

PERBANDINGAN PEMBUATAN TABLET DENGAN METODE GRANULASI BASAH, KERING, DAN KEMPA LANGSUNG

Ahmad Sairi^{*}, Hidayatur Rizky¹, Maura Putri Ariqah¹, Nailia Nur Isma Sumarno¹,
Rusnia Apriliana¹, Nor Latifah¹

¹S1 Farmasi Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia

Korespondensi: asairy31@gmail.com

Diterima: 16 November 2024

Disetujui: 16 Desember 2024

Dipublikasikan: 17 Desember 2024

ABSTRAK. Tablet oral disintegrasi cepat (ODT) merupakan bentuk sediaan farmasi yang semakin populer. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tiga metode pembuatan ODT yang umum digunakan, yaitu granulasi basah, granulasi kering, dan kempa langsung. Masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangan yang dapat mempengaruhi sifat fisik tablet yang dihasilkan. Metode kempa langsung menawarkan proses yang lebih sederhana dan cepat, namun keterbatasannya terletak pada jenis bahan yang dapat digunakan. Metode granulasi basah, meskipun melibatkan beberapa tahap proses, memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam merumuskan tablet. Sementara itu, metode granulasi kering merupakan alternatif yang menarik karena dapat mengurangi paparan bahan terhadap kelembapan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode yang paling sesuai untuk menghasilkan ODT dengan sifat fisik yang memenuhi persyaratan.

Kata kunci: tablet, granulasi basah, granulasi kering, kempa langsung.

ABSTRACT. Rapidly disintegrating tablets (ODTs) are an increasingly popular pharmaceutical dosage form. This study aims to compare three commonly used ODT manufacturing methods: wet granulation, dry granulation, and direct compression. Each method has its own advantages and disadvantages that can affect the physical properties of the resulting tablets. Direct compression offers a simpler and faster process, but its limitations lie in the types of materials that can be used. Wet granulation, although involving multiple process steps, provides greater flexibility in tablet formulation. Meanwhile, dry granulation is an attractive alternative as it can reduce the exposure of materials to moisture. This study aims to identify the most suitable method for producing ODTs with physical properties that meet the required specifications.

Keywords: tablets, wet granulation, dry granulation, direct compression.

PENDAHULUAN

Tablet merupakan sediaan padat yang diproduksi melalui proses kompresi serbuk atau granul obat dengan bahan tambahan yang sesuai. Proses ini melibatkan penggunaan mesin pencetak tablet (punches dan dies) yang memberikan tekanan tinggi untuk membentuk tablet dengan karakteristik fisik yang beragam. Desain tablet, termasuk ukuran, berat, bentuk, dan logo permukaan, dapat disesuaikan dengan berbagai kebutuhan formulasi (USP-NF, 2018).

Terdapat tren peningkatan diversifikasi bentuk sediaan farmasi dalam beberapa tahun terakhir. Tablet, sebagai salah satu bentuk sediaan padat yang paling umum, telah mengalami inovasi

signifikan. Selain tablet konvensional yang ditelan, telah dikembangkan berbagai bentuk sediaan oral yang dirancang untuk disintegrasi cepat di dalam rongga mulut, seperti tablet kunyah, hisap, sublingual, bukal, dan ODTs (Orally Disintegrating Tablets). Pengembangan ini didorong oleh kebutuhan akan sediaan yang lebih praktis dan memiliki onset aksi yang lebih cepat (Surhery dkk., 2016).

Granulasi merupakan teknik farmasi yang bertujuan meningkatkan kohesivitas partikel serbuk melalui penambahan bahan pengikat. Proses ini menghasilkan granul yang memiliki sifat aliran dan kompresibilitas yang lebih baik, sehingga memudahkan proses pembuatan tablet.

Granulasi basah adalah cara paling umum untuk membuat butiran dari serbuk obat. Caranya dengan menambahkan cairan pada serbuk, sehingga serbuk tersebut menggumpal menjadi butiran yang lebih besar dan lebih mudah dibentuk menjadi tablet. Tujuan utama granulasi basah adalah untuk memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas serbuk, sehingga memudahkan proses pembuatan tablet. Metode ini sangat berguna untuk serbuk yang sulit dipadatkan (Handayani, 2023).

Granulasi kering adalah teknik pembuatan granul melalui proses mekanis tanpa melibatkan penambahan cairan pengikat. Metode ini memiliki keuntungan dalam hal kesederhanaan peralatan dan kesesuaian untuk bahan aktif yang sensitif terhadap kondisi lingkungan. Akan tetapi, granulasi kering memiliki keterbatasan dalam hal distribusi warna dan menghasilkan banyak debu selama proses produksi.

Metode kempa atau kompresi tablet adalah proses pembuatan tablet dengan cara memadatkan campuran serbuk obat di bawah tekanan tinggi menggunakan cetakan yang disebut punch and die. Proses ini memungkinkan produksi tablet dengan berbagai karakteristik fisik, seperti ukuran, bentuk, dan logo (Sulaiman, 2020).

METODE

Pembuatan tablet melibatkan beberapa metode, yaitu granulasi basah, granulasi kering, dan kempa langsung. Masing-masing metode memiliki karakteristik dan keunggulan yang berbeda.

Granulasi Basah: Metode ini cocok untuk bahan aktif yang sensitif terhadap panas dan kelembapan serta memiliki sifat alir yang buruk. Prosesnya melibatkan pencampuran bahan aktif dengan eksipien, kemudian ditambahkan cairan pengikat untuk membentuk massa yang lengket. Massa ini kemudian dikeringkan, diayak, dan dibentuk menjadi granul. Granul inilah yang kemudian akan dikompak menjadi tablet.

Granulasi Kering: Metode ini digunakan untuk bahan aktif yang juga sensitif terhadap panas dan kelembapan. Prosesnya melibatkan penekanan langsung campuran serbuk menjadi tablet besar (slug), lalu digiling dan diayak untuk mendapatkan

granul. Keuntungan metode ini adalah tidak memerlukan penambahan cairan sehingga cocok untuk bahan aktif yang sensitif.

Kempa Langsung: Metode ini merupakan metode yang paling sederhana dan cepat. Campuran serbuk langsung ditekan dalam cetakan tablet tanpa melalui proses granulasi terlebih dahulu. Metode ini cocok untuk bahan aktif dengan sifat alir yang baik dan eksipien yang dirancang khusus untuk pengempaan langsung.

HASIL

Ada pun hasil dari perbandingan ketiga metode pembuatan tablet menurut berbagai studi literatur dari berbagai sumber.

Tabel 1. Perbedaan metode

Metode	Kuntungan	Kekurangan
Granulasi Basah	Fleksibel, cocok untuk berbagai jenis bahan.	Proses lebih lama, membutuhkan peralatan khusus.
Granulasi Kering	Cepat, tidak memerlukan cairan.	Peralatan khusus, cocok untuk bahan aktif dengan sifat alir tertentu.
Kempa Langsung	Sederhana, cepat, biaya rendah.	Terbatas untuk bahan aktif dengan dosis kecil dan sifat alir sangat baik

PEMBAHASAN

Di antara berbagai sediaan oral, tablet menempati posisi sentral dalam praktik farmasi. Karakteristiknya yang unggul, seperti kemudahan penggunaan, akurasi dosis, dan efisiensi produksi, menjadikannya bentuk sediaan yang paling banyak dipilih. Namun, kendala berupa defek fisik yang sering terjadi selama proses pembuatan, penyimpanan, dan distribusi menjadi perhatian utama. Defek fisik ini tidak hanya mengurangi daya tarik visual produk, tetapi juga berpotensi menurunkan efektivitas terapi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini (Zaman & Sopyan, 2020).

secara komprehensif membandingkan tiga metode pembuatan tablet yang umum digunakan, yaitu granulasi basah, granulasi kering, dan kempa langsung. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi metode yang paling optimal

dalam menghasilkan tablet dengan kualitas yang konsisten dan meminimalkan terjadinya defek fisik."

1. Granulasi basah adalah proses pembuatan granul melalui pembentukan massa basah yang kohesif dari campuran serbuk bahan aktif dan eksipien dengan penambahan cairan pengikat. Metode ini sering dipilih untuk bahan aktif yang tidak terdegradasi oleh kondisi lembap atau panas. Pada penelitian Latifah dkk. (2022), granulasi basah diterapkan pada fase internal tablet yang terdiri dari ekstrak daun salam, pati, gelatin, dan laktosa. Proses homogenisasi campuran dilakukan menggunakan mixer V VM-05 selama 15 menit pada kecepatan 90 rpm. Setelah penambahan gelatin, massa basah disaring untuk menghasilkan granul dengan ukuran yang konsisten. Karakteristik fisik granul, seperti fleksibilitas dan kemampuan alir, kemudian dievaluasi untuk memastikan kesesuaian dengan persyaratan formulasi. Granul yang memenuhi spesifikasi kemudian dicampur dengan fase luar dan dikompaksi menjadi tablet menggunakan mesin tablet dengan waktu kompresi 15 menit dan kecepatan 90 rpm. Tablet yang dihasilkan selanjutnya dievaluasi secara komprehensif untuk memastikan kualitas produk akhir, terutama untuk dosis ekstrak daun salam 200 mg dan 100 mg.
2. Dalam penelitiannya, Rahmawati dkk. (2024) menemukan bahwa granulasi kering menghasilkan granul dengan karakteristik yang berbeda dari granul yang dihasilkan melalui granulasi basah. Granul yang diperoleh dari metode granulasi kering umumnya memiliki kekerasan yang lebih tinggi dan waktu alir yang lebih rendah. Hal ini dapat dijelaskan oleh tidak adanya cairan pengikat yang digunakan dalam proses granulasi kering. Selain itu, kadar air yang rendah pada granul effervescent yang dihasilkan menjadikan produk ini lebih cocok untuk penyimpanan jangka panjang karena mengurangi risiko degradasi akibat kelembapan. Sholikhah dkk. (2018) melaporkan bahwa metode granulasi kering digunakan untuk menghasilkan tablet

effervescent dalam penelitian mereka. Proses ini melibatkan beberapa tahap, termasuk penghalusan, pencampuran, pengempaan awal, granulasi, pencampuran akhir, dan pengempaan tablet.

Proses pengayakan dilakukan dua kali menggunakan ayakan 12 mesh dan 14 mesh secara berurutan untuk memastikan ukuran granul yang seragam dan meningkatkan luas permukaan kontak. Formula kedua yang mengandung ekstrak daun kersen menjadi fokus penelitian ini, yang terdiri dari 8% serbuk daun stevia, 2% asam sitrat, 11,4% asam tartrat, 16,8% natrium bikarbonat, 1% PVP, 1% Mg stearat, dan 100% sukrosa tambahan menunjukkan hasil yang paling optimal.

Evaluasi granul effervescent menunjukkan sifat alir yang baik (waktu alir 1,41 detik, sudut diam 18,5°) dan kemampuan kompresi yang baik (kekerasan tablet 1,85 N). Selain itu, tablet effervescent yang dihasilkan memiliki waktu larut 107 detik dan pH 9,45. Berdasarkan hasil evaluasi ini, dapat disimpulkan bahwa formula kedua merupakan formula yang paling ideal karena komposisi campuran effervescent 60% dianggap optimal untuk menghasilkan tablet effervescent dengan kualitas yang baik.

3. Metode kempa langsung telah lama digunakan untuk menghasilkan sediaan padat dari bahan aktif kristal tunggal yang memiliki struktur kristal kubik, seperti halida alkali. Proses ini melibatkan kompresi langsung bahan aktif tanpa penambahan eksipien. Namun, keberhasilan metode ini sangat bergantung pada sifat fisik bahan aktif, termasuk kemampuan mengalir, saling melekat, dan melumas selama proses kompresi. Siregar & Wikarsa (2010) menjelaskan bahwa istilah "kempa langsung" merujuk pada metode pembuatan tablet dengan cara mengompaksi langsung campuran serbuk bahan aktif dan eksipien. Metode ini menawarkan keuntungan karena menghilangkan tahap granulasi yang kompleks. Avicel PH 102, sebagai salah satu eksipien yang umum digunakan dalam formulasi kempa langsung, memiliki

kemampuan mengikat partikel yang baik. Namun, sifat alir yang buruk dari Avicel, yang disebabkan oleh pembentukan jembatan hidrogen, menjadi tantangan dalam proses kompresi. Selain itu, studi sebelumnya (Bolhuis & Chowhan, 1996) menunjukkan bahwa Avicel cenderung mengalami plastisasi pada tekanan kompresi rendah, yang dapat mempengaruhi kualitas tablet yang dihasilkan.

SIMPULAN

Pilihan metode pembuatan tablet tergantung pada sifat fisik bahan aktif, karakteristik eksipien, dan tujuan formulasi. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada pihak yang berkontribusi dalam pembuatan review ini.

REFERENSI

- Azzahra, A. J., et al. (2023). Perbandingan efektivitas zat eksipien terhadap granulasi dalam pembuatan tablet paracetamol dengan metode granulasi basah: Review artikel. Universitas Buana Perjuangan Karawang.
- Bolhuis, G. K., & Chowhan, Z. T. (1996). Material for direct compaction. In *Pharmaceutical powder compaction technology*. New York: Marker Dekker, Inc.
- Dewi Rahmawati, et al. (2024). Review artikel: Pembuatan tablet dengan metode granulasi kering. Universitas Anwar Medika.
- Hadisoewignyo, L., Teny, G. F., Handayani, E. T., & Yunita, B. (2011). Pengaruh bahan pengisi pada tablet ibuprofen dengan metode cetak langsung. *Majalah Farmasi Indonesia*, 22(4), 279-285.
- Juvantri, F. P., et al. (2024). Formulasi tablet hisap serbuk buah rimbang (*Solanum torvum* sw) menggunakan metode granulasi kering dengan variasi bahan pemanis. Universitas Muslim Nusantara Al-Wasliyah.
- Latifah, N., Sa'adah, H., & Rahayu, S. (2022). Formulasi dan evaluasi fisik tablet ekstrak etanol daun salam (*Eugenia polyanthaw.*) dengan metode granulasi basah. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(1), 4525-4530.
- Nanda, D. D. J., & Rohmani, S. (n.d.). Pengaruh tekanan kompresi pada tablet vitamin C dengan Avicel Ph 102 dan dikalsium fosfat anhidrat sebagai filler-binder dan disintegran. Universitas Sebelas Maret.
- Ni'matul Fauziah, et al. (2024). Review artikel: Formulasi tablet menggunakan metode granulasi basah. Universitas Anwar Medika.
- Nurdianti, et al. (2022). Formulasi sediaan tablet dari pati ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) sebagai bahan penghancur tablet allopurinol dengan menggunakan metode granulasi basah. Universitas Mathla'ul Anwar.
- Rahmawati, D., Meliana, M., Ambari, Y., Maulidiyah, I., Putri, R. A., Tiara, S., ... Nevy, B. (2024). Review Artikel: Pembuatan Tablet dengan Metode Granulasi Kering. *Journal Sains Farmasi dan Kesehatan*, 2(1), 42-48.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Owen, S. C. (2006). *Handbook of pharmaceutical excipients* (5th ed.). London: Pharmaceutical Press.
- Siregar, C. J. P., & Wikarsa, S. (2010). *Teknologi farmasi sediaan tablet*. Jakarta: EGC.
- Suhery, W. N., et al. (2016). Perbandingan metode granulasi basah dan kempa langsung terhadap sifat fisik dan waktu hancur orally disintegrating tablets (ODTs) piroksikam. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau.
- Sulaiman, T. N. S., et al. (2020). REVIEW: EKSIPIEN UNTUK PEMBUATAN TABLET DENGAN METODE KEMPA LANGSUNG. Universitas Gadjah Mada.
- United States Pharmacopeial Convention. (2018). *USP 41 - NF 36 The United States Pharmacopeia and National Formulary 2018: Main Edition Plus Supplements 1 and 2*. Deutscher Apotheker Verlag.
- USP-NF. (2018). *The United States Pharmacopeia and The National Formulary, USP 41-NF 36*. Rockville, MD: United States Pharmacopeial Convention.
- Voigt, R. (1984). *Buku Pelajar Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: UGM Press.
- Yuniarsih, N., et al. (2023). Evaluasi Dan Uji Karakteristik Fisik Tablet Ibuprofen Pada Metode Granulasi Basah, Granulasi Kering Dan Metode Kempa Langsung. Universitas Buana Perjuangan Karawang.
- Zaman, N. N., & Sopyan, I. (2020). Metode pembuatan dan kerusakan fisik sediaan tablet. *Majalah Farmasetika*, 5(2), 82-93. <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v5i2.26260>