

Pengaruh Polimer HPMC K100M terhadap Tablet *Floating* Ekstrak Lidah Buaya Untuk Terapi Gastritis

The Effect of HPMC K100M Polymer on Aloe Vera Extract Floating Tablets for Gastritis Therapy

Agus Siswanto*¹, Denisa Adibah

Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Banyumas, Jawa Tengah 53182, Indonesia

ARTIKEL INFO

Kata Kunci:

Gastritis, HPMC K100M, lidah buaya, tablet *floating*

Keywords:

Aloe vera, floating tablet, gastritis, HPMC K100M

ABSTRAK

Ekstrak lidah buaya berpotensi untuk terapi gastritis karena mengandung flavonoid sebagai agen perlindungan lambung dan golongan alkaloid serta saponin sebagai zat netralisasi asam. Dalam terapi gastritis, strategi formulasi gastroretentif sangat tepat untuk meningkatkan efektifitas terapi karena sediaan dapat melepaskan obat di lambung. Polimer seperti HPMC K100M merupakan excipien penting dalam sistem *effervescent* sediaan *floating* sebagai *floating enhancer* dan mempertahankan integritas sediaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh HPMC K100M terhadap karakteristik tablet *floating* ekstrak lidah buaya. Tablet *floating* ekstrak lidah buaya dibuat dengan sistem *effervescent* dengan penambahan HPMC K100 M sebagai polimer hidrofilik dengan konsentrasi 5, 7,5, dan 10%. Tablet *floating* dibuat dengan metode granulasi basah, dievaluasi sifat alir massa cetak, sifat fisik tablet, karakter *floating*, dan kapasitas netralisasi asam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan kadar HPMC K100M tidak mempengaruhi sifat alir massa cetak, keseragaman bobot, dan kapasitas netralisasi asam tablet *floating* ekstrak lidah buaya. Namun Peningkatan HPMC K100M mampu meningkatkan kekerasan, menurunkan kerapuhan, meningkatkan durasi dan integritas *floating*, serta menurunkan *floating lag time*. Secara umum tablet *floating* ekstrak lidah buaya dengan kadar HPMC K100M 5-10% menunjukkan mutu sediaan yang baik sesuai yang dipersyaratkan.

ABSTRACT

Aloe vera extract has potential for the treatment of gastritis because it contains flavonoids, which act as gastric protective agents, and alkaloids and saponins, which act as acid neutralizers. In the treatment of gastritis, a gastroretentive formulation strategy is particularly appropriate to enhance therapy effectiveness, as the preparation can release drugs in the stomach. Polymers such as HPMC K100M are important excipients in effervescent systems for floating preparations, serving as floating enhancers and maintaining the integrity of the preparation. This study aims to determine the effect of HPMC K100M on the characteristics of floating aloe vera extract tablets. Floating tablets of aloe vera extract were prepared using an effervescent system, with HPMC K100M as a hydrophilic polymer at 5, 7.5, and 10%. Floating tablets were prepared by the wet granulation method, and the flow properties of the printed mass, the physical properties of the tablets, their floating characteristics, and their acid neutralization capacity were evaluated. The results showed that differences in HPMC K100M levels did not affect the flow properties of the tablet mass, weight uniformity, or the acid-neutralization capacity of floating aloe vera extract tablets. However, increasing HPMC K100M can increase hardness, decrease friability, increase floating duration and integrity, and decrease floating lag time. In general, floating aloe vera extract tablets containing 5-10% HPMC K100 M show good quality as required.

I. Pendahuluan

Gastritis yaitu kondisi peradangan pada mukosa lambung yang sering dikeluhkan oleh masyarakat. Penyakit tukak lambung sebagai masalah gastrointestinal disebabkan oleh ketidakseimbangan pepsin dan asam lambung (Dipiro et al., 2015). Alternatif untuk pengobatan dapat berupa obat herbal yaitu memanfaatkan tumbuhan lidah buaya. Kandungan flavonoid, alkaloid, dan saponin dalam lidah buaya diduga memberikan kontribusi terhadap efek antiinflamasi pada gastritis dan kemampuan netralisasi asam sehingga bermanfaat pada kondisi seperti GERD atau gastritis. Lidah buaya mengandung bahan aktif yang berpotensi efektif dalam mengatasi masalah asam lambung melalui peran polisakarida yang melindungi mukosa lambung dan meningkatkan penyembuhan, asam amino yang mendukung pemulihan jaringan dan

menjaga keseimbangan pH, senyawa antioksidan yang mengurangi stres oksidatif, serta senyawa antrakuinon yang meredakan peradangan di lambung dan mengurangi gejala seperti nyeri ulu hati (Panahi et al., 2015). Ekstrak lidah buaya juga mempunyai kemampuan netralisasi asam lambung (Siswanto & Anggrayta, 2024). Oleh karena itu, sediaan ekstrak lidah buaya dikembangkan dengan tujuan sebagai pengobatan ulkus lambung.

Salah satu sediaan yang tepat dalam terapi gastritis adalah sistem *gastroretentive drug delivery system* (GRDDS) yaitu sistem yang bisa memperpanjang sediaan berada di dalam lambung dan melepaskan sediaan dalam waktu yang dapat dikontrol (Mandal et al., 2016). Salah satu strategi formulasi GRDDS adalah sistem *floating*. *Floating drug delivery system* (FDSD) adalah sediaan yang didesain mengapung ke atas

permukaan pada cairan lambung dalam waktu yang panjang disebabkan berat jenis sediaan lebih kecil dari cairan lambung. Ketika tablet dengan sistem *floating* terapung, pelepasan obat terjadi secara lambat (Wahyuni et al., 2018). Bentuk tablet *floating* ekstrak lidah buaya untuk terapi gastritis lebih efektif karena pelepasan terjadi secara lokal di lambung terutama untuk efek antiinflamasi dan netralisasi asam lambung. Formulasi tablet *floating* ekstrak lidah buaya juga belum pernah dilakukan.

Polimer memiliki peran penting dalam formulasi FDDS untuk mempertahankan integritas sediaan dan mencegah tablet hancur lebih cepat. Dalam penelitian ini digunakan HPMC K100M sebagai hidrokoloid yang fungsinya untuk matrik hidrofilik. HPMC yaitu polimer hidrofilik bekerja dengan mekanisme hidrasi masuk ke cairan gastrointestinal yang menyebabkan perenggangan rantai maka matriks akan mengembang dan terbentuknya lapisan gel. Lapisan gel terbentuk karena terdapat *crosslinking* dan mampu mengendalikan proses difusi cairan ke dalam atau keluar dari sistem sampai pada waktu tertentu (Sari et al., 2019). Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh polimer HPMC K100M terhadap formulasi tablet *floating* ekstrak lidah buaya. Komponen HPMV K100M dalam sediaan tablet *floating* ekstrak lidah buaya diharapkan mampu memperbaiki karakteristik *floating*.

2. Metode Penelitian

Alat dan bahan

Alat yang digunakan yaitu timbangan analitik (Shimadzu, Mettler Toledo PL 303), *stopwatch*, mesin pencetak tablet *single punch* (Korsch, Jerman), *hardness tester* (Erweka TBH 125), *humidity fiyer* (D 125 Fros Free), *friability tester* (Erweka), *magnetic stirrer* (Scilogex), pH meter (Hanna 8514), plat KLT GF₂₅₄, *disintegration tester* (BJ-2), dan oven (Memert UNB 400).

Bahan yang digunakan yaitu daun lidah buaya, etanol 70%, laktosa, HCl, NaOH, etil asetat, pereaksi sitoborat, kloroform, HPMC K100M, amilum, magnesium stearat, natrium bikarbonat, dan PVP.

Jalannya penelitian

Pengumpulan bahan

Daun lidah buaya didapatkan dari Desa Tumanggal Kecamatan Pengadegan Kabupaten Purbalingga. Determinasi dilakukan di Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto (Laboratorium Biologi Farmasi).

Pembuatan ekstrak lidah buaya

Ekstraksi lidah buaya dilakukan dengan metode maserasi. Duaratus gram serbuk lidah buaya kering dimasukkan ke dalam bejana, 1000 ml etanol 70% ditambahkan, direndam sampai 24 jam dengan diaduk berulang. Cairan maserat disaring menggunakan kain kemudian diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 40°C. Hasil evaporasi diuapkan dalam cawan porselen di atas *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental (Siswanto & Anggrayta, 2024).

Uji karakterisasi ekstrak

Uji organoleptis. Ekstrak diamati warna, bau, bentuk, dan rasa (Depkes RI, 2000).

Uji kadar air. Pengujian dilakukan sesuai prosedur Farmakope Herbal Indonesia Edisi II (Kemenkes RI, 2017).

Uji kualitatif flavonoid. Uji dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan fase gerak kloroform-etilasetat (6:4) dan fase diam plat KLT GF₂₅₄. Kandungan flavonoid akan terdeteksi di bawah sinar UV 366 nm, berupa fluoresensi hijau/biru dengan pereaksi sitoborat (Najib et al., 2018).

Uji pendahuluan formulasi tablet *floating* ekstrak lidah buaya.

Percobaan ini dilakukan untuk menentukan komposisi dasar

eksipien dalam formulasi tablet *floating* sebagaimana formula pada tabel 1. Sediaan dibuat dengan metode granulasi basah.

Tabel 1. Formula tablet *floating* ekstrak lidah buaya (percobaan pendahuluan)

Komposisi	Percobaan 1 (mg)	Percobaan 2 (mg)
Ekstrak lidah buaya	150	150
Magnesium stearat	8,5	8,5
Laktosa	450	450
HPMC K100M	71,25	90
Natrium bikarbonat	95	90
Amilum	175,25	87,2
Gelatin	q.s	-
PVP	-	q.s
Bobot tablet	950	900

Tabel 2. Formula sediaan tablet *floating* ekstrak lidah buaya

Komposisi (mg)	Formula 1 (mg)	Formula 2 (mg)	Formula 3 (mg)
Ekstrak lidah buaya	150	150	150
HPMC K100M	45	67,5	90
Magnesium stearate	8,5	8,5	8,5
Natrium bikarbonat	90	90	90
Laktosa	450	450	450
Amilum	132,2	109,7	87,2
PVP	24,3	24,3	24,3
Bobot tablet (mg)	900	900	900

Formulasi tablet *floating* ekstrak lidah buaya

Ekstrak dicampur dengan HPMC K100M dan laktosa (Tabel 2). Kemudian ditambahkan larutan pengikat. Campuran bahan diayak dengan nomor ayakan 16 Mesh. Granul basah dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Massa kering diayak menggunakan pengayak no 12 mesh, kemudian ditambahkan fase luar seperti natrium bikarbonat dan magnesium stearat. Campuran bahan diuji sifat alir dan dikempa menjadi sediaan tablet (Andini et al., 2022).

Uji sifar alir granul

Seratus gram massa granul ditimbang seksama, kemudian dimasukkan ke dalam corong alir. Waktu yang diperlukan massa untuk mengalir dicatat. Uji dilakukan replikasi 3x. Sifat alir granul yang baik jika kecepatan alir lebih dari 10 g/detik (Laili et al., 2019).

Uji sifat fisik tablet

Uji keseragaman bobot. Uji dilakukan sesuai prosedur dalam Farmakope Indonesia edisi VI (Depkes RI, 2020). Persyaratan keseragaman bobot yang baik yaitu NP ≤ 15%.

Uji kekerasan. Sepuluh tablet diuji dengan alat *hardness tester*. Tablet yang baik memiliki kekerasan minimal 4-8 kg/cm² (Siswanto & Anggrayta, 2024).

Uji kerapuhan. Sebanyak 10 tablet di timbang dan di masukkan ke alat uji *friability tester*. Alat dijalankan selama 4 menit pada kecepatan 100 rpm, lalu dikeluarkan, dibebaskan, dan ditimbang kembali. Tablet yang baik jika kerapuhan < 1% (USP, 2020).

Uji waktu hancur. Uji dilakukan sesuai prosedur Farmakope Indonesia edisi VI (Depkes RI, 2020).

Uji karakter *floating*

Tablet dimasukkan ke dalam 100 ml gelas yang sudah diisi larutan HCL 0,1 N. Parameter *floating lag time*, durasi *floating*, dan integritas sediaan diamati. Uji dilakukan replikasi 3x.

Floating lag time. Dicitat waktu tablet mengapung ke permukaan medium (Andini et al., 2022).

Durasi floating. Durasi *floating* yaitu mengamati total waktu mulai dari tablet mengapung ke permukaan media sampai tablet berhenti mengapung (Siswanto et al., 2016). Durasi *floating* yang baik ditandai dengan tablet dapat terapung lebih dari 12 jam (Wahyuni et al., 2018).

Integritas. Tablet diamati keutuhan sediaan selama mengapung selama 24 jam (Siswanto et al., 2016).

Uji netralisasi asam

Uji menggunakan tablet *floating* ekstrak daun lidah buaya dan kontrol positif (Tablet antasida). Pengujian dilakukan dengan cara 20 tablet ditimbang lalu diserbukkan, dihitung bobot rata-ratanya, ditimbang bersama sejumlah serbuk setara 100 g ekstrak, serbuk dimasukkan ke dalam gelas beaker 250 ml, dimasukkan HCl 1,0 N sebanyak 30 ml ke dalam larutan uji sambil diaduk dengan *magnetic stirrer*. Sesudah penambahan asam, diaduk kembali selama 15 menit, kemudian segera dititrasi. Kelebihan HCl dititrasi dengan NaOH 0,5 N pada waktu tidak lebih dari lima menit hingga mencapai pH 3,5 yang stabil (10 - 15 detik). Jumlah mEq asam dihitung dengan rumus dalam persamaan 1.

$$\text{Total mEq penetralan asam} = (30 \times \text{Normalitas HCl}) - (\text{Normalitas NaOH} \times \text{Volume NaOH}) \dots\dots\dots (1)$$

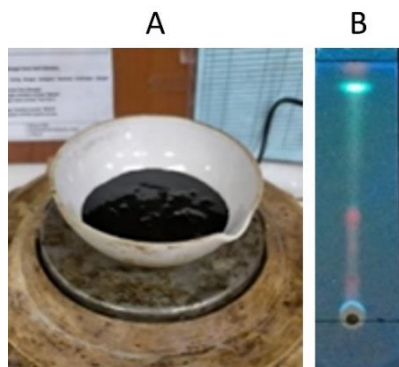
Hasil dinyatakan dalam mEq asam yang digunakan untuk tiap gram zat uji (DepKes RI, 2020). Uji dilakukan replikasi 3x.

3. Hasil dan Pembahasan

Karakterisasi ekstrak etanol lidah buaya

Ekstraksi menggunakan metode maserasi karena maserasi merupakan prosedur yang sederhana dan peralatan yang mudah didapat sehingga cocok untuk bahan alam yang tidak tahan panas (Faliny et al., 2021). Hasil rendemen yang diperoleh yaitu 31,9%. Menurut farmakope herbal indonesia (2017) rendemen ekstrak lidah buaya yaitu tidak kurang dari 0,03%. Nilai rendemen ini lebih besar dibandingkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Siswanto & Anggrayta, 2024). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan teknis remaserasi dan pemekatan ekstrak.

Pengujian organoleptik diperoleh hasil yaitu ekstrak berbentuk semi padat, berwarna kecoklatan, berbau khas ekstrak, dan rasa sedikit pahit. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Siswanto & Anggrayta, 2024) yang memiliki hasil berkonsistensi kental, berwarna kecoklatan, berbau khas ekstrak, dan berasa pahit lemah. Hasil uji kadar air ekstrak lidah buaya diperoleh sebesar 2,34%. Hal ini sesuai persyaratan dengan Farmakope Herbal Indonesia (2017) bahwa kandungan kadar air yang memenuhi syarat yaitu kurang dari 10%. Ekstrak dengan kadar air yang rendah akan lebih awet dan tidak mudah berjamur meskipun sudah disimpan dalam waktu yang lama. Hasil uji flavonoid ekstrak lidah buaya dengan deteksi pereaksi semprot sitro borat menunjukkan bahwa plat KLT GF₂₅₄ yang dilihat dibawah sinar UV 366 nm berfluoresensi hijau/biru dengan R_f = 0,87 sebagaimana tersaji pada gambar 1. Hal ini menandakan adanya kandungan flavonoid (Gambar 1).



Gambar 1. Ekstrak etanol lidah buaya (A) dan profil KLT flavonoid ekstrak etanol lidah buaya (B)

Percobaan pendahuluan: Formulasi tablet floating

Hasil uji karakter floating percobaan pendahuluan tersaji pada tabel 3. Pada percobaan pertama didapatkan hasil *floating lag time* yaitu 47

detik dan durasi floating 7 menit. Hal ini menunjukkan bahwa tablet floating memenuhi persyaratan *floating lag time* < 180 detik (Siswanto et al., 2015). Namun tablet tersebut cepat hancur dan tidak mampu mengapung dengan durasi yang lama. Hal ini diduga karena pengaruh dari jumlah amilum yang sangat besar. Salah satu fungsi amilum adalah sebagai bahan penghancur, sehingga tablet hancur lebih cepat dan tablet tidak mampu mempertahankan integritasnya. Selanjutnya pada formula percobaan 2, jumlah amilum dikurangi sehingga diperoleh tablet dengan karakter floating yang baik. Selain itu juga dilakukan penggantian bahan pengikat PVP untuk meningkatkan kekerasan sediaan. PVP dapat menghasilkan daya kompaktilitas yang baik dan fines yang sedikit (Herzanti et al., 2023; Rijal et al., 2022) dan mempermudah masuknya air ke dalam pori-pori tablet sehingga meningkatkan efektifitas reaksi *effervescent* antara asam dan natrium bikarbonat (Syahrina, 2021).

Sifat alir

Tujuan dilakukan uji ini adalah untuk menjamin keseragaman pengisian ke dalam alat cetak yang akan berpengaruh pada keseragaman bobot karena syarat dari tablet yang baik adalah kecepatan alir yang memenuhi syarat (Azizah et al., 2023).

Hasil uji sifat alir pada tabel 4 menunjukkan bahwa semua formula memenuhi persyaratan kecepatan alir yang baik yaitu > 10 g/detik (Laili et al., 2019). Analisis lebih lanjut dengan uji *one-way ANOVA* menunjukkan data kecepatan alir tidak berbeda signifikan dengan *p-value* (0,862) > α (0,05). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi HPMC tidak mempengaruhi kecepatan alir granul. Hal diduga karena dominasi pengaruh metode granulasi basah dalam pembuatan tablet. Metode ini dikenal luas mampu memperbaiki sifat alir bahan. Hal ini karena semua komponen tercampur menjadi satu pada saat proses pembuatan sehingga dapat memperbaiki sifat alir dan kompaktilitas bahan (Eka et al., 2022).

Keseragaman bobot tablet

Tujuan uji keseragaman bobot untuk melihat mutu tablet yang menjadi awal untuk keseragaman kadar zat aktif. Tablet yang mempunyai bobot yang sama dipastikan pula akan mempunyai kadar zat aktif yang sama (Hartesi et al., 2022). Keseragaman bobot dapat dipengaruhi oleh sifat alir granul dimana semakin baik sifat alir, maka pengisian granul ke dalam mesin tablet akan mudah sehingga bobot yang didapatkan juga akan seragam. Mudahnya bahan mengalir maka keseragaman bobot akan baik (Rijal et al., 2022). Hasil dari ketiga formula memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia VI yaitu memiliki nilai keberterimaan yaitu NP ≤ 15% (Depkes RI, 2020) sebagaimana tersaji pada tabel 5. Hal ini menunjukkan efektifitas metode granulasi basah dalam meningkatkan fluiditas granul.

Kekerasan tablet

Tujuannya yaitu untuk melihat ketahanan tablet agar bisa bertahan dari guncangan saat pembuatan, dikemas, dan distribusi. Ketahanan tablet dilihat dari besarnya nilai kekerasan tablet. Ketiga formula memenuhi persyaratan baik sesuai tablet *floating* yaitu sebesar 4-8 kg/cm² sebagaimana tersaji pada tabel 6.

Tabel 3. Karakter *floating* percobaan pendahuluan

Parameter	Percobaan 1	Percobaan 2
<i>Floating lag time</i> (detik)	47	43
Durasi <i>floating</i>	7 menit	12 jam

Tabel 4. Hasil kecepatan alir

Replikasi	Kecepatan alir (g/detik)		
	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1	12,048	10,869	11,764
2	11,904	12,195	10,989
3	11,363	11,494	12,195
Rata-rata	11,77	11,51	11,64
SD	0,29	0,54	0,50

Tabel 5. Hasil pengujian keseragaman bobot

No	Formula 1 (mg)	Formula 2 (mg)	Formula 3 (mg)
1	935	912	928
2	912	900	917
3	925	905	903
4	915	918	900
5	929	930	901
6	910	922	908
7	914	917	926
8	918	927	929
9	915	908	913
10	902	924	922
Rata-rata	917,5	916,3	914,7
SD	9,2	9,3	10,7
NP%	2,45	2,40	2,88

Hasil uji kekerasan dilakukan analisis statistik lebih lanjut. Berdasarkan uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi <0,05 yang artinya data tersebut terdistribusi secara tidak normal maka perlu dilanjutkan dengan uji *Kruskal wallis*. Untuk hasil uji *Kruskal wallis* menunjukkan nilai signifikansi <0,01 yang berarti memiliki perbedaan yang signifikan pada kekerasan tablet tiap formula. Uji lanjutan *Post Hoc Test Mann-Whitney U* menunjukkan ada perbedaan bermakna kekerasan tablet antar formula sebagaimana tersaji pada tabel 7. Hal ini menunjukkan konsentrasi HPMC tiap formula mempengaruhi kekerasan tablet. Artinya semakin tinggi konsentrasi HPMC semakin kuat ikatan yang dihasilkan sehingga dapat menaikkan kekerasan tablet. HPMC dikenal sebagai polimer hidrofilik yang mampu mengalami pengembangan sehingga meningkatkan viskositas bahan dan memperbaiki daya ikat bahan sehingga meningkatkan kekerasan tablet (Hermanto, 2019).

Kerapuhan tablet

Pengujian kerapuhan menggambarkan tablet dapat tetap aman tanpa kerusakan dalam penanganan berikutnya seperti saat pengemasan dan transportasi. Hasil nilai kerapuhan ketiga formula tersebut memenuhi persyaratan karena kurang dari 1% sebagaimana tersaji pada tabel 8 (USP, 2020). Peningkatan jumlah HPMC dalam formula mampu menurunkan kerapuhan. Semakin tinggi kadar HPMC maka kerapuhan akan semakin rendah karena HPMC dapat meningkatkan daya ikat serbuk (Ningsih et al., 2017). Selain itu kerapuhan suatu tablet juga dapat dipengaruhi oleh kekerasan tablet karena semakin tinggi kekerasan tablet maka nilai % kerapuhan akan semakin kecil (Ainurofiq et al., 2016).

Karakter floating tablet

Uji karakter *floating* dilakukan dengan mengamati secara visual pada *floating lag time*, durasi *floating*, dan integritas sebagaimana tersaji pada tabel 10. Secara umum semua formula memiliki karakter *floating* yang baik yaitu cepat mengapung, durasi *floating* yang panjang dan tetap utuh sediaan tidak hancur. Tablet *floating* ini dibuat dengan sistem *effervescent* yaitu sistem yang reaksi asam basa yang menghasilkan gas CO₂. Natrium bikarbonat dalam tablet saat kontak dengan cairan lambung buatan pH 1,2 akan menghasilkan CO₂. Gas ini akan terperangkap dalam matrik tablet membentuk pori-pori sehingga massa jenis tablet lebih rendah dibandingkan cairan, akibatnya sediaan mengapung dipermukaan medium. Sementara itu durasi dan integritas sediaan yang panjang adalah pengaruh dari HPMC sebagai polimer hidrofil. Meskipun terbentuk gas CO₂ dari reaksi *effervescent*, namun sifat *gelling agent* dari HPMC mampu mempertahankan keutuhan sediaan, sehingga mengapung dan tidak hancur dalam durasi > 12 jam. Karakter ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk formulasi tablet *floating* ekstrak lidah buaya lepas lambat.

Peningkatan jumlah HPMC dalam formula berpengaruh terhadap peningkatan *floating lag time*. Hal ini sesuai dengan hasil uji statistik pada tabel 11. HPMC K100M adalah matriks hidrofilik yang mempunyai

viskositas tinggi sehingga memiliki ikatan partikel sangat kuat dan menyebabkan lambatnya cairan masuk ke dalam sediaan. Proses penetrasi media yang lambat ini menyebabkan lambatnya proses reaksi *effervescent* sehingga gas CO₂ menjadi lama terbentuk dan tablet lebih lambat mengapung (Andini et al., 2022).

Tabel 6. Hasil kekerasan tablet

No	Formula 1 (kg/cm ²)	Formula 2 (kg/cm ²)	Formula 3 (kg/cm ²)
1	4,81	5,22	6,34
2	4,52	5,10	6,26
3	4,60	5,15	6,20
4	4,55	5,23	5,80
5	4,71	5,57	6,00
6	4,22	5,26	6,23
7	4,25	5,24	6,30
8	4,28	5,54	6,80
9	4,22	5,19	6,22
10	4,45	5,53	6,10
Rata-rata	4,46	5,30	6,23
SD	0,20	0,16	0,24

Tabel 7. Hasil uji *post hoc test Mann-Whitney U* kekerasan tablet

Mann-Whitney U	Sig.	Kesimpulan*
F1 vs F2	<0,001	Berbeda bermakna
F1 vs F3	<0,001	Berbeda bermakna
F2 vs F3	<0,001	Berbeda bermakna

Tabel 8. Hasil uji kerapuhan

Formula	Bobot sebelum (g)	Bobot sesudah (g)	Kerapuhan (%)
1	9,134	9,090	0,48
2	9,147	9,116	0,33
3	9,119	9,099	0,21

Tabel 9. Hasil uji waktu hancur

Replikasi	Formula 1 (menit)	Formula 2 (menit)	Formula 3 (menit)
1	> 60	> 60	> 60
2	> 60	> 60	> 60
3	> 60	> 60	> 60

Tabel 10. Hasil uji karakter *floating* tablet

Replikasi	Floating lag time (detik)			Durasi floating	Integritas
	Formula 1	Formula 2	Formula 3		
1	22,66	35,35	43,41	>12 jam	>12 jam
2	26,41	36,74	44,46	>12 jam	>12 jam
3	27,40	38,59	47,43	>12 jam	>12 jam
Rata-rata	25,49	36,89	45,10	>12 jam	>12 jam

Tabel 11. Hasil uji *post hoc Tukey floating* tablet

Tukey HSD	Sig.	Kesimpulan
Formula 1 vs Formula 2	0,001	Berbeda bermakna
Formula 1 vs Formula 3	0,000	Berbeda bermakna
Formula 2 vs Formula 3	0,007	Berbeda bermakna



Gambar 2. Pengujian *floating lag time* pada 12 jam

Tabel 11. Hasil uji netralisasi asam lambung

Replikasi	Tablet antasida (meq)	Formula 1	Formula 2	Formula 3
1	23,3	18,5	14,6	17,8
2	24,4	14,5	15,9	16,4
3	23,8	17,2	18,2	15,4
Rata-rata	23,83	16,73	16,23	16,53
SD	0,44	1,66	1,48	0,98

Tabel 12. Hasil uji post hoc Tukey netralisasi asam lambung

Tukey HSD	Sig.	Kesimpulan*
F1 vs F2	0,976	Tidak ada perbedaan
F1 vs F3	0,998	Tidak ada perbedaan
F2 vs F3	0,995	Tidak ada perbedaan
Antasida vs F1	0,002	Berbeda bermakna
Antasida vs F2	0,001	Berbeda bermakna
Antasida vs F3	0,002	Berbeda bermakna

Kapasitas netralisasi asam

Semua formula tablet *floating* ekstrak daun lidah buaya memenuhi persyaratan netralisasi asam yang baik dengan kapasitas netralisasi asam > 5 mEq. Hal ini diduga karena kontribusi kandungan alkaloid dan saponin yang cenderung bersifat asam dalam ekstrak (Gibson, 2014). Kapasitas netralisasi asam ketiga formula tablet *floating* ekstrak lidah buaya tidak menunjukkan perbedaan bermakna karena kadar ekstrak yang sama dalam ketiga tablet tersebut. Sedangkan kapasitas netralisasi asam ketiga tablet *floating* lebih rendah dibandingkan tablet antasida. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Siswanto & Anggrayta, 2024). Untuk meningkatkan kapasitas netralisasi asam tablet *floating* dapat dilakukan dengan meningkatkan kadar ekstrak lidah buaya sehingga sebanding dengan tablet antasida.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan kadar HPMC K100M tidak mempengaruhi sifat alir massa cetak, keseragaman bobot, dan kapasitas netralisasi asam tablet *floating* ekstrak lidah buaya. Namun Peningkatan HPMC K100M mampu meningkatkan kekerasan, menurunkan kerapuhan, meningkatkan durasi dan integritas *floating*, serta menurunkan *floating lag time*. Secara umum tablet *floating* ekstrak lidah buaya dengan kadar HPMC K100M 5-10% menunjukkan mutu sediaan yang baik sesuai yang dipersyaratkan,

5. Daftar Pustaka

Ainurofiq A, Azizah N. 2016. Perbandingan penggunaan bahan penghancur secara intragranular, ekstragranular, dan kombinasinya, *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 01(01), 1-9.

Andini S, Sa'diah S, Puspa S. 2022. Preparasi dan karakteristik floating tablet ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dengan variasi kombinasi xanthan gum dan HPMC, *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(4), 370-378.

Azizah N, Noval N, Sudarsono PV. 2023. Optimasi formulasi tablet lepas lambat ekstrak seledri (*Apium graveolens* L.) menggunakan polimer xanthan gum dan lubrikan magnesium stearat dengan metode simplex lattice design (SLD), *Jurnal Surya Medika*, 9(1), 180-194.

Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Depkes RI. 2020. *Farmakope Indonesia*, Edisi VI. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Dipiro JT, Wells BG, Schwinghammer TL, Dipiro CV. 2015. *Pharmacotherapy Handbook, Ninth Edition*. The McGraw-Hill Companies, Inc.

Eka Puspita OG, Ebtavanny T, Fortunata F. 2022. Studi pengaruh jenis bahan pengikat sediaan tablet dispersi solid kunyit terhadap profil

disolusi ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*), *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 8(1), 95-102.

Falinry W, Defny W, Meilani J. 2021. Antibacterial activity test of extracts and fractions of ascidian (*Lissoclinum badium*) from Mantehage Island waters, *Pharmakon*, 10(2), 897-904.

Gibson NE. 2014. Efek hepatoprotektor ekstrak etanol lidah buaya (*Aloe vera* Linn.) terhadap gambaran histopatologi hati tikus jantan putih (*Rattus Norvegicus*) galur wistar yang diinduksi parasetamol. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.

Hartesi B, Meirista I, Mariska RP, Soyata A, Fitriya F, Lestari O. 2022. Modifikasi pati beras ketan putih sebagai pengisi pada pembuatan tablet kempa langsung, *Majalah Farmasetika*, 8(1), 70.

Hermanto. 2019. Pengaruh PVP dan HPMC sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet effervescent kombinasi perasan buah naga merah (*Hyolecerus polyrhizus*) dan tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Skripsi*. Politeknik Harapan Bersama.

Kelana AS, Kusuma AP, Indrati O. 2018. Formulasi dan evaluasi tablet kaptopril menggunakan amilum umbi talas dan HPMC yang dimodifikasi sebagai pengisi dan pengikat metode kempa langsung, *Jurnal Eksakta*, 18(1), 8-18.

Kementerian Kesehatan RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.

Laili N, Komala AM, Maulida H, Suprpto S. 2019. Optimasi konsentrasi amyllum sagu (*Metroxylon rumphii*) sebagai co-processed pada pembuatan tablet teofilin. *Pharmakon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 14(2), 72-80.

Mandal UK, Chatterjee B, Senjoti FG. 2016. Gastro-retentive drug delivery systems and their in vivo success: A recent update, *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 11(5), 575-584.

Najib A, Malik A, Ahmad AR, Handayani V, Syarif RA, Waris R. 2018. Standardisasi ekstrak air daun jati belanda dan daun jati hijau, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 241-245.

Ningsih W, Firmansyah, Jumaynah N. 2017. Formulasi tablet kunyah kalsium laktat dengan variasi konsentrasi HPMC sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisiknya, *Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik*, 14(1), 30-36.

Panahi Y, Khedmat H, Valizadegan G, Mohtashami R, Sahebkar A. 2015. Efficacy and safety of aloe vera syrup for the treatment of gastroesophageal reflux disease: a pilot randomized positive-controlled trial, *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 35(6), 632-636.

Rijal M, Buang A, Prayitno S. 2022. Pengaruh konsentrasi PVP K-30 sebagai bahan pengikat terhadap mutu fisik tablet ekstrak daun tekelan (*Chromolaena odorata* (L.)), *Jurnal Kesehatan Yamasi Makasar*, 6(1), 98-111.

Sari SP, Bestari AN, Sulaiman TNS. 2019. Optimasi formula tablet floating famotidin menggunakan kombinasi matriks gum xanthan dan hidroksi propil metil selulosa K100M, *Majalah Farmasetik*, 15(2), 86.

Siswanto A, Anggrayta YS. 2024. Formulasi fast disintegrating tablet (fdt) ekstrak etanol lidah buaya (*Aloe vera*) untuk terapi gastric ulcer, *Journal of Pharmacopolium*, 7(1), 1-9.

Siswanto A, Hapsari I, Zulaiha YU, Rosmawati E. 2016. Pemodelan pelepasan in vitro tablet floating teofilin dengan program DDSOLVER, *Jurnal Pharmacy*, 13(1), 155-161.

Siswanto A, Fudholi A, Nugroho AK, Martono S. 2015. In vitro release modeling of aspirin floating tablets using DDSOLVER, *Indonesian Journal of Pharmacy*, 26(2), 94-102.

U.S. Pharmacopeia. 2020. *United States Pharmacopeia National Formulary, USP 43-NF38*. Twinbrook Parkway.

Wahyuni YS, Lely N, Oktariani S. 2018. Formulasi tablet sistem floating ranitidin HCl menggunakan polimer kombinasi HPMC dan pektin, *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 3(2), 35-44.