

## ARTIKEL REVIEW: PENGARUH VARIASI KONSENTRASI BAHAN PENGIKAT PADA FORMULASI TABLET KUNYAH TERHADAP SIFAT FISIK SEDIAAN

Kurrota Ayyun<sup>1</sup>, Siti Ayisah<sup>1</sup>, Muhammad Rizky Imami<sup>1</sup>, Sovia Maulina Azkiyah<sup>1</sup>, Nur lailatul Maghfiroh<sup>1</sup>, Nadiya Kamiliya Putri<sup>1</sup>, Rosa Virginia T.K<sup>1</sup>, Yani Ambari<sup>2</sup>, Dewi Rahmawati<sup>2</sup>, Marthy Meliana Ariyanti Jalmav<sup>2</sup>, Muhammad Fithrul Mubarak<sup>2</sup>,  
<sup>1</sup>Mahasiswa S1 Farmasi, Falkutas Ilmu Kesehatan Universitas Anwar Medika, Sidoarjo  
<sup>2</sup>S1 Farmasi, Falkutas Ilmu Kesehatan Universitas Anwar Medika, Sidoarjo

### SUBMISSION TRACK

Submitted : 19 Juni 2024  
Accepted : 24 June 2024  
Published : 25 Juni 2024

### KEYWORDS

Chewable tablets, binder, wet granulation

### CORRESPONDENCE

Phone: xxxxxxxxxxxx

E-mail: [yaniambari87@gmail.com](mailto:yaniambari87@gmail.com)

### A B S T R A C T

Background Currently, the development of chewable tablets is one of the existing solutions to make tablets easy to consume. Therefore, many chewable tablet formulations have been developed to meet patient needs. This review article presents one chewable tablet formulation and its evaluation using wet granulation and direct compression methods. The purpose of preparing this review article is to determine the effect of binders on the physical stability of the resulting tablet preparations. This article review comes from searches of journals, supporting literature obtained from reference books and online-based search instruments using Google such as Google Scholar spanning the last 10 years. Studies show that the concentration of binder and the choice of binder used in making tablets greatly influences the physical properties of tablets, namely providing excellent disintegration time and tablet hardness. Results So it can be concluded that starch, PVP, gelatin, methocel E-5, amprotab, eudragit E-100, porang starch used as a binder and the extract used are rich in antioxidants and can provide good physical stability and health benefits.

2024 All right reserved

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



## PENDAHULUAN

Salah satu bentuk sediaan farmasi yang sering dijumpai adalah tablet. Tablet merupakan salah satu sediaan yang banyak mengalami perkembangan dari segi formulasi. Beberapa keuntungan sediaan tablet diantaranya sediaan lebih kompak, biaya pembuatannya lebih murah, dosisnya tepat, pengemasannya mudah, sehingga penggunaannya lebih praktis jika dibandingkan dengan sediaan lain (Lachman L. et al., 1994). Metode pembuatan tablet dapat dilakukan dengan cara kempa langsung dan granulasi (Armstrong, 1994). Pada metode granulasi basah dilakukan penambahan cairan pengikat. Cairan pengikat yang digunakan harus bersifat non toksik dan mudah menguap sehingga mudah diuapkan dalam pengeringan. Cairan yang digunakan dapat berupa air, etanol, turunan selulosa, larutan gelatin, musilago amili dan lainnya (Rudnic, 1996).

Pada proses pembuatan tablet diperlukan bahan tambahan yang meliputi bahan pengisi, bahan pengikat, bahan pelicin, dan bahan penghancur (Depkes RI, 1979). Zat tambahan diperlukan untuk mendapatkan kualitas sediaan yang memenuhi persyaratan formulasi. Salah satu zat tambahan yang memiliki peran khusus dalam formulasi sediaan tablet yaitu bahan pengikat. Bahan pengikat menjamin penyatuan beberapa partikel serbuk dalam sebuah granulat. Kekompakan tablet selain dipengaruhi oleh tekanan pada saat kompresi juga dipengaruhi oleh bahan

pengikat (Voight, 1995). Pemilihan bahan pengikat bergantung kepada sifat fisika dan kimia dari bahan obat, daya ikat yang diperlukan dan tujuan pemakaian obatnya (Soekemi, 1987).

Pengikat ditambahkan pada formulasi tablet untuk menambahkan daya kohesif serbuk, yang dibutuhkan dalam mengikat serbuk menjadi granul, dimana di bawah pengempaan akan membentuk massa yang kohesif atau kompak menjadi tablet. Daya ikat granul akan lebih kuat bila pengikat diberikan dalam bentuk larutan atau spray. Kriteria pemilihan pengikat adalah bercampur dengan bahan lain dari tablet, harus dapat meningkatkan daya lekat yang cukup dari serbuk, dapat membiarkan tablet hancur dan obat larut dalam saluran pencernaan, melepaskan zat aktif untuk diabsorpsi. Bahan-bahan yang biasa digunakan sebagai pengikat adalah akasia, Turunan selulosa, gelatin, Gelatin akasia, glokusa, povidone, pasta pati, sukrosa, sorbitol, tragakan, natrium alginate.

Untuk mencapai tujuan tersebut, review ini melibatkan penggunaan berbagai formulasi yang berbeda, termasuk variasi konsentrasi komponen bahan aktif maupun bahan tambahan, dan pengaruhnya terhadap sifat fisik tablet kunyah. Melalui hasil perbandingan dan uji fisik yang dilakukan, diharapkan artikel ini dapat memberikan informasi yang berharga tentang formulasi dan metode pembuatan tablet kunyah yang optimal.

## METODE

Data-data berbagai pengaruh bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet yang disajikan dalam review jurnal ini diperoleh dari studi pustaka. Peneliti menggunakan pustaka primer dan pustaka sekunder. Pustaka primer mencakup jurnal-jurnal terkait serta pustaka sekunder sebagai pustaka pendukung yang didapat dari buku-buku acuan. Untuk pencarian sumber data digunakan instrumen pencari berbasis online dengan menggunakan Google seperti Google Scholar, menggunakan kata kunci terkait dengan “formulasi tablet kunyah”, “variasi bahan pengikat”, “pengaruh bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet”. Kriteria pemilihan jurnal adalah jurnal yang dipublikasikan 10 tahun terakhir (2014-2024) dan memuat pembahasan kata kunci yang dicari. Berdasarkan hasil pencarian, ditemukan 15 artikel menggunakan kata kunci formulasi dan evaluasi tablet kunyah, kemudian dilakukan penyaringan dan didapatkan sebanyak 10 artikel yang digunakan sebagai acuan pustaka artikel review ini.

## HASIL

No	Referensi	Bahan aktif	Konsentrasi bahan pengikat	Metode pembuatan	Hasil
1.	(Pratiwi et al., 2017)	Ekstrak bunga rosella ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	<b>Formula I:</b> Gelatin 5% <b>Formula II:</b> Gelatin 10% <b>Formula III:</b> Gelatin 15%	Granulasi basah	Hasil uji sifat fisik tablet dari ketiga formula memenuhi syarat sifat fisik tablet.
2.	(Kiptiyah et al., 2021)	Etanol Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> L.)	<b>Formula I:</b> amilum ganyong 4% <b>Formula II:</b> amilum ganyong 7% <b>Formula III:</b> amilum ganyong 10 %	Granulasi basah	Ketiga formula memenuhi syarat dalam uji evaluasi granul dan tablet. Hasil yang mendekati sempurna terdapat pada formula III dengan kadar amilum 10%.
3.	(Tiyas Sawiji et al., 2019)	Ekstrak Bunga Rosella ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	<b>Formula I:</b> PVP 5% <b>Formula II:</b> PVP 7,5% <b>Formula III:</b> PVP 10 %	Granulasi basah	Formula I dengan konsentrasi PVP 5,0 % merupakan formula yang terbaik, karena dengan konsentrasi PVP

					yang paling kecil sudah dapat memenuhi persyaratan sifat fisik tablet kunyah dan evaluasi terhadap tanggapan rasa.
4.	(Rahayu Fitri, 2017)	Ekstrak Etanol Kayu Sencang ( <i>Caesalpinia sappan</i> L.)	<b>Formula I:</b> PVP 1% <b>Formula II:</b> PVP 3% <b>Formula III:</b> PVP 5%	Granulasi basah	<b>Formula I</b> tidak memenuhi syarat uji kerapuhan. <b>Formula II</b> tidak memenuhi syarat uji kerapuhan. <b>Formula III</b> memenuhi semua persyaratan
5.	(Rustiani et al., 2022)	Ekstrak Daun Kelor Dan Katekin Gambir	<b>Formula I:</b> gelatin 5% <b>Formula II:</b> PVP K-30 1% <b>Formula III:</b> methocel E-5 4%, <b>Formula IV:</b> amprotab 5% <b>Formula V :</b> eudragit E-100 5%	Granulasi basah	Tablet kunyah kombinasi ekstrak daun kelor dan katekin gambir dengan pengikat gelatin 5% (Formula 1) memiliki sifat fisik dan mutu tablet terbaik.
6.	(Sari et al., 2020)	Limbah Cangkang Telur	<b>Formulasi I :</b> Amylum limbah kulit singkong 5% <b>Formulasi II :</b> Amylum limbah kulit singkong 10% <b>Formulasi III :</b> Amylum limbah kulit singkong 15%	Granulasi basah	Konsentrasi Amylum limbah kulit singkong sebagai bahan pengikat yang menghasilkan sifat fisik tablet cangkang telur ayam yang paling baik adalah pada formulasi III dengan konsentrasi 15% dapat dilihat dari uji kerapuhan, dan uji kesukaan.
7.	(Hidayati et al., 2020a)	Asetosal	<b>Formulasi I :</b> PVP 1% <b>Formulasi II :</b> PVP 3% <b>Formulasi III :</b> PVP 5%	Kempa langsung	Variasi pada konsentrasi PVP 3% menghasilkan sifat fisik yang paling baik, yaitu dilihat dari uji keseragaman bobot dan uji kesukaan rasa.
8.	(Utami Dwi et al., 2023)	Acetosal	<b>Formulasi I :</b> gelatin 2% <b>Formulasi II :</b> gelatin 6% <b>Formulasi III :</b> gelatin 10%	Kempa langsung	Formulasi I dengan gelatin 2% menghasilkan sifat fisik yang paling baik karena memiliki laju disolusi yang terbaik dibanding disolusi sediaan tablet kunyah asetosal di pasaran.
9.	(Ningsih et al., 2017)	Ca. Laktat	<b>Formulasi I :</b> HPMC 1% <b>Formulasi II :</b> HPMC 2% <b>Formulasi III :</b> HPMC 3%	Granulasi basah	Pada konsentrasi pengikat dimana semakin besar konsentrasi HPMC semakin besar

			<b>Formulasi IV</b> : HPMC 4%		kekerasan tablet dan kerapuhan tablet menjadi menurun dari hasil yang diperoleh formulasi II lebih di sukai.
<b>10.</b>	(Nur Cahyani et al., 2023)	Paracetamol	<b>Formulasi I</b> : PVP & Umbi Porang 0% & 5% <b>Formulasi II</b> : PVP & Umbi Porang 1% & 0% <b>Formulasi III</b> : PVP & Umbi Porang 3 % & 6% <b>Formulasi IV</b> : PVP & Umbi Porang 5% & 7%	Granulasi Basah	Formula I dengan konsentrasi PVP 0 % dan amilum umbi porang 5% merupakan formula yang terbaik terhadap evaluasi terhadap kerapuhan tablet sehingga menghasilkan tablet dengan waktu hancur yang baik

## PEMBAHASAN

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Pratiwi et al., 2017), Gelatin memiliki kemampuan yang sangat baik sebagai bahan pengikat, sehingga sangat cocok untuk mengikat senyawa-senyawa yang sulit untuk terikat. Kelebihan dari gelatin adalah keringannya, yang memiliki kemampuan meningkatkan kecepatan larutnya obat secara oral (Utami Dwi et al., 2023). Dalam formula I gelatin digunakan dengan konsentrasi 5%, sementara pada formula II konsentrasi gelatin adalah 10 %, dan pada formula III konsentrasi gelatin ditingkatkan menjadi 15%. Pada evaluasi tablet parameter kesegaraman bobot tidak ada yang menyimpang dari persyaratan Farmakope Indonesia Edisi V. Keseragaman bobot tablet kunyah ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) memenuhi persyaratan Farmakope yaitu tidak ada dua tablet yang mempunyai penyimpangan bobot 5% dari bobot rata-rata dan tidak terdapat satu tablet pun yang mempunyai penyimpangan bobot 10% dari rata-rata . (Depkes RI, 2014)

Parameter kekerasan tablet juga dipengaruhi oleh konsentrasi gelatin yang digunakan. Formula III memiliki kekerasan dengan nilai 16,17kg yang terbesar dibandingkan dengan formula I dan II, ini disebabkan karena peningkatan kandungan gelatin pada tablet meningkatkan kekerasan dan waktu hancur tablet serta memperlambat laju disolusi. Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian angka kerapuhan tablet kunyah ekstrak kelopak bunga rosella Formula III merupakan formula terbaik karena memiliki nilai yang paling kecil. Konsentrasi dari bahan pengikat gelatin yang digunakan berpengaruh pada kerapuhan tablet kunyah yang dihasilkan. Semakin besar konsentrasi bahan pengikat yang digunakan maka angka kerapuhannya semakin kecil. Konsentrasi cairan bahan pengikat yang semakin besar akan menghasilkan granul yang keras, selain itu jumlah bahan pengikat merupakan penentu terhadap keseragaman, kekerasan, dan mudah tidaknya granul yang dihasilkan tersebut untuk dikempa menjadi tablet(Sudarsono et al., 2021).

Dari data evaluasi tanggapan rasa ketiga formula tablet kunyah dinyatakan memenuhi persyaratan karena lebih dari 50% responden dapat menerima rasa tablet kunyah tersebut sehingga seluruh formula tablet kunyah memenuhi persyaratan evaluasi tanggapan rasa. Berdasarkan hasil evaluasi pada sediaan tablet kunyah, dapat disimpulkan bahwa variasi konsentrasi bahan pengikat gelatin tablet kunyah ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) berpengaruh terhadap sifat fisik yang meliputi kerapuhan, kekerasan, dan tanggapan rasa. Variasi konsentrasi bahan pengikat gelatin tidak berpengaruh terhadap keseragaman bobot tablet kunyah. Peningkatan konsentersasi gelatin dapat meningkatkan kekerasan dan menurunkan kerapuhan tablet kunyah ekstrak kelopak bunga rosella yang dibuat dengan granulasi basah. Hasil uji sifat fisik tablet dari ketiga formula memenuhi syarat sifat fisik tablet.

Pada penelitian yang dilakukan (Kiptiyah et al., 2021) Evaluasi penggunaan pati ganyong sebagai bahan pengikat pada tablet kunyah ekstrak etanol daun kelor menghasilkan tablet yang memenuhi syarat dalam evaluasi granul dan evaluasi tablet. Sebagai bahan berkabohidrat tinggi, umbi-umbian tersebut Ganyong dapat dibuat dalam bentuk tepung dan dimanfaatkan sebagai bahan pengikat karena mengandung pati. Pati ganyong memiliki kelebihan yaitu tidak mengandung asam sianida (HCN) dan gluten, sehingga

dapat dikonsumsi bagi orang-orang yang alergi terhadap gluten (Rahmatullah et al., 2021). Dari ketiga formula, kadar amilum yang mendekati sempurna terdapat pada konsentrasi amilum 10% atau pada Formula III. Dengan nilai dalam evaluasi granul yang meliputi uji kadar air yaitu 0,00%, uji kompresibilitas 7,89%, uji sudut diam 32,21°, uji laju alir 4,59 detik. Dan nilai dalam evaluasi tablet yang meliputi uji penampilan fisik tidak ada kerusakan, uji organoleptis dengan rasa pahit agak manis, uji keseragaman ukuran dengan diameter 12,00 mm tebal tablet 4,69 mm, uji keseragaman bobot dengan rata-ratanya 507,9 mg, uji kekerasan 5,16 kg, uji kerapuhan 0,36%, uji waktu hancur 4 menit 30 detik.

Di sisi lain penelitian yang dilakukan oleh (Tiyas Sawiji et al., 2019) yang menggunakan metode granulasi basah dengan perbandingan bahan tambahan PVP dari ketiga formula yaitu Formula I 5%, Formula II 7,5% dan Formula III 10%. Granul diuji laju alir, sudut diam dan Susut pengeringan dilanjutkan dengan evaluasi tablet kunyah yang meliputi uji keseragaman bobot, pengujian kerapuhan, pengujian kekerasan, dan tanggapan rasa. Hasil pada penelitian perbandingan ketiga formulasi tersebut menghasilkan perbandingan bahan tambahan yang baik. Berdasarkan hasil evaluasi sifat fisik sediaan tablet kunyah dipilih Formula I dengan konsentrasi 5% menjadi Formula terbaik memiliki nilai rata-rata keseragaman bobot  $1491,90 \pm 6,09$  0,41 mg, kerapuhan  $0,198 \pm 0,009$  % dan kekerasan  $14,41 \pm 0,87$  Kg. Berdasarkan uji analisis One Way ANOVA pada keseragaman bobot tablet didapatkan nilai signifikansi sebesar  $0,055 \geq 0,05$  sehingga  $H_0$  diterima, artinya perbedaan konsentrasi PVP tidak mempengaruhi parameter keseragaman bobot tablet kunyah yang dihasilkan. Formula I dengan konsentrasi 5% merupakan formula terbaik yang dipilih oleh responden. Hal ini disebabkan pada Formula I jumlah bahan pengisi manitol yang digunakan lebih banyak sehingga memberikan rasa yang lebih enak pada tablet kunyah yang dihasilkan. Karena manitol memiliki rasa yang khas (manis) dan dingin. Jadi Hasil penelitian dari ketiga formula diatas, menunjukkan bahwa Formula I dengan konsentrasi PVP 5,0 % merupakan formula yang terbaik, karena dengan konsentrasi PVP yang paling kecil sudah dapat memenuhi persyaratan sifat fisik tablet kunyah dan evaluasi terhadap tanggapan rasa.

Selanjutnya (Rahayu Fitri, 2017) melakukan sebuah penelitian dengan Formulasi Dan Evaluasi Tablet kunyah Ekstrak Etanol Kayu Sencang (*Caesalpinia sappan* L.) Dengan Variasi Pengikat PVP. Tablet kunyah dibuat dengan metode granulasi basah dengan variasi konsentrasi ekstrak PVP 1%, 3% dan 5%. Sediaan yang dihasilkan kemudian dievaluasi fisik granul dan tablet. Evaluasi fisik granul meliputi uji sifat alir, uji sudut diam, dan pengetapan. Sedangkan evaluasi tablet meliputi uji keseragaman bobot, kekerasan tablet, friabilitas, dan uji tanggap rasa. Dari uji sifat fisik tablet kunyah ekstrak etanol kayu secang memenuhi persyaratan sifat fisik granul dan tablet, kecuali pada formula I dan II tidak memenuhi uji kerapuhan karena bahan pengikat yang digunakan belum optimal. Formula I dan II memiliki nilai kerapuhan yang paling tinggi, yaitu 27,9% dan 19,15 %. Formula III memiliki nilai kerapuhan yang paling rendah yaitu 2,99%. Kerapuhan tablet Formula I dan II tidak memenuhi persyaratan dikarenakan konsentrasi bahan pengikat yang digunakan masih terlalu rendah sehingga tidak optimal dalam memberikan daya adhesi partikel. Selain itu karena karakteristik campuran ekstrak dan bahan yang digunakan memiliki kompaktibilitas yang rendah sehingga mudah rapuh dan menyerbuk bila diberikan goncangan. Pada Formula III, dapat dilihat memiliki nilai kerapuhan yang rendah dan Jauh dengan dua formula lainnya. Hal ini disebabkan pada formula III konsentrasi bahan pengikat yang digunakan sudah optimal sehingga dapat memperbaiki kompaktibilitas dari campuran serbuk yang digunakan. Variasi konsentrasi bahan pengikat Polivinilpirolidon berpengaruh terhadap sifat fisik tablet kunyah ekstrak etanol kavu secang yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi PVP yang digunakan, semakin tinggi kekerasan tablet yang dihasilkan dan kerapuhan tablet semakin rendah. Penggunaan PVP memberikan hasil terbaik pada tablet kunyah ekstrak etanol kayu secang Formula III (5%) yang memenuhi persyaratan keseragaman bobot, kekerasan dan kerapuhan serta dari uji kesukaan yang mana 90% formula ke III sangat disukai dari segi rasa dan kekerasan tablet. Dengan demikian, dari semua formula yang dibuat menghasilkan massa tablet kunyah yang baik

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Rustiani et al., 2022) gelatin memiliki daya ikat kuat sehingga menghasilkan kekerasan tablet yang relatif besar serta tingkat kerapuhan kecil. Pada formula I menggunakan gelatin dengan konsentrasi 5%, formula II menggunakan PVP K-30

dengan konsentrasi 1%, formula III menggunakan methocel E-5 dengan konsentrasi 4%, formula IV menggunakan amprotab dengan konsentrasi 5%, dan formula V menggunakan eudragit E-100 dengan konsentrasi 5%. Dari kelima formula tersebut, formula yang memiliki sifat fisik dan mutu tablet terbaik yakni formula I dengan menggunakan pengikat gelatin. Dari hasil evaluasi granul menunjukkan bahwa kelima formula granul memiliki kadar air yang memenuhi syarat yaitu 3-5% (Hadisoewignyo & Fudholi, 2013). Hasil laju alir granul kelima formula memenuhi syarat dan masuk kedalam tipe mudah mengalir dengan nilai berkisar 4-10 g/cm. Hasil statistik uji lanjut Duncan terhadap nilai alir granul menunjukkan formula 1, 2 dan 4 berbeda nyata dengan formula 3 dan 5. Formula 3 dan 5 memiliki laju alir yang lebih kecil dibandingkan formula 1, 2 dan 4. Granul dengan laju alir yang paling cepat yaitu formula 1 (gelatin 5%), karena gelatin mampu menghasilkan partikel granul yang padat dan kompak sehingga waktu alir yang dihasilkan akan semakin singkat (Pratiwi et al., 2017).

Dari hasil pengujian evaluasi tablet, pengujian keseragaman ukuran dari kelima formula tablet ekstrak daun kelor dan katekin gambir memenuhi syarat karena diameter tablet yang diperoleh tidak lebih dari 3 kali tebal tablet dan tidak kurang dari 1 1/3 kali tablet (Depkes, 1979). Keseragaman bobot pada kelima formula memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia Edisi V. Perbedaan pengikat yang digunakan menghasilkan tablet dengan keseragaman bobot yang sama. Pada pengujian kerapuhan tablet dipengaruhi oleh kekerasan tablet, semakin tinggi kekerasan tablet maka nilai kerapuhan semakin rendah. Kelima formula memiliki nilai friabilita kurang dari 1% yang artinya telah memenuhi persyaratan kerapuhan tablet yaitu kurang dari 1% (Lachman L. et al., 1994)

Hasil pengujian kadar flavonoid setiap formula berbeda beda. Perbedaan kadar dapat disebabkan oleh proses penimbangan zat aktif serta cara pembuatan granul yang dilakukan. Namun kadar flavonoid tablet masih di atas 90% sehingga dikatakan cukup baik. Pengujian kadar katekin dilakukan dengan cara kuantitatif dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-vis. Kadar katekin dalam tablet juga mengalami penurunan, namun hasilnya cukup baik dan seragam mendekati kadar katekin pembanding yang digunakan yaitu 95,18%. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan kelima formula tersebut, formula terbaik yakni formula I dimana formula yang memiliki sifat fisik dan mutu tablet terbaik.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sari et al., 2020) yaitu pengaruh penambahan Amylum limbah kulit singkong sebagai bahan pengikat dengan konsentrasi yang berbeda terhadap sifat fisik tablet kunyah dari limbah cangkang telur. Komponen utama yang terdapat pada kulit telur, salah satu sifat kimia dari kalsium ( $\text{CaCO}_3$ ) yaitu dapat menetralkan lambung. Penggunaan kalsium karbonat dalam bidang farmasi sebagai antasida karena kemampuannya dalam menetralkan asam (Izaturahmah, 2016). Pengaruh penambahan amyllum limbah kulit singkong sebagai pengikat terhadap sifat fisik agar pemanfaatan limbah cangkang telur dan limbah kulit singkong akan berkurang serta penambah obat di bidang farmasi. Telah dilakukannya pembuatan tablet kunyah dengan bahan aktif tepung cangkang telur dengan menggunakan pengikat Amyllum limbah kulit singkong pada formulasi I menggunakan konsentrasi 5%, formulasi II menggunakan konsentrasi 10% dan konsentrasi III 15% dan bahan tambahan lainnya, selanjutnya dilakukannya uji evaluasi untuk mengetahui apakah produk layak di gunakan. Pada evaluasi tablet kunyah ini yaitu meliputi uji organoleptis, uji keseragaman bobot, uji kekerasan tablet, uji kerapuhan, uji waktu hancur dan uji kesukaan.

Pada uji organoleptis semua formulasi menunjukkan sudah memenuhi standar uji organoleptis tablet. Uji kekerasan tablet bertujuan agar bobot tablet yang dihasilkan seragam, dengan penambahan amyllum limbah kulit singkong pada formulasi I, II dan III tidak ada yang menyimpang dari 5% dan 10% pada formulasi III dengan konsentrasi 15% memiliki sudut diam yang paling baik, karena memiliki nilai rata-rata yang paling tinggi sehingga tablet yang didapat paling padat dikarnakan dalam pembuatan tablet mempunyai daya alir yang baik terutama amyllum

limbah kulit singkong sehingga bobot tablet yang dihasilkan seragam. Uji kekerasan tablet dari ketiga formulasi hasil yang paling baik adalah pada formulasi III dengan konsentrasi 15% memiliki nilai rata-rata paling rendah yaitu 4,86 kg, jadi semakin tinggi konsentrasi pada amylum limbah kulit singkong maka semakin merekatkan bahan pengikat tersebut dengan serbuk lainnya, sehingga pada formulasi III lebih keras tabletnya dibanding formulasi I dan II. Pada uji kerapuhan didapat hasil yang paling baik adalah pada formulasi III dengan konsentrasi amylum limbah kulit singkong 15% karena memiliki nilai rata-rata rendah yaitu 0,54%, hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi amylum limbah kulit singkong maka semakin kecil juga kerapuhannya pada tablet. Uji kesukaan pada respon rasa untuk formulasi I mempunyai rata-rata sangat suka 10%, suka 80%, tidak suka 10% pada formulasi II sangat suka 15%, suka 80%, tidak suka 5% dan formulasi III sangat suka 35%, suka 65%, tidak suka 0% dapat disimpulkan bahwa responden lebih suka pada formulasi III dengan bahan pengikat amylum limbah kulit singkong dengan konsentrasi paling tinggi. Pada penampilan fisik untuk formulasi I mempunyai rata-rata sangat suka 16%, suka 65%, tidak suka 20%, formulasi II sangat suka 5%, suka 70%, tidak suka 25%, formulasi III sangat suka 65%, suka 20%, tidak suka 15% dapat diketahui hasil diatas bahwa responden lebih suka pada formulasi III dengan bahan pengikat konsentrasi yang sangat tinggi. Jadi dapat disimpulkan bahwa formulasi III mendapatkan nilai terbaik dari hasil uji.

Berdasarkan penelitian (Hidayati et al., 2020a) formulasi asetosal dengan variasi pvp sebagai bahan pengikat. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan tablet kunyah asetosal sebagai antiplatelet dengan variasi bahan pengikat. Pembuatan tablet kunyah asetosal menggunakan metode kempa langsung yang sesuai dengan sifat asetosal yaitu sensitif terhadap lembab dan panas. Tablet kunyah asetosal dibuat dalam 3 formula dengan konsentrasi PVP yang bervariasi. Formula I variasi konsentrasi PVP 1%, formula II konsentrasi PVP 3% dan formula III konsentrasi PVP 5%. Hasil evaluasi laju alir dan sudut diam dari ketiga formula dapat disimpulkan, bahwa massa cetak memenuhi kriteria komponen dalam metode kempa langsung yaitu memiliki sifat alir yang baik.

Hasil pengujian pada formula I cenderung memiliki kekerasan yang tinggi sedangkan formula III memiliki kekerasan yang rendah. Perbedaan kekerasan pada tiap-tiap formula menunjukkan adanya pengaruh dari variasi konsentrasi PVP sebagai bahan pengikat, yaitu semakin tinggi konsentrasi PVP akan semakin menurunkan kekerasan tablet. PVP dapat membentuk ikatan kompleks dengan berbagai molekul obat, dimana ikatan PVP lebih lemah dan tidak mengeras selama penyimpanan, sehingga menghasilkan kekerasan yang lebih rendah dan lebih mudah dalam pelepasan obat. Hasil uji kekerasan dari ketiga formula memenuhi persyaratan kekerasan tablet kunyah. Variasi konsentrasi PVP sebagai bahan pengikat berpengaruh terhadap nilai kekerasan, kerapuhan dan waktu hancur tablet. Peningkatan konsentrasi PVP dapat menurunkan kekerasan tablet dan waktu hancur tablet, serta meningkatkan kerapuhan tablet. Formula II dengan konsentrasi PVP 3% menghasilkan sifat fisik paling baik yaitu memenuhi persyaratan evaluasi massa cetak tablet, uji sifat fisik tablet kunyah dan diterima oleh konsumen pada uji kesukaan dan tanggap rasa.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Utami Dwi et al., 2023) gelatin digunakan sebagai bahan pengikat dengan variasi konsentrasi yang berbeda. Gelatin merupakan jenis protein alami yang diambil dari kolagen dan dapat mudah disiapkan dalam bentuk larutan (Tiyas Sawiji et al., 2019). Dalam formula I gelatin digunakan dengan konsentrasi 2% , sementara pada formula II konsentrasi gelatin adalah 6%, pada formula III konsentrasi gelatin 10%. Pengujian granul dilakukan meliputi waktu alir, sudut istirahat, kompresibilitas dan hausner ratio. Berdasarkan hasil uji waktu alir semua granul telah memenuhi persyaratan. Formula I memiliki waktu alir paling

cepat yakni rata-rata  $18,14 \pm 0,23$  gram/detik, hal ini berkorelasi dengan hasil sudut diam terbaik juga diberikan oleh formula I yaitu  $26,86 \pm 0,11^\circ$ . Tingginya konsentrasi gelatin mengakibatkan semakin kecilnya sudut diam sehingga menghasilkan sifat alir yang baik. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan semakin tinggi konsentrasi gelatin maka sudut diam yang terbentuk semakin kecil. Semakin kecil nilai sudut diam semakin baik sifat alir masa cetak sehingga tablet memiliki keseragaman bobot yang seragam (Saryanti, 2019). Kemudian pada uji kompresibilitas formula III menunjukkan indeks kompresibilitas terbaik sebesar 12,29%. Semakin kecil persentase indeks kompresibilitas (%) maka semakin baik sifat alirnya, konsentrasi gelatin yang tinggi menyebabkan granul memiliki waktu alir yang lebih baik sehingga pengisian rongga antar granul lebih optimal. tingkat kompresibilitas yang rendah, yaitu di bawah 20% (Meisintya, 2019). Dari hasil pengujian Hausner ratio, ditemukan bahwa formula I memiliki hausner ratio sebesar 1,17, formula II sebesar 1,15, dan formula III sebesar 1,13. Hasil ini menunjukkan bahwa massa cetak memiliki Hausner ratio yang baik, yaitu berada dalam kisaran 1 hingga 1,25 (Aulton, 2018).

Kemudian pada evaluasi tablet parameter keseragaman bobot Hasil keseragaman bobot yang didapatkan untuk FI (220,6 mg), FII (220,7 mg) dan FIII (220,9 mg). Hasil uji keseragaman bobot untuk semua formula menunjukkan kepatuhan terhadap standar untuk tablet dengan bobot 151 mg – 300 mg, yaitu tidak lebih dari 2 tablet yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang ditetapkan (kolom A) sebesar 7,5%, dan tidak ada satu pun tablet yang bobot rata-ratanya menyimpang dari (kolom B) sebesar 15% (Kusuma & Prabandari, 2020). Selain itu, formula I, II, dan III telah lulus pengujian keseragaman ukuran sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan dalam Farmakope edisi V, yaitu diameter tablet tidak boleh kurang dari  $1 \frac{1}{3}$  kali tebal tablet dan tidak boleh lebih dari 3 kali tebal tablet (Depkes, 2014). Parameter kekerasan tablet juga dipengaruhi oleh konsentrasi gelatin yang digunakan. Hasil uji kekerasan untuk tablet formula I adalah 4,3 kg, formula II adalah 4,6 kg, dan formula III adalah 5 kg. Semua formula ini memenuhi kriteria uji kekerasan tablet, di mana tablet kunyah harus memiliki kekerasan antara 4-7 kg (Apriyanto et al., 2017). Pada formula III, peningkatan konsentrasi gelatin sebanyak 10% menghasilkan kekerasan tablet yang lebih tinggi dibandingkan dengan formula I dan II. Hasil tersebut sejalan dengan studi sebelumnya yang mengindikasikan bahwa kekerasan tablet akan meningkat sejalan dengan peningkatan konsentrasi gelatin yang digunakan.. Fenomena ini terjadi karena gelatin, sebagai bahan pengikat, memiliki kemampuan untuk mengikat partikel-partikel massa cetak dengan kuat selama proses pembentukan tablet (Buang et al., 2023). Hal yang sama juga terjadi pada parameter kerapuhan Hasil pengujian menunjukkan bahwa waktu hancur untuk formula I, II, dan III adalah  $31 \pm 3,0$  detik,  $50,6 \pm 2,08$  detik, dan  $67,3 \pm 2,08$  detik. Ini sesuai dengan standar waktu hancur tablet, yaitu tidak boleh lebih dari 15 menit (Puspadina et al., 2021). Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi gelatin berbanding lurus dengan peningkatan kekerasan tablet dan durasi waktu hancurnya. Dari ketiga formula tersebut Konsentrasi gelatin sebagai bahan pengikat yang paling baik yaitu formula I karena memiliki laju disolusi yang terbaik dibanding disolusi sediaan tablet kunyah asetosal di pasaran.

Berdasarkan penelitian (Ningsih et al., 2017) formulasi tablet kunyah kalsium laknat dengan variasi konsentrasi hpmc sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisiknya tablet yang dibuat dengan metode granulasi basah karena dapat memperbaiki kompresibilitas dan sifat alir dari campuran serbuk dan mencegah terjadinya proses segregasi komponen dari campuran serbuk yang homogen selama proses pembuatan. Seluruh formula menggunakan HPMC sebagai bahan pengikat dengan variasi konsentrasi yaitu 1%, 2%, 3%, dan 4%. Bahan pengikat akan terdistribusi diantara partikel dan menyelubungi setiap partikel sehingga akan merekat satu sama lain membentuk aglomerat. Lalu dilakukan evaluasi dari sediaan tablet yang sudah dibuat dengan pengikat HPMC diperoleh

hasil evaluasi Berdasarkan hasil evaluasi, diameter masing-masing tablet sama yaitu 1,05 cm dan tebal tablet 0,1 cm. Dari hasil tersebut didapat hasil bahwa keseragaman ukuran tablet tidak memenuhi persyaratan karena diameter tablet lebih dari tiga kali tebal tablet. Hal ini mungkin karena jenis alat pencetak tablet yang digunakan hanya satu, sehingga ukuran ketebalan tablet tidak sesuai dengan diameter tablet. Penyebab lain yaitu mungkin karena volume ruang cetakan/*die* pada alat pencetak tablet tidak sesuai dengan bobot tablet yang akan dicetak. % penyimpangan keseragaman bobot FI=  $\pm 0,0025\%$ ; FII=  $\pm 0,002\%$ ; FIII=  $\pm 0,01\%$ ; dan FIV=  $\pm 0,0085\%$ . Dan keempat formula tablet memenuhi persyaratan karena tidak lebih dari dua tablet yang menyimpang lebih besar dari 5% dan tidak satupun yang menyimpang lebih besar dari 10%. Hal ini karena granul yang diperoleh memiliki sifat alir yang baik. Sifat alir yang baik akan menjamin keseragaman bobot tablet.

Kekerasan dan kerapuhan tablet digunakan untuk menentukan kekuatan tablet. Kekerasan tablet FI= 3,2 Kg; FII= 3,95 Kg; FIII= 4,58 Kg; dan FIV= 6,1 Kg. tablet yang dihasilkan akan keras dan jika terlalu besar tablet akan menjadi rapuh Dari hasil yang diperoleh, dapat dilihat bahwa FI memiliki kadar *finer* yang lebih besar daripada keempat formula yang lain. Hal ini karena konsentrasi bahan Semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat yang digunakan, maka kekerasan tablet pun akan semakin meningkat. Kekerasan tablet berguna untuk pengontrolan fisik selama proses pembuatan tablet. Kerapuhan tablet berguna untuk mengetahui ketahanan tablet terhadap guncangan yang terjadi selama proses pembuatan, pengemasan, dan pendistribusian. Kerapuhan tablet FI= 1,13%; FII= 0,64%; FIII= 0,55%; dan FIV= 0,47%. Syarat kerapuhan untuk tablet kunyah sampai 4% dapat diterima, karena kekerasan tablet yang lebih rendah. Keempat formula memenuhi syarat uji kerapuhan.

Diantara keempat formula tersebut, nilai kerapuhan paling kecil dimiliki oleh formula 1 yaitu 1,13%. Hal ini karena pada formula 1 bahan pengikat yang digunakan konsentrasinya paling kecil sehingga ketahanan tablet terhadap guncanganpun rendah. Untuk mengetahui kandungan zat aktif di dalam tablet, dilakukan evaluasi penetapan kadar kalsium laktat secara kompleksometri. Berdasarkan hasil, kadar kalsium laktat didalam 1 tablet pada FI= 41,03%, FII= 41,03%, FIII= 41,11%, dan FIV= 41,11%. Dan dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa kadar kalsium laktat dalam 1 tablet sedikit berbeda dari kadar kalsium laktat yang ada pada masing-masing formula, yaitu 41,67%. Hal ini mungkin karena pada proses pembuatan, ada zat aktif yang tertinggal dilumpang atau terbuang. Untuk persentase kadar kalsium laktat dalam 1 tablet terhadap kadar zat aktif dari formula diperoleh hasil yaitu FI= 98,46%, FII= 98,46%, FIII= 98,66%, dan FIV= 98,66%. Dan dari hasil tersebut, dapat dikatakan bahwa keempat formula memenuhi persyaratan dengan jumlah kalsium laktat tidak kurang dari 98% dan tidak lebih dari 101,0% (Depkes RI, 1995). Uji tanggapan rasa dan kekerasan tablet kunyah kalsium laktat dari keempat formula yang dilakukan terhadap 10 panelis secara statistik menggunakan metode *Kruskal-Wallis*, H hitung lebih kecil dari H tabel. Maka FII lebih disukai dari pada FI, FIII, dan FIV.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Nur Cahyani et al., 2023), digunakan PVP dan amilum umbi porang sebagai bahan pengikat dengan konsentrasi yang berbeda. Polivinil pirolidon (PVP) merupakan hasil polimerisasi I-vinilpirolid-2-on. Dalam bentuk polimer dengan rumus molekul (C<sub>6</sub>H<sub>9</sub>NO) (Hidayati et al., 2020). PVP memiliki sedikit sifat higroskopis, tetapi tidak mengeras seiring berlalunya waktu, menjadikannya bahan pengikat yang efektif untuk tablet. PVP memiliki keunggulan dibandingkan dengan agen pengikat lain karena dapat berperan dengan baik dalam granulasi basah, granulasi kering, dan kempa langsung. PVP digunakan sebagai bahan pengikat pada rentang 0,5- 5% 8. Umbi porang merupakan salah satu tumbuhan yang banyak tumbuh di Indonesia (Anggraeni et al., 2014). Umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) merupakan suatu tanaman yang menghasilkan karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin, dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang digunakan sebagai bahan baku industri. Umbi porang

(*Amorphophallus oncophyllus*) memiliki kandungan glukomanan sebesar 45- 65%. Sebelum dilakukan pengolahan menjadi bentuk tepung porang, kadar glukomanan sebelum pemurnian sebesar 28.76% dan kadar setelah dilakukan pemurnian berkisar pada 36.69%-64.22% (Handayani et al., 2020) . Variasi kadar amilum umbi porang yaitu pada formula I 5%, formula II 0%, formula III 6% dan formula IV 7%. sedangkan formula I,II,III,IV menggunakan bahan pengikat PVP dengan konsentrasi 0%,1%,3%, dan 5 %. Pengujian dilakukan terhadap granul yaitu kadar air atau kelembapan, laju alir, sudut diam,densitas dan indeks kompresibilitas. Berdasarkan pengujian semua granul telah memenuhi syarat.

Pada hasil uji sudut diam, ditemukan bahwa formula I pada formula I memiliki nilai sudut diam terkecil yaitu  $30,40^{\circ}$ , hal tersebut dapat dikarenakan dari kadar lembab yang dihasilkan tinggi. Pada formula II, III, dan IV nilai sudut diam lebih besar dibanding formula I hal tersebut dapat dimungkinkan karena adanya jumlah partikel partikel kecil yang lebih banyak sehingga mengakibatkan gaya tarik menarik antar partikel lebih kuat yang dapat mengakibatkan tumpukan granul sehingga granul sulit untuk mengalir. Disisi lain, pada formula IV nilai kompresibilitas pengetapannya terkecil hal tersebut dapat dikarenakan adanya jumlah fines yang besar. Pada formula I, II, dan III fines dapat mengisi ruang antar granul sehingga dengan adanya pengetapan volume akan menyusut dan dapat menaikkan nilai kompresibilitasnya. Granul dengan nilai kompresibilitas kecil dapat disebabkan karena jumlah fines lebih sedikit sehingga terdapat rongga pada granul yang dapat mengakibatkan granul lebih mudah dimampatkan. Selanjutnya, pada pengujian sediaan tablet uji organoleptis tablet yang dihasilkan pada formula I, II, III, dan IV berbentuk bulat pipih dengan warna putih, tidak berbau dan memiliki rasa yang pahit dan tablet yang dihasilkan berbentuk bulat pipih dengan diameter 0,9 cm dan ketebalan 0,2 cm pada semua formula yaitu formula I, II, III, dan IV.

Parameter kesegaraman bobot dan ukuran, hasil %CV yang paling kecil terdapat pada formula III yaitu sebesar 0,90% dimana semakin kecil %CV maka semakin baik keseragaman bobot tabletnya. Pada formula tersebut dengan perbandingan bahan pengikat PVP 3% dan tepung porang 6% memberikan sifat alir granul yang baik sehingga mendapatkan aliran granul yang konstan dan menghasilkan tablet yang memiliki bobot seragam.. Pada uji kekerasan, formula I dengan bahan pengikat PVP 0% dan tepung umbi porang 5% menghasilkan tablet dengan kekerasan paling kecil yaitu 7,30 kg hal tersebut dapat terjadi karena tepung umbi porang yang digunakan sebagai bahan pengikat dengan konsentrasi aling rendah. Untuk formula II, III, dan IV tidak memenuhi syarat kekerasan karena memiliki kekerasan diatas 8 kg. Hal tersebut dapat terjadi karena semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat yang digunakan maka kekerasan tablet yang dihasilkan akan semakin tinggi pula. Pada uji kerapuhan formula II dengan bahan pengikat PVP 1% dan tepung umbi porang 0% memiliki nilai kerapuhan terkecil yaitu 0,12% hal tersebut dapat terjadi gaya tarik menarik antar partikel yang kuat sehingga menghasilkan tablet dengan kerapuhan yang rendah. Pada formula I dengan bahan pengikat PVP 0% dan tepung umbi porang 5% memiliki nilai kerapuhan terbesar yaitu 0,21%. Salah satu faktor yang mempengaruhi kerapuhan tablet yaitu kelembaban granul dimana granul dengan kadar lembab yang rendah memiliki daya kohesif yang kecil sehingga akan menghasilkan tablet dengan kerapuhan yang tinggi. Hal ini selaras dengan uji waktu hancur tablet, formula I dengan bahan pengikat PVP 0% dan tepung umbi porang 5% menghasilkan tablet dengan waktu hancur paling cepat yaitu 9,6 menit, hal ini dapat dimungkinkan bahwa mekanisme hancurnya tablet tersebut melalui mekanisme pengembangan dengan cara air menembus ke dalam tablet melalui celah celah antar partikel karena bahan yang digunakan yaitu menggunakan tepung umbi porang dimana selain memiliki kemampuan merekat tepung umbi porang tersebut juga memiliki sifat yang dapat mengembang. Berdasarkan Farmakope Indonesia Edisi III (FI, 1979) waktu yang diperlukan untuk menghancurkan tablet tidak lebih dari 15 menit untuk tablet tidak bersalut dan tidak lebih dari 60 menit untuk tablet bersalut gula atau salut selaput.

## KESIMPULAN

Melalui hasil perbandingan dan uji fisik yang dilakukan, bahwa granulasi basah merupakan metode yang paling menguntungkan untuk pembuatan tablet kunyah, karena dapat meningkatkan fluiditas bahan cetakan dan menghasilkan tablet yang tidak rapuh. Berdasarkan data-data yang diperoleh, disimpulkan bahwa amilum, PVP, gelatin, methocel E-5, amprotab, eudragit E-

100,amilum umbi porang dapat digunakan sebagai bahan pengikat dan diantara bahan pengikat tersebut ada yang berpengaruh terhadap sifat fisik tablet, dilihat berdasarkan hasil pemeriksaan sifat fisik granul dan tablet yang telah dilakukan dalam masing-masing penelitian.

## DAFTAR PUATAKA

- Anggraeni, D. A., Widjanarko, S. B., & Ningtyas, D. W. (2014). Proporsi Tepung Porang (*Amorphophallus Muelleri* Blume): Tepung Maizena Terhadap Karakteristik Sosis Ayam [In Press Juli 2014]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 214–223.
- Apriyanto, B. H., Rusli, R., & Rahmadani, A. (2017). Evaluasi Pati Umbi Talas (*Colocasia esculenta* Schott) Sebagai Bahan Pengisi Pada Sediaan Tablet Parasetamol. *Proceeding Of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 5, 69–79.
- Armstrong, N. A. (1994). *Tableting, in Pharmaceutics the Science of Dosage Form Design* (Aulton, M.E., Ed), ELBS . Hong Kong, 647-668.
- Buang, A., Adriana, A. N. I., & Rejeki, S. (2023). Formulasi Tablet Ekstrak Etanol Biji Buah Pinang (*Areca catechu* L.) dengan Variasi Konsentrasi Gelatin Sebagai Bahan Pengikat. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(1), 100–110.
- Depkes RI. (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia* . Jakarta: Depkes RI, 5 p441-448.
- Depkes, R. (1979). *Farmakope Indonesia Edisi III, depkes RI, Jakarta*.
- Depkes RI. (1979). *Farmakope Indonesia. Edisi III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia*. Jakarta.
- Hadisoewignyo & Fudholi, A. (2013). *Sediaan Solid. Jakarta: Pustaka Pelajar* .
- FI. (1979). edisi III. *Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta*.
- Handayani, T., Aziz, Y. S., & Herlinasari, D. (2020). Pembuatan dan uji mutu tepung umbi porang (*Amorphophallus Oncophyllus* Prain) di Kecamatan Ngrayun. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 9(1), 13–21.
- Hidayati, N., Meilany, N., & Andasari, S. D. (2020a). Formulasi Tablet Kunyah Asetosal Dengan Variasi Konsentrasi PVP Sebagai Bahan Pengikat. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(1), 7–14. <https://doi.org/10.61902/cerata.v11i1.89>
- Hidayati, N., Meilany, N., & Andasari, S. D. (2020b). Formulasi Tablet Kunyah Asetosal Dengan Variasi Konsentrasi PVP Sebagai Bahan Pengikat. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(1), 7–14.
- Kiptiyah, M., Rahmatullah, S., Waznah, U., & Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan, P. (2021). Evaluasi Penggunaan Pati Ganyong (*Canna edulis* Kerr.) Sebagai Bahan Pengikat Pada Tablet Kunyah Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) Dengan Metode Granulasi Basah. In *Seminar Nasional Kesehatan*.
- Kusuma, I. Y., & Prabandari, R. (2020). Optimasi Formula Tablet Piroksikam Menggunakan Eksiipien Laktosa, Avicel pH-101, dan Amprotab dengan Metode Simplex Lattice Design. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 31–44.
- Lachman L., Lieberman H. A., & Kanig J. L. (1994). *Teori dan Praktek Farmasi Industri* (Edisi II). diterjemahkan oleh Suyatni S., Edisi II, UI Press. Jakarta.
- Meisintya. (2019). Uji Waktu Alir dan Uji Kompresibilitas Granul Pati Kentang dengan Metode Granulasi Basah. *Syntax*, 1(5), 59.
- Ningsih, W., Firmansyah, & Jumaynah, N. (2017). Variasi Konsentrasi HPMC Sebagai Bahan Pengikat. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 14(1), 30–36.
- Nur Cahyani, A., Susanto, A., Dewi, I. R., & Nurhikmah, I. (2023). Formulasi Tablet Paracetamol Kombinasi PVP dan Amilum Umbi Porang (*Amorphopallus onchopyllus*) Sebagai Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet. *Jurnal Ilmiah JOPHUS: Journal Of Pharmacy UMUS*, 4(02), 1–11. <https://doi.org/10.46772/jophus.v4i02.886>
- Pratiwi, R. D., Murrukmihadi, M., & Aisiyah, S. (2017). *Pengaruh Gelatin Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet Kunyah Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus sabdariffa L.) Dengan Granulasi Basah*. 14(01).

- Puspadina, V., Legowo, D. B., Fitriany, E., Priyoherianto, A., & Damayanti, W. (2021). Effect of Variation of Lubricant Concentration (Magnesium Stearate) on The Physical Quality of Metoclopramid HCl Tablets With Direct Printing Method. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(2), 67–75.
- Rahayu Fitri. (2017). *Formulasi Tablet Kunyah Ekstrak Etanol Kayu Sencang (Caesalpinia sappan L.) Dengan Variasi Konsentrasi Bahan Pengikat PVP Secara Granulasi Basah*.
- Rahmatullah, S., Waznah, U., & Kiptiyah, M. (2021). *The Use of Canna Starch As Binder in Chewable Tablets With Wet granulation Methode*.
- Rudnic, E. M. and K. M. K. . (1996). *Tablet Dosage Forms, in Modern Pharmaceutics (Banker, G.S. and Rhodes, C.T., Eds), 3rd Ed., Marcel Dekker, New York, Basel, Hong Kong, 333-394*.
- Rustiani, E., Widayanti, K., & Zaddana, C. (2022a). Formulasi Tablet Kunyah Kombinasi Ekstrak Daun Kelor Dan Katekin Gambir Dengan Perbedaan Jenis Pengikat. *Jurnal Farmagazine*, 9(1), 63. <https://doi.org/10.47653/farm.v9i1.578>
- Rahayu Fitri. (2017). *Formulasi Tablet Kunyah Ekstrak Etanol Kayu Sencang (Caesalpinia sappan L.) Dengan Variasi Konsentrasi Bahan Pengikat PVP Secara Granulasi Basah*.
- Sari, N. N., Amananti, W., & Santso, J. (2020). Pengaruh Penambahan Amylum Limbah Kulit Singkong sebagai Bahan Pengikat terhadap Sifat Fisik Tablet Kunyah dari Limbah Cangkang Telur. *Jurnal Politeknik Harapan Bersama Tegal*, 1–11.
- Saryanti, D. (2019). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Tablet Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia L.*) secara Granulasi Basah. *Smart Medical Journal*, 2(1), 25–31.
- Soekemi, RA. (1987). *Tablet*. Mayang Kencana. Jakarta.
- Sudarsono, A. P. P., Nur, M., & Febrianto, Y. (2021). PENGARUH PERBEDAAN SUHU PENDINGINAN GRANUL (40°C,50°C,60°C) TERHADAP SIFAT FISIK TABLET PARACETAMOL. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(1), 44–51. <https://doi.org/10.52216/jfsi.v4i1.72>
- Tiyas Sawiji, R., Murrukmihadi, M., Aisyah, S., Studi Diploma, P., Tinggi Farmasi Mahaganesha Denpasar, S., Tinggi Farmasi Mahaganesha Denpasar Jl Tukad Barito Timur No, S., & Bali, D. (2019). Formulasi Tablet Kunyah Ekstrak Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) Dengan Variasi Konsentrasi PVP Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifatnya Fisiknya. In *Acta Holist. Pharm* (Vol. 1, Nomor 1).
- Utami Dwi, Prabandari, & Sunarti. (2023). Formulasi Tablet Kunyah Asetosal Dengan Variasi Konsentrasi Gelatin Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Uji Fisik Tablet. *Jurnal Farmasi IKIFA*, Vol.2(02).
- Voight, R. (1995). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi (Terjemahan)*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.