

Artikel Review: Pengaruh Variasi Bahan Pengikat Alami dan Sintetis terhadap Kekerasan dan Kerapuhan Tablet

Muhammad Rezky Wahyudi^{1*}, Yumna Zaida², Fiona Maulidia³, Regina Nabila⁴, Della Puspita⁵, Nor Latifah⁶

¹⁻⁵Mahasiswa S1 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia

⁶Dosen Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia

Alamat: Jl. Gubernur Sarkawi, Handil Bakti, Kalimantan Selatan

Korespondensi penulis: rezky01234567@email.com^{1*}

Abstract. *Tablets are one of the most widely used pharmaceutical forms due to their practicality and cost-effectiveness. In the tablet formulation process, binders play an important role in ensuring appropriate hardness and friability, which are crucial in maintaining the physical quality of the tablet. This study aims to compare the effectiveness of natural and synthetic binders in enhancing tablet hardness and reducing friability. The method used is a literature review from various scientific sources. The results show that natural binders, such as starch and gelatin, can increase tablet hardness and reduce friability, making them an eco-friendly alternative. Synthetic binders, such as HPMC and PVP, are also effective but come with higher production costs. This study provides guidance for the pharmaceutical industry in selecting optimal binders for high-quality tablet formulations..*

Keywords: *tablets, binders, hardness, friability*

Abstrak. Tablet adalah salah satu bentuk sediaan farmasi yang banyak digunakan karena praktis dan ekonomis. Dalam proses formulasi tablet, bahan pengikat berperan penting untuk memastikan kekerasan dan kerapuhan yang tepat, yang sangat penting dalam menjaga kualitas fisik tablet. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas bahan pengikat alami dan sintetis dalam meningkatkan kekerasan dan mengurangi kerapuhan tablet. Metode yang digunakan adalah kajian literatur dari berbagai sumber ilmiah. Hasilnya menunjukkan bahwa bahan pengikat alami, seperti pati dan gelatin, mampu meningkatkan kekerasan tablet dan menurunkan kerapuhan, menjadikannya alternatif yang ramah lingkungan. Bahan pengikat sintetis, seperti HPMC dan PVP, juga terbukti efektif namun dengan biaya produksi yang lebih tinggi. Penelitian ini memberikan panduan bagi industri farmasi dalam pemilihan bahan pengikat yang optimal untuk formulasi tablet berkualitas tinggi.

Kata kunci: tablet, bahan pengikat, kekerasan, kerapuhan

1. LATAR BELAKANG

Tablet adalah sediaan farmasi yang paling sering digunakan dibandingkan dengan sediaan farmasi lainnya. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa tablet praktis, murah, dan mudah digunakan. Selain itu, proses produksi tablet juga lebih mudah dan mempermudah penentuan dosis penggunaan (Zaman dan Sopyan, 2020). Tablet umumnya berbentuk bulat, rata atau cembung rangkap (Nurhalita *et al.*, 2024). Keuntungan bentuk sediaan tablet adalah ketepatan dosis, praktis, biaya produksi murah, sediaan stabil dan mudah dibawa (Rusdiah *et al.*, 2021). Formulasi tablet adalah proses kompleks yang memerlukan penyesuaian berbagai parameter untuk menghasilkan kualitas optimal. Pemilihan bahan pengikat yang tepat sangat penting karena berperan dalam menjaga stabilitas fisik, kekerasan, dan mencegah kerapuhan tablet. Tanpa ikatan antarpartikel yang kuat, tablet menjadi rapuh dan rentan pecah selama produksi, penyimpanan, dan transportasi.

Sediaan tablet memiliki komposisi penting yang terdiri dari zat aktif, bahan pengisi, bahan penghancur, pelicin, dan bahan pengikat. Bahan-bahan ini digabungkan untuk membentuk komposisi obat. Tablet yang baik harus memenuhi semua persyaratan. Sediaan tablet harus memenuhi standar berikut: waktu hancur (kurang dari 15 menit), standar kerapuhan (<1%), dan standar kekerasan (bobot 4 kg hingga 8 kg per tablet). Zat pengikat adalah komponen yang harus diperhatikan saat memformulasikan tablet. Zat pengikat membantu dalam pembuatan tablet dan dapat meningkatkan sifat fisik tablet (Putri dan Husni, 2018).

Kekerasan dan kerapuhan adalah dua parameter fisik yang sangat kritis pada penilaian kualitas tablet. Kekerasan mengacu pada kemampuan tablet untuk menahan tekanan mekanis, sedangkan kerapuhan adalah ukuran dari kemampuan tablet untuk menahan benturan fisik. Parameter kedua ini tidak hanya mempengaruhi daya tahan fisik tablet, tetapi juga memiliki pengaruh langsung pada stabilitas selama penyimpanan dan transportasi. Tablet dengan kekerasan yang baik lebih stabil dan dapat bertahan lebih lama, sementara tablet dengan kerapuhan rendah tidak mudah hancur atau rusak.

Pada era farmasi modern, terdapat kecenderungan untuk mengeksplorasi penggunaan bahan-bahan alami sebagai alternatif bagi bahan sintetis, yang sering kali memiliki efek samping dan biaya produksi yang mahal. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh bahan pengikat alami dan sintetis dalam formulasi tablet terhadap kekerasan dan kerapuhan tablet, sehingga dapat memberikan panduan yang lebih tepat bagi pengembangan formulasi tablet.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi industri farmasi, khususnya dalam memberikan opsi pengikatan alami yang ramah lingkungan dan memiliki efektivitas yang setara atau bahkan lebih baik dari pengikatan sintetis. Sehingga dapat membantu menentukan formula optimal yang menghasilkan tablet berkualitas tinggi, tahan lama, dan stabil.

2. KAJIAN TEORITIS

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020), tablet adalah sediaan padat yang mengandung zat aktif dengan atau tanpa eksipien. Bahan pengikat atau zat tambahan lainnya diperlukan dalam pembuatan tablet. Bahan pengikat memudahkan pembuatan bentuk sediaan, memperbaiki sifat fisik tablet, dan meningkatkan kohesivitas serbuk yang akan dibuat tablet (Siregar & Wikarsa, 2010).

Untuk membuat serbuk lebih kohesif, bahan pengikat atau adhesif ditambahkan ke dalam formulasi tablet. Bahan ini memberikan ikatan penting untuk pembentukan granul, yang di

bawah pengempaan akan membentuk massa yang kohesif atau kompak yang disebut tablet. Bahan pengikat terdiri dari gula dan polimer. Dua kelas bahan polimerik terdiri dari polimer sintesis. Kelas pertama terdiri dari polimer alam seperti pati atau gom, seperti tragakan, akasia, dan gelatin. Kelas kedua terdiri dari polimer sintesis seperti polivinilpirolidon, metilselulosa, etilselulosa, dan hidroksipropilselulosa (Siregar dan Wikarsa, 2008).

Evaluasi tablet umum yang dilakukan oleh beberapa peneliti meliputi uji kekerasan, uji kerapuhan, uji waktu hancur, dan uji keseragaman bobot. Adapula uji tambahan lainnya seperti ujiwaktu pembasahan, uji keseragaman ukuran, dan uji organoleptik (Rahmawati *et al.*, 2024)

Uji kekerasan adalah pengujian tablet yang dilakukan dengan tujuan mengetahui ketahanan tablet pada saat pembuatan, pengemasan, dan pendistribusian terhadap guncangan. Prosedur pengujiannya yaitu diletakkan sebanyak 20 atau 10 tablet dimana satu persatu tablet dari beberapa formula yang digunakan, pada alat kekerasan tablet yaitu hardness tester (Rustiani *et al.*, 2019). Cara pengoprasian alat tersebut yaitu pada layar monitor ditekan tombol on-off sampai muncul angka 0,00. Di ujung alat diletakkan satu tablet dengan posisi mendatar, kemudian di ujung lain diputar knob hingga tablet tertekan. Dihentikan pemutaran knob saat tablet sudah pecah (Nugroho *et al.*, 2020). Hasil yang didapatkan dinyatakan dalam kg/cm^2 (Anjali & Manjul, 2021). Syarat pengujian kekerasan tablet adalah semua tablet harus hancur pada beban 4 sampai 8 kg (Andini *et al.*, 2022).

Uji kerapuhan atau uji keregasan tablet adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kekuatan permukaan tablet akibat pengikisan pada permukaan tablet selama proses pembuatan, pengemasan, dan pendistribusian (Rustiani *et al.*, 2019). Uji kerapuhan atau uji keregasan tablet ini menggunakan alat friability tester atau dengan metode roche friabillator yang dilakukan dengan 100 putaran dan 25 rpm (Anjali & Manjul, 2021). Prosedur pengujiannya yaitu diambil sejumlah tablet kemudian drum dibuka dengan cara kunci pada as diputar hingga terlepas. Dibersihkan tablet dari debu dengan angin bertekanan, lalu ditimbang tablet pada neraca analitik. Dimasukkan tablet yang sudah bersih dan sudah ditimbang kedalam drum. Ditekan tombol STR, kemudian ditunggu hingga alat berhenti. Setelah alat berhenti kemudian dikeluarkan tablet dari alat dan debu dihilangkan yang menempel pada tablet dan ditimbang tablet (Nugroho *et al.*, 2020). Persentase untuk kerapuhan tablet yang baik yaitu 0,8% hingga 1%. Tablet yang semakin keras maka kerapuhannya akan menurun, hal ini menunjukkan bahwa selama proses pendistribusian, tablet dapat bertahan terhadap guncangan (Rustiani *et al.*, 2019).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi literatur review yang dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi bahan pengikat alami dan sintetis terhadap kekerasan dan kerapuhan tablet. Data dan referensi utama diperoleh melalui pencarian literatur di sumber seperti *Google Scholar*, *ResearchGate*, *Publish or Perish*, dan *Crossref*. Proses pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahap berikut:

- a) Penelusuran Literatur : Artikel dari jurnal ilmiah terkait pengikatan tablet dikumpulkan dengan kata kunci seperti "zat mengikat tablet", "pengikat alami vs mengikat sintetis", dan "kekerasan dan kerapuhan tablet", bertujuan untuk meninjau pengaruh bahan pengikat terhadap karakteristik fisik tablet.
- b) Seleksi Artikel : Artikel yang dipilih memenuhi kriteria (a) membahas pengikatan alami dan sintetis, (b) mencantumkan data kekerasan dan kerapuhan tablet, dan (c) diterbitkan dalam 5 tahun terakhir dengan minimal 75% dari keseluruhan artikel. Artikel yang tidak memenuhi kriteria atau kurang rinci akan dikeluarkan.
- c) Analisis Data dan Sintesis : Artikel yang kriterianya dianalisis untuk menilai pengaruh konsentrasi bahan pengikat terhadap tablet, di mana pemenuhan data diekstraksi, dibandingkan, dan disintesis untuk memahami pengaruh pengikatan alami dan sintetis pada kekerasan dan kerapuhan tablet.
- d) Evaluasi dan Penyusunan Kesimpulan : Data yang dikumpulkan dianalisis untuk mengetahui pengaruh pengikat alami dan sintetis, menghasilkan kesimpulan yang merekomendasikan bahan pengikat optimal untuk formulasi tablet..

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Bahan Pengikat Alami

No.	Judul	Bahan Pengikat dan Konsentrasi	Hasil		Sumber
			Uji Kekerasan	Uji Kerapuhan	
1	Pengaruh Variasi Konsentrasi Amilum Jantung Pisang Batu sebagai Bahan Pengikat terhadap Sifat Fisik Tablet Asam Asetil Salisilat	Amilum Jantung Pisang Batu FI: 5% FII: 10% FIII: 12,5 % FIV : 15%	FI(4,13kg), FII(5,03kg), FIII(6,76kg) FIV(7,11kg)	FI(0,582%), FII(0,675%), FIII(0,623%), FIV(0,668%)	(Sinaga & Manalu, 2021)
2	Formulasi Tablet Kunyah Asetosal dengan	Gelatin FI: 2%	FI(4,3 ± 0,15 kg), FII(4,6 ±	FI(0,49 ± 0,32 %), FII(0,32 ±	(Utami <i>et al.</i> , 2023)

	Variasi Konsentrasi Gelatin sebagai Bahan Pengikat terhadap Uji Fisik Tablet	FII: 6% FIII:10%	0,15 kg), FIII(5 ± 0,10 kg)	0,15 %), FIII(0,30 ± 0,17 %)	
3	Variasi Konsentrasi Bahan Pengikat dari Pati Biji Durian (<i>Durio Zibethinus</i>) terhadap Mutu Fisik pada Formulasi Tablet Hisap Vitamin C	Pati Biji Durian FI: 20% FII: 25% FIII: 30%	FI(3,17kg). FII(3,78kg), FIII(4,07kg)	FI(1,35%), FII(0,34%), FIII(0,30%)	(Thomas <i>et al.</i> , 2022)
4	Pengaruh Konsentrasi Pati Biji Nangka (<i>Arthocarpus Heterophyllus Lamk.</i>) sebagai Bahan Pengikat Tablet Hisap Ekstrak Daun Asam Jawa (<i>Tamarindus Indica L.</i>)	Pati Biji Nangka FI: 15% FII: 20% FIII: 25%	FI(2,53kg), FII(3,79kg), FIII(4,02kg)	FI(0,84%), FII(0,64%), FIII(0,32%)	(Mo'o <i>et al.</i> , 2024)
5	Formulasi Tablet Paracetamol dengan Bahan Pengikat Pati Umbi Gembili (<i>Dioscorea esculenta L</i>)	Pati Umbi Gembili FI: 5% FII:10% FIII: 15%	FI(4,2kg). FII(5,67kg), FIII(7,47kg)	FI(0,84%), FII(0,78%), FIII (0,69%)	(Zulfa & Prihantini, 2019)

Tabel 2. Bahan Pengikat Sintetis

No.	Judul	Bahan Pengikat	Hasil		Sumber
			Uji Kekerasan	Uji Kerapuhan	
1	Pengaruh Penambahan Avicel PH 102 terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya L.</i>) secara Kempa Langsung	Avicel PH 102 FI: 35% FII: 40% FIII:45%	FI(2,63 ± 0,34 kg), FII(4,12 ± 0,01 kg), FIII(4,32 ± 0,20 kg)	FI (0,08 ± 0,02 %), FII (0,07 ± 0,05 %), FIII (0,03 ± 0,01 %)	(Nofriyaldi <i>et al.</i> , 2020)
2	Formulasi Sediaan Tablet Hisap Ekstrak Daun Glodokan Tiang dengan CMC Na sebagai Bahan Pengikat	CMC Na FI: 2% FII: 3% FIII: 4%	FI(4,50± 0,28 kg), FII(7,02± 0,10 kg), FIII(9,33± 0,17 kg)	FI(0,91%), FII(0,69%), FIII(0,50 %)	(Anindhita <i>et al.</i> , 2022)
3	Pengaruh Konsentrasi <i>hydroxypropyl methylcellulose</i> (HPMC) sebagai Bahan Pengikat pada Sediaan Tablet Ekstrak Rimpang	HPMC FI: 4% FII: 5% FIII: 6%	FI(4,93kg), FII(5,29kg), FIII(5,32kg)	FI(0,49%), FII(0,53%), FIII(0,88%)	(Thomas <i>et al.</i> , 2021)

	Jahe Merah (<i>zingiber officinale var. Rubrum.</i>)				
4	Formulasi Tablet Kunyah dengan Variasi Konsentrasi PVP sebagai Bahan Pengikat	PVP FI: 1% FII: 3% FIII:5%	FI(4,898±0,404kg), FII(4,549±0,306kg), FIII(4,077±0,194 kg)	FI(0,204±0,029%), FII(0,183±0,076%), FIII(0,299±0,063%)	(Hidayati <i>et al.</i> , 2020)
5	Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Maltrodextrin Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Uji Sifat Fisik Tablet Hisab Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmanii</i> L.)	Maltrodextrin FI:10% FII:20% FIII:30%	FI(4,40kg), FII(4,46kg), FIII(4,56kg)	FI(0,247%), FII(0,307%), FIII(0,640%)	(Kharisma <i>et al.</i> , 2021)

Terdapat beberapa pendapat mengenai persyaratan kekerasan tablet, di antaranya adalah sebagai berikut menurut Depkes RI (2014) dalam Farmakope edisi V, persyaratan kekerasan tablet yakni masuk ke pada rentang 4 sampai 8 kg; menurut Apriyanto *et al* (2017), persyaratan tablet kunyah yang baik adalah 4 sampai 7 kg; menurut Hadisoewignyo dan Fudholi (2016), syarat kekerasan tablet hisap yakni 7 sampai 14 kgf. Sehingga batas minimal untuk persyaratan kekerasan tablet adalah tidak kurang dari 4 kg.

Untuk persyaratan kerapuhan tablet ada beberapa pendapat, di antaranya yakni menurut Lachman *et al* (1994), persyaratan kerapuhan tablet yaitu kurang dari 1%; sedangkan menurut Siregar (2010), persyaratan nilai kerapuhan tablet yang baik yaitu $\leq 1\%$ dan untuk tablet kunyah dengan kekerasan lebih rendah sampai 4%.

Secara keseluruhan, peningkatan konsentrasi dan jumlah larutan bahan pengikat yang ditambahkan dalam proses pembuatan tablet cenderung meningkatkan viskositas larutan, menurunkan tegangan permukaan, mengurangi sudut kontak, serta dapat memperbesar ukuran granul dan mengurangi kerapuhan tablet. Namun, tujuan utama formulasi tablet bukan untuk menghasilkan granul dan tablet dengan kekerasan maksimal, melainkan untuk menciptakan tablet yang memenuhi standar kekerasan dan kerapuhan dengan penggunaan bahan pengikat seminimal mungkin (Dürig & Karan, 2019).

Studi oleh Sinaga & Manulu (2021) pada artikel “Pengaruh Variasi Konsentrasi Amilum Jantung Pisang Batu sebagai Bahan Pengikat terhadap Sifat Fisik Tablet Asam Asetil Salisilat” menggunakan amilum jantung pisang batu dalam empat konsentrasi yakni 5%, 10%, 12,5%,

dan 15%. Hasil menunjukkan kekerasan tablet adalah formula ke I (4,13 kg), formula ke II (5,03 kg), formula ke III (6,76 kg) dan formula ke IV (7,11 kg). Dari hasil tersebut dapat dikatakan kekerasan tablet memenuhi syarat. Hasil tersebut juga menunjukkan semakin tinggi konsentrasi amilum jantung pisang batu semakin tinggi juga kekerasan tablet. Untuk kerapuhan tablet terdapat hasil kerapuhan yang paling baik dari tablet adalah formula I (0,582%), formula ke II (0,675%), formula III (0,623%), dan formula IV (0,668%). Ke empat formula diatas memenuhi persyaratan yakni kurang dari 1%. Ini menunjukkan bahwa amilum jantung pisang batu mampu meningkatkan kekuatan tablet, sehingga cocok sebagai alternatif bahan pengikat alami untuk menjaga integritas fisik tablet.

Studi oleh Utami *et al.* (2023) pada artikel “Formulasi Tablet Kunyah Asetosal dengan Variasi Konsentrasi Gelatin sebagai Bahan Pengikat terhadap Uji Fisik Tablet” menggunakan gelatin dengan variasi konsentrasi 2%, 6%, dan 10%. Hasil uji kekerasan untuk tablet formula I adalah (4,3 kg), formula II adalah (4,6 kg), dan formula III (5 kg). Didapatkan kekerasan tablet yang memenuhi syarat dan semakin tinggi konsentrasi amilum jantung pisang batu maka kekerasan tablet juga semakin tinggi. Untuk kerapuhan tablet didapatkan hasil untuk FI, FII, dan FIII berturut, yaitu $0,49 \pm 0,32\%$, $0,32 \pm 0,15\%$ dan $0,30 \pm 0,17\%$. Diketahui hasil tersebut memenuhi syarat. Hal tersebut menunjukkan semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat yang digunakan, maka semakin tinggi pula kekerasan tablet, sehingga kerapuhan menurun. Ini menunjukkan bahwa gelatin mampu meningkatkan kekuatan tablet, sehingga cocok sebagai alternatif bahan pengikat alami untuk menjaga integritas fisik tablet.

Studi oleh Thomas *et al.* (2022), pada artikel “Variasi Konsentrasi Bahan Pengikat dari Pati Biji Durian (*Durio Zibethinus*) terhadap Mutu Fisik pada Formulasi Tablet Hisap Vitamin C” digunakan pati biji durian pada konsentrasi 20%, 25%, dan 30%. Untuk kekerasan tablet diperoleh formula I (3,17 kg), formula II (3,78 kg), dan formula III (4,07 kg). Dari hasil tersebut diketahui pada formula I dan II tidak memenuhi persyaratan, sedangkan pada formula III memenuhi persyaratan. Kerapuhan tablet di dapat hasil formula I (1,35 %), formula II (0,34 %), dan formula III (0,30 %). Untuk formula II & III diketahui memenuhi persyaratan, sedangkan yang tidak memenuhi persyaratn yaitu formula I. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa pati biji durian masih berpotensi untuk menjadi bahan pengikat alami.

Studi oleh Mo'o *et al.*, (2024), pada artikel “Pengaruh Konsentrasi Pati Biji Nangka (*Arthocarpus Heterophyllus Lamk.*) sebagai Bahan Pengikat Tablet Hisap Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica L.*)” digunakan pati biji nangka sebagai bahan pengikat dalam tablet hisap ekstrak daun asam jawa. Uji fisik dilakukan pada tiga konsentrasi: 15%, 20%, dan 25%. Untuk kekerasan tablet diperoleh Formula I, II, III masing-masing adalah 2,53 kg, 3,79

kg, dan 4,02 kg. Hasil tersebut menyatakan bahwa pada formula III memenuhi persyaratan, sedangkan yang tidak memenuhi persyaratan yaitu formula I dan II. Hasil kerapuhan tablet formula I (0,84%), II(0,64%), dan III(0,32%). Hasil tersebut menunjukkan ketiga formula memenuhi persyaratan. Sehingga hasil ini menyatakan bahwa pati biji nangka masih berpotensi sebagai bahan pengikat(binder) alami.

Studi oleh Zulfa & Prihantini (2019), pada artikel “Formulasi Tablet Paracetamol dengan Bahan Pengikat Pati Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta L*)” pati umbi gembili diuji dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% pada tablet paracetamol. Hasil kekerasan tablet untuk setiap formulasi yaitu FI(4,2 kg), F II (5,67 kg), FIII (7,47 kg). Hasil tersebut menunjukkan ketiganya memenuhi persyaratan. Untuk hasil kerapuhan tablet setiap formulasi yaitu FI (0,84 %), FII (0,78 %), FIII (0,69 %). Hasil tersebut menunjukkan ketiganya memenuhi persyaratan. Sehingga pati umbi gembili menunjukkan potensi sebagai pengikat alami yang sangat baik dalam menghasilkan tablet dengan kekerasan yang tinggi serta kerapuhan yang rendah, ideal untuk tablet dengan ketahanan fisik yang kuat.

Studi oleh Nofriyaldi *et al.* (2020) pada artikel “Pengaruh Penambahan Avicel PH 102 terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) secara Kempa Langsung” Avicel PH 102 digunakan dengan konsentrasi 35%, 40%, dan 45% pada tablet ekstrak daun pepaya. Hasil kekerasan tablet FI (2,63 ± 0,34 kg), FII (4,12 ± 0,01 kg), FIII (4,32 ± 0,20 kg). Dari hasil tersebut diketahui Formula II dan III memenuhi syarat, sedangkan formula I tidak memenuhi syarat. Untuk hasil kerapuhan tablet FI(0,08 ± 0,02%), FII (0,07 ± 0,05%), FIII (0,03 ± 0,01%). Hasil tersebut menunjukkan ketiga formula memenuhi persyaratan. Sehingga dari data ini menunjukkan bahwa konsentrasi Avicel yang lebih tinggi dapat meningkatkan kohesi antar partikel secara efektif, menghasilkan tablet yang lebih keras dan lebih stabil.

Studi oleh Anindhita *et al.* (2022) pada artikel “Formulasi Sediaan Tablet Hisap Ekstrak Daun Glodokan Tiang dengan CMC Na sebagai Bahan Pengikat” menggunakan (CMC-Na) dengan konsentrasi bervariasi yaitu 2%, 3%, dan 4%. Hasil kekerasan tablet pada FI (4,50 ± 0,28 kg), FII (7,02 ± 0,10 kg), FIII (9,33 ± 0,17 kg). Hasil tersebut menunjukkan kekerasan tablet ketiga formula memenuhi persyaratan. Untuk hasil kerapuhan tablet diperoleh FI(0,91 %), FII (0,69%), FIII (0,50%). Hasil tersebut menunjukkan ketiga formula memenuhi persyaratan. Sehingga hasil tersebut menjadikan CMC-Na sebagai pengikat yang efisien dalam menjaga stabilitas tablet hisap.

Studi oleh Thomas *et al.* (2021) pada artikel “Pengaruh Konsentrasi hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) sebagai Bahan Pengikat pada Sediaan Tablet Ekstrak Rimpang Jahe

Merah (*zingiber officinale var. Rubrum.*)” menguji Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) pada konsentrasi 4%, 5%, dan 6%. Hasil kekerasan tablet FI (4,93 kg), FII (5,29 kg), FIII (5,32 kg) menunjukkan ketiga formula memenuhi persyaratan. Untuk kerapuhan tablet FI(0,49 %), FII(0,53 %), FIII(0,88 %) menunjukkan ketiga formula memenuhi persyaratan. Sehingga penggunaan HPMC pada terbukti meningkatkan kekerasan tablet dan mengurangi kerapuhan secara signifikan, ideal untuk tablet yang memerlukan stabilitas tinggi.

Studi oleh Hidayati *et al.* (2020) pada artikel “Formulasi Tablet Kunyah Asetosal dengan Variasi Konsentrasi PVP sebagai Bahan Pengikat” menggunakan Polivinil Prolidone (PVP) dalam tiga konsentrasi yaitu 1%, 3%, dan 5%. Hasil kekerasan tablet diperoleh FI (4,898 ± 0,404 kg), FII (4,549 ± 0,306 kg), FIII(4,077 ± 0,194 kg), menunjukkan ketiga formula memenuhi persyaratan. Untuk hasil kerapuhan tablet diperoleh FI(0,204 ± 0,029 %), FII(0,183 ± 0,076 %), F III(0,299 ± 0,063 %), ketiga hasil tersebut menunjukkan bahwa ketiga formulasi memenuhi persyaratan. Sehingga PVP terbukti efektif sebagai pengikat yang mampu meningkatkan kekerasan tablet sekaligus mempertahankan tingkat kerapuhan rendah, sesuai dengan kebutuhan tablet kunyah.

Studi oleh Kharisma *et al.*, (2021) pada artikel “Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Maltodextrin Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Uji Sifat Fisik Tablet Hisab Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* L.)” menggunakan maltodextrin sebagai bahan pengikat dengan variasi konsentrasi yaitu 10%, 20%, dan 30%. Hasil kekerasan tablet diperoleh FI (4,40 kg), FII (4,46 kg), FIII(4,56 kg). Menunjukkan ketiga formula memenuhi persyaratan. Untuk kerapuhan tablet diperoleh FI(0,247%), FII (0,307%), FIII(0,640%). Ketiga hasil tersebut menunjukkan ketiga formulasi memenuhi persyaratan. Ini membuktikan bahwa maltodekstrin efektif dalam mempertahankan kekerasan tablet sambil menjaga tingkat kerapuhan dalam batas yang dapat diterima.

5. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini penulis dapat mengetahui pengaruh bahan pengikat alami dan sintetis dalam formulasi tablet terhadap kekerasan dan kerapuhan tablet, sehingga dapat memberikan panduan yang lebih tepat bagi pengembangan formulasi tablet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Nor Latifah selaku dosen pengampu mata kuliah Formulasi dan Teknologi Sediaan Solid. Ucapan terima kasih juga diperuntukkan kepada semua pihak yang telah membantu, termasuk Universitas Muhammadiyah Banjarmasin yang menyediakan fasilitas dan lingkungan yang mendukung dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- 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: Preparation and Characteristics of Floating Tablets of Guava Leaf Extract (*Psidium guajava* L.) With Variations of Xanthan Gum and HPMC Combinations. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(4), 370-378
- Anindhita, M. A., Khasanah, K., Sajuri, S., Priharwanti, A., & Sulistyanto, I. (2022). Formulasi Sediaan Tablet Hisap Ekstrak Daun Glodokan Tiang dengan CMC Na sebagai Bahan Pengikat. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 6(2), 227–243. <https://doi.org/10.31596/cjp.v6i2.198>
- Anjali, K., & Manjul, S. P. (2021). Study on Formulation and Evaluation of Famotidine Tablets Prepared by Using Guava Starch as Binding Agents. *Current Aspects in Pharmaceutical Research and Development* Vol. 5, 59–66. <https://doi.org/10.9734/bpi/caprd/v5/2128c>
- Apriyanto, B. H., Rusli, R., dan Rahmadani, A., (2017), Evaluasi Pati Umbi Talas (*Colocasia Esculenta* Schott) Sebagai Bahan Pengisi Pada Sediaan Tablet Parasetamol, *Proceeding Of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 5, 69–79
- Dürrig, T., & Karan, K. (2019). Binders in wet granulation. In *Handbook of pharmaceutical wet granulation* (pp. 317-349). Academic Press
- Hadisoewignyo, L & Fudholi, A, (2016), Sediaan solida edisi revisi, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Hidayati, N., Meilany, N., & Andasari, S. D. (2020). Formulasi Tablet Kunyah Asetosal Dengan Variasi Konsentrasi PVP Sebagai Bahan Pengikat. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(1), 7–14. <https://doi.org/10.61902/cerata.v11i1.89>
- Kemenkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia* Edisi VI. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Kharisma, D. M., Sari, M. P., & Purgiyanti, P. (2021). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Maltodextrin Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Uji Sifat Fisik Tablet Hisap Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* L.). (Doctoral dissertation, Politeknik Harapan Bersama Tegal)
- Lachman, H., & J. Lieberman. (1994). Teori dan Praktek Farmasi Industri. Terjemah dari *Teory and Practice of Industrial Pharmacy* Oleh Siti Suryatmi, J. Kawira, Lis Aisyah.

Jakarta: UI Press

- Mo'o, F. R. C., Thomas, N. A., Suryadi, A. M. A., & Alpian Panu, M. (2024). Pengaruh Konsentrasi Pati Biji Nangka (*Arthocarpus Heterophyllus* Lamk.) Sebagai Bahan Pengikat Tablet Hisap Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.). *Jurnal Farmasi Teknologi Sediaan Dan Kosmetika*, 1(1), 31–43. <https://doi.org/10.70075/jftsk.v1i1.13>
- Nofriyaldi, A., Suhardiana, E., & Juniarin, A. (2020). Pengaruh Penambahan Avicel PH 102 terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) secara Kempa Langsung. *Journal of Pharmacopolium*, 3(2), 50–57. <https://doi.org/10.36465/jop.v3i2.621>
- Nugroho, A. F., Wardayanie, N. I. A., & Wijaya, H. (2020). Pembuatan Tablet Hisap Campuran Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) dan Angkak (*Monascus purpureus*) Menggunakan Metode Kempa Langsung dan Granulasi Kering. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 37(2), 152. <https://doi.org/10.32765/wartaihp.v37i2.6403>
- Nurhalita, H. M., Jannah, M., Seviah, A. D., Safari, V. A., Bria, N. A., Herawati, R. L., & Mubarak, M. F. (2024). Analisis Formulasi Dan Evaluasi Tablet Effervescent. *Observasi: Jurnal Publikasi Ilmu Psikologi*, 2(2), 139-150
- Pahlevi, M. R., Rahmawati, N. S., Amelia, F., Hanifah, N., Al akbar, A. malik, & Pratama, R. (2024). Review : Formulasi dan Evaluasi Tablet Dari Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) . *Jurnal Medika Farmaka*, 2(2), 209–220. <https://doi.org/10.33482/jmedfarm.v2i2.23>
- Putri, Y. K., & Husni, P. (2018). Artikel Tinjauan: Pengaruh bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet. *Farmaka*, 16(1), 33-40
- Rahmawati, N.S., Amelia, F., Hanifah, N., Al Akbar, A.M., Pratama, R., Pahlevi, M. R. (2024). Review : Formulasi dan Evaluasi Tablet dari Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Medika Farma*, 2(24), 209–220.
- Rina, D. E. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Polivinil Pirolidon Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Tablet Ekstrak Alga Coklat (*Sargassum* sp.). *AFAMEDIS*, 3(2), 1-10
- Rusdiah, Nurhayati, G. S., & Stiani, S. N. (2021). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Tablet dari Ekstrak Etanol Daun Katuk (*Sauropus androgynus* Merr.) dengan Menggunakan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Medika Sains*, 1(1), 45–65.
- Rustiani, E., Andini, S., & Musnawati, M. (2019). Formulasi Fast Desintegrating Tablet (FDT) Sari Buah Jambu Biji Merah dengan Perbedaan Konsentrasi Ac-Disol. *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal (PBSJ)*, 1(1), 13-20
- Sinaga, A., & Manalu, A. I. (2021). Pengaruh Variasi Konsentrasi Amilum Jantung Pisang Batu Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet Asam Asetil Salisilat. *JIFI (Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda)*, 4(2), 28–36. <https://doi.org/10.52943/jifarmasi.v4i2.518>
- Siregar, C. J., & Wikarsa, S. (2010). Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis. *Jakarta: EGC*, 13-42

- Siregar, J. P., dan Wikarsa, S., (2008), *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet DasarDasar Praktis*, ecg, Jakarta
- Thomas, N. A., Ramadhani, F. N., Akuba, J., & Hutuba, A. H. (2022). Variasi Konsentrasi Bahan Pengikat Dari Pati Biji Durian (*Durio Zibethinus*) Terhadap Mutu Fisik Pada Formulasi Tablet Hisap Vitamin C. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(2), 548–554.
<https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jsscr/article/view/4317%0Ahttps://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jsscr/article/download/4317/5850>
- Thomas, N. Ai., Susanti Abdulkadir, W., Taupik, M., & Oktaviana, N. (2021). Pengaruh Konsentrasi hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) sebagai Bahan Pengikat pada Sediaan Tablet Ekstrak Rimpang Jahe Merah (*zingiber officinale* var. *Rubrum.*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(3), 158–167.
<https://doi.org/10.37311/ijpe.v1i3.11667>
- Utami, K. D., & Prabandari, R. (2023). Formulasi Tablet Kunyah Asetosal Dengan Variasi Konsentrasi Gelatin Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Uji Fisik Tablet. *Jurnal Farmasi IKIFA*, 2(2), 17-30
- Zaman, N. N., & Sopyan, I. (2020). Metode pembuatan dan kerusakan fisik sediaan tablet. *Majalah Farmasetika*, 5(2), 82-93
- Zulfa, E., & Prihantini, M. (2019). Formulasi Tablet Paracetamol dengan Bahan Pengikat Pati Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta* L). *Jurnal Pharmascience*, 6(2), 55.
<https://doi.org/10.20527/jps.v6i2.7351>