

Review Artikel: Pengaruh Penggunaan Bahan Pengikat Alami dan Sintetis pada Kualitas Fisik Tablet

Siti Nurhaliza^{1*}, Nur Luthfia Salim², Annisa Normiani Putri³, Lidya Syahjiah⁴,
Muhammad Dhaiffullah⁵, Nor Latifah⁶

¹⁻⁶ Program Studi Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia

Alamat: Jl. S. Parman Kompleks RS Islam, Ps. Lama, Kec. Banjarmasin Tengah,
Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan 70114

Korespondensi penulis: lizaafii@gmail.com

Abstract. *Tablets are one of the most preferred forms of medication due to their compact shape, portability, and good stability. A key factor that greatly influences the physical quality of tablets is the binder used. This article reviews various studies on the effects of using natural and synthetic binders on the physical quality of tablets in drug formulations, including PVC, HPMC, CMC-Na, jackfruit seed starch, banana heart starch, and white sweet potato starch, which contribute to forming tablets with optimal physical properties. Data on the use of tablet binders were collected through a literature study method. The results concluded that the use of PVC, HPMC, CMC-Na, jackfruit seed starch, banana heart starch, and white sweet potato starch binders have an impact on the physical properties of tablets.*

Keywords: *binder, tablet, physical properties.*

Abstrak. Tablet merupakan salah satu obat yang paling disenangi karena bentuknya yang kompak, mudah dibawa dan mempunyai stabilitas yang baik. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap mutu fisik tablet adalah bahan pengikatnya. Artikel ini mengulas berbagai penelitian mengenai pengaruh penggunaan bahan pengikat alami dan sintetis terhadap mutu fisik tablet dalam formulasi obat, seperti PVC, HPMC, CMC-Na, Pati biji nangka, Pati jantung pisang, dan Pati ubi jalar putih, yang berperan dalam pembentukan tablet dengan fisik yang optimal. Data-data mengenai penggunaan bahan pengikat tablet diambil dengan metode studi pustaka. Hasilnya disimpulkan bahwa penggunaan bahan pengikat PVC, HPMC, CMC-Na, Pati biji nangka, Pati jantung pisang, dan Pati ubi jalar putih memiliki pengaruh terhadap sifat fisik tablet.

Kata kunci: bahan pengikat, tablet, sifat fisik,

1. LATAR BELAKANG

Tablet merupakan salah satu dari banyaknya jenis sediaan obat yang sering digunakan dengan rute pemberian secara oral. Pemberian secara per oral menjadi favorit karena kenyamanan dan kepatuhan pasien yang tinggi. Selain itu, tablet juga memiliki keunggulan dosisnya yang akurat per unitnya, dapat menekan rasa tidak sedap dari bahan obat, menambah kestabilan sediaan, serta proses produksi yang sederhana (Jaimini & Rawat, 2013).

Pada proses pembuatan tablet terdiri dari bahan aktif dan bahan eksipien atau yang sering disebut sebagai bahan tambahan. Bahan Tambahan yang diperlukan meliputi bahan pengisi, bahan pengikat, bahan pelicin, dan bahan penghancur (Depkes RI, 1979). Bahan eksipien dibutuhkan untuk mendukung stabilitas sediaan selama proses pencetakan tablet. Keuntungan lain dari eksipien yaitu, mempertahankan efektivitas zat aktif selama distribusi dan pemakaian, serta meningkatkan sifat aliran dan daya kompresi. Salah satu bahan tambahan yang sangat

berpengaruh terhadap kualitas fisik tablet adalah agen pengikat. Agen pengikat membantu dalam memadukan zat aktif dan agen tambahan sehingga terbentuk granul yang baik, yang berkontribusi pada peningkatan kekompakan tablet.

Seiring dengan berkembangnya berbagai penelitian, berbagai jenis bahan pengikat alami dan sintetis juga telah digunakan untuk memaksimalkan kebutuhan formulasi tablet agar lebih optimal. Bahan pengikat alami, seperti amilum dari sumber nabati (misalnya, ubi jalar, biji nangka, atau pisang batu), semakin banyak diteliti karena ketersediaannya yang melimpah dan sifatnya yang ramah lingkungan. Sementara itu, bahan pengikat sintetis seperti polivinilpirolidon (PVP), hydroxypropyl methylcellulose (HPMC), dan sodium carboxymethyl cellulose (CMC-Na) banyak digunakan karena kestabilan dalam proses pembuatan.

Umumnya pembuatan tablet dapat dilakukan dengan tiga metode utama: granulasi basah, granulasi kering, dan kempa langsung. Granulasi basah adalah proses mengubah serbuk menjadi granul dengan menambahkan larutan pengikat yang sesuai. Granulasi kering adalah teknik pembuatan granul yang diterapkan pada bahan yang sensitif terhadap panas dan kelembaban. Proses ini bertujuan untuk memperbaiki sifat alir bahan dengan cara menekan serbuk dengan tekanan tinggi hingga membentuk tablet besar (slug) yang belum terbentuk sempurna, kemudian digiling dan diayak hingga menghasilkan butiran dengan ukuran partikel yang diinginkan. Metode kempa langsung merupakan proses pembuatan tablet dengan cara pengepresan langsung terhadap campuran serbuk (zat aktif dan eksipien), tanpa proses tambahan selain penimbangan dan pencampuran. Hanya untuk bahan dengan sifat fluiditas dan kompresibilitas yang baik yang dapat langsung dikompresi (Sulaiman, 2007).

2. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data mengenai pengaruh bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet dalam review jurnal ini dilakukan melalui studi literatur. Data primer diperoleh dari berbagai jurnal ilmiah yang relevan, sedangkan data sekunder diperoleh dari buku-buku referensi. Studi literatur ini difokuskan pada analisis pengaruh bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil studi pustaka, didapatkan 6 bahan pengikat yang berpengaruh terhadap sifat fisik tablet berdasarkan hasil pemeriksaan sifat fisik sediaan tablet yang tertera pada Tabel 1.

Tabel.1

Agen Pengikat (Binder)	Judul jurnal
PVP	Formulasi Tablet Kunyah Asetosal Dengan Variasi Konsentrasi PVP Sebagai Bahan Pengikat
HPMC	Pengaruh Konsentrasi hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) Sebagai Bahan Pengikat Pada Sediaan Tablet Ekstrak Rimpang Jahe Merah (<i>zingiber officinale</i> var. <i>Rubrum.</i>)
CMC-Na	Formulasi Sediaan Tablet Hisap Ekstrak Daun Glodokan Tiang Dengan Cmc Na Sebagai Bahan Pengikat
Pati Biji Nangka	Pengaruh Konsentrasi Pati Biji Nangka (<i>Arthocarpus Heterophyllus</i> Lamk.) Sebagai Bahan Pengikat Tablet Hisap Ekstrak Daun Asam Jawa (<i>Tamarindus Indica</i> L.).
Pati Jantung Pisang Batu	Pengaruh Variasi Konsentrasi Amilum Jantung Pisang Batu sebagai Bahan Pengikat terhadap Sifat Fisik Tablet Asam Asetil Salisilat
Pati Ubi Jalar Putih	Pengaruh Konsentrasi Amilum Ubi Jalar Putih (<i>Ipomoea Batatas</i> L) Sebagai Bahan Pengikat Secara Granulasi Basah Terhadap Sifat Fisik Granul Dan Tablet Serta Profil Disolusi Tablet Paracetamol

Pembahasan

Melalui observasi terhadap pengaruh beragam bahan pengikat pada karakteristik fisik granul dan evaluasi komprehensif terhadap sifat fisik tablet, dapat disimpulkan bahwa pemilihan bahan pengikat memberikan kontribusi signifikan terhadap kualitas dan kinerja produk tablet akhir. Penambahan bahan pengikat sangat berpengaruh terhadap kualitas fisik tablet. Bahan pengikat memiliki mekanisme kerja meningkatkan sifat kohesif serbuk dengan cara mengikatkan menjadi granul yang bila dikompresi akan membentuk massa kohesif atau dikompresi menjadi tablet.

Bahan pengikat dipilih bergantung pada kekuatan ikatan yang diperlukan untuk membentuk granul dan kompatibilitasnya dengan bahan lain, termasuk obat. Terlalu banyak bahan pengikat juga akan membuat granul menjadi keras sehingga membutuhkan tekanan yang lebih untuk larut dalam tablet. Uji sifat fisik meliputi uji organoleptik, uji keseragaman bobot, uji keseragaman ukuran, uji kekerasan, uji kerapuhan dan uji waktu hancur. Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati bau, rasa, warna dan tekstur permukaan tablet yang dihasilkan.

Uji keseragaman bobot dilakukan dengan menimbang secara individual 20 tablet menggunakan timbangan digital. Setelah didapatkan rata-rata bobot, persentase simpangan bobot dihitung. Hasil perhitungan ini kemudian dibandingkan dengan batas toleransi yang tercantum dalam Farmakope Indonesia Edisi III. Syarat kelulusan uji ini adalah tidak lebih dari dua tablet yang memiliki bobot di luar batas toleransi kolom A, dan tidak ada satupun tablet yang melebihi batas toleransi kolom B (Depkes RI, 1979).

Uji keseragaman ukuran dilakukan dengan mengukur diameter dan tebal masing-masing dari 20 tablet menggunakan jangka sorong. Hasil pengukuran ini kemudian dibandingkan dengan persyaratan yang tertera dalam Farmakope Indonesia Edisi III. Menurut Farmakope, diameter tablet tidak boleh lebih dari tiga kali dan tidak boleh kurang dari empat per tiga kali tebal tablet (Depkes RI, 1979).

Uji kekerasan dilakukan dengan cara menekan 10 tablet secara individual dengan posisi tegak lurus menggunakan alat hardness tester hingga tablet mengalami fraktur. Nilai kekerasan yang ditunjukkan oleh alat dalam satuan kilogram kemudian dievaluasi berdasarkan persyaratan, yaitu berada dalam rentang 4-8 kilogram. (Goeswin, 2007).

Proses pengujian kerapuhan dilakukan pada sampel sebanyak 20 tablet yang telah dibersihkan dari partikel debu. Sampel tablet kemudian ditimbang secara akurat sebelum dimasukkan ke dalam alat friabilator. Alat ini akan memutar tablet dengan kecepatan konstan 25 putaran per menit selama 4 menit untuk mensimulasikan kondisi penanganan tablet selama proses produksi dan distribusi. Setelah proses pengujian, tablet ditimbang kembali untuk menentukan jumlah massa yang hilang akibat gesekan. Persentase kehilangan massa ini kemudian dihitung dan dibandingkan dengan batas maksimum yang telah ditetapkan, yaitu kurang dari 1%. (Siregar, 2008).

Uji disintegrasi dilakukan pada 6 tablet dengan menggunakan alat disintegration tester. Masing-masing tablet ditempatkan dalam tabung yang berisi media uji berupa air bersuhu 37°C. Setelah waktu tertentu, semua tablet diamati dan dipastikan telah hancur sempurna. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kondisi hancur sempurna dicatat sebagai waktu disintegrasi. (Goeswin, 2007). Waktu disintegrasi maksimum untuk tablet tidak bersalut adalah 15 menit. Untuk tablet salut gula dan salut non-enterik, waktu disintegrasi maksimum adalah 30 menit. Tablet salut enterik harus resisten terhadap asam lambung (tidak hancur dalam 60 menit dalam medium asam) namun harus cepat hancur dalam lingkungan basa usus.

Berikut ini adalah penggunaan berbagai bahan pengikat yang memengaruhi sifat fisik tablet :

1. PVP

Povidone atau PVP adalah polimer yang seringkali digunakan sebagai bahan pengikat dalam proses pembuatan tablet. PVP memiliki keunggulan dalam kemampuannya untuk terikat baik pada granulasi basah maupun kering, aliran yang lancar yang menghasilkan tablet yang padat, serta sifat inert dan stabil yang menjamin kualitas obat. Disamping itu, PVP tidak mempunyai bau atau rasa yang tidak menyenangkan (Anwar, E. , 2012). PVP memiliki sifat higroskopis yang rendah. Hanya sedikit air yang diserap olehnya. Karena karakteristik tersebut, ia tetap lembut dan lentur secara konsisten dalam durasi yang panjang. Karenanya, PVP dapat menjadi opsi yang tepat untuk digunakan sebagai bahan perekat pada tablet kunyah. (Siregar ,2010).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hidayati dan rekan-rekannya. Pada tahun 2020, penelitian telah dilakukan terkait formulasi tablet kunyah asetosal. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi PVP (1%, 3%, dan 5%), yang digunakan sebagai bahan pengikat dalam formulasi tablet kunyah asetosal, memiliki dampak yang signifikan terhadap sifat fisik dan kimia dari tablet yang dihasilkan. Data menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi PVP, semakin rendah kekerasan tabletnya dan waktu hancur, tetapi sebaliknya kerapuhan tabletnya semakin meningkat. Hal itu menandakan bahwa penggunaan formula 2 yang mengandung PVP sebanyak 3% menghasilkan tablet kunyah asetosal yang berkualitas optimal. Tablet ini tak hanya memenuhi segala persyaratan fisik yang telah ditentukan, tetapi juga memberikan pengalaman konsumsi yang memuaskan bagi penggunanya. Hasil uji coba menegaskan bahwa rumusan ini adalah opsi optimal untuk produksi tablet kunyah asetosal.

2. HPMC

Hidroksipropil metilselulosa (HPMC) merupakan contoh dari beragamnya bahan pengikat yang gemar dipakai dalam pengolahan tablet yang berasal dari derivatif selulosa. Alasan HPMC sering dipakai sebagai agen pengikat karena memiliki karakteristik di antaranya meningkatkan fluiditas granul sehingga menghasilkan tablet yang kohesif dan tidak mudah bereaksi secara kimia. (Nasution, 2011).

Penelitian yang dilakukan oleh Thomas dkk. (2021) menunjukkan bahwa hidroksipropil metilselulosa sebagai agen pengikat mempunyai efek pada sediaan tablet ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*.) dengan variasi konsentrasi 4%, 5% dan 6%. Peningkatan konsentrasi HPMC akan meningkatkan kualitas fisik tablet yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi HPMC yang digunakan maka keseragaman

berat tablet semakin baik, kekerasan meningkat dan kerapuhan menurun. Formula II dengan konsentrasi 5% menunjukkan kualitas fisik tablet yang optimal dan berdasarkan uji hedonik responden lebih menyukai Formula II.

3. CMC-Na

CMC-Na merupakan bahan pengikat yang sering digunakan karena mempunyai daya rekat yang kuat, tidak beracun, tidak menyebabkan iritasi, mudah diperoleh dan harga terjangkau (Parikh, 1997). Granul yang mengandung CMC-Na mempunyai sifat alir dan kompresibilitas yang baik (Chowdary, 2013). Pada campuran basah, konsentrasi CMC-Na sebagai bahan pengikat pada tablet umumnya berkisar antara 1 hingga 5% (Hadisoewignyo dan Fudholi, 2016).

Penelitian Metha dkk. (2022) menunjukkan bahwa variasi konsentrasi CMC-Na 2%, 3% dan 4% pada formulasi tablet ekstrak daun Glodokanpole mempengaruhi kekerasan, kerapuhan, waktu hancur dan tingkat kesukaan responden terhadap tablet. Formula II dengan konsentrasi CMC-Na 3% terpilih sebagai formulasi terbaik tablet ekstrak daun Glodokanpole karena memenuhi kriteria kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur yang optimal dibandingkan kedua formula lainnya.

4. Pati Biji Nangka

Biji nangka mengandung kadar amilum yang cukup signifikan, sehingga dapat dijadikan sumber pati yang baik. Pati yang terkandung di dalamnya terdiri dari dua jenis molekul utama, yaitu amilosa dan amilopektin. (Gusmayadi Inding., 1999) Analisis komposisi menunjukkan bahwa pati biji nangka didominasi oleh amilopektin dengan persentase 83,73%, sedangkan kandungan amilosanya sebesar 16,23%. Sifat lengket dan kemampuan membentuk gel membuat amilopektin menjadi bahan pengikat yang ideal untuk tablet. Amilosa, yang memiliki sifat hidrofilik dan kapasitas pengembangan yang tinggi, berfungsi sebagai bahan penghancur, mempercepat disintegrasi tablet dan melepaskan zat aktif. Kombinasi antara amilopektin dan amilosa pada pati biji nangka membuatnya potensial untuk digunakan dalam pembuatan tablet. (M Irwansyah, 2010.)

Studi yang dilakukan oleh Fardila dkk. (2024) Melakukan penelitian untuk mengetahui sejauh mana pati biji nangka dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam formulasi tablet hisap ekstrak daun asam jawa. Variasi konsentrasi pati biji nangka antara 15%, 20%, dan 25% memberikan pengaruh yang signifikan terhadap sifat fisik tablet, terutama pada kekerasan dan waktu hancurnya. Meskipun keseragaman bobot dan kerapuhan tablet tidak terpengaruh secara signifikan oleh variasi konsentrasi pati,

formulasi dengan konsentrasi 25% (formula III) dinilai sebagai formulasi terbaik berdasarkan evaluasi komprehensif terhadap sifat fisik dan organoleptik lainnya.

5. Pati Jantung Pisang Batu

Pati memiliki senyawa polisakarida yang dimana berperan untuk menyimpan cadangan energi pada tanaman. Pati dapat ditemukan dari berbagai tanaman, jantung pisang salah satunya. Jantung pisang ini mempunyai kandungan pati yang cukup banyak dan dapat digunakan untuk bahan pengikat dalam berbagai macam produk, termasuk farmasi, makanan, dan kosmetik (Abdullah & Herlina, 2020). Pati jantung pisang umumnya mempunyai sifat-sifat seperti viskositas, daya ikat yang baik, dan kestabilan pada suhu tertentu, yang menjadikannya ideal sebagai bahan pengikat (Susanti & Pratama, 2019).

Penelitian Alex Handani Sinaga dan Adelya I Manalu (2021) mengkaji pengaruh variasi konsentrasi pati jantung pisang batu sebagai agen pengikat terhadap sifat fisik tablet asam asetilsalisilat dengan mengubah konsentrasi pati jantung pisang batu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keseragaman berat, kerapuhan dan kekerasan tablet formula I, II, III dan IV memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia. Namun Formula IV dengan konsentrasi pati jantung pisang batu 15% menghasilkan sifat fisik yang lebih optimal dibandingkan tablet asam asetilsalisilat. Penambahan konsentrasi pati jantung pisang batu sebagai agen pengikat memberikan pengaruh nyata terhadap sifat fisik tablet. Berdasarkan data waktu hancur, Formula I, II, III dan IV memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia, yaitu tidak lebih dari 15 menit untuk tablet tidak bersalut. Formula IV (15%) dengan waktu peluruhan 480,56 detik ($\pm 8,01$ menit) mempunyai waktu hancur optimal terbaik.

6. Pati Ubi Jalar Putih

Amilum merupakan zat yang digunakan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan sediaan tablet. Salah satunya contohnya amilum ubi jalar. Amilum ini terdiri dari amilosa dan amilopektin. Amilopektin merupakan ester asam fosfat yang berasal dari polisakarida heksa amilosa yang membentuk massa lengket dengan air dan iodium membentuk massa kemerahan (L. C. Fuhrman, 2006). Massa lengket yang terbentuk menjadi gelatinous dan digunakan sebagai bahan pengikat dalam pembuatan sediaan tablet. (A. Poedjiadi and T. Supriyanti, 2009)

Penelitian yang dilakukan oleh Indriyati dkk (2018) melakukan penelitian memakai amilum ubi jalar putih sebagai bahan pengikat dalam pembuatan tablet parasetamol menggunakan metode granulasi basah. Tablet parasetamol yang diperoleh berwarna putih

dan memenuhi syarat uji fisik, seperti uji granulasi, keseragaman bobot, dan kerapuhan. Tetapi, hanya formula 1 (5%) yang memenuhi standar farmakope pada uji kekerasan. Sementara itu, formula 1, 2, dan 3 (dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%) memenuhi persyaratan pada uji waktu hancur dan disolusi. Pada uji Analisis Anova dan Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan pada uji pengetapan granul, keseragaman bobot, kekerasan, kerapuhan, disintegrasi, dan disolusi ($p < 0,05$). Uji lanjut Mann-Whitney menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok pada uji waktu alir dan sudut diam ($p > 0,05$). Konsentrasi amilum ubi jalar putih antara 5% hingga 10% menunjukkan hasil terbaik terhadap sifat fisik granul, tablet, dan profil disolusi tablet paracetamol, serta memenuhi persyaratan fisik sesuai standar farmakope Indonesia.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang diperoleh mengenai pengaruh bahan pengikat alami dan sintetis terhadap sifat fisik tablet dapat disimpulkan bahwa bahan pengikat PVP, HPMC, CMC-Na, Pati Biji Nangka, Pati Jantung Pisang Batu, dan Pati Ubi Jalar Putih berpengaruh terhadap sifat fisik tablet. Bahan pengikat tidak hanya berfungsi meningkatkan sifat kohesif granul menjadi butiran yang lebih padat, tetapi juga mempengaruhi sifat fisik seperti kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur tablet.

5. DAFTAR REFERENSI

- Abdullah, M., & Herlina, L. (2020). Pemanfaatan jantung pisang sebagai sumber pati alami dan aplikasinya dalam industri makanan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 7(3), 101–108.
- Alex, H. S., & Adelya, I. M. (2021). Pengaruh variasi konsentrasi amilum jantung pisang batu sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet asam asetil salisilat. *Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda*, 4(2), 28-36.
- 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.
- Anwar, E. (2012). *Eksipien dalam sediaan farmasi (karakterisasi dan aplikasi)*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Chowdary, K. (2013). Recent research on coprocesses excipient for direct compression: A review. *International Journal of Comprehensive Pharmacy*, 1–5.
- Depkes RI. (1979). *Farmakope Indonesia (Edisi III)*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fuhrman, L. C. (2006). Ansel's pharmaceutical dosage forms and drug delivery systems (8th ed.). *The American Journal of Pharmaceutical Education*, 70(3), 71.

- Goeswin, A. (2007). Pengembangan sediaan farmasi: Edisi revisi dan perluasan. Bandung: Penerbit ITB.
- Hadisoewignyo, L., & Fudholi, A. (2016). Sediaan solida edisi revisi. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- 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.
- Inding, G. (1999). Amilum dan amilum granulat biji nangka (*Artocarpus integra*, Linn.) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan tablet. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Irwansyah, M. (2010). Penentuan konsentrasi optimum amilum biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) sebagai bahan penghancur internal tablet parasetamol dengan metode granulasi. Jakarta: Poliklinik Uhamka.
- Jaimini, M., & Rawat, S. (2013). A review on immediate release drug delivery system. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 4(2), 1-10.
- Mo'o, F. R. C., Thomas, N. A., Suryadi, A. M. A., & Panu, M. A. (2024). Pengaruh konsentrasi pati biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) sebagai bahan pengikat tablet hisap ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.). Jurnal Farmasi Teknologi Sediaan dan Kosmetika, 1(1), 31-43.
- Nasution, B. M. (2011). Penggunaan Pharmacoat 615 sebagai bahan pengikat pada tablet asam folat secara granulasi basah. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Parikh, D. M. (1997). Handbook of pharmaceutical granulation technology. New York: Marcel Dekker Inc.
- Poedjiadi, A., & Supriyanti, T. (2009). Dasar-dasar biokimia. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Siregar, C. (2008). Teknologi Farmasi: Sediaan Tablet. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
- Siregar, C. J. P., & Wikarsa, S. (2010). Teknologi farmasi sediaan tablet dasar-dasar praktis. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sulaiman, T. N. S. (2007). Teknologi dan formulasi sediaan tablet. Yogyakarta: Laboratorium Teknologi Farmasi UGM.
- Sulistyaningrum, I. H., Santoso, A., Rosyd, A., & Rosita, A. (2018). Pengaruh konsentrasi amilum ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* L) sebagai bahan pengikat secara granulasi basah terhadap sifat fisik granul dan tablet serta profil disolusi tablet paracetamol. Jurnal Farmasi Sains dan Praktis, 4(1).
- Susanti, R., & Pratama, A. (2019). Potensi pati dari berbagai bahan nabati untuk aplikasi sebagai bahan pengikat dalam sediaan tablet. Jurnal Teknologi Farmasi, 8(1), 45-52.
- Thomas, N. A., Abdulkadir, W. S., Taupik, M., & Oktaviana, N. (2021). Pengaruh Konsentrasi Hydroxypropyl Methylcellulose sebagai Bahan Pengikat Pada Sediaan Tablet Ekstrak Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. Rubrum). Indonesian Journal of Pharmaceutical Education, 1(3), 158-167.