

Optimasi HPMC dan Carbopol sebagai Polimer dalam Sediaan Tablet *Floating* Sari Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L.*)

Optimization of HPMC and Carbopol as Polymers in Floating Tablets of Red Guava Juice (*Psidium guajava L.*)

Wahid Suryo Laksono, Dwi Saryanti*, Eka Wisnu Kusuma

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jl. Solo Baki, Kwarasan, Grogol, Jawa Tengah, Indonesia

*Email Korespondensi: dwisaryanti@stikesnas.ac.id

Abstrak

Jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) adalah tumbuhan kaya akan senyawa bioaktif seperti flavonoid dan vitamin C yang memiliki aktivitas antioksidan dan berpotensi digunakan sebagai terapi tukak lambung. Salah satu bentuk inovasi sediaan untuk meningkatkan efektivitas terapi adalah tablet *floating*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengoptimalkan formula tablet floating dari sari buah jambu biji merah dengan kombinasi polimer Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) dan Carbopol sebagai matriks pengontrol pelepasan obat. Proses optimasi dilakukan menggunakan metode Simplex Lattice Design (SLD), dan evaluasi meliputi uji sifat fisik granul (kompresibilitas) serta uji mutu tablet (kekerasan, total waktu mengapung kerapuhan, keseragaman bobot, dan floating lag time). Verifikasi formula optimum dengan menggunakan uji one sample t-test. Hasil optimasi menunjukkan bahwa formula optimum dengan perbandingan HPMC 49,72mg dan Carbopol 10,27mg dengan nilai desirability 0,598. Hasil uji sifat fisik tablet dengan floating lag time $1,66 \pm 0,24$ detik, total waktu floating $9,69 \pm 0,00$ jam, keseragaman bobot (CV) $2,22 \pm 0,270\%$, kekerasan tablet $4,18 \pm 0,41$ kg, dan kerapuhan $0,39 \pm 0,19\%$. Hasil verifikasi menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara nilai prediksi dan aktual, menandakan model optimasi valid. Dapat disimpulkan bahwa kombinasi HPMC dan Carbopol sebagai polimer dalam formulasi tablet floating sari buah jambu biji merah, serta berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai sediaan oral dengan sistem pelepasan termodifikasi.

Kata Kunci: *Psidium guajava L.*, tablet floating, HPMC, Carbopol, optimasi

Abstract

Red guava (*Psidium guajava L.*) is a plant rich in bioactive compounds such as flavonoids and vitamin C, which possess antioxidant activity and potential as a therapy for gastric ulcers. One of the innovative dosage forms to enhance therapeutic effectiveness is the floating tablet. This study aimed to develop

and optimize a floating tablet formulation from red guava juice using a combination of hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) and carbopol as matrix polymers for controlled drug release. Optimization was carried out using the Simplex Lattice Design (SLD) method, with evaluations including granule physical properties (compressibility) and tablet quality tests (weight uniformity, hardness, friability, floating lag time, and total floating duration). Verification of the optimum formula was performed using a one-sample t-test. The optimization results showed the optimum formula with HPMC 49,72 mg and Carbopol 10,27 mg, with a desirability value of 0,598. The physical properties test results showed a floating-lag time of $1,66\pm 0,24$ seconds, total floating duration of $9,69\pm 0,00$ hours, weight uniformity (CV) of $2,22\pm 0,270$ %, tablet hardness of $4,18\pm 0,41$ kg, and friability of $0,39\pm 0,19$ %. Verification results indicated no significant difference between predicted and actual values, confirming the validity of the optimization model. It can be concluded that the combination of HPMC and Carbopol as polymers in the formulation of floating tablets of red guava juice shows potential to be further developed as an oral dosage form with a modified release system.

Keywords: *Psidium guajava* L., floating tablet, HPMC, Carbopol, optimization

Diterima: 10 November 2025

Disetujui: 06 Maret 2026

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v8i2.2586>



Copyright (c) 2026, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.).
Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia.
This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

Cara Sitasi:

Laksono, W. S., Saryanti, D., Kusuma, E. W., 2026. Optimasi HPMC dan Carbopol sebagai Polimer dalam Sediaan Tablet *Floating* Sari Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.). *J. Sains Kes.*, **8**(2). 97-105.
DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v8i2.2586>

1 Pendahuluan

Perkembangan ilmu farmasi saat ini semakin mengarah pada inovasi sistem penghantaran Sediaan dengan efektivitas dan efisiensi yang lebih baik. Salah satu cara yang banyak dikembangkan adalah floating drug delivery system atau sistem dsitribusi obat terapung. Floating Drug Delivery System ialah sistem distribusi obat dengan kerapatan lebih rendah dari cairan lambung sehingga dapat mengapung dan memperpanjang masa tinggal di lambung. Mekanisme ini memungkinkan obat dilepaskan secara bertahap, meningkatkan ketersediaan hayati, serta sesuai untuk obat yang absorpsinya terjadi di lambung atau usus halus bagian atas [1].

Jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) kaya akan zat bioaktif seperti flavonoid, vitamin C, dan trombinol yang memiliki efek antiinflamasi, antioksidan, serta proteksi terhadap mukosa lambung [2]. Flavonoid berperan meningkatkan prostaglandin mukosa, menghambat sekresi histamin, dan melindungi eritrosit dari kerusakan oksidatif [3]. Aktivitas antioksidan sari buah jambu biji merah dengan nilai IC50 11,96 ppm menunjukkan potensinya sebagai kandidat terapi tukak lambung [4].

Dalam formulasi tablet floating, HPMC digunakan sebagai polimer pembentuk gel yang mengendalikan pelepasan obat, sedangkan Carbopol memiliki sifat mucoadhesive yang membantu sediaan bertahan lebih lama pada

lambung [5]. Kombinasi keduanya diharapkan mampu memperpanjang waktu tinggal tablet sekaligus mengoptimalkan pelepasan zat aktif. Untuk memperoleh komposisi formula terbaik, metode Simplex Lattice Design dapat digunakan karena mampu menentukan proporsi bahan dengan jumlah percobaan lebih efisien [6].

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Peralatan yang dipakai pada penelitian ini meliputi timbangan analitik, timbangan digital (Acis®), blender (Philips), alat-alat gelas (Iwaki®, Pyrex®), batang pengaduk, cawan porselen, corong, labu ukur, *beaker glass*, oven (Mettler®), *waterbath*, mesin pencetak tablet *single punch tablet press* (TDP 5), stopwatch, jangka sorong (Carrson Vernier Caliper), *flow tester* (Mitra Medika Utama), *tapped density tester* (Silver Green), *hardness tester machine* (YD-1 A&E Lab (UK) Co.Ltd), *Disintegration tester* (BJ-1 A&E Lab (UK) Co. Ltd), dan *friability tester* (CS-II A&E Lab (UK) Co.Ltd). Bahan yang dipakai adalah buah jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) yang didapatkan dari Agrowisata Putra Jambu, Ngargoyoso, Karanganyar, Jawa Tengah. Bahan tambahan meliputi hidroksipropil metilselulosa (HPMC) (PT Hab Chemical Indonesia), Carbopol (Kimia Jaya Abadi), natrium bikarbonat, Avicel PH 102, magnesium stearat, dan polivinilpirolidon (PVP) (Dwilab Mandiri Scientific)

2.2 Determinasi Tanaman

Determinasi dilakukan untuk memastikan spesies bahan uji. Buah jambu biji merah diperoleh dari Agrowisata Putra Jambu, Ngargoyoso, Karanganyar, Jawa Tengah. Sampel daun dan buah segar dibawa ke UPF Pelayanan Kesehatan Tradisional RSUP Dr. Sardjito Tawangmangu untuk diidentifikasi sebagai *Psidium guajava L.*

2.3 Pembuatan Sari Buah Jambu Biji

Buah jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) matang berumur 2–3 bulan dipilih dalam kondisi segar, utuh, dan tidak rusak. Buah kemudian dipisahkan dari kulit dan bijinya hingga diperoleh daging buah seberat 1000 g. Daging buah tersebut diblender bersama 1000 mL aquadest hingga menjadi bubur halus. Selanjutnya, hasil blender diuapkan

menggunakan *waterbath* di suhu 50 °C sampai terbentuk sari buah dengan konsistensi kental yang siap digunakan sebagai bahan aktif dalam formulasi tablet floating.

2.4 Skrining Fitokimia Buah Jambu

Analisis fitokimia secara kualitatif dilakukan untuk mendeteksi adanya metabolit sekunder pada sari buah jambu biji merah. (*Psidium guajava L.*). Uji alkaloid dilakukan menggunakan reagen Mayer, Dragendorff, dan Wagner setelah sampel dipanaskan dengan HCl, dimana terbentuknya endapan putih hingga kecoklatan menunjukkan hasil positif. Uji flavonoid dilakukan dengan metode Shinoda menggunakan serbuk magnesium, HCl pekat; terdapat warna merah hingga jingga menandakan adanya senyawa flavonoid. Kandungan fenolik atau tanin diuji dengan ditambahkan larutan FeCl₃ 1%, didapatkan hasil warna hijau kebiruan hingga hitam sebagai indikasi positif. Uji saponin dengan metode *frothing test*, dilakukan pengocokan dalam air; membentuk buih stabil setinggi 1 cm bertahan ≥ 10 menit mengindikasikan adanya saponin. Selanjutnya, identifikasi steroid dan terpenoid dilakukan dengan pereaksi Liebermann–Burchard. Sampel diekstraksi dengan kloroform kemudian ditambahkan asam asetat anhidrat dan H₂SO₄ pekat; terdapat warna biru kehijauan menandakan keberadaan steroid, sementara warna merah kecoklatan hingga ungu menandakan kandungan triterpenoid. Keseluruhan hasil pengujian kemudian dicatat sebagai positif atau negatif berdasarkan perubahan warna maupun pembentukan endapan yang terjadi.

2.5 Pembuatan Sediaan Tablet Floating Dengan Granulasi Basah

Pembuatan tablet floating dimulai dengan proses granulasi basah. Sari buah jambu biji merah yang telah diperoleh dicampurkan dengan bahan tambahan berupa polimer HPMC dan Carbopol, serta Avicel PH 102 sebagai pengisi. Campuran tersebut kemudian ditambahkan larutan pengikat PVP yang dilarutkan dalam pelarut sesuai kebutuhan hingga terbentuk massa lembab yang homogen. Massa lembab selanjutnya diayak menggunakan ayakan mesh 12 untuk menghasilkan granul dengan ukuran seragam, lalu dikeringkan di dalam oven pada suhu 50 °C hingga kadar

lembab mencapai sekitar 2–5%. Granul kering yang diperoleh kemudian diayak kembali untuk memastikan keseragaman ukuran partikel dan dicampurkan dengan fase luar yang terdiri dari natrium bikarbonat, Avicel PH 102, dan magnesium stearat sebagai bahan pelicin. Campuran akhir tersebut selanjutnya dikompresi menggunakan mesin *single punch tablet press* sehingga diperoleh tablet floating dengan bobot masing-masing 300 mg per tablet.

2.6 Uji Evaluasi

2.6.1 Uji keseragaman bobot

dikerjakan dengan menimbang masing-masing tablet dari setiap formula. Tablet dinyatakan memenuhi syarat apabila Maksimal dua tablet diperbolehkan menyimpang dari bobot rata-rata lebih dari $\pm 5\%$, dan tidak ada tablet yang menyimpang lebih dari $\pm 10\%$ sesuai persyaratan Farmakope.

2.6.2 Uji keseragaman ukuran

Keseragaman ukuran tablet dievaluasi dengan mengukur diameter dan ketebalannya memakai jangka sorong. Nilai yang relatif seragam menunjukkan proses pencetakan berlangsung konsisten dan formula memiliki sifat kempa yang baik.

2.6.3 Uji kekerasan tablet

Pengujian dilakukan memakai Hardness Tester. untuk mengetahui kekuatan tablet terhadap tekanan mekanik. Tablet dikatakan baik apabila memiliki kekerasan dalam rentang 4–8 kg, sehingga cukup kuat namun tetap memungkinkan hancur atau mengalami disolusi dengan baik

2.6.4 Uji kerapuhan (Friabilitas)

Pengujian kerapuhan dilakukan dengan memasukkan sejumlah tablet ke friability tester yang diputar pada kecepatan tertentu. Persentase kehilangan bobot tablet dihitung setelah pengujian. Tablet dengan nilai kerapuhan kurang dari 1%, menandakan ketahanan yang baik terhadap guncangan mekanis saat distribusi maupun penyimpanan.

2.6.5 Uji floating lag time (FLT)

FLT ditentukan dengan memasukkan tablet ke larutan HCl 0,1 N suhu $37 \pm 0,5$ °C. sampai tablet mulai mengapung dicatat sebagai floating lag time. Semakin singkat FLT, semakin

baik kinerja tablet dalam menghasilkan gas karbon dioksida sehingga dapat segera mengapung di medium lambung.

2.6.6 Uji total waktu mengapung (Total floating time/TFT)

Uji TFT dilakukan dengan mencatat lama waktu tablet dapat tetap mengapung secara kontinu pada permukaan medium HCl 0,1 N. Waktu mengapung yang lama menunjukkan kemampuan tablet bertahan di lambung sehingga meningkatkan peluang pelepasan obat secara terkendali.

2.7 Analisis Data

hasil uji granul dan tablet dianalisis dalam bentuk rata-rata \pm standar deviasi, sedangkan optimasi formula dengan metode *Simple Lattice Design (SLD)* dan software Design-Expert 13. Model dievaluasi dengan ANOVA dan dinyatakan layak karena signifikan ($p < 0,05$) dengan lack-of-fit tidak bermakna. Hasil menunjukkan HPMC berperan dominan dalam meningkatkan kompresibilitas dan mempercepat *floating lag time* (FLT), sementara Carbopol berkontribusi dalam memperpanjang total waktu mengapung (TFT). Formula optimum dengan komposisi HPMC 49,72 mg dan Carbopol 10,27 mg memberikan hasil FLT sangat singkat ($\pm 1,66$ detik), TFT 9,69 jam, kekerasan 4,18 kg, kerapuhan 0,39%, dan keseragaman bobot sesuai standar farmakope. Uji verifikasi tiga replikasi menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan dengan prediksi model (*one-sample t-test*, $p > 0,05$), sehingga formula optimum dinyatakan valid. Namun demikian, TFT belum mencapai target > 12 jam, sehingga perlu dilakukan optimasi lanjutan dengan penyesuaian proporsi polimer atau agen pengembang gas.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Determinasi Tanaman

Determinasi merupakan metode ilmiah yang dilakukan untuk memastikan identitas suatu spesies tumbuhan dengan membandingkannya pada spesies yang telah terdokumentasi. Langkah ini bertujuan menjamin ketepatan identifikasi serta menghindari kekeliruan atau tercampurnya dengan spesies lain. Pada penelitian ini, determinasi jambu biji (*Psidium guajava* Linn)

dilakukan melalui pengamatan ciri morfologi, meliputi bentuk dan ukuran akar, daun, bunga, maupun buah, yang selanjutnya dicocokkan dengan deskripsi morfologis dalam literatur ilmiah. Proses determinasi dilaksanakan di Unit Pelaksana Fungsional (UPF) Pusat Pelayanan Kesehatan Tradisional RSUP dr. Sardjito Tawangmangu. Hasil determinasi tercantum pada surat nomor TL.02.04/D.XI.6/24934.1142/2024 menyatakan bahwa sampel yang dianalisis benar termasuk ke dalam spesies *Psidium guajava L.*








3.2 Hasil Pembuatan sari buah jambu biji

Sari buah jambu biji merah didapatkan dari daging buah yang dipisahkan dari kulit dan bijinya, kemudian diblender dengan aquadest hingga homogen. Proses pemekatan menggunakan *waterbath* pada suhu 50 °C menghasilkan sari kental berwarna merah dengan aroma khas jambu biji, menunjukkan kandungan senyawa bioaktif tetap terjaga. Dari 3000 g daging buah yang diproses, diperoleh bobot sari kental 46,6 g sehingga rendemen ekstrak sebesar 1,55%. Hasil ini membuktikan bahwa prosedur pembuatan mampu menghasilkan sari buah yang stabil, layak digunakan sebagai bahan aktif dalam formulasi tablet floating.

3.3 Skrining fitokimia

Uji fitokimia terhadap sari buah jambu biji merah menunjukkan bahwa semua kelompok metabolit sekunder yang diperiksa memberikan hasil positif, yakni alkaloid, flavonoid, fenolik/tanin, saponin, terpenoid, dan steroid. Flavonoid serta tanin diketahui berperan penting dalam aktivitas antioksidan sehingga mampu memberikan efek protektif terhadap kerusakan sel dan jaringan. Saponin yang teridentifikasi dapat mendukung aktivitas antibakteri dan meningkatkan permeabilitas membran sel, sementara terpenoid dan steroid memiliki potensi sebagai antiinflamasi sekaligus antimikroba. Selain itu, meskipun jumlah alkaloid dalam ekstrak relatif terbatas, keberadaannya tetap memberi kontribusi terhadap aktivitas biologis tanaman obat. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, dilihat data pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji skrining fitokimia sari buah jambu biji

Sampel + reagen	Hasil terorisitas	Hasil penelitian	Kesimpulan
Sampel+HCl 2N+mayer	Terdapat endapan putih		positif (+)
Sampel+HCl 2N+bouchardat	Terdapat endapan coklat kehitaman		positif (+)
Sampel+HCl 2N+dragendorff	Terdapat endapan kuning jingga		positif (+)
Sampel+serbuk Mg+HCl P	Warna merah atau kuning		positif (+)
Sampel+FeCl ₃	Warna Hijau hitam		positif (+)
Sampel+air panas	Terdapat buih		positif (+)
Sampel+CH ₃ COOH anhidrat+H ₂ SO ₄	Terdapat cincin biru kehijauan		positif (+)

3.4 Hasil pembuatan sediaan tablet floating

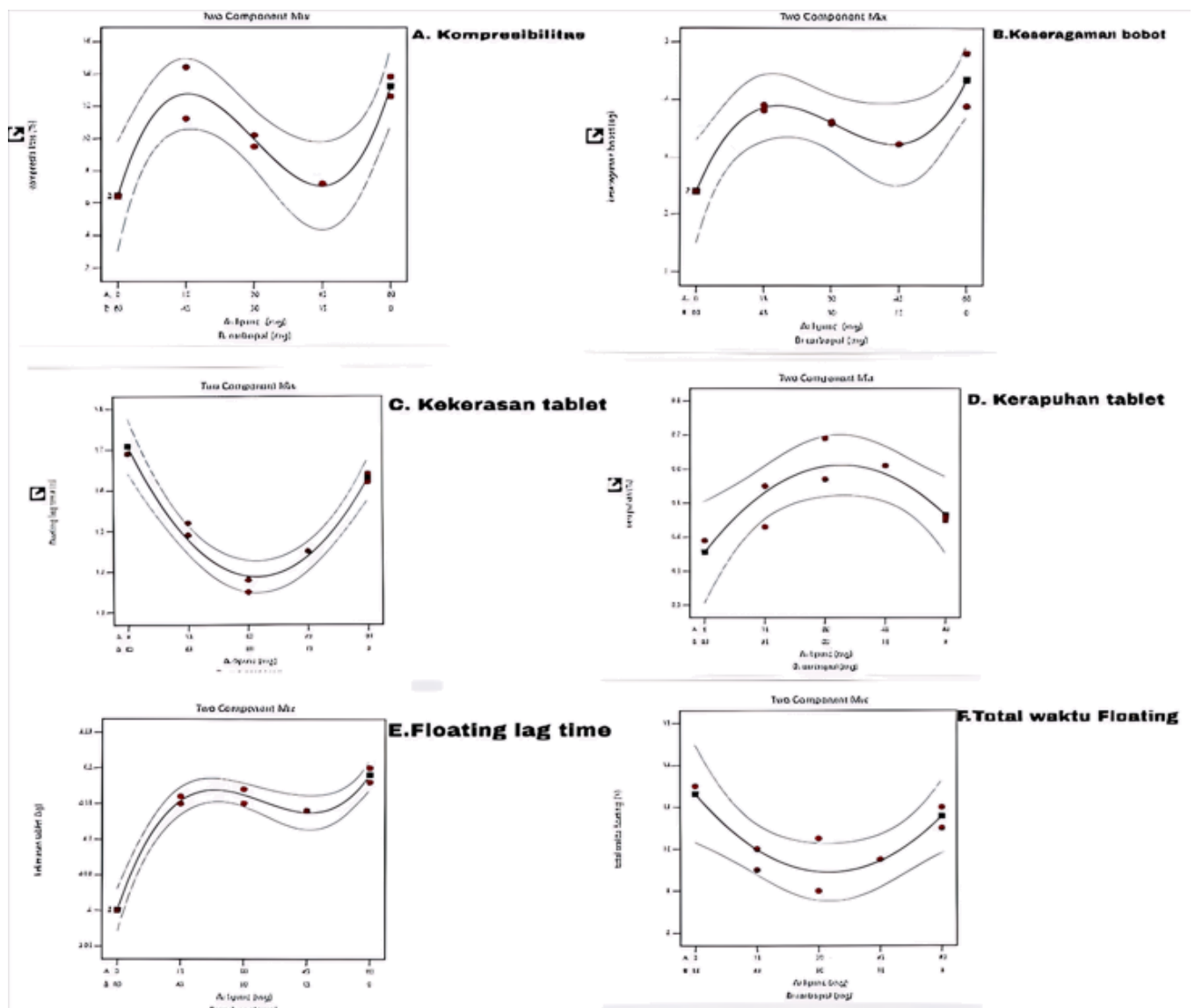
Kualitas granul yang memenuhi syarat ini erat kaitannya Menggunakan teknik granulasi basah. yang digunakan. Sebagai bahan pengikat, PVP menghasilkan massa lembab homogen sehingga partikel lebih mudah berikatan, sedangkan Avicel PH 102 berperan sebagai pengisi dengan sifat poros yang mampu meningkatkan kohesi dan memperbaiki sifat alir. Kombinasi bahan tersebut membuat granul yang terbentuk memiliki distribusi ukuran partikel lebih seragam, sehingga mampu mendukung proses pencetakan tablet floating agar menghasilkan sediaan dengan mutu konsisten. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sifat fisik granul dari seluruh formula sudah memenuhi kriteria yang dipersyaratkan untuk produksi tablet. Hasil evaluasi sifat fisik granul menunjukkan bahwa laju alir berada pada 4,53–6,83 g/s, sudut diam antara 23,63°–28,64°, dan kompresibilitas sekitar 10,98–15,72%. Nilai laju alir yang diperoleh masih termasuk kategori baik karena berada di bawah 10 g/s, sehingga granul mampu mengalir secara merata ke dalam ruang cetakan tablet. Hal ini didukung oleh sudut diam yang semuanya

berada di bawah 30°, menandakan sifat alir granul cukup baik sesuai persyaratan farmasetika. Kompresibilitas yang dihasilkan juga relatif rendah (<20%), sehingga

menunjukkan kemampuan kempa yang baik dan memungkinkan diperolehnya tablet dengan keseragaman bobot yang terjaga. Hasil sifat alir ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan fisik granul

Formula	Keseragaman bobot (%CV)	Kekerasan (Kg)	Kerapuhan (%)	Floating Lag Time (Second)	Total waktu Floating (Hour)	Kompresibilitas (%)
1	4,8	4,2	0,46	1,62	12	12,6
2	3,9	4,16	0,55	1,52	10	10,41
3	3,88	4,18	0,45	1,64	11	13,82
4	3,22	4,14	0,61	1,45	9,5	7,2
5	2,4	4,0	0,39	1,69	13	6,4
6	3,58	4,15	0,57	1,38	8	9,5
7	3,61	4,17	0,69	1,35	10,5	10,20
8	3,81	4,15	0,43	1,49	9	11,23



Gambar 1. contour plot uji evaluasi

3.5 Hasil uji evaluasi

Berdasarkan contour plot pada poin A, terlihat hubungan antara HPMC dan Carbopol terhadap kompresibilitas tablet. Kurva yang terbentuk mengikuti model kuadratik, dengan kompresibilitas meningkat secara tajam pada konsentrasi HPMC 100% dan Carbopol 0%. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan kandungan HPMC dan semakin rendah Carbopol, semakin besar kompresibilitas tablet.

Pada poin B, contour plot keseragaman bobot juga menunjukkan pola kuadratik. Respon keseragaman bobot tertinggi dicapai pada kombinasi HPMC 100% dan Carbopol 0%. Semakin tinggi konsentrasi HPMC, keseragaman bobot semakin baik, sehingga pemilihan HPMC dalam konsentrasi tinggi menjadi strategi optimal untuk mencapai keseragaman bobot yang baik.

Contour plot pada poin C menunjukkan model kuadratik yang menggambarkan kekerasan tablet. Kombinasi HPMC 50% dan Carbopol 50% menghasilkan respon kekerasan yang optimal. Peningkatan konsentrasi HPMC secara umum meningkatkan kekerasan tablet floating. Rentang nilai kekerasan yang tidak terlalu bervariasi menunjukkan bahwa proses penekanan tablet dilakukan secara konsisten, dengan tekanan kompresi yang seragam. Selain itu, sifat alir dan densitas granul yang baik turut mendukung terbentuknya tablet dengan kekerasan yang homogen. Faktor lain yang turut berkontribusi adalah jenis serta konsentrasi bahan pengikat yang digunakan dalam formula, yang berperan dalam pembentukan kohesi partikel selama proses kompresi [7].

Pada poin D, contour plot menekankan bahwa kerapuhan tablet dipengaruhi signifikan oleh proporsi HPMC dan Carbopol. Proporsi HPMC yang tinggi menghasilkan tablet lebih kokoh dan kurang rapuh, sedangkan komposisi seimbang justru meningkatkan kerapuhan. Pengaruh tekanan pengempaan pada saat pencetakan juga dapat mempengaruhi kerapuhan tablet, semakin tinggi tekanannya maka kekerasan tablet akan semakin tinggi sehingga kerapuhan tablet akan kecil [8].

Contour plot pada poin E menunjukkan bahwa *floating lag time* (FLT) terendah diperoleh pada komposisi HPMC dan Carbopol yang seimbang. Konsentrasi tinggi salah satu

komponen justru meningkatkan FLT. Dengan demikian, kombinasi kedua polimer secara seimbang optimal untuk menghasilkan waktu lag minimum dan efisiensi pengapungan yang baik. Berdasarkan hasil pengujian, diketahui bahwa tablet mulai mengapung dalam waktu kurang dari satu menit. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan memiliki *floating lag time* yang singkat, yang merupakan salah satu parameter keberhasilan formulasi sistem penghantaran mengapung. Waktu apung yang cepat mengindikasikan bahwa densitas tablet telah berhasil diturunkan secara efektif, sehingga tablet dapat langsung mengapung sebelum dikeluarkan oleh aktivitas peristaltik lambung. Umumnya, hal ini disebabkan oleh terbentuknya gas karbon dioksida sebagai hasil reaksi antara zat pembentuk gas, seperti natrium bikarbonat, dengan medium asam. Gas yang terbentuk akan terperangkap dalam matriks polimer hidrofilik, seperti hidroksipropil metilselulosa (HPMC), yang pada akhirnya membentuk struktur berpori dan ringan [9].

Adapun faktor-faktor yang memengaruhi nilai *floating lag time* meliputi jenis dan konsentrasi polimer yang digunakan, jumlah zat pembentuk gas, serta metode formulasi tablet. Penambahan jumlah natrium bikarbonat serta pemilihan jenis polimer yang tepat diketahui dapat mempercepat proses pengapungan. Berat molekul masing-masing polimer dapat mempengaruhi *lag time*, semakin kecil nilai berat molekul polimer, semakin cepat tablet mengapung ke permukaan medium. *Floating time* juga dipengaruhi oleh kelarutan polimer yang digunakan sebagai matriks. Semakin lama matriks dilarutkan dalam medium, maka semakin lama pula matriks mengapung dipermukaan medium [10].

Pada poin F, contour plot yang mengikuti model kuadratik menggambarkan pengaruh HPMC dan Carbopol terhadap total waktu *floating*. Kombinasi terbaik terdapat pada HPMC 0% dan Carbopol 100%, menghasilkan waktu *floating* paling besar. Beberapa faktor yang memengaruhi total waktu apung meliputi jenis dan jumlah polimer (misalnya HPMC), konsentrasi zat pembentuk gas (seperti natrium bikarbonat), serta kekuatan fisik tablet. Polimer hidrofilik membantu membentuk gel yang menjebak gas CO₂, membentuk matriks berpori

yang ringan. Ketahanan tablet terhadap kerusakan juga mendukung keberhasilan sediaan dalam mempertahankan daya apung. Hasil ini sesuai dengan [11], yang menyatakan bahwa kombinasi polimer dan gas-former yang tepat dapat menghasilkan waktu apung lebih dari 12 jam serta meningkatkan bioavailabilitas obat.

3.6 Hasil verifikasi

Tabel 3. Hasil verifikasi formula optimum

Respon	Prediksi	Observasi	<i>p-value</i>	Interpretasi
Kompresibilitas	6,43	6,36±0,122	0,374	Tidak signifikan
Keseragaman bobot	2,4	2,22±0,270	0,225	Tidak signifikan
Kekerasan	4,14	4,18±0,41	0,614	Tidak signifikan
Kerapuhan	0,35	0,39±0,19	0,639	Tidak signifikan
<i>Floating lag time</i>	1,70	1,66±0,24	0,269	Tidak signifikan
Total waktu <i>floating</i>	12,63	9,69±0,000	0,00	Tidak signifikan

Hasil verifikasi menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara nilai prediksi dan pengamatan (*p-value* > 0,05), sebagaimana terlihat pada Tabel 16. Hal ini menandakan bahwa formula tablet floating sari buah jambu biji dengan komposisi HPMC 49,73 mg/tablet dan Carbopol 10,27 mg/tablet memberikan hasil yang konsisten antara data eksperimental dan prediksi menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD). Dengan demikian, metode SLD dapat digunakan untuk menentukan formula optimal tablet floating sari buah jambu biji (*Psidium guajava L.*)

4 Kesimpulan

Perbandingan komposisi HPMC dan Carbopol sebagai polimer berpengaruh signifikan pada karakteristik fisik tablet *floating* sari buah jambu biji (*Psidium guajava L.*) yang meliputi kompresibilitas granul, keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, total waktu *floating* dan *floating lag time*. Formula optimum tablet *floating* sari buah jambu biji (*Psidium guajava L.*) pada komposisi HPMC sebesar 49,73mg/tablet dan carbopol sebesar 10,27mg/tablet. Formula ini memiliki nilai *desirability* tinggi 0,598, menunjukkan bahwa formula mampu menghasilkan karakteristik fisik tablet yang sesuai dengan kriteria yang diharapkan, serta hasil prediksi yang sejalan dengan hasil pengujian actual (*P-Value* >0,05).

5 Pernyataan

5.1 Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat yang sudah memberikan pendanaan penelitian ini

5.2 Penyanggah Dana

Penelitian ini mendapatkan pendanaan dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

5.3 Kontribusi Penulis

Semua penulis turut berkontribusi dari pelaksanaan penelitian, pengambilan data dan analisis data sampai penulisan artikel ini. Semua penulis akan berkontribusi dan terlibat dalam revisi.

5.4 Konflik Kepentingan

Tidak terdapat konflik terkait dalam penelitian ini.

6 Daftar Pustaka

- [1] Shariat Razavi, F., Kouchak, M., Feizoleslam, F., & Veysi, M. (2021). An Overview on *Floating Drug Delivery Systems* (FDDS); Conventional and New Approaches for Preparation and In Vitro -In Vivo Evaluation. *Fabad Journal of Pharmaceutical Sciences*, 46(3), 345–362.
- [2] Ntumba, A. A., Meva, F. E., Ekoko, W. E., Foko, L. P. K., Hondt, E. N., Schlüsener, C., Moll, B., Loe, G. E., Kedi, P. B. E., Fouda, J. Y. S., Janiak, C., & Lehman, L. G. (2020). Biogenic Synthesis of Silver Nanoparticles Using Guava (&i>Psidium guajava&i>) Leaf Extract and Its Larvicidal Action against &i>Anopheles gambiae&i>. *Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology*, 11(01), 49–66.
<https://doi.org/10.4236/jbnb.2020.111004>
- [3] Ebadi, N. 2007. Pharmacodynamic Basic of Herbal Medicine. CRC Press. London New York-Washington D.C. 726 p.
- [4] Rachmaniar et al., 2016. (2018). Pemanfaatan Sari Buah Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava* Linn.) Sebagai Antioksidan Dalam Bentuk Granul Effervescent. *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 5(1).
<https://doi.org/10.58327/jstfi.v5i1.50>
- [5] Mamani, P. L., Caro, R. R., & Veiga, D. M. 2012. (2023). Aplikasi hidroksipropil metilselulosa

- (HPMC) sebagai zat eksipien dalam sistem penghantaran obat. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(1), 508–517. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/10974><http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/download/10974/8443>
- [6] Bolton, S. 1997. (2002). *BAB II Tinjauan Pustaka BAB II Tinjauan Pustaka 2.1*. 1–64.
- [7] Syukri, Y. 2018. *Teknologi Sediaan Obat Dalam Bentuk Solid*. 1. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- [8] Dewi, S. T. R., & Karim, D. (2019). Pengaruh Penggunaan Serbuk Umbi Talas (*Colocasia esculenta L.Scoot*) sebagai Bahan Pengikat Dalam Pembuatan Tablet Parasetamol. *Media Farmasi*, XVI(1), 1–6.
- [9] Gharti, KP., Thapa, P., Budhathoki, U., Bhargava, A. J *Young Pharm.* 2012 Oct-Dec;4(4):201–208. doi: [10.4103/0975-1483.104363](https://doi.org/10.4103/0975-1483.104363)
- [10] Fitriani, L., Abdillah, R., & Ben, E. S. (2017). Formulation of Metformin HCl Floating Tablet using HPC, HPMC K100M, and the Combinations. 4(2), 79–82. <https://doi.org/10.29208/jsfk.2017.4.1.201>
- [11] Indartantri, K. B., Noval, N., & Oktaviannoor, H. (2021). Formulasi dan Evaluasi Floating System Tablet Difenhidramin HCl Menggunakan Kombinasi Matriks HPMC K4M dan Na. CMC: Formulation and Evaluation of Floating System Tablet Diphenhydramine HCl Using A Combination of Matrix HPMC K4M and Na. CMC. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(1), 107–114. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i1.2634>