

Review: Analisis Peranan Eksipien dalam Formulasi Tablet: Tinjauan Literatur untuk Meningkatkan Kualitas Sediaan Farmasi

Fayza Nindya Nur'assyfa^{*1}, Muhammad Romansyah Khatami², Rifka Annisa³, Gabriyuvella⁴, Handayani Udin⁵, Nor Latifah⁶

^{1,2,3,4,5,6}Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia
Email: ¹pejoyassyfa@gmail.com

Abstrak

Tablet adalah bentuk sediaan farmasi padat yang biasanya digunakan untuk pemberian obat oral. Tablet terdiri dari dua komponen utama yaitu zat aktif dan zat tambahan (eksipien). Pemilihan zat eksipien ini harus proporsional dalam memperoleh formula tablet yang sempurna. Zat aktif adalah bahan yang memiliki efek terapeutik dan bertanggung jawab atas tindakan farmakologis pada tubuh, seperti mengobati penyakit atau mengatasi gejala tertentu. Sedangkan zat tambahan tablet adalah bahan-bahan yang tidak memiliki efek terapeutik langsung tetapi berperan penting dalam proses produksi, stabilitas, dan pelepasan obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui informasi dan mengkaji berbagai jenis zat eksipien dan fungsinya dalam bentuk sediaan tablet. Penelitian ini dilakukan berdasarkan studi literatur melalui dilakukannya kajian beberapa referensi dari berbagai sumber informasi seperti Portal Garuda, Google Scholar dan PubMed dengan rentang jangka waktu publikasi jurnal antara tahun 2014-2023. Zat tambahan ini meliputi pengikat, pengisi, pelicin, penghancur, dan pewarna. Berdasarkan hasil studi literatur yang dilakukan didapatkan hasil bahwa banyak jenis zat eksipien yang dapat ditambahkan dalam bentuk sediaan tablet dengan perannya setiap masing-masing bahan yang berbeda dalam memperoleh tablet yang memenuhi syarat kompendial.

Kata Kunci: *Eksipien, Fungsi, Formulasi Tablet, Zat Aktif*

Abstract

Tablets are solid pharmaceutical dosage forms that are usually used for oral administration. Tablets consist of two main components, namely active substances and additional substances (excipients). The selection of these excipients must be proportional in obtaining the perfect tablet formula. Active substances are ingredients that have therapeutic effects and are responsible for pharmacological actions on the body, such as treating diseases or overcoming certain symptoms. While tablet additives are ingredients that do not have a direct therapeutic effect but play an important role in the production process, stability, and release of drugs. This study aims to find out information and examine the types of excipients and their functions in tablet dosage forms. This study was conducted based on a literature study through a study of several references from various sources of information such as the Garuda Portal, Google Scholar and PubMed with a journal publication period between 2014-2023. These additional substances include binders, fillers, lubricants, disintegrants, and dyes. Based on the results of the literature study conducted, it was found that many types of excipients can be added to tablet dosage forms with their respective roles in obtaining tablets that meet compendial requirements.

Keywords: *Active Substance, Excipients, Function, Tablet Formulation*

1. PENDAHULUAN

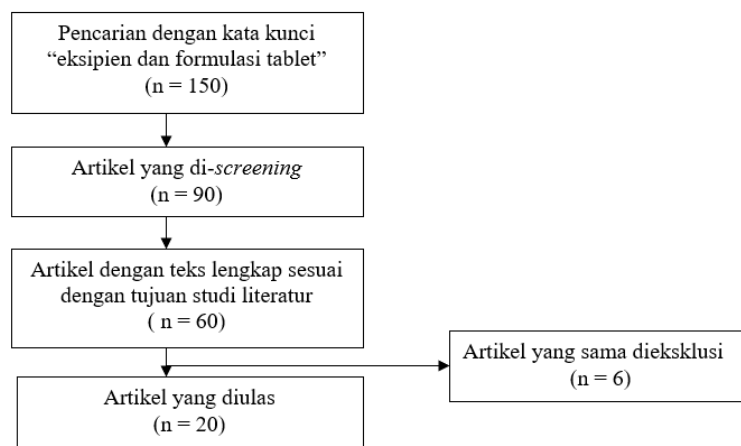
Bentuk sediaan obat yang paling banyak dipasaran yaitu sediaan tablet. Tablet ialah salah satu sediaan obat oral yang paling banyak beredar di masyarakat. Tablet adalah sediaan padat yang mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi. Tablet di definisikan dalam bentuk sediaan padat mengandung zat aktif dengan atau tanpa zat eksipien. (Depkes RI, 2020). Tablet umumnya berbentuk bulat, rata atau cembung rangkap (Pahlevi et al., 2024). Keuntungan bentuk sediaan tablet adalah ketepatan dosis, praktis, biaya produksi murah, sediaan stabil dan mudah dibawa (Pahlevi et al., 2024). Tablet terdiri dari berbagai macam jenis yaitu tablet effervesen, tablet hisap (*lozenges*), tablet

kunyah, tablet dispersibel, tablet larut, tablet orodispersibel, tablet oral disintegrasi, tablet lepas lambat, tablet bukal dan tablet sublingual (Depkes RI, 2020). Metode pembuatan tablet yang biasanya digunakan adalah kempa langsung, granulasi kering, dan granulasi basah. Sediaan tablet memiliki keuntungan yaitu pemberian obatnya mudah, harga produksi murah, estetika, dan sediaan tablet dapat memberikan perlindungan pada sediaan obat yang bersifat higroskopis atau tahan panas (Pahlevi et al., 2024). Proses pembuatan tablet melibatkan zat aktif dan zat tambahan atau eksipien antara lain, zat pengisi, penghancur, pengikat dan pelican (Cahyani et al., 2023).

Eksipien ialah bahan tidak aktif yang ditambahkan ke dalam sediaan farmasi bersama dengan zat aktif untuk mendukung proses pembuatan, meningkatkan daya tarik, serta mempertahankan stabilitas produk. Eksipien berperan penting dalam menghasilkan tablet dengan karakteristik disintegrasi, stabilitas yang optimal dan kompaktilitas. Oleh karena itu, pemilihan eksipien menjadi salah satu aspek utama dalam tahap preformulasi dan formulasi sediaan obat. Sifat kimia dan fisik eksipien dapat memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik sediaan obat yang dihasilkan (Darji et al., 2018). Eksipien yang dapat ditambahkan dalam tablet meliputi bahan pengikat, glidant, lubrikan, antiadherent, bahan pengisi, bahan penghancur, antioksidan, wetting agent, pewarna, pemanis dan pengawet. Salah satu jenis eksipien yang memiliki peran penting dalam pembuatan tablet salut adalah bahan pengikat atau binder. Pengikat berfungsi untuk menyatukan zat aktif dengan eksipien sehingga menghasilkan granul yang berkualitas. Granul yang baik akan mendukung peningkatan kekompakan tablet. Dalam pembuatan obat melalui metode granulasi basah, bahan pengikat yang digunakan dapat berupa sintetik atau semi-sintetik dan polimer alami. Polimer alami meliputi guar gum, pati, tragakan, akasia, gelatin, serta gula seperti glukosa dan sukrosa. Sementara itu, bahan sintetik dan semi-sintetik mencakup turunan vinil pirolidon, pati hasil modifikasi dan selulosa. Di antara bahan-bahan tersebut, beberapa yang paling sering digunakan adalah natrium karboksimetil selulosa, etil selulosa, metil selulosa, copovidon povidone (polivinilpirolidon, PVP, hidroksipropil selulosa, hidroksipropil metil selulosa (HPMC). Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji fungsi eksipien dalam formulasi tablet untuk menghasilkan produk farmasi yang lebih efektif dan stabil.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan oleh peneliti dalam menyusun review artikel ini dibuat dengan metode studi literatur melalui dilakukannya kajian beberapa referensi dari sumber berbagai informasi seperti Portal Garuda, Google Scholar dan PubMed. Kata kunci yang kami terapkan ialah "Eksipien" dan "Formulasi Tablet", dengan demikian referensi yang digunakan dalam review ini yaitu artikel yang terbit 5 tahun terakhir dan maksimal 10 tahun terakhir.



Gambar 1. Diagram Alir Prisma

Berdasarkan hasil studi literatur, menghasilkan 60 artikel yang terdiri dari literatur internasional ataupun nasional. Dari artikel tersebut dilakukan penyaringan awal untuk menghapus artikel yang tidak

relevan atau duplikat, sehingga tersisa 20 artikel. Artikel yang memenuhi kriteria inklusi ditinjau lebih mendalam. Sebanyak 5 artikel terpilih untuk dianalisis lebih lanjut dalam penelitian ini. Artikel- artikel tersebut memuat informasi tentang jenis-jenis bahan tambahan (ekspien) dan peranannya. Kriteria inklusi dari studi literatur ini ialah artikel-artikel yang relevan dengan topik ekspien dan formulasi tablet, sedangkan kriteria eksklusi ialah artikel-artikel yang menggunakan bahasa asing selain Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Data yang diperoleh kemudian disintesis untuk menghasilkan pembahasan yang terstruktur. Bagian proses pemilihan informasi dari literatur mengikuti diagram alir prisma seperti pada Gambar 1.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan kajian literatur yang telah dilakukan, didapatkan dari beberapa sumber artikel tentang formulasi tablet dengan beberapa ekspien yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Literature Review Peranan Ekspien Dalam Formulasi Tablet

Penulis, Tahun, Judul	Jenis Tablet	Nama Ekspien	Fungsi Ekspien	Formulasi
(Tanjung & Putri, 2023) "Formulasi Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Bunga Kecombrang (<i>Etlintera elatior</i> (Jack)) dengan Variasi Kombinasi Asam Sitrat dan Asam Tartrat"	Tablet <i>Effervescent</i>	Laktosa PVP Aerosil Aspartam PEG 6000 Mg. Stearat	Pengisi Pengikat Pelincir Pemanis Pengikat Pelicin	Ekstrak Bunga Kecombrang 7,2 % Laktosa 32,69% PVP 2% Aspartam 1% Asam Sitrat 12,4% Asam Tartrat 12,4% Natrium Bikarbonat 29,31% PEG 6000 1% Mg. Stearat 1% Aerosil 1%
(Nur Cahyani et al., 2023)"Formulasi Tablet Parasetamol Dengan Kombinasi PVP dan Amilum Umbi Porang (<i>Amorphopallus</i> <i>Onchopyllus</i>) Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet"	Tablet Salut	PVP Amilum Umbi Porang Mg. Stearat Primogel Laktosa	Pengikat Pengikat Pelicin Penghancur Pengisi	Paracetamol 500 mg PVP 0% Amilum Umbi Porang 32,5% Mg. Stearat 1% Primogel 4% Laktosa 85 mg
(Anindhita et al., 2022a) "Formulasi Sediaan Tablet Hisap Ekstrak Daun Glodokan Tiang dengan CMC Na Sebagai Bahan Pengikat"	Tablet Hisap	Aerosil CMC-Na Laktosa Starch 1500 Mg. Stearat Aspartam Sukrosa Manitol	Pelincir Pengikat Pengisi Penghancur Pelicin Pemanis Pengisi Pengisi	Ekstrak Kental 380 mg Aerosil 190 mg CMC-Na 60 mg Laktosa 300 mg Starch 1500 100 mg Mg. Stearat 60 mg Talkum 100 mg Aspartam 40 mg Sukrosa 130 mg Manitol 650 mg
(Utami et al., 2023) "Formulasi Tablet Kunyah Asetosal dengan Variasi Konsentrasi Gelatin Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Uji Fisik Tablet"	Tablet Kunyah	Gelatin Mg. Stearat Aerosil Avicel PH 102® Sakarin Perasa Vanila Manitol	Pengikat Pelicin Pelincir Penghancur Pemanis Pemanis Pengisi	Asetosal 40% Gelatin 2% Mg. Stearat 1% Aerosil 0,5 % Avicel PH 102 5% Sakarin 0,25 % Perasa Vanila 1% Manitol 50,25%
(Yunarto, 2014) "Optimasi Formula Tablet Salut Enterik Natrium	Tablet Salut	Mikrokristalin Selulosa PH102 Laktosa 200	Pengikat Pengisi	Natrium Diklofenak 50 mg Mikrokristalin Selulosa PH102 94 mg

Diklofenak dengan Bahan Penyalut Kollicoat 30 D	Na Starch Glycolate Mg. Stearat Aerosil 200 Kollicoat 30 D Talk	Penghancur Pelicin Pelincir Penyalut Pengisi	Laktosa 200 45 mg Na Starch Glycolate 8 mg Mg. Stearat 2 mg Aerosil 200 1 mg Kallicoat 30 D 56 gr Talk 16 gr Titan Dioksida 4,4 gr Polietilen Glikon 6000 2,2 gr FD & C Yellow No.6 0,8 gr FD & C Blue No.1 0,3 gr FD & CC Red No.3 0,3 gr Air 320 gr
--	--	--	---

3.1. Zat Pengisi (*diluent*)

Diluent digunakan dalam menambah volume massa agar tablet lebih mudah dibuat atau dicetak. Bahan ini ditambahkan ketika jumlah zat aktifnya sedikit atau sulit untuk dikempa. Beberapa contoh zat pengisi seperti, laktosa, pati, atau selulosa mikrokristal. Ada eksipien tertentu yang dapat berfungsi ganda, yaitu sebagai pengisi sekaligus pengikat, dan dikenal dengan istilah *filler-binder*. *Filler-binder* ini harus memenuhi beberapa syarat, seperti memiliki kemampuan kompaksi dan kompatibel dengan bahan lain, sifat alir yang baik, serta stabil. Selain itu, *diluent* sebaiknya bersifat inert, biokompatibel, memiliki sifat biofarmasi yang bagus, tidak menyerap kelembapan, tidak berasa, dan cukup ekonomis agar biaya produksi bisa ditekan. Bahan-bahan seperti *lactose*, *cellulose* beserta turunannya yaitu *calcium phosphate* sering kali digunakan sebagai zat pengisi atau pengikat tablet. Contoh turunan yang sering digunakan antara lain, *microcrystalline cellulose* (Avicel PH 101 dan Avicel PH 102), *calcium sulfate dihydrate*, dan pati 1500 (Pratiwi et al., 2023). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Tanjung & Putri (2023) dihasilkan bahwa formula dengan bahan pengisi laktosa memiliki kompresibilitas yang bagus (7,40%) sedangkan formula dengan bahan pengisi manitol juga memiliki kompresibilitas yang bagus ($4,66 \pm 1,14$) yang berarti sesuai dengan persyaratan yaitu $<10\%$ (Anindhita et al., 2022).

3.2. Zat Pengikat (*binder*)

Binder memiliki peran penting pada daya adhesi untuk menyerahkan serbuk selama proses granulasi dan meningkatkan kohesi pada *diluent*. *Binder* akan efektif jika ditambahkan dalam bentuk larutan dibandingkan dalam bentuk kering. Beberapa contoh *binder* diantaranya, metilselulosa, sukrosa, gelatin, karagenan, gom akasia, CMC, selulosa mikrokristal (Kurniasari et al., 2021). Penggunaan *binder* kering sangat berperan dalam membuat tablet dengan granulasi kering dan metode kempa langsung demi menghasilkan tablet dengan kekuatan tarik yang tinggi serta nilai kerapuhan yang rendah. Dalam riset yang sudah mengevaluasi efektivitas *drying binder* antara lain, *hydroxy propyl cellulose*, *methyl cellulose*, *amylum* dan PVP. Hasilnya menunjukkan bahwa *hydroxy propyl cellulose* dapat membentuk tablet dengan kerapuhan rendah, akan tetapi pada *amylum* tidak relevan untuk *drying binder* (Arndt & Kleinebudde, 2018).

Biasanya semakin tinggi konsentrasi larutan bahan *binder* yang ditambahkan sewaktu tahap produksi tablet, semakin tinggi pula viskositasnya. Hal ini dapat mengurangi sudut kontak, meningkatkan ukuran granul dan tegangan permukaan, serta berkurangnya kerapuhan pada tablet. Namun, tujuan formulasi tablet bukanlah menghasilkan tablet yang sekeras mungkin, melainkan tablet dengan tingkat kerapuhan dan kekerasan yang baik dan mendekati standar, dengan penggunaan *binder* yang minimal (Dürig & Karan, 2019). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penggunaan bahan pengikat PVP dan gelatin memiliki kriteria yang baik dalam uji kekerasan, sedangkan penggunaan bahan pengikat CMC-Na memiliki kriteria tidak baik dalam uji kekerasan.

3.3. Zat penghancur (*disintegrant*)

Disintegrant adalah zat tambahan dalam sediaan tablet bertujuan untuk mempercepat mekanisme hancurnya tablet di saluran pencernaan. Kehadiran *disintegrant* juga menunjukkan peningkatan disolusi tablet dibandingkan dengan tablet yang tidak mengandung *disintegrant*. Setiap jenis *disintegrant* memiliki kemampuan berbeda dalam menghancurkan tablet. *Disintegrant* terbagi dalam dua jenis, yaitu *super disintegrant* dan "normal" *disintegrant* dapat memiliki keunggulan untuk mempercepat hancurnya tablet (van der Merwe et al., 2020). Fungsi utama zat penghancur adalah membantu penghancuran tablet setelah tertelan. Contoh bahan *disintegrant* meliputi pati, selulosa, asam alginate, dan selulosa mikrokristal (Kurniasari et al., 2021).

Terdapat beberapa mekanisme kerja *disintegrant* untuk menghancurkan tablet, yaitu melalui proses *stain recovery*, pengembangan, pemutusan ikatan antartpartikel, interaksi panas, dan aksi kapiler. Sebagian besar zat atau bahan penghancur berproses melalui mekanisme pengembangan (*swelling*), di mana partikel *disintegrant* akan mengembang secara signifikan saat bersentuhan dengan cairan, mendorong komponen tablet hingga matriks tablet pecah (Pratiwi et al., 2023). Bahan *disintegrant* ditambahkan untuk mempermudah penghancuran tablet oleh cairan dalam saluran pencernaan, juga membantu menarik air ke dalam tablet sehingga menghasilkan tablet menjadi *swelling*, pecah menjadi partikel penyusunnya, dan melepaskan obat agar dapat menimbulkan efeknya (Kurniasari et al., 2021). Berdasarkan penelitian Anindhita, dkk (2022) menunjukkan bahwa bahan penghancur Starch 1500 memenuhi persyaratan uji waktu hancur dalam sediaan tablet hisap yaitu kurang dari 30 menit, sedangkan dalam penelitian Utami, dkk (2023) menyatakan bahwa bahan penghancur Avicel PH 102 memenuhi syarat uji waktu hancur dalam sediaan tablet kunyah yaitu kurang dari 15 menit.

3.4. Zat Pelicin

Bahan pelicin dalam pembuatan tablet dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu glidan, lubrikan, dan *anti-adherent*. Glidan bertujuan untuk memperbaiki fluiditas granul atau serbuk, lubrikan berfungsi mengurangi gesekan dengan dinding cetakan dan serbuk atau granul, sedangkan *anti-adherent* mencegah serbuk atau granul menempel pada mesin cetak tablet (Pratiwi et al., 2023).

Glidan berperan dalam meningkatkan kapabilitas alir serbuk atau granul, yang menjadi parameter penting dalam pembuatan sediaan tablet. Kapabilitas alir mempengaruhi pada sifat kimia dan sifat fisik serbuk yang digunakan, antara lain sifat permukaan partikel, kadar air, dan ukuran partikel. Glidan bekerja dengan melekat pada partikel granul atau serbuk, memperkecil gaya kohesi antar partikel dan, memodifikasi karakteristik permukaan (Pratiwi et al., 2023).

Lubrikan bertujuan untuk mengurangi gesekan selama proses kompresi dan mencegah bahan menempel dalam cetakan. Lubrikan biasanya bersifat hidrofobik, tujuannya dapat memperlambat proses disintegrasi dan disolusi tablet. Salah satu contohnya adalah magnesium stearat (Kurniasari et al., 2021). Magnesium stearat, membentuk lapisan tidak larut air pada permukaan partikel selama pencampuran dan sebagai lubrikan hidrofobik (Puckhaber et al., 2022).

Anti-adherent bertujuan dalam berkurangnya adhesi antara serbuk dengan punch pada mesin kempa, tujuannya dapat melindungi partikel yang melekat pada punch. *Magnesium stearate* bertujuan sebagai *anti-adherent*. Contoh zat tambahan lainnya amilum dan talkum bisa berfungsi untuk *anti-adherent* dengan *colloidal silicon dioxide* sebagai bahan *anti-adherent* yang paling sering digunakan (Aulton, 2018).

3.5. Zat Penyalut (*coating agent*)

Bahan penyalut atau *coating agent* pada tablet memiliki fungsi untuk mencegah masuknya air ke dalam tablet inti. *Coating agent* terdiri dari bahan yang dilapisikan pada permukaan tablet, serta pelarut yang berperan dalam pembawa bahannya. Adapun *coating agent* diantaranya aluminium hidroksida, *white clay*, dan magnesium trisilikat (Kurniasari et al., 2021). Proses penyalutan adalah pelapisan tablet inti dengan bahan tertentu, membentuk lapisan film tipis dibagian luar tablet, dan dilakukan melalui berbagai metode untuk mencapai tujuan tertentu. *Coating agent* yang biasa digunakan antara lain, polimer berbasis cellulose seperti *methlyl cellulose* dan *hydroxy propyl methyl*

cellulose. Selain itu juga, bahan alami antara lain amilum dari berbagai sumber, misalnya amilum manihot bisa untuk *coating agent*. Namun, bahan alami ini perlu dikembangkan melalui proses seperti pregelatinisasi atau koproses untuk meningkatkan kualitasnya sebagai bahan penyalut (Shaikh et al., 2016).

3.6. Zat Pengawet

Zat pengawet terdiri dari antioksidan, antimikroba, dan agen pengkhelet. Bahan antimikroba mencakup senyawa dari golongan benzoat antara lain natrium benzoat, dan juga dari golongan paraben antara lain, propil paraben dan metil paraben. Sementara itu, contoh agen pengkhelet antara lain EDTA (*Disodium ethylene diamine tetra aetic acid*), *citric acid* dan *polyphosphate* (Shaikh et al., 2016).

3.7. Zat Pewarna dan pemanis

Zat pewarna pada tablet bertujuan untuk memperkuat nilai estetis atau sebagai identitas produk. Contohnya, pewarna dari tumbuhan seperti beta-karoten (Kurniasari et al., 2021). Zat pewarna dan pemanis biasanya menjadi bahan tambahan terakhir yang dipertimbangkan dalam formulasi tablet. Kehadiran kedua bahan ini tidak memberikan perubahan signifikan terhadap sifat fisik maupun kimia tablet. Pewarna yang digunakan bisa berasal dari sumber alami maupun sintetik. Contoh pewarna alami meliputi riboflavin dan kukurmin, sedangkan contoh pewarna sintetik adalah titanium oksida (Pratiwi et al., 2023).

Pemanis dalam sediaan tablet bisa ditambahkan gula, contohnya sakarosa serta turunannya antara lain Di-Pac® yaitu *sucrose cocrystal* dengan dekstrin. Di-Pac® berbentuk granul dan memiliki sifat alir yang bagus daripada sakarosa. Zat pemanis lainnya yang sering digunakan dekstrosa, sorbitol, manitol, dan maltodekstrin (Pratiwi et al., 2023).

4. KESIMPULAN

Banyak jenis zat tambahan atau eksipien dalam bentuk tablet dengan fungsi yang berbeda-beda setiap jenisnya juga harus menyesuaikan dengan zat aktif yang digunakan karena akan mempengaruhi sifat kimia dan sifat fisik granul serta tablet yang akan dihasilkan. Dalam zat eksipien ini yang sangat berperan penting dalam formulasi sediaan tablet yaitu PVP (*Polivinil Pirolidon*) sebagai pengikat yang bagus dalam meningkatkan stabilitas dalam sediaan tablet.

DAFTAR PUSTAKA

- Anindhita, M. A., Khasanah, K., Sajuri, S., Priharwanti, A., & Sulistyanto, I. (2022a). 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>
- Arndt, O.-R., & Kleinebudde, P. (2018). Towards a better understanding of dry binder functionality. *International Journal of Pharmaceutics*, 552(1), 258–264. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2018.10.007>
- Aulton, M. E. T. K. M. G. (2018). Aulton's Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicines. In *Pharmaceutics The Design and Manufacture of Medicines*.
- Darji, M. A., Lalge, R. M., Marathe, S. P., Mulay, T. D., Fatima, T., Alshammari, A., Lee, H. K., Repka, M. A., & Narasimha Murthy, S. (2018). Excipient Stability in Oral Solid Dosage Forms: A Review. *AAPS PharmSciTech*, 19(1), 12–26. <https://doi.org/10.1208/S12249-017-0864-4/METRICS>
- Depkes RI. (2020). Farmakope Indonesia edisi VI. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Dürrig, T., & Karan, K. (2019). Chapter 9 - Binders in Wet Granulation. In A. S. Narang & S. I. F. Badawy (Eds.), *Handbook of Pharmaceutical Wet Granulation* (pp. 317–349). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810460-6.00010-5>

- Kurniasari, N. G., Saptarini, N. M., & Destiani, D. P. (2021). Perubahan Disintegran pada Formula Tablet untuk Efisiensi Biaya Produksi. *Jurnal Farmaka*, 19(4), 19–25.
- Nur Cahyani, A., Susanto, A., Dewi, I. R., & Nurhikmah, I. (2023). FORMULASI TABLET PARASETAMOL DENGAN KOMBINASI PVP DAN AMILUM UMBI PORANG (*Amorphopallus onchopyllus*) SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TERHADAP SIFAT FISIK TABLET. *Jurnal Ilmiah JOPHUS: Journal Of Pharmacy UMUS*, 4(02), 1–11. <https://doi.org/10.46772/jophus.v4i02.886>
- Pahlevi, M. R., Rahmawati, N. S., Amelia, F., Hanifah, N., akbar, A. malik Al, & 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>
- Pratiwi, P. D., Citrariana, S., & Gemantari, B. M. (2023). Bahan Tambahan dalam Sediaan Tablet: Review. *Sinteza*, 3(2), 41–48. <https://doi.org/10.29408/sinteza.v3i2.17472>
- Puckhaber, D., Finke, J. H., David, S., Serratoni, M., Zafar, U., John, E., Juhnke, M., & Kwade, A. (2022). Prediction of the impact of lubrication on tablet compactibility. *International Journal of Pharmaceutics*, 617, 121557. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2022.121557>
- Shaikh, S. M., Doijad, R. C., Shete, A. S., & Sankpal, P. S. (2016). A Review on: Preservatives used in Pharmaceuticals and impacts on Health. *PharmaTutor*, 4(5), 25–34.
- Tanjung, Y. P., & Putri, A. M. E. (2023). Formulasi Tablet Effervescent Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack)) dengan Variasi Kombinasi Asam Sitrat dan Asam Tartrat. *Pharmaceutical Science and Clinical Pharmacy*, 1(2), 44–51. <https://doi.org/10.61329/pscp.v1i2.10>
- van der Merwe, J., Steenekamp, J., Steyn, D., & Hamman, J. (2020). Krishnaiah, Y.S.R. (2010). Pharmaceutical Technologies for Enhancing Oral Bioavailability of Poorly Soluble Drugs. *Journal of Bioequivalence & Bioavailability*, 02(02). doi:<https://doi.org/10.4172/jbb.1000027>. . *Pharmaceutics*, 12(5), 1–17.
- Yunarto, N. (2014). Optimasi Formula Tablet Salut Enterik Natrium Diklofenak dengan Bahan Penyalut Kollicoat 30 D. *Jurnal Kefarmaasian Indonesia*, 4(2), 65–74.

Halaman Ini Dikosongkan