
RIVIEW TENTANG BERBAGAI FORMULASI TABLET MENGGUNAKAN METODE KEMPA LANGSUNG

Oleh

Rima Hindriani¹, Raudatul Hasanah², Hayatun Nissa³, Fathiyatur Rahmah⁴, Adelia Ikrima⁵, Muhammad Rizky⁶, Nor Latifah⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin

Email: ¹hindrianirima@gmail.com, ²hayatunnissa27@gmail.com

Article History:

Received: 18-10-2024

Revised: 27-10-2024

Accepted: 21-11-2024

Keywords:

Formulasi Tablet, Kempa Langsung, Keunggulan Teknologi, Sifat Fisik Tablet.

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan formulasi tablet menggunakan metode kempa langsung, yang merupakan teknik produksi tablet yang efisien, cepat, ekonomis dan mengurangi penggunaan bahan pengikat dan pelarut serta banyak digunakan dalam industri farmasi. Lima jurnal studi yang dianalisis untuk mengidentifikasi pengaruh berbagai bahan pengisi dan tekanan kompresi terhadap sifat fisik tablet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengisi seperti Avicel pH 102 dan pati pregelatinasi beras ketan putih memberikan dampak signifikan pada kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur tablet. Selain itu, tekanan kompresi juga berpengaruh terhadap kualitas tablet yang dihasilkan. Review ini menegaskan bahwa pemilihan bahan dan parameter proses yang tepat sangat penting untuk mencapai tablet berkualitas tinggi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi kombinasi bahan dan parameter yang dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi tablet.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dibidang farmasi diharapkan meningkatkan pengetahuan masyarakat untuk mengenal bentuk dan kualitas dari sediaan obat, salah satu dari bentuk sediaan farmasi yaitu sediaan tablet (9). Sediaan farmasi dalam bentuk tablet saat ini mendominasi penggunaan dibandingkan bentuk sediaan lainnya. Ditujukan untuk pemberian oral, tablet memiliki berbagai keunggulan. Beberapa keuntungan tablet diantaranya adalah mudah cara pemakaiannya, relatif stabil dalam penyimpanan serta harganya relatif murah. Terdapat beberapa metode yang digunakan pada pembuatan tablet yaitu metode granulasi basah, granulasi kering dan metode kempa langsung. (1).

Teknologi pembuatan tablet terus berkembang dalam beberapa dekade terakhir. Produsen telah mengembangkan bahan dan prosedur untuk menghasilkan tablet berkualitas tinggi. Tablet memiliki kecepatan tinggi, harga terjangkau, jumlah zat aktif

yang tepat, dan dapat memenuhi berbagai parameter kualitas. Dengan adanya material baru, yang merupakan perubahan dari bentuk asal (natural), dan penemuan mesin baru, produksi tablet menjadi lebih mudah dan lebih konsisten. (2).

Metode kempa langsung adalah yang paling mudah untuk membuat sediaan tablet. Sebelum ini, istilah "kempa langsung" mengacu pada kompresi senyawa kristal tunggal, seperti natrium klorida, kalium klorida, atau kalium bromida, menjadi tablet tanpa menambahkan bahan lain. Saat ini, istilah "kompresi langsung" mengacu pada proses di mana tablet dikompresi langsung dari campuran serbuk zat aktif dan eksipien yang sesuai. Tidak ada pra-proses perubahan campuran dengan granulasi (baik basah maupun kering). Kurang dari 20% zat aktif dapat dibentuk menjadi tablet langsung. Sebagian besar (80 persen) zat aktif yang ada tidak memiliki sifat alir dan memiliki kompresibilitas yang baik, sehingga tidak dapat dibentuk langsung menjadi tablet. Tablet berkualitas tinggi dapat dibuat dengan menggunakan bahan penolong yang tepat dan dapat langsung dikempa. (8).

Review jurnal ini dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan formulasi tablet yang menggunakan metode kempa langsung. Manfaat dari review jurnal ini adalah untuk memberikan ilmu pengetahuan bagi pembaca yang ingin menggunakan metode kempa langsung ketika membuat formulasi tablet.

LANDASAN TEORI

Tablet kempa dibuat dengan memberikan tekanan tinggi pada serbuk atau granul. Tablet kempa terdiri dari bahan farmasi aktif dan ekseprien, yang biasanya berbentuk bubuk, dan dikompresi menjadi bentuk sediaan padat. (6). Tablet biasanya dicetak dengan mesin yang sesuai, dengan menggunakan tekanan tinggi, dari serbuk kering, kristal, atau granul. Tablet dapat berbentuk cakram, batang, silinder, kubus, atau seperti telur atau peluru. Tablet biasanya memiliki garis tengah 5-17 mm dan bobotnya 0,1-1 g..

Dibandingkan dengan metode pembuatan tablet lainnya, metode kempa langsung harus memiliki sifat alir dan kompreibilitas massa kempunya yang baik. Selain itu, metode ini membutuhkan sedikit peralatan dan waktu pembuatan yang lebih singkat. (7). Selain itu, sangat penting untuk memperhatikan tekanan saat pengempaan karena terlalu banyak tekanan dapat menyebabkan tablet terikat atau pecah. Tekanan pengempaan juga mempengaruhi waktu hancur dan kekompakan tablet. Gaya tekanan pengempaan yang terlalu rendah dapat menyebabkan kekompakan tablet yang buruk, dan gaya tekanan pengempaan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan waktu hancur yang tidak sesuai dengan farmakope..

Metode ini sangat praktis karena hanya ada beberapa tahapan proses (pencampuran dan pengempaan), dan prosesnya kering, yang memungkinkan bahan obat yang sensitif terhadap lembab dan panas untuk dikempa. (4). Namun, sifat fisik bahan pengisi sangat penting. Sedikit perubahan dapat mengubah sifat alir dan kempa sehingga bahan tersebut tidak dapat dikempa langsung. (1). Dalam proses pembuatan tablet dengan metode ini, kendala teknik seperti masalah penanganan serbuk untuk memenuhi standar sifat alir dan kompaktilitas yang ditetapkan adalah masalah yang sering muncul. (4).

METODE PENELITIAN

Dalam tinjauan pustaka ini, penelusuran digunakan dari data yang dikumpulkan dari berbagai jurnal yang berkaitan dengan metode kempa langsung dalam pembuatan tablet. Untuk melakukan peninjauan artikel, artikel-artikel yang relevan yang diterbitkan dari tahun 2014 hingga 2024 dikumpulkan, diteliti, dan dianalisis. Dengan menggunakan kata kunci seperti "Tablet", "Kempa Langsung", dan "Formulasi", pencarian artikel dilakukan menggunakan sumber literatur yang diperoleh melalui Google Scholar. Terdapat tujuh jurnal dari pencarian yang dilakukan yang memenuhi kriteria inklusi yang diinginkan. Tetapi setelah skrining jurnal selesai, lima jurnal dipilih sebagai acuan penelitian untuk penulisan review jurnal ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dimasukkan dalam review jurnal ini adalah hasil analisis dan rangkuman dari 5 jurnal yang telah dipilih untuk digunakan sebagai acuan dalam hal metode pembuatan tablet dengan metode kempa langsung.

Tabel 1. Metode kempa langsung

No	Penulis	Judul jurnal	Hasil penelitian
1	Indri Meirista, Ruri Putri Mariska, Amelia Soyata, Fitria, Okti Lestari, Barmi Hartesi	Modifikasi Pati Beras Ketan Putih Sebagai Pengisi Pada Pembuatan Tablet Kempa Langsung	Hasil uji metode kempa langsung menggunakan 2 perbandingan dengan bahan formula antara avicel pH 102 (F0) dan pati pregelatinasi beras ketan putih (F1, F2, F3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pati pregelatinasi beras ketan putih dapat menjadi alternatif bahan pengisi pada pembuatan tablet asetosal dengan metode kempa langsung. Meskipun demikian, tablet yang dihasilkan belum memenuhi sepenuhnya persyaratan mutu, terutama pada uji kekerasan dan disolusi.
2	Nanda Dwi Jayanti dan Sholichah Rohmani	Pengaruh Tekanan Kompresi pada Tablet Vitamin C dengan Avicel Ph 102 dan Dikalsium Fosfat Anhidrat sebagai <i>Filler-Binder</i> dan <i>Disintegran</i>	Hasil uji metode kempa langsung menggunakan perbandingan 3 kekerasan dengan bahan Vitamin C, Avicel PH 102, Dikalsium Fosfat Anhidrat, Mg Stearat. Perbandingan 3 Vitamin C dengan kekerasan 3kg, 6kg, 9 kg. Dapat disimpulkan bahwa formula 1 (Vitamin C dengan kekerasan 3kg) adalah yang paling baik karena memenuhi persyaratan evaluasi

			fisik tablet semua kriteria yang ditetapkan dalam Farmakope Indonesia dan menunjukkan karakteristik fisik yang optimal untuk tablet vitamin C
3	Muh. Farid Hasyim, Megawati, Henriani	Karakteristik metode kerja kempa langsung menggunakan pengisi avicel ph 102 konsentrasi 6%, 5% dan 4% pada pembuatan tablet ctm	Perbandingan tiga formulasi tablet yang menggunakan variasi konsentrasi Avicel pH 102 menunjukkan bahwa formulasi dengan konsentrasi 6% memberikan hasil yang paling baik. Tablet yang dihasilkan memiliki sifat alir yang lebih baik dan kekuatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi lainnya.
4	Barmi Hartesi, Deny Sutrisno, Siti Chairani, Puja Ariska	Formulasi Tablet Asetosal Menggunakan Metode Kempa Langsung Dengan Bahan Pengisi Pati Kentang Pregelatinasi	Penelitian ini membandingkan tiga formulasi tablet yang diproduksi dengan metode kempa langsung, dengan menggunakan pati kentang pregelatinasi, PVP, Avicel PH 102, magnesium stearat, dan talk. Evaluasi fisik tablet terhadap tiga formulasi tablet menunjukkan bahwa formulasi ketiga merupakan yang paling mendekati persyaratan ideal. Akan tetapi, penggunaan pati kentang pregelatinasi sebagai alternatif bahan pengisi Avicel PH 102 belum dapat sepenuhnya menggantikannya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tablet yang dihasilkan dari formulasi dengan pati kentang pregelatinasi belum memenuhi standar kekerasan dan kerapuhan yang dipersyaratkan
5	Nurul Hidayati, Nanda Meilany, Sholikhah Deti Andasari	Formulasi Tablet Kunyah Asetosal Dengan Variasi Konsentrasi PVP Sebagai Bahan Pengikat.	Analisis terhadap tiga formula tablet kunyah asetosal yang menggunakan metode kempa langsung menunjukkan bahwa perubahan konsentrasi PVP sebagai bahan pengikat secara

			<p>langsung memengaruhi kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur tablet. Peningkatan konsentrasi PVP cenderung menurunkan kekerasan dan waktu hancur, namun meningkatkan kerapuhan. Dari ketiga formula, formula dengan konsentrasi PVP 3% terbukti memiliki sifat fisik yang optimal dan disukai konsumen.</p>
--	--	--	---

Pembahasan

Berdasarkan penelitian Meirista et all., (2022) membandingkan penggunaan Avicel pH 102 dan pati pregelatinasi beras ketan putih sebagai bahan pengisi dalam pembuatan tablet dengan metode kempa langsung. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik bahan untuk pati pregelatinasi beras ketan putih bahwa nilai laju alir rata rata pada setiap formula ialah 7,24 gram/detik dan nilai laju alir terbesar yaitu formula 9 dengan nilai laju alir 9,99 gram/detik. Hasil ini menunjukkan nilai laju alir yang baik. Sebaliknya, avicel pH 102 dikenal memiliki sifat alir yang sangat baik. Tablet yang menggunakan Avicel pH 102 memenuhi semua standar uji mutu fisik, seperti kekerasan, kerapuhan, dan disolusi. Hal ini menunjukkan bahwa avicel memberikan stabilitas dan konsistensi yang baik dalam formulasi tablet. Dan untuk tablet yang menggunakan pati pregelatinasi beras ketan putih menunjukkan hasil yang baik dalam beberapa parameter, meskipun belum sepenuhnya memenuhi semua standar uji mutu fisik seperti uji disolusi dan uji kekerasan. Ukuran partikel yang berbeda dapat mempengaruhi kekerasan tablet, dimana jika ukuran partikel berbeda dapat menyebabkan ruang antar massa kempa yang menyebabkan tablet mudah rapuh dan mengakibatkan kekerasannya berkurang. Pada pengujian disolusi tablet pati pregelatinasi diperoleh hasil persen terdisolusinya dibawah 80%, yang berarti tidak memenuhi standar persyaratan. Persen terdisolusi dipengaruhi oleh waktu hancur, yang mana semakin cepat tablet hancur semakin cepat zat aktif terlepas dari sediaan tablet. Namun sebagaimana yang terlihat dari hasil persen terdisolusi yang diperoleh untuk tablet dengan waktu hancur yang lebih cepat tidak berarti memiliki hasil persen terdisolusi yang lebih cepat, karena saat obat hancur atau terlepas dari bentuk sediaan tablet obat akan mengalami proses pelarutan. Meskipun ada beberapa yang tidak memenuhi standar uji fisik, pati pregelatinasi beras ketan putih dapat menjadi alternatif yang layak dengan pengembangan dan memiliki potensi yang menjanjikan sebagai bahan pengisi alternatif dalam pembuatan tablet

Berdasarkan penelitian Nanda Dwi Jayanti dan Sholichah Rohmani (2018) Hasil perbandingan uji dari tablet vitamin C yang dibuat dengan variasi tekanan kompresi dan pengujian sifat fisik, diantaranya : Uji Kekerasan tablet merupakan salah satu parameter penting yang mempengaruhi waktu hancur dan disolusi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tablet yang dibuat dengan variasi tekanan kompresi (3 kg, 6 kg, dan 9 kg) memiliki kekerasan sesuai syarat. Semakin tinggi tekanan kompresi yang diterapkan, semakin

besar kekerasan tablet yang dihasilkan. Uji Kerapuhan untuk mengetahui ketahanan tablet terhadap guncangan dan pengisian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua formula tablet memiliki kerapuhan di bawah 1,0%, memenuhi syarat. Kerapuhan yang lebih tinggi dari 1,0% menunjukkan tablet yang kurang baik. Uji Keseragaman bobot tablet untuk memastikan kualitas tablet. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ketiga formula tablet memenuhi syarat keseragaman bobot, di mana tidak lebih dari 2 tablet dari 20 yang diuji boleh menyimpang lebih dari 5% dari bobot rata-rata. Hasil perhitungan koefisien variasi (CV) untuk ketiga formula juga menunjukkan nilai di bawah 5%, yang menunjukkan keseragaman yang baik. Uji disolusi dilakukan untuk mengetahui profil pelepasan vitamin C dari tablet. Pengukuran panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis menunjukkan hasil yang konsisten dengan literatur, yaitu pada 265 nm. Hasil pengujian kadar vitamin C menunjukkan variasi yang cukup, dengan beberapa formula mencapai kadar di atas 90% dari jumlah yang tertera pada etiket, sesuai dengan persyaratan Farmakope Indonesia. Analisis Kurva Baku yang dibuat dari variasi konsentrasi vitamin C menunjukkan koefisien korelasi yang tinggi ($r = 0,9887$). Ini memungkinkan penggunaan persamaan regresi untuk menentukan konsentrasi obat yang lepas dari tablet.

Berdasarkan penelitian Hasyim FM et al., (2019) Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan bentuk dari masing-masing tablet dengan melihat daya alir dari tiap tablet. Pada konsentrasi 6% pengikat avicel 0,12g dengan diameter 7 mm dengan bobot 0,70g dengan daya alir yang baik dengan melihat bentuk tablet dan kepadatan tablet, kemudian pada konsentrasi 5% pengikat avicel 0,1g diameter 7 mm dengan daya alir yang kurang baik terdapat pada bentuk tablet yang retak dan pada konsentrasi 4% dengan pengikat avicel 0,08g diameter yang sama dengan bentuk tablet yang praktis sangat rapuh dilihat dari bentuk tablet yang memiliki daya alir yang buruk, maka dapat disimpulkan bahwa metode kerja kempa langsung dengan menggunakan avicel dengan konsentrasi 6% 0,12g pada pembuatan tablet ctm dapat di gunakan karena daya alir, bentuk dan kepadatan yang paling baik dari konsentrasi yang lain.

Berdasarkan penelitian Hartesi et al., (2020) menggunakan metode eksperimental di laboratorium, yang mencakup formulasi tablet dan evaluasi massa kempa. Parameter yang dievaluasi meliputi organoleptis, laju alir, sudut istirahat, kompresibilitas, faktor Hausner, susut pengeringan, dan distribusi ukuran partikel. Pengujian laju alir dilakukan untuk mengetahui seberapa baik bahan dapat mengalir selama proses pengolahan. Laju alir yang baik penting untuk memastikan proses pengempaan yang efisien dan konsisten. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju alir pada avicel tidak memenuhi persyaratan. Hal ini dapat disebabkan oleh sifat kohesifitas yang tinggi antar partikel, yang menghambat aliran. pada pengujian sudut diam untuk mengukur kemiringan tumpukan partikel, Sudut yang lebih tinggi menunjukkan bahwa bahan tersebut lebih sulit mengalir dan lebih kohesif, sedangkan sudut yang lebih rendah menunjukkan aliran yang lebih baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut diam tidak memenuhi persyaratan pada beberapa formula. Ini menunjukkan kemungkinan partikel memiliki bentuk atau ukuran yang tidak ideal, yang menyebabkan peningkatan kohesivitas. Pengujian kompresibilitas dilakukan untuk mengetahui seberapa baik bahan dapat dikompresi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kompresibilitas pati kentang

pregelatinasi memenuhi persyaratan, yang menunjukkan bahwa bahan ini dapat dipadatkan dengan baik. Pada pengujian faktor hausner untuk mengetahui rasio antara volume tampak dan volume terkompresi. Nilai yang lebih rendah menunjukkan aliran yang lebih baik dan kompresibilitas yang lebih tinggi. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa faktor Hausner dari beberapa formula tidak memenuhi persyaratan. Hal ini dapat disebabkan oleh interaksi antar partikel yang kuat, yang menghambat aliran dan kompresibilitas. Pada pengujian susut pengeringan, untuk mengetahui berapa banyak massa yang hilang dari bahan selama proses pengeringan Nilai tinggi dapat menunjukkan kelembapan yang berlebihan atau bahan yang tidak stabil. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa antara formula ada perbedaan dalam susut pengeringan, tetapi beberapa formula tidak memenuhi persyaratan. Ini mungkin disebabkan oleh ketidakstabilan bahan selama proses pengeringan atau kandungan air yang tinggi dalam bahan. Pada pengujian distribusi ukuran partikel mempengaruhi laju alir dan kompresibilitas. Partikel yang lebih halus cenderung memiliki laju alir yang lebih buruk karena gaya kohesifitas yang lebih besar. Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa distribusi ukuran partikel pada beberapa formula tidak memenuhi persyaratan, yang dapat mengakibatkan laju alir yang buruk dan kesulitan dalam proses pengempaan. Hasil evaluasi massa kempa menunjukkan bahwa masa kempa dari formulasi yang menggunakan pati kembang pregelatinasi memiliki karakteristik yang baik. Misalnya, distribusi ukuran partikel menunjukkan bahwa sebagian besar partikel tertahan pada mesh 6, yang menunjukkan sifat alir yang baik.

Berdasarkan penelitian Hidayati, N., et al., (2018) mengutamakan pembuatan tablet kunyah asetosal sebagai antiplatelet menggunakan berbagai bahan pengikat. Karena asetosal sensitif terhadap kelembapan dan panas, tablet kunyah asetosal dibuat dalam tiga formula dengan konsentrasi PVP yang berbeda: 1% pada formula I, 3% pada formula II, dan 5% pada formula III. Tablet kunyah asetosal dibuat dengan metode kempa langsung. Hasil uji keseragaman bobot menunjukkan peningkatan konsentrasi PVP sementara bobot tablet menurun, yang disebabkan oleh ketidakstabilan kekuatan pengempaan. Namun, persyaratan keseragaman bobot dipenuhi oleh ketiga formula tablet. Uji kekerasan tablet kunyah asetosal menunjukkan bahwa tablet ideal memiliki kekerasan antara 4 dan 7 kg. Formula I memiliki kekerasan tertinggi, sementara formula III memiliki kekerasan terendah. Variasi kekerasan ini disebabkan oleh perbedaan konsentrasi varietas tanaman unggul (PVP) sebagai bahan pengikat; konsentrasi PVP yang lebih tinggi cenderung memiliki kekerasan yang lebih rendah. Ketiga formula tablet memenuhi persyaratan kekerasan tablet kunyah; hasil uji kerapuhan menunjukkan bahwa formula III memiliki kerapuhan tertinggi dan formula I memiliki kerapuhan terendah. Waktu hancur tablet kunyah harus memenuhi syarat waktu hancur tablet tak bersalut, yaitu kurang dari lima belas menit. Formula I memiliki waktu hancur lebih dari lima belas menit, sehingga tidak memenuhi syarat; formula II dan III, di sisi lain, memiliki waktu hancur kurang dari lima belas menit, sehingga memenuhi syarat. Perbedaan waktu hancur ini disebabkan oleh perbedaan konsentrasi varietas tanaman (PVP) sebagai bahan pengikat; konsentrasi PVP yang lebih tinggi meningkatkan waktu hancur tablet. Lebih dari setengah dari responden menyukai warna ketiga formula dalam uji kesukaan tablet kunyah asetosal. Untuk tekstur, formula I dan II disukai (lebih dari 50%

responden suka), tetapi formula III kurang disukai (kurang dari 80% responden tidak suka) karena masalah sticking atau picking, yaitu permukaan tablet yang kasar karena melekat pada punch mesin. Hasil uji tanggap rasa tablet kunyah menunjukkan bahwa lebih dari setengah dari orang yang menjawab menganggap tablet itu manis. Sifat fisik terbaik, memenuhi syarat, dan diterima dalam uji kesukaan dan tanggap rasa ditunjukkan oleh Formula II dengan konsentrasi PVP 3%; konsentrasi PVP yang lebih tinggi menurunkan kekerasan dan waktu hancur tablet, tetapi meningkatkan kerapuhan.

KESIMPULAN

Dari review terhadap lima jurnal yang dianalisis, dapat disimpulkan bahwa metode kempa langsung merupakan pilihan yang efektif dalam pembuatan tablet, karena efisiensinya dalam proses produksi dan minimnya penggunaan peralatan. Penggunaan bahan pengisi yang tepat sangat berpengaruh terhadap hasil akhir tablet. Hasil penelitian dari lima jurnal yang mengeksplorasi penggunaan berbagai bahan pengisi dan pengikat dalam formulasi tablet tersebut menunjukkan bahwa variasi dalam jenis bahan pengisi, seperti avicel pH 102 dan pati pregelatinasi beras ketan putih, serta pengaruh tekanan kompresi, memiliki dampak signifikan terhadap sifat fisik tablet, termasuk kekerasan, kerapuhan, dan keseragaman bobot. Hasil uji disolusi juga menunjukkan variasi yang mempengaruhi pelepasan zat aktif dari tablet. Dengan demikian, pemilihan bahan dan parameter proses yang tepat sangat penting untuk mencapai kualitas tablet yang diinginkan.

Pengakuan/Acknowledgements

Ucapan terima kasih kepada dosen pendidik dan pembimbing mata kuliah Formulasi dan Teknologi Sediaan Solid Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Banjarmasin yang telah memberikan tugas, saran dan masukan sehingga kami dapat menyelesaikan studi literatur jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departmen Kesehatan Republik Indonesia (2014). Farmakope Indonesia Edisi V. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [2] Galbraith, S.C., Cha, B., Huang, Z., Park, S., Liu, H., Meyer, R.F., Flamm, M.H., Hurley, S., Zhang-Plasket, F., and Yoon, S., (2019), Integrated modeling of a continuous direct compression tablet manufacturing process: A production scale case study, *Powder Technology*, 354; 199–210.
- [3] Hasyim, M. F., Megawati, M., & Henriani, H. (2019). Karakteristik Metode Kerja Kempa Langsung Menggunakan Pengisi Avicel pH 102 Konsentrasi 6%, 5% Dan 4% Pada Pembuatan Tablet CTM. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 5(1), 43-46.
- [4] Hendraputra, H. H., Lubis, M. S., Dalimunthe, G. I., Yuniarti, R., (2024). Formulasi Tablet Hisap Buah Rimbang (*Solanum Torvum Sw.*) Menggunakan Metode Kempa Langsung Dengan Variasi Bahan Pemanis. *FARMASAINKES: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan* Vol. 3 No. 2
- [5] Jayanti, N. D., dan Rohmani, S. (2018). Pengaruh Tekanan Kompresi pada Tablet Vitamin C dengan Avicel Ph 102 dan Dikalsium Fosfat Anhidrat sebagai Filler-Binder dan Disintegran

-
- [6] Rimjhim Arora, Rathore Kamal Singh, Bharakatiya Meenakshi. (2019). An Overview on Tablet Coating. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*. 7(4):89-92.
- [7] Sa'adah, H., & Sandra, A. A. (2019). Formulasi Orally Disintegrating tablet (ODT) Asetosal dengan Variasi Konsentrasi Kombinasi Avicel. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 4(1), 31-39.
- [8] Sulaiman, T., & Sulaiman, S. (2020). REVIEW: EXCIPIENTS FOR TABLET MANUFACTURING WITH DIRECT COMPRESSION METHOD. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 3(2), 64-76.
- [9] Surya Ningsi, D. W. L. & Q. A. (2016). Studi kemampuan pati biji alpukat (Persea americana mill) pregelatinasi sebagai bahan penghancur pada tablet paracetamol kempa langsung. *Jurnal Farmasi*, 4(3), 117

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN