*. Syarat kadar air yang baik adalah 2 - 5% [6].

### 2.4.2 Kecepatan Alir

Ditimbang dengan seksama 100 gram massa tablet lalu dimasukkan di dalam corong. Massa tablet dibiarkan mengalir melewati corong. Waktu yang diperlukan seluruh massa tablet melalui corong menunjukkan waktu alir dan dicatat. Kecepatan alir dinyatakan sebagai jumlah massa tablet yang melalui corong per detik [7].

### 2.4.3 Sudut Diam

Sudut diam dilakukan dengan mengukur tinggi dan jari-jari tumpukan granul yang terbentuk pada pengujian kecepatan alir granul. Bila sudut diam yang terbentuk  $\leq 30^\circ$  menyatakan bahwa sediaan dapat mengalir bebas dan bila sudut yang terbentuk  $\geq 40^\circ$  menyatakan bahwa sediaan memiliki daya alir yang kurang baik.

### 2.4.4 Indeks Kompresibilitas

Ditimbang dengan seksama 50 gram massa tablet dimasukkan dalam gelas ukur 100 mL (volume bulk), kemudian dilakukan pengetukan dengan *tapped density tester* selama 5 menit dan diamati volume akhir massa tablet (volume *tapped*).

## 2.5 Evaluasi Tablet

### 2.5.1 Keseragaman Bobot

Ditimbang satu persatu 20 tablet yang telah dicetak dengan timbangan analitik, lalu catat bobot masing-masing tablet. Keseragaman bobot dikatakan baik apabila tidak lebih dari 2 tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata  $>5\%$  dan tidak satu tablet pun yang menyimpang dari bobot rata-ratanya  $>10\%$ .

### 2.5.2 Keseragaman Ukuran

Sebanyak 20 tablet diukur diameter dan tebal tablet diukur menggunakan jangka sorong dengan cara skala diatur pada posisi nol kemudian tablet diletakkan tegak lurus. Angka

yang ditunjuk pada skala ini menunjukkan diameter tablet. Skala dikembalikan lagi pada posisi nol kemudian tablet diletakkan mendatar. Angka yang ditunjuk pada skala ini menunjukkan tebal tablet.

### 2.5.3 Kekerasan Tablet

Disiapkan 10 tablet yang akan diuji, lalu diletakkan pada ujung alat *hardness tester*. Putar pangkal alat sampai tablet pecah dan lihat skala yang terbaca menunjukkan angka kekerasan tablet. Dalam pengujian kekerasan tablet semua tablet harus hancur dengan beban 4-8 kg [8]

### 2.5.4 Kerapuhan Tablet

Digunakan alat *friability tester*, diambil 10 tablet kemudian ditimbang dan dimasukkan dalam alat uji. Alat dijalankan dengan kecepatan 25 rpm selama 4 menit. Tablet kemudian dikeluarkan dan dibersihkan dari serbuk yang menempel kemudian ditimbang lagi beratnya. Dihitung persen kerapuhannya. Dikatakan baik bila kehilangan berat tidak lebih dari 1% [8].

## 2.6 Karakteristik Floating

### 2.6.1 Floating Lag Time

Tablet dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi larutan HCl 0,1 N 100 mL. Suhu medium dijaga konstan  $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$  diamati waktu yang diperlukan tablet ekstrak daun jambu biji untuk mulai mengapung (*floating*) dan dilakukan secara visual.

### 2.6.2 Total Waktu Floating

Tablet dimasukkan ke dalam *beaker glass* yang berisi larutan HCl 0,1 N 100 mL. Suhu medium dijaga konstan  $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$  dan diamati total waktu mulai dari tablet dimasukkan sampai tablet berhenti mengapung.

### 2.6.3 Pelepasan Obat Secara In Vitro

Uji pelepasan zat aktif obat dari matriks dilakukan dengan menggunakan alat disolusi model apparatus II USP yaitu model "*paddle*". Tablet dimasukkan kedalam labu yang berisi larutan HCl pH 1,0 sebagai medium. Jarak pengaduk dayung dari dasar labu adalah  $2,5 \pm 0,2$  cm dan pengaduk dayung diputar dengan kecepatan 50 putaran per menit. Suhu medium dijaga konstan  $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$  dan volume medium disolusi adalah 900 mL. Sampel obat

yang terlepas ke dalam medium diambil pada menit ke 5, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 300 dan 360. Setiap pengambilan sampel (5 mL), diganti dengan medium yang baru dengan volume yang sama dengan yang diambil sehingga medium selalu konstan. Tiap sampel yang diambil dari medium disolusi diperiksa serapannya dengan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang maksimum yang telah diukur [9].

#### 2.6.4 Penetapan Kadar *Floating Tablet*

Penetapan kadar flavonoid pada sediaan tablet *floating* ekstrak daun jambu biji dilakukan dengan menimbang sebanyak 10 tablet dan dihitung rata-rata bobot tablet. Kemudian tablet digerus hingga menjadi serbuk dan ditimbang bobot serbuk setara dengan kandungan 250 mg ekstrak. Sebanyak jumlah gram serbuk yang telah disetarakan kemudian ditambahkan etanol sampai 100 mL, dipipet 1 mL lalu dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL, ditambahkan etanol sampai tanda batas. Jika absorbansi terlalu besar dapat dilakukan pengenceran dengan cara yang sama. Serapan larutan diukur pada panjang gelombang maksimum.

### 3 Hasil dan Pembahasan

Daun jambu biji yang digunakan sebanyak 9850 g. Untuk memperoleh menjadi serbuk, daun jambu biji digrinder kemudian diayak dengan mesh 40 dan diperoleh serbuk simplisia sebanyak 3620 g simplisia serbuk dengan hasil rendemen yaitu 36,75%. Hasil ekstrak yang sudah dipekatan adalah sebesar 500 gram. Rendemen ekstrak etanol daun jambu biji adalah sebesar 16,67%.

#### 3.1 Hasil Karakterisasi Ekstrak Daun Jambu Biji

Hasil penetapan kadar air ekstrak daun jambu biji yang diperoleh yaitu 6,57%, hasil tersebut memenuhi syarat penetapan kadar air [2] yakni tidak lebih dari 10%. Kadar air yang kecil dapat terhindar dari adanya kapang ataupun mikroba yang tumbuh di dalam ekstrak daun jambu biji.

Proses penentuan kadar abu bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral dari tanaman yang berasal dari proses awal daun jambu biji hingga terbentuknya simplisia. Hasil

penetapan kadar abu ekstrak daun jambu biji yaitu sebesar 3,84%, hasil tersebut memenuhi persyaratan [2] yaitu tidak lebih dari 6,1%.

#### 3.2 Hasil Uji Fitokimia

Pengujian fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam simplisia daun jambu biji. Berdasarkan hasil pengujian skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% daun jambu biji positif mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid. Hasil ini sesuai dengan [10] yang menyatakan bahwa pada ekstrak daun jambu biji positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid.

#### 3.3 Hasil Penetapan Kadar Flavonoid

Pengukuran kadar flavonoid dilakukan terhadap ekstrak daun jambu biji dengan panjang gelombang 375,5 nm. Kadar flavonoid rata-rata yang diperoleh adalah 5,043%. Hasil kadar flavonoid yang didapat tidak jauh berbeda dengan hasil [11] yaitu memperoleh kadar flavonoid sebesar 5,27%. Kadar flavonoid yang diperoleh telah sesuai dengan [2] yaitu tidak kurang dari 1,40%.

#### 3.4 Hasil Evaluasi Granul

Uji mutu fisik massa tablet meliputi pengujian kadar air, kecepatan laju alir, sudut istirahat dan indeks kompresibilitas. Hasil pengujian granul menunjukkan semua formula memenuhi syarat mutu granul (Tabel 2).

Tabel 2 Hasil Evaluasi Granul

Evaluasi Granul	Formula		
	I	II	III
Kadar Air (%)	2,465 ± 0,02	3,71 ± 0,06	2,33 ± 0,11
Alir Granul (g/s)	9,202 ± 0,21	9,458 ± 0,01	9,352 ± 0,23
Sudut Istirahat (°)	22,919 ± 0,41	22,353 ± 0,44	21,492 ± 1,13
Indeks Kompresibilitas (%)	5,860 ± 0,08	6,528 ± 0,68	6,498 ± 0,09

Pengujian laju alir dan sudut istirahat bertujuan untuk menilai apakah granul tablet yang diperoleh dapat mengalir dengan baik, sehingga pada saat proses produksi granul dapat mengalir baik ke dalam *die* dan menjamin keseragaman bobot granul pada saat proses pengempaan tablet. Pada pengujian laju alir

granul, semua formula granul tablet memiliki laju alir yang baik yaitu tidak lebih dari 10 g/s, semakin kecil laju alir yang dibutuhkan massa tablet untuk mengalir semakin baik kecepatan alirnya[12].

Hasil pengujian sudut istirahat ketiga formula telah menunjukkan sudut istirahat dengan kriteria baik karena berada pada rentang 20 - 30°. Hasil dari uji kompresibilitas pada seluruh formula menunjukkan sangat baik sekali dan sesuai dengan persyaratan yaitu 5-12 % [13]. Nilai indeks kompresibilitas dihitung berdasarkan pengujian densitas granul. Makin tinggi harga *bulk density* maka makin banyak ruang kosong intra partikel yang dimiliki granul. Granul dengan nilai indeks kompresibilitas terkecil terdapat pada Formula 1 dengan jenis HPMC K100M, karena nilai bobot jenis mampat (*tap density*) pada Formula 1 lebih besar. Berdasarkan studi literatur, diketahui nilai *tap density* dari eksipien HPMC K100M cukup kecil yaitu 0,557 g/cm<sup>3</sup> [3].

### 3.5 Hasil Evaluasi Tablet

Evaluasi tablet *floating* ekstrak daun jambu biji meliputi keseragaman bobot dan keseragaman ukuran, kekerasan dan kerapuhan tablet (Tabel 3).

Tabel 3 Hasil Evaluasi Tablet

Evaluasi Tablet	Formula		
	I	II	III
Keseragaman Bobot (mg)	505 ± 1,97	505,7 ± 2,15	504,8 ± 2,09
Keseragaman Ukuran (cm)			
- Diameter	1,231±0,01	1,231±0,009	1,228±0,011
- Tebal	0,459±0,01	0,454±0,01	0,480±0,01
Kekerasan Tablet (kg/cm <sup>2</sup> )	5,48 ± 0,37	4,51 ± 0,20	4,23 ± 0,24
Kerapuhan Tablet (%)	0,901±0,02	0,925±0,07	0,960±0,11

Data keseragaman bobot tablet menunjukkan bahwa keseluruhan formula tablet telah memenuhi persyaratan, yaitu tidak ada dua tablet yang nilainya menyimpang dari 5% dan tidak ada satupun tablet yang bobotnya menyimpang dari 10% [14]. Hasil uji keseragaman bobot yang diperoleh menunjukkan bahwa semua produk obat memenuhi persyaratan yang telah ditentukan yaitu CV < 5% untuk tablet dengan bobot lebih dari 300 mg. Keseragaman bobot tablet sangat berkaitan dengan kecepatan alir massa cetak,

karena mempengaruhi proses pengisian massa cetak kedalam *die*. Kombinasi matriks variasi HPMC dan Xanthan Gum tidak mempengaruhi keseragaman bobot dari ketiga formula.

Uji keseragaman ukuran pada tablet berfungsi untuk mengetahui ukuran dari tablet yang meliputi tebal dan diameter pada tablet. Keseragaman ukuran dari formula 1, 2 dan 3 memenuhi syarat yaitu diameter tablet yang diperoleh tidak lebih dari 3 kali tebal tablet dan tidak kurang dari  $1\frac{1}{3}$  kali tebal tablet [14].

Uji kekerasan pada suatu tablet dilakukan bertujuan untuk mengetahui gambaran tentang ketahanan tablet untuk dapat bertahan dari berbagai goncangan mekanik saat pembuatan, pengepakan, dan pendistribusian, semakin besar nilai kekerasan tablet semakin besar pula kemampuan untuk bertahan [15]. Pada pengujian ANOVA diperoleh data nilai signifikan (*sig*) 0,000 < 0,05 yang mengartikan adanya perbedaan kombinasi matriks jenis HPMC dan xanthan gum di tiap formula memberikan pengaruh terhadap nilai kekerasan tablet. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, diperoleh nilai kekerasan yang berbeda. Hal ini menandakan bahwa perbedaan kombinasi matriks jenis HPMC dan xanthan gum di tiap formula menghasilkan nilai kekerasan yang berbeda nyata antara Formula 1, Formula 2, dan Formula 3. Pengujian kekerasan tablet tertinggi ditunjukkan pada Formula 1, karena HPMC K100M memiliki viskositas yang paling tinggi diantara HPMC K15M dan K4M. Maka semakin besar viskositas eksipien HPMC, kekerasan tablet semakin meningkat. Xanthan gum berpengaruh dalam meningkatkan kompaktibilitas tablet [16]. Selain dipengaruhi oleh eksipien, nilai kekerasan juga dapat dipengaruhi oleh tekanan *punch* pada saat pengempaan tablet. Semakin besar tekanan yang diberikan, kekerasan tablet juga akan semakin besar.

Uji kerapuhan dalam tablet atau sering dikenal dengan *friability test* adalah metode yang digunakan untuk menentukan atau mengukur kekuatan dari suatu fisik tablet tidak bersalut terhadap tekanan mekanik atau gesekan sewaktu pengemasan dan pengiriman. Tablet Formula 1 dengan jenis HPMC K100M merupakan tablet dengan kerapuhan paling kecil, sedangkan yang paling besar persen



kerapuhannya adalah tablet Formula 3 dengan jenis HPMC K4M. Ini terjadi karena persentase kerapuhan tablet juga berkaitan dengan nilai kekerasan tablet. Semakin besar nilai kekerasan tablet, maka kerapuhannya menjadi semakin kecil karena ikatan antar partikel penyusun tablet semakin kuat. Kecilnya persen kerapuhan mengartikan bahwa mutu tablet yang dihasilkan semakin baik, karena memperkecil resiko berkurangnya kandungan zat aktif dalam tablet akibat kehilangan bagian fisik tablet di beberapa sisi. Kerapuhan suatu tablet dapat dipengaruhi oleh proses pengempaan, semakin tinggi tekanan yang diberikan pada saat pengempaan maka tablet yang dihasilkan juga akan semakin kompak sehingga kerapuhannya kecil [17].

### 3.6 Hasil Karakteristik Floating

Karakteristik *floating* merupakan indikator penting. Pengujian karakteristik *floating* terdiri dari pengujian *floating lag time* dan pengujian total waktu *floating* (Tabel 4). *Floating lag time* adalah waktu yang dibutuhkan suatu tablet untuk mulai mengapung dalam cairan lambung. Total waktu *floating* merupakan parameter yang digunakan untuk menunjukkan seberapa lama obat atau sediaan dapat mengapung. Syarat *floating lag time* yang dipilih yaitu antara 10 - 600 detik dengan memberikan tujuan tablet dapat mengapung tepat dilambung dan memberikan sifat mengapung yang baik. Persyaratan *floating duration time* adalah tidak kurang dari 12 jam [18].

Tabel 4 Hasil Karakteristik *Floating*

Formula	<i>Floating Lag Time</i> (detik) ± SD	Total Waktu <i>Floating</i> (jam)
1	45,32 ± 0,20	> 12
2	38,64 ± 0,59	> 12
3	35,72 ± 0,45	> 12

Hasil uji *floating lag time* dan total waktu *floating* menunjukkan bahwa formula 3 yang mengandung kombinasi polimer jenis HPMC K4M dengan xanthan gum memiliki *floating lag time* yang paling cepat dan formula 1 yang mengandung kombinasi polimer jenis HPMC K100M dengan xanthan gum memiliki *floating*

*lag time* paling lama. Hal ini dapat disebabkan karena HPMC K100M merupakan matriks hidofilik yang memiliki viskositas yang sangat tinggi sehingga mempunyai ikatan partikel sangat kuat, menyebabkan penyerapan media memerlukan waktu yang lebih lama. Lambatnya proses penetrasi media ini juga memperlambat proses reaksi antara natrium bikarbonat di dalam tablet sehingga gas CO<sub>2</sub> menjadi lama terbentuk dan tablet lebih lama mengapung [11]. Setelah dilakukan pengamatan terhadap waktu kemampuan mengapung tablet diketahui bahwa selama 12 jam tablet tetap dapat mengapung dengan baik pada larutan uji sehingga total kemampuan mengapung tablet dari Formula 1 sebesar 47 jam, Formula 2 sebesar 35 jam, Formula 3 sebesar 28 jam.

### 3.7 Hasil Pelepasan Obat Secara In Vitro

Pengujian pelepasan obat (Tabel 5) menggambarkan suatu kemampuan obat yang dapat terlarut dalam medium tertentu selama interval waktu yang diharapkan sehingga dapat menunjukkan kemampuan obat terdisolusi dalam cairan tubuh [11]. Hubungan antara kadar pelepasan zat aktif dan total waktu *floating* yaitu semakin banyak waktu yang didapatkan pada total waktu *floating* maka proses disolusi akan terhambat [19].

Tabel 5 Kadar Pelepasan Obat

Waktu (Menit)	Kadar Bahan Aktif (%) ± SD		
	Formula 1	Formula 2	Formula 3
5	10,240 ± 0,11	11,452 ± 0,20	13,971 ± 0,30
15	10,501 ± 0,20	12,016 ± 1,40	14,057 ± 0,26
30	10,898 ± 0,15	12,632 ± 0,72	15,132 ± 0,91
45	12,141 ± 0,16	13,144 ± 0,48	15,963 ± 0,16
60	12,664 ± 0,08	13,730 ± 0,37	16,314 ± 0,51
90	14,033 ± 0,15	15,067 ± 0,76	17,038 ± 0,49
120	14,659 ± 0,10	20,500 ± 0,38	21,788 ± 0,06
180	16,331 ± 0,21	22,653 ± 1,18	22,767 ± 1,40
240	17,857 ± 0,15	24,533 ± 1,16	24,780 ± 0,42
300	19,299 ± 0,16	24,460 ± 1,12	25,685 ± 0,08
360	23,604 ± 0,17	26,362 ± 0,54	26,846 ± 0,63

Pelepasan zat aktif dalam tablet untuk ke tiga formula memiliki pola pelepasan yang sama. Semakin besar viskositas eksipien jenis HPMC, dapat menurunkan jumlah pelepasan obat yang dilepaskan. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi HPMC K100M, K15M dan

HPMC K4M dengan xanthan gum terhadap kadar pelepasan tablet, dilakukan analisis menggunakan *software* SPSS *Statistics* 16. Pada pengujian pelepasan kadar disolusi obat, didapatkan nilai *sig* yang diperoleh *Analysis of Variant (ANOVA)*  $0,009 < 0,05$  yang mengartikan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari kombinasi jenis HPMC dan xanthan gum di tiap formula terhadap uji pelepasan tablet.

Pada pengujian pelepasan zat aktif diharapkan pada menit-menit awal, tablet lepas secara perlahan-lahan kemudian naik secara pelan-pelan sampai pada akhirnya menurun kembali dan terdisolusi secara menyeluruh. Berdasarkan hasil uji diperoleh data Formula 1 kombinasi HPMC K100M dengan xanthan gum melepas zat aktif lebih rendah dari formula lainnya di awal waktu disolusi. Di antara tiga jenis HPMC yang digunakan, tablet yang dibuat dengan HPMC K4M telah menunjukkan laju pelepasan obat ( $26,846 \pm 0,63\%$ ), HPMC K15M ( $26,362 \pm 0,54\%$ ) dan HPMC K100M ( $23,604 \pm 0,17\%$ ). Hal ini dikarenakan viskositas HPMC yang berbeda, HPMC K4M (4000 mPa s), HPMC K15M (15000 mPa s) dan HPMC K100M (100000 mPa s). Tetapi perbedaan yang jauh tidak ditemukan pada profil pelepasan obat tablet yang dibuat dengan HPMC K4M dan HPMC K15M. Menurut Ulla *et al* [20], kombinasi HPMC K100M dengan xanthan gum memiliki ikatan yang dapat menurunkan persentase obat yang terdisolusi dengan mekanisme pembentukan *crosslinking* yang menahan zat aktif dalam obat terlepas secara perlahan. Maka dari itu pada waktu akhir disolusi Formula 1 memiliki kadar pelepasan obat paling rendah.

### 3.8 Hasil Penetapan Kadar *Floating* Tablet

Penetapan kadar ini berkaitan dengan homogenitas dari bahan aktif dalam tablet sama seperti keragaman bobot. Penetapan kadar flavonoid dalam *floating* tablet dilakukan dengan membandingkan persentase kadar flavonoid yang terkandung dalam tablet terhadap persentase kadar flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun jambu biji. Kadar flavonoid dalam tablet *floating* Formula 1 sebesar 85,90%, Formula 2 sebesar 83,92% dan Formula 3 sebesar 81,25%. Dari ketiga formula memiliki kadar flavonoid yang berbeda – beda, hal ini terjadi karena adanya pengaruh pada saat proses penimbangan dalam menentukan

kadar flavonoid. Kadar suatu sediaan diatur pada rentang syarat tertentu dalam Farmakope Indonesia. Sediaan semakin baik jika persen kandungan zat aktif mendekati 100%. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi persyaratan kadar.

## 4 Kesimpulan

1. Formula 1 merupakan formula terbaik sediaan *floating* tablet ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) berdasarkan pengujian kekerasan, kerapuhan dan waktu keterapungan tablet.
2. Kombinasi matriks jenis HPMC K4M, HPMC K15M, HPMC K100M dengan xanthan gum memperoleh kadar pelepasan obat 23,604%-26,846% dalam waktu 360 menit (6 jam).

## 5 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

## 6 Daftar Pustaka

- [1] Utami, C. P., Choesrina, R., Suwendar, 2017. Uji Aktivitas Antitukak Lambung Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.) Berdaging Buah Putih terhadap Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Aspirin, *Prosiding Farmasi Universitas Islam Bandung*, Volume 3, (2), page 570-578.
- [2] Kementerian Kesehatan RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- [3] Rogers, T. L., 2009, Hypromellose, in : Rowe, R. C., Sheckey, P. J., & Quinn, M. E. (eds.). *Handbook of Pharmaceutical Excipients, Sixth Edition*. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association. London.
- [4] Agatha, G. A. 2017. Optimasi Formula *Floating* Tablet Ranitidin HCl dengan Kombinasi Matriks HPMC dan Na-CMC Menggunakan Metode Simplex Lattice Design. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah.
- [5] Radhakrishna, M., K.G. Parthiban, Nelluri, R., Nagapuri, S.D. & Perumulla A. 2012. Formulation and Evaluation of *Floating* Drug Delivery System of Amoxycillin Trihydrate. *IRJP*. Volume 3 (8), pages 233-237.
- [6] Williams, J. C., T. Allen. 2007. *Handbook of Powder Technology Granulation*. 11.
- [7] Siregar, Charles J.P. dan Wikarsa, S. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*. Cetakan II. EGC. Jakarta.



- [8] Lieberman, H. A. 1990. *Pharmaceutical Dosage Forms*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- [9] Chandiran S, Sivakumar T, Kumar BP, 2010. Preparation and evaluation of aceclofenac loaded biodegradable microspheres, *International Journal of Pharmaceutical and Biomedical Research*, Volume 1, (1), pages 19-23.
- [10] Handarni, D., Putri, H.S., Tensiska, 2020. Skrining Kualitatif Fitokimia Senyawa Antibakteri pada Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.), *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, Volume 8, (2).
- [11] Sari, S.P., Bestari. A.N., Sulaiman, T.N.S, 2019. Optimasi Formula Tablet Floating Famotidin Menggunakan Kombinasi Matriks Gum Xanthan dan Hidroksi Propil Metil Selulosa K100M, *Majalah Farmaseutik*, Volume 15, (2), page 86-95.
- [12] Aisyah, S., Fudholi, A., Rohman, A, 2013. Optimasi Formula Tablet Floating Nifedipin Menggunakan HPMC K15M, PVP K-30 dan Avicel PH 102 dengan Metode Simplex Lattice Design, *Journal of Pharmacy* Volume 2, (1), page 38-46.
- [13] Aulton, M.E., 2002. *Pharmaceutics: The Sciences of Dosage Form. 2nd Edition*. Churchill Livingstone: London, United Kingdom.
- [14] Departemen Kesehatan RI, 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- [15] Yanuar, R. F., Saifullah, T.N., Kuncahyo Ilham, 2015. Optimasi Formulasi Tablet *Sustained Release* Dan HPMC K15M Sebagai Matriks Mukoadhesif Secara *Simplex Lattice Design*, *Majalah Farmaseutik*, Volume 11, (3).
- [16] Siswanto, A. dan Sulihyowati, S, 2006. Optimasi Formulasi Sediaan Tablet Lepas Lambat Teofilin dengan Bahan Matrik HPMC, Na CMC dan Gum xanthan, *Majalah Farmasi Indonesia*, Volume 17, (3), page 143-148.
- [17] Devi, I.A.S., Q.A. Shodiquna, N.W.S.D.Eni, C.I.S. Arisanti, P.O. Samirana, 2018. Optimasi Konsentrasi Polivinil Piroolidon (PVP) sebagai Bahan Pengikat terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Etanol Rimpang Bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb), *Jurnal Farmasi Udayana*, Volume 7, (2), page 45-52.
- [18] Sagita, E., Anwar, E., Surini, S, 2013. Pembuatan Sediaan Tablet Mengapung Famotidin Menggunakan Kompleks Polielektrolit Kitosan-Pektin Sebagai Bahan Matriks, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Volume 8, (1), page 1-56.
- [19] Akbar, H. F., Sugiyartono, Setiawan, D, 2012. Pengaruh Penambahan Manitol terhadap Pelepasan Ranitidin HCl dari Tablet Floating dengan HPMC K100M sebagai matriks, *Pharma Scientia*, Volume 1, (1), page 30-45.
- [20] Ulla, S.N., Roy, A.K., Kulkarni, M., Vinod,K.S.N, 2011. Formulation and Evaluation Of Sustained Release Matrix Tablets of Lornoxicam, *International Journal of Drug Development & Research*, Volume 3, (1), page 31 – 44.