



Review Artikel: Formulasi Tablet Menggunakan Metode Granulasi Basah

Ni'matul Fauziah¹, Miftahul Maulidiyah², Silvia Nur Diana Putri³, Heni Amilia Putri⁴, Ferdiana Putri Veronica⁵, Anisya' Khusnul Khotimah⁶, Renny Anggrayni⁷, Dewi Rahmawati⁸, Yani Ambari⁹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Anwar Medika, Sidoarjo, Indonesia

Email: nimatulfauziah34@gmail.com¹, miftahulmaulidiyah3@gmail.com², silvianurd29@gmail.com³, heniamiliaputri@gmail.com⁴, bumusriyah07@gmail.com⁵, anisyak03@gmail.com⁶, renianggra440@gmail.com⁷, dew.rahma81@gmail.com⁸, yaniambari87@gmail.com⁹

Abstract Tablets are one of the most commonly used solid dosage forms of medicine in the pharmaceutical industry. The granulation process commonly used in making tablets is the wet granulation process. The operation method includes mixing the active ingredients and excipients, adding a binder liquid, forming granules, drying and sieving. The methods used in this research are literature research, journal reviews, and analysis of relevant papers carried out during the 2015-2023 period. The aim of this literature study is to determine the process, advantages, limitations and application of wet granulation in the pharmaceutical industry. Based on the results of a literature study, tablet production using the wet granulation method was proven to be an effective technique and is widely used for the production of tablet formulations.

Keywords: Formulations, Wet Granulation, Tablets

Abstrak Tablet adalah salah satu bentuk sediaan padat obat yang paling umum digunakan di industri farmasi. Proses granulasi yang umum digunakan dalam pembuatan tablet adalah proses granulasi basah. Cara pengoperasiannya meliputi pencampuran bahan aktif dan eksipien, penambahan cairan pengikat, pembentukan butiran, pengeringan dan pengayakan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian literatur, review jurnal, dan analisis makalah relevan yang dilakukan selama periode 2015-2023. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk mengetahui proses, kelebihan, keterbatasan, dan penerapan granulasi basah dalam industri farmasi. Berdasarkan hasil studi literatur yang dilakukan, produksi tablet dengan metode granulasi basah terbukti merupakan teknik yang efektif dan banyak digunakan untuk produksi formulasi tablet.

Kata Kunci: Formulasi, Granulasi Basah, Tablet

1. PENDAHULUAN

Tablet adalah sediaan padat yang dibuat dengan cara ditekan atau dicetak, mengandung bahan aktif dan beberapa bahan tambahan. Metode kempa lebih umum digunakan dibandingkan metode cetak. Metode kempa melibatkan serbuk bubuk di bawah tekanan tinggi dengan mesin tablet yang menggunakan cetakan yang disebut punch and die. Tablet dapat diproduksi dalam berbagai ukuran, berat, bentuk dan logo di permukaan sesuai dengan desain perforasi dan pencetakan (Sulaiman, 2020).

Selain metode kempa, pembuatan tablet juga dapat dilakukan dengan metode kempa langsung, granulasi kering, granulasi leleh cepat, granulasi basah, dan granulasi busa. Selain itu, metode pengeringan semprot dan pengeringan beku juga telah dijelaskan dalam literatur. Walaupun sama-sama merupakan metode pengeringan, namun kedua metode ini juga digunakan untuk membuat tablet bila bahan aktifnya berada dalam larutan dan harus dikeringkan terlebih dahulu. Di antara lima metode pembuatan tablet, yang paling umum adalah kempa langsung, granulasi basah, dan granulasi kering.

Received: Mei 12, 2024; Revised: Juni 17 2024; Accepted: Juli 7, 2024; Published: Juli 9 2024;

* Ni'matul Fauziah nimatulfauziah34@gmail.com

Proses granulasi mengubah partikel material menjadi butiran yang lebih kuat, lebih besar, dan memiliki sifat aliran dan pemadatan yang lebih baik dan seragam. Granulasi basah merupakan metode granulasi yang paling banyak digunakan dalam industri farmasi. Dalam proses ini, cairan (dengan atau tanpa bahan pengikat) ditambahkan ke dalam bubuk untuk membentuk butiran dan meningkatkan sifat bubuk. Dalam industri farmasi, terjadi pembasahan antara bahan pengikat cair dan komponen serbuk sehingga menghasilkan butiran yang kuat dengan distribusi ukuran yang kecil. (Nguyen et al., 2010; Agrawal et al., 2011).

Prinsip granulasi basah adalah serbuk dibasahi dengan pasta pengikat dan diayak melalui ayakan dengan ukuran mesh tertentu hingga diperoleh ukuran granul yang diinginkan. Langkah ini yang membedakan granulasi basah dengan metode lainnya yaitu penggilingan basah, penggilingan basah, dan pengeringan. Butiran dibuat dengan mengikat bubuk bersama-sama menggunakan perekat, bukan kompresi. Proses ini memerlukan penambahan larutan pengikat atau suspensi ke dalam campuran bubuk. Pelarut yang ditambahkan harus sedemikian rupa sehingga massa yang dihasilkan lembab dan tidak pucat. Selanjutnya dilakukan proses pengeringan untuk menurunkan kelembaban optimum. Selama proses pengeringan, perlu dilakukan pengadukan sesekali agar butiran tidak menempel pada wadah pengering. Berdasarkan pembahasan di atas, maka dilakukan penelitian untuk memahami proses granulasi basah pada pembuatan tablet.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode studi literature yang melibatkan pengumpulan data dari berbagai sumber pustaka yang relevan terkait dengan pembuatan tablet menggunakan metode granulasi basah. Dalam peninjauan artikel dilakukan dengan mengumpulkan, menelaah, dan menganalisis artikel-artikel yang relevan, yang diterbitkan dalam rentang waktu 2015 hingga 2023. Pencarian artikel dilakukan menggunakan basis data akademik, sumber-sumber literatur diperoleh melalui Google Scholar dengan menggunakan kata kunci seperti “Tablet” “Granulasi basah”.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Tabel 1. Hasil Studi Literatur

No	Judul Artikel	Hasil Penelitian
1.	Formulasi Dan Evaluasi Fisik Tablet Ekstrak Etanol Daun Salam (<i>Eugenia Polyantha W.</i>) Dengan Metode Granulasi Basah	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Formula 2 dengan konsentrasi 10% memiliki hasil evaluasi yang terbaik daripada Formula 1 dengan konsentrasi 5% (Lathifah et al., 2022).
2.	Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Tablet Dari Ekstrak Etanol Daun Katuk (<i>Sauropus Androgynus Merr.</i>) Dengan Menggunakan Metode Granulasi Basah	Hasil yang diperoleh dari penelitian dengan komposisi ekstrak daun Katuk mengandung bahan aktif 250mg, 300mg dan 350mg. Pada pengujian sifat fisik granul, semua formulasi memiliki hasil baik. Pada uji sifat fisik hanya dua formulasi yang memiliki hasil baik dan memenuhi persyaratan, yaitu formulasi dengan kadar 300 mg dan 350 mg, sedangkan pada formulasi 250 mg memiliki hasil tidak baik pada uji kekerasan tablet (Rusdiah, et. al., 2021).
3.	Formulasi Tablet Ekstrak Alga Coklat (<i>Sargassum Sp.</i>) Dengan Variasi Polivinil Piroolidon Sebagai Bahan Pengikat Metode Granulasi Basah	Hasil dari penelitian, polivinil pirolidon (PVP) digunakan sebagai bahan pengikat dalam formulasi tablet ekstrak alga coklat dengan menggunakan 3 macam konsentrasi yaitu 3%, 5%, dan 9%. Setelah itu dilakukan evaluasi sifat fisik granul dan mendapatkan hasil memenuhi persyaratan serta nilai yang baik. sedangkan untuk uji sifat fisik tablet pada waktu hancur dan kerapuhan agar dapat memenuhi persyaratan harus ditambahkan PVP 5% (Rina et al., 2023).
4.	Evaluasi Penggunaan Pati Ganyong (<i>Canna Edulis Kerr.</i>) Sebagai Bahan Pengikat Pada Tablet Kunyah Ekstrak Etanol Daun Kelor (<i>Moringa Oleifera L</i>) Dengan Metode Granulasi Basah	Hasil penelitian dari tiga formulasi di peroleh bahwa kadar amilum III 10% memiliki hasil hampir sempurna. Hasil uji evaluasi granul, diperoleh kadar air 0,00%, uji kompresibilitas sebesar 7,89%, uji sudut diam sebesar 32,210, uji alir 4,59 detik. Pada evaluasi tablet uji organoleptis memiliki rasa pahit dan sedikit manis, uji keseragaman ukuran diperoleh diameter 12,00 mm dan tebal 4,69 mm, uji keseragaman bobot diperoleh rata - rata 507,9 mg, uji kekerasan diperoleh hasil 5,16 kg, uji kerapuhan diperoleh hasil 0,36%, dan uji waktu hancur 4 menit 30 detik (Kiptiyah et al., 2022).
5.	Optimasi Formula Tablet Black Garlic Menggunakan Kombinasi Laktosa Dan Avicel Ph 102 Dengan Metode Simplex Lattice Design	Hasil uji evaluasi fisik pembuatan Tablet Ekstrak Bawang Putih Hitam menunjukkan bahwa konsentrasi bahan pengisi dan penghancur yang digunakan sangat sensitif terhadap uji fisik tablet. Semakin tinggi kadar bahan penghancur Avicel PH 102 yang digunakan maka kekerasan menjadi semakin rendah serta kerapuhannya semakin meningkat. Semakin tinggi kadar bahan pengisi menyebabkan waktu hancur yang menjadi semakin lama. Metode desain kisi simpleks menunjukkan optimum untuk formulasi tablet ekstrak bawang putih hitam yang mengandung 80% laktosa (208 mg) dan 20% Avicel PH 102 (52 mg) (Zahroh et al., 2023).

6.	Studi Pengaruh Jenis Bahan Pengikat Sediaan Tablet Dispersi Solid Kunyit Terhadap Profil Disolusi Ekstrak Kunyit (<i>Curcuma Domestica</i>)	Pada penelitian ini, formulasi digunakan beberapa macam bahan pengikat (PVP, Akasia, dan Amilum) sebagai peningkat sifat alir. Pada formulasi 1 digunakan PVP 5%, formula 2 digunakan akasia 5% dan formula 3 digunakan pasta pati 10%. Hasil uji disolusi berbeda-beda pada tiap formulasi. Sehingga diketahui bahwa perbedaan bahan pengikat yang digunakan dapat mempengaruhi hasil disolusi tablet. Hasil terbaik uji disolusi terdapat pada formula 1 dengan kadar PVP 5%, dan hasil terendah yaitu formula 3 yang menggunakan pati (Eka Puspita et al., 2022).
7.	Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Gedi Hijau (<i>Abelmoschus Manihot</i>) Dengan Metode Granulasi Basah	Dalam penelitian ini digunakan ekstrak daun gedi hijau sebagai bahan aktif sediaan tablet yang menggunakan metode granulasi basah, digunakan gelatin sebagai bahan pengikat dengan konsentrasi yang berbeda. Pada formulasi 1 konsentrasi gelatin sebesar 1% dan pada formulasi 2 sebesar 3%. Hasil penelitian menunjukkan granul formula 1 dan formula 2 waktu alirnya sesuai dengan persyaratan. Kadar pengikat berpengaruh terhadap waktu alir. Sudut diam formula 1 dan formula 2 menunjukkan kualitas aliran granul yang baik dan sangat baik secara berturut-turut. Kelembaban granul berpengaruh terhadap sudut diam granul. Bahan pengikat pada granul berpengaruh terhadap waktu alir granul, kekerasan dan kerapuhan tablet (Winda. M. Rori, Paulina, 2016).
8.	Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Tablet Ekstrak Buah Pare (<i>Momordica Charantia L.</i>) Secara Granulasi Basah	Dalam penelitian ini tablet diformulasikan dengan bahan aktif dari ekstrak buah pare, menggunakan metode granulasi basah, kadar bahan pengikat gelatin yang digunakan yaitu 5%, 7,5%, dan 10%. Hasil penelitian ini adalah kekerasan tablet dipengaruhi oleh perbedaan kadar bahan pengikat berupa gelatin. Selain itu, gelatin mempengaruhi sifat fisik granul (Fadhilah & Saryanti, 2019).
9.	Formulasi Tablet Ekstrak Kangkung Air (<i>Ipomoea aquatica f.</i>) Dengan Variasi Kadar Amilum Manihot Sebagai Bahan Penghancur	Dalam penelitian ini, ekstrak kental kangkung air yang diperoleh dari proses maserasi menggunakan etanol 96% kemudian dilakukan uji kualitatif dengan KLT. Sehingga, formulasi tablet dengan bahan aktif ekstrak kangkung air dan variasi konsentrasi amilum manihot sebagai bahan penghancur memiliki hasil yang baik pada waktu hancur tablet dan keseragaman bobot (Khaidir et al., 2015).
10.	Formulasi Tablet Hisap Campuran Katekin Gambir Dan Jahe Dengan Jenis Pengikat Pvp Dan Gom Arab	Hasil evaluasi diperoleh bahwa formulasi menggunakan bahan pengikat Gom arab 10% serta PVP K-30 7% memenuhi persyarat evaluasi granul. Sehingga, diketahui formulasi tablet hisap dengan bahan pengikat PVP dan juga Gom arab memiliki hasil sediaan tablet hisap yang baik serta kadar flavonoid yang sesuai, tablet hisap dapat dikatakan memenuhi standar (Rustiani et al., 2019).

3.2 Pembahasan

Granulasi basah adalah suatu proses dimana bahan aktif dan bahan tambahan dicampur menjadi partikel yang lebih besar dengan menambahkan bahan pengikat dalam

jumlah yang sesuai, sehingga menghasilkan massa basah yang dapat digranulasi. Granulasi basah digunakan untuk bahan aktif yang mampu menahan kelembaban dan panas.

Pada penelitian Lathifah et al. (2022) Dengan menggunakan metode granulasi basah, fase internal (ekstrak daun salam kering, pati, gelatin dan laktosa sebagai bahan aktif) dicampur selama 15 menit dengan kecepatan 90 rpm menggunakan mixer berbentuk V VM-05 Industrial. Selanjutnya tambahkan gelatin sebagai bahan pengikat dan saring dengan saringan no. 14. Selanjutnya dilakukan evaluasi granulasi basah meliputi uji kemampuan alir dan kompresibilitas. Setelah evaluasi selesai, butiran dan fasa luar (magnesium stearat dan talk) dicampur selama 15 menit dengan kecepatan 90 rpm hingga homogen. Pada saat mencetak tablet ekstrak daun salam, berat tablet adalah 200 mg dan kandungan ekstrak daun salam per tablet adalah 100 mg. Selanjutnya dilakukan evaluasi pembuatan tablet seperti keseragaman bobot, kekerasan, dan kerapuhan.

Pada penelitian Rusdiah et al., (2021) Dengan menggunakan metode granulasi basah, masukkan laktosa ke dalam mortar, kemudian tambahkan ekstrak daun katuk, Aerosil 5% sebagai bahan penggiling, Avicel PH 101 sebagai bahan pengisi ke dalam mortar, giling hingga homogen, dan sebagai bahan pengikat. Campurkan obat dalam porsi sambil digiling hingga terbentuk massa yang homogen. Butiran dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C, ditambahkan asam mg stearat dan dilewatkan melalui saringan 14 mesh. Tabletnya berbentuk bulat dan berat tiap tabletnya 600 mg.

Pada penelitian Rina et al. (2023) Metode sokslasi digunakan dalam pembuatan tablet sehingga diperoleh konsentrasi polivinilpirolidon sebagai pengikat yang berbeda, yaitu 3%, 5%, dan 9%, dengan berat tablet 200 mg per tablet. Formulasi ketiga berkinerja baik dan memenuhi persyaratan. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sifat granul seperti pengujian sifat aliran, pengujian sudut istirahat, dan pengujian kompresibilitas. Sifat fisik, waktu hancur, dan kerapuhan tablet juga diuji. Uji kerentanan ini memerlukan penambahan bahan pengikat polivinilpirolidon (PVP) 5% yang sama pada setiap komponen untuk mencapai kinerja yang baik. Oleh karena itu, hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa variasi polivinilpirolidon (PVP) K-30 pada konsentrasi 1% terbukti cukup memenuhi persyaratan pengujian sifat fisik granul dan tablet sebagai perbandingan. Oleh karena itu, kami menambahkan konsentrasi polivinilpirolidon (PVP) K-30 untuk melihat pengaruh variasi konsentrasi ketika digunakan sebagai bahan pengikat, dan penggunaan konsentrasi PVP yang bervariasi (3%, dan 9%) untuk penelitian lebih lanjut dilakukan terhadap sifat fisik.

Pada penelitian Kiptiyah et al. (2022) bahan pengikat yang digunakan pada sediaan tablet kunyah ekstrak daun kelor adalah amilum gayong, serta evaluasi dari penelitian ini menghasilkan tablet yang memenuhi persyaratan dalam evaluasi granul serta evaluasi tablet, evaluasi ini terdiri dari tiga formula, yang mendekati sempurna adalah formula III dengan konsentrasi amilum sebesar 10%.

Pada penelitian Zahroh et al., (2023) Berdasarkan hasil pengujian, sudut istirahat ketiga formulasi Ekstrak Butiran Ekstrak Bawang Putih Hitam Formula I adalah $28,15^\circ$ yang menunjukkan bahwa formulasi tersebut memenuhi persyaratan sudut istirahat yang baik (Putra, 2019). Untuk hasil kerapuhan yang berkaitan dengan sifat fisik tablet disajikan Formula I (0,1%), Formula II (0,08%), dan Formula III (0,1%). Data tersebut menunjukkan bahwa pada uji kerapuhan penelitian ini persentase kerapuhan kurang dari 1% dan seluruh formulasi dinyatakan memenuhi persyaratan baik. Hal ini disebabkan kuatnya kekuatan rekat bahan pengikat dan pengisi yang digunakan. Selanjutnya hasil uji waktu hancur juga menunjukkan bahwa formulasi belum memenuhi persyaratan Formulasi I (22,34 menit). Hal ini karena waktu hancur juga berhubungan dengan kekerasan tablet. Semakin sulit suatu tablet dibuat maka waktu hancurnya akan semakin lama.

Pada penelitian Eka Puspita et al., (2022) berdasarkan hasil evaluasi uji organoleptis, seluruh formulasi tablet telah memenuhi persyaratan yaitu, warna kuning kecoklatan, bentuk bulat dan memiliki bau khas kunyit yang sedikit asam. Pada uji keseragamantelah memenuhi persyaratan dimana diameter tablet 3 kali atau kurang dari ketebalan tablet dan $\frac{4}{3}$ atau melebihi dari ketebalan tablet 4 kali. Hasil simpangan baku diketahui bahwa semua formulasi tablet memiliki ukuran seragam. Uji keseragaman bobot menunjukkan bahwa tidak lebih dari dua tablet yang menyimpang berat rata-rata lebih dari 5 % dan tidak ada tablet yang menyimpang berat rata-rata dari 10%. Hasil dari uji kerapuhan menunjukkan tablet sangat rentan pada semua formulasi, diketahui persentase kerapuhan yang diperoleh melebihi 1%. Dalam formulasi kontrol tidak ada kandungan bahan pengikat, sehingga tablet yang dihasilkan sangat rapuh dan tingkat penghancuran 100%. Formula 3 juga 100% rapuh. Hal ini sesuai dengan hasil pengendalian kerapuhan tanpa menggunakan bahan pengikat. Hasil uji kekerasan tablet menunjukkan seluruh formulasi telah memenuhi spesifikasi. Dalam pembuatan tablet ini melalui proses granulasi basah dan mengkompresnya menjadi bentuk butiran dan mempunyai sifat kempa yang baik sehingga mempengaruhi kekerasan tablet.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Winda. M. Rori, Paulina (2016) formulasi menggunakan bahan pengikat berupa gelatin dengan variasi konsentrasi 1% pada F1 dan 3% pada F2. Dilakukan evaluasi granul uji waktu alir dan juga sudut diam. Besar sudut diam pada

formulasi 1 adalah $25,60^\circ$ dan formula 2 $24,25^\circ$. Kelembaban merupakan faktor yang memengaruhi sudut diam granul. Semakin kecil sudut diam, semakin baik sifat aliran granul. Sifat aliran baik yaitu pada saat sudut diam granul $25-30^\circ$, sifat aliran sangat baik yaitu pada sudut diam kurang dari 25° (Menurut Voight 1994). Hasil evaluasi waktu alir menunjukkan pada formulasi 1 dan 2 granul memenuhi syarat waktu alir karena di bawah 10 detik. Perbedaan konsentrasi gelatin berpengaruh terhadap waktu alir granul. Menurut Parrot (1971), semakin tinggi kadar bahan pengikat yang digunakan maka semakin besar massa granul yang terikat dan membuat granul lebih mudah mengalir.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fadhilah & Saryanti (2019), Bahan yang digunakan adalah ekstrak etanol buah pare, avicel pH 101, Gelatin, Mg Stearat, dan Aspartam. Kadar bahan pengikat gelatin bervariasi sebesar 5%, 7,5%, 10%. Gelatin dipilih sebagai bahan pengikat karena tidak mudah terkontaminasi, meningkatkan bau, warna, rasa. Kemudian granul yang dihasilkan dievaluasi untuk menjamin mutu fisik granul. Uji waktu alir granul dilakukan dengan tiga kali replikasi. Pada uji kecepatan alir granul semua granul memenuhi persyaratan yaitu $>1,6$ g/s (Depkes RI, 1995). Formula I memiliki kecepatan alir tercepat, yaitu 12,57 g/s, karena kadar bahan pengikat yang rendah sehingga granul lebih kering dan ringan. Formula II dan III memiliki rata-rata kecepatan masing-masing 9,51 g/s dan 7,50 g/s, lebih lambat dari formula I. Uji anova menunjukkan perbedaan signifikan ($<0,05$) serta uji post hoc juga menunjukkan perbedaan tidak signifikan. Konsentrasi gelatin berpengaruh pada waktu alir, semakin tinggi konsentrasinya, waktu alir semakin lama. Dari data uji sudut diam semua formula sesuai dengan persyaratan sudut diam yaitu <300 , sehingga granul memiliki kecepatan alir yang baik dan dapat mengalir bebas. Kerucut yang lebih tinggi menyebabkan sudut diam yang lebih besar. Uji anova menunjukkan perbedaan yang signifikan, tetapi uji post hoc menunjukkan perbedaan antar formula tidak signifikan. Gelatin mempengaruhi sudut diam granul, dengan konsentrasi yang lebih tinggi menghasilkan sudut diam yang lebih besar, terutama pada kerucut yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan kecepatan alir granul yang lebih lambat pada kadar yang tertinggi akibat granul lebih lembab. Sifat fisik granul mempengaruhi beberapa sifat tablet.

Pada penelitian Khaidir et al., (2015) mengenai pengaruh konsentrasi bahan penghancur menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pati manihot terlarut menyebabkan peningkatan kecepatan waktu hancur tablet. Hal ini menunjukkan bahwa kadar bahan penghancur sangat berpengaruh pada sifat fisik tablet, diketahui konsentrasi 15% memberikan hasil yang optimal. Manfaat Tablet Ekstrak Kangkung Air: Tablet ekstrak kangkung air diformulasikan untuk memanfaatkan efek hipoglikemik dari tanaman kangkung air. Dalam

pengobatan diabetes, kecepatan pelepasan bahan aktif dari tablet penting dilakukan agar pasien dapat merasakan efek obat. Oleh karena itu, pemilihan bahan penghancur yang sesuai merupakan faktor kunci dalam pembuatan formulasi tablet ini. Proses Pembuatan Tablet: Proses pembuatan tablet meliputi ekstraksi kangkung air dengan etanol 96% dan pengujian kualitatif dengan KLT. Selain itu, digunakan metode granulasi basah digunakan dengan variasi kandungan pati manihot untuk menghasilkan tablet dengan sifat fisik yang optimal. Hasil dari evaluasi perubahan kadar pati manihot diketahui memengaruhi waktu hancur pada tablet, mencapai formula optimal sebesar 15%.

Pada penelitian Rustiani et al., (2019) formulasi tablet hisap dari kombinasi bahan aktif katekin gambir dan jahe yang menggunakan bahan pengikat polivinil pirolidon (PVP) kombinasi dengan Gom arab, diketahui bahwa penggunaan pengikat Gom arab 10% menjadi formulasi yang paling baik dan formula yang menggunakan pengikat polivinil pirolidon (PVP) K-30 7%. Pemilihan formula terbaik didasarkan pada saat proses pembuatan granulasi menjadi lebih mudah, di mana formulasi dengan konsentrasi polivinil pirolidon (PVP) K-30 sebesar 7% memberikan hasil yang memenuhi kriteria mutu tablet hisap yang diinginkan. Selain itu, diperoleh hasil kandungan flavonoid total pada ekstrak kering jahe yaitu 2,32%, sedangkan kandungan flavonoid total pada ekstrak jahe yaitu 2,71%. Parameter seperti kadar air, karakteristik aliran, dan kompresibilitas granul dievaluasi untuk memastikan bahwa granul memenuhi standar peraturan. Telah terbukti bahwa formulasi yang menggunakan Gom arab 10% dan polivinil pirolidon (PVP) K-30 7% sebagai bahan pengikat terbukti memenuhi persyaratan kualitas granul yang baik. Dengan demikian, formulasi tablet hisap ini menunjukkan potensi sebagai sediaan yang mengandung katekin gambir dan jahe dengan kandungan flavonoid yang sesuai standar mutu fisik tablet. Penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan formulasi tablet hisap untuk aplikasi farmasi yang potensial dalam pengobatan halitosis dan kondisi kesehatan mulut lainnya.

4. KESIMPULAN

Metode granulasi merupakan proses yang dilakukan dengan mengubah partikel kecil menjadi partikel yang lebih besar atau granul yang kuat, sehingga sifat alir dan kompresinya lebih baik dan seragam. Proses ini meliputi pencampuran bahan aktif dan eksipien, penambahan cairan pengikat, pembentukan granul, pengeringan, dan pengayakan. Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, dapat diketahui pembuatan tablet dengan metode granulasi basah adalah sebuah teknik yang efektif serta banyak dilakukan dalam pembuatan formulasi tablet.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, R., & Naveen, Y. (2011). Pharmaceutical processing – a review on wet granulation technology. *IJPFR*, 1(1), 65–83.
- Eka Puspita, O., G. Ebtavanny, T., & A. Fortunata, F. (2022). Studi Pengaruh Jenis Bahan Pengikat Sediaan Tablet Dispersi Solid Kunyit Terhadap Profil Disolusi Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 8(1), 95–102. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2022.008.01.10>
- Fadhilah, I. N., & Saryanti, D. (2019). FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK SEDIAAN TABLET EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia* L.) SECARA GRANULASI BASAH. *Smart Medical Journal*, 2(1), 25. <https://doi.org/10.13057/smj.v2i1.29676>
- Khaidir, S., Murrukmihadi, M., & Kusuma, A. P. (2015). FORMULASI TABLET EKSTRAK KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica* F.) DENGAN VARIASI KADAR AMILUM MANIHOT SEBAGAI BAHAN PENGHANCUR. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(1), 1–8. <https://doi.org/10.20885/jif.vol11.iss1.art1>
- Kiptiyah, M., Rahmatullah, S., Wirasti, W., & Waznah, U. (2022). Evaluasi Penggunaan Pati Ganyong (*Canna edulis* Kerr.) Sebagai Bahan Pengikat Pada Tablet Kunyah Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) Dengan Metode Granulasi Basah. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan*, 1, 2188–2206. <https://doi.org/10.48144/prosiding.v1i.1039>
- Lathifah, N., Hayatus, S., & Sri, R. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Tablet Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia Polyantha* W.) Dengan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(1), 4525–4530.
- Nguyen, T. H., Shen, W., & Hapgood, K. (2010). Effect of formulation hydrophobicity on drug distribution in wet granulation. *Chemical Engineering Journal*, 164, 330-339.
- Rina, D. E., Samudra, A. G., & Dominica, D. (2023). FORMULASI TABLET EKSTRAK ALGA COKLAT (*Sargassum* sp.) DENGAN VARIASI POLIVINIL PIROLIDON SEBAGAI BAHAN PENGIKAT METODE GRANULASI BASAH. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(1), 65–76. <https://doi.org/10.37874/ms.v8i1.590>
- Rusdiah, Ghina S. N., S. N. S. (2021). FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN TABLET DARI EKSTRAK ETANOL DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* Merr.) DENGAN MENGGUNAKAN METODE GRANULASI BASAH. *Jurnal MedSains*, 1(1), 45–65.
- Rustiani, E., Indriati, D., & Actia, L. (2019). Formulasi Tablet Hisap Campuran Katekin Gambir Dan Jahe Dengan Jenis Pengikat Pvp Dan Gom Arab. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 6(1), 334–339. <https://doi.org/10.33096/jffi.v6i1.465>
- Sulaiman, T. N. S., & Sulaiman, S. (2020). Review: Excipients for Tablet Manufacturing With Direct Compression Method. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 3(2), 64–76.
- Winda. M. Rori, Paulina, V. Y. Y. S. S. (2016). Formulasi Sediaan Evaluasi Sediaan Tablet Ekstrak Daun Gedi Hijau dengan Metode Granulasi Basah. *Another Song for Europe*, 5(2), 47–72.

Zahroh, S. L., Nurmay Stiani, S., & Kholifah, E. (2023). Optimasi Formula Tablet Black Garlic Menggunakan Kombinasi Laktosa dan Avicel Ph 102 dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Delima*, 5(2), 104–111. <https://doi.org/10.60010/jikd.v5i2.95>