



**PENGARUH CARA PENAMBAHAN PVP SEBAGAI BAHAN PENGIKAT
PADA TABLET KUNYAH EKSTRAK JAHE MERAH-ZINK**

Skripsi
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi

Disusun oleh:
Refsi Nurma Nelfahny
1604015208

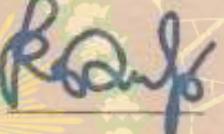
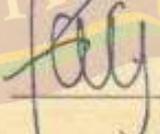


PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF.DR.HAMKA
JAKARTA
2020

Skripsi dengan judul
**PENGARUH CARA PENAMBAHAN PVP SEBAGAI BAHAN PENGIKAT
PADA TABLET KUNYAH EKSTRAK JAHE MERAH-ZINK**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:

Refsi Nurma Nelfahny, NIM 1604015208

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> Wakil Dekan I apt. Drs. Inding Gusmayadi, M.Farm.		14/10/20
Penguji: Penguji I apt. Ari Widayanti, M.Farm.		25/09 2020
Penguji II apt. Pramulani Mulya Lestari, M.Farm.		22/09 2020
Pembimbing: Pembimbing I apt. Drs. Inding Gusmayadi, M.Farm.		6/09 2020
Pembimbing II apt. Fahjar Prisiska, M.Farm.		28/09 2020
Mengetahui: Ketua Program Studi Farmasi apt. Kori Yati, M.Farm.		9/10 2020

Dinyatakan Lulus pada tanggal: 28 Agustus 2020

ABSTRAK

PENGARUH CARA PENAMBAHAN PVP SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TABLET KUNYAH EKSTRAK JAHE MERAH-ZINK

Refsi Nurma Nelfahny
1604015208

Bahan pengikat berperan dalam penyatuan beberapa partikel serbuk sebuah granulat. Dalam metode granulasi basah, PVP sebagai bahan pengikat untuk mengikat partikel-partikel menjadi granul dan granul menjadi tablet yang kompak. *Polivinilpirolidon* sebagai bahan pengikat dapat digunakan secara kering maupun pelarutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cara penambahan PVP sebagai bahan pengikat. Metode penambahan PVP yang digunakan pada penelitian ini adalah cara kering yang ditetesi pelarut dan pelarutan PVP yang dibuat secara granulasi basah. Tablet dibuat dalam 3 formula dengan dua kali perlakuan adapun konsentrasi untuk PVP F1 2.8%, F3 3.3%, dan F3 3.9%. Evaluasi granul meliputi distribusi ukuran, waktu alir, sudut diam, dan kompresibilitas. Evaluasi tablet meliputi uji kerapuhan dan kekerasan. Granul dengan pelarutan PVP menghasilkan waktu alir dan sudut diam yang lebih baik. Hasil uji evaluasi tablet menunjukkan bahwa kerapuhan tablet dengan penambahan PVP secara pelarutan lebih rendah dibandingkan tablet dengan penambahan PVP secara kering yang ditetesi pelarut. Untuk kekerasan tablet dengan penambahan PVP secara pelarutan lebih tinggi dibandingkan tablet yang dibuat dengan PVP yang ditetesi pelarut. Dapat disimpulkan bahwa cara penambahan PVP mempengaruhi daya ikat partikel yang berpengaruh terhadap sifat fisik tablet yaitu kerapuhan dan kekekerasan.

Kata kunci: Jahe Merah, $ZnSO_4$, Tablet Kunyah, Cara Penambahan, Polivinilpirolidon

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, karena dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul: **“PENGARUH CARA PENAMBAHAN PVP SEBAGAI BAHAN PENGIKAT PADA TABLET KUNYAH EKSTRAK JAHE MERAH-ZINK”**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk menyelesaikan tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak apt. Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA sekaligus pembimbing 1 yang dengan penuh keikhlasan meluangkan waktu di tengah kesibukan yang sangat padat untuk membimbing, mengajar, dan mengarahkan penulis dari awal mengajukan judul, hingga bisa menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA
4. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA
6. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA
7. Bapak apt. Fahjar Prisiska, M.Farm., selaku pembimbing II yang berlapang dada meluangkan waktunya, untuk menelaah, mengoreksi, dan memberikan masukan, hingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
8. Ibu apt. Nining, M.Farm., selaku pembimbing akademik yang memberikan bimbingan dan nasihat, serta para dosen yang telah memberikan masukan-masukan yang berguna selama kuliah terutama ibu Anisa Amalia, M.Farm., yang telah meluangkan waktunya untuk mendengarkan keluh kesah penulis selama kuliah dan penelitian.
9. Kedua orang tua Ayahanda Ranfachtoni, B.Sc dan Ibunda Ir. Nelfia yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan moril, materil dan yang selalu mendoakan disetiap pagi dan malam sehingga penulis penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini, serta kedua adik kembar saya Refnaldi Nelton Bugi dan Refnaldo Ranel Bugi, yang selalu membantu dan menemani penulis setiap mengerjakan skripsi sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.
10. Wali kelas serta guru terbaik saya selama bersekolah di SMK Raflesia Depok Ibu Siti Maryam Ulfah, S.Kep., yang selama saya bersekolah dan sampai saya memasuki jenjang perkuliahan tidak hentinya menasehati dan memberikan masukan untuk saya sehingga saya mampu menjalani aktivitas saya di kampus.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini

dapat berguna bagi penulis khususnya, umumnya bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Agustus 2020

Penulis



DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Teori	5
1. Polyvinylpirolidon	5
2. Granul	6
3. Metode Pembuatan Granul	7
4. Evaluasi Granul	7
5. Tablet Kunyah	9
6. Formulasi Tablet Kunyah	10
7. Evaluasi Tablet Kunyah	11
8. Uraian Bahan Penelitian	12
B. Kerangka Berpikir	14
C. Hipotesis	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	16
B. Alat dan Bahan Penelitian	16
C. Prosedur Penelitian	16
1. Pengujian Karakteristik Ekstrak	16
2. Formula Tablet Kunyah	16
3. Pembuatan Granul Ekstrak Jahe Merah dan Zink Sulfat	17
4. Evaluasi Granul	18
5. Pembuatan Tablet Kunyah	19
6. Evaluasi Tablet Kunyah	19
D. Analisa Data	20
1. Pendekatan Teoritis	20
2. Analisis Statistik	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Hasil Evaluasi Ekstrak Jahe Merah	21
1. Organoleptik	21
2. Kelarutan	21
B. Hasil Orientasi	21
C. Evaluasi Granul	22
D. Evaluasi Tablet	28

E. Analisa Data	32
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	34
A. Simpulan	34
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN-LAMPIRAN	38



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Keuntungan dan Keterbatasan Granulasi Basah	7
Tabel 2. Sifat Aliran dan Keterkaitan dengan Sudut Diam	8
Tabel 3. Kriteria Kompresibilitas	9
Tabel 4. Kriteria Keseragaman Bobot Tablet	11
Tabel 5. Formula Tablet Kunyah Ekstrak Kering Jahe Merah dan Zink	17
Tabel 6. Hasil Evaluasi Ekstrak Jahe Merah	21
Tabel 7. Uji Organoleptis Granul Penambahan PVP Secara Kering	22
Tabel 8. Uji Organoleptis Granul Penambahan PVP Secara Pelarutan	22
Tabel 9. Evaluasi Granul Penambahan PVP Secara Kering	23
Tabel 10. Evaluasi Granul Penambahan PVP Secara Pelarutan	23
Tabel 11. Diameter Rata-rata Partikel	26
Tabel 12. Hasil Uji Organoleptis Tablet Penambahan PVP Secara Kering	28
Tabel 13. Hasil Uji Organoleptis Tablet Penambahan PVP Secara Pelarutan	28
Tabel 14. Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet Penambahan PVP Secara Kering	29
Tabel 15. Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet Penambahan PVP Secara Pelarutan	29
Tabel 16. Hasil Uji Keseragaman Ukuran Tablet Penambahan PVP Secara Kering	30
Tabel 17. Hasil Uji Keseragaman Ukuran Tablet Penambahan PVP Secara Pelarutan	30

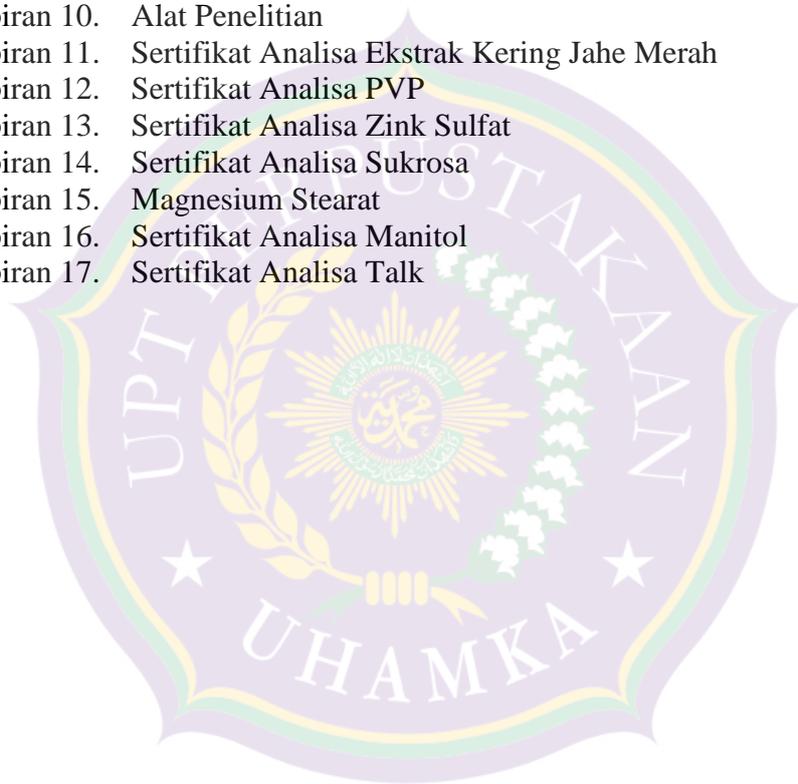
DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Distribusi Ukuran Partikel Granul Penambahan PVP Secara Kering	25
Gambar 2. Distribusi Ukuran Partikel Granul Penambahan Pelarutan PVP	25
Gambar 3. Grafik Pengaruh Cara Penambahan PVP terhadap Kerapuhan Tablet	31
Gambar 4. Grafik Pengaruh Cara Penambahan PVP terhadap Kekerasan Tablet	31



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Hasil Evaluasi Ekstrak Kering Jahe Merah	38
Lampiran 2. Hasil Evaluasi Granul	39
Lampiran 3. Hasil Evaluasi Tablet Jahe Merah	43
Lampiran 4. Uji Analisis Hasil Kerapuhan Tablet	48
Lampiran 5. Uji Analisis Hasil Kerapuhan Tablet Kedua Metode dengan Masing-masing Formula	50
Lampiran 6. Hasil Analisis Kekerasan Tablet	52
Lampiran 7. Uji Analisis Hasil Kekerasan Tablet Kedua Metode dengan Masing-masing Formula	53
Lampiran 8. Bahan Penelitian	54
Lampiran 9. Hasil Tablet Kunyah Ekstrak Jahe Merah-Zink	55
Lampiran 10. Alat Penelitian	56
Lampiran 11. Sertifikat Analisa Ekstrak Kering Jahe Merah	58
Lampiran 12. Sertifikat Analisa PVP	59
Lampiran 13. Sertifikat Analisa Zink Sulfat	60
Lampiran 14. Sertifikat Analisa Sukrosa	61
Lampiran 15. Magnesium Stearat	62
Lampiran 16. Sertifikat Analisa Manitol	65
Lampiran 17. Sertifikat Analisa Talk	67



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jahe yang sering digunakan sebagai tanaman obat adalah jahe merah. Salah satunya dapat sebagai antiateroma jika dikombinasikan dengan Zn. Kombinasi Ekstrak Rimpang Jahe Merah (ERJM) dengan Zink (Zn) sebagai antiateroma bersifat sinergis pada dosis kombinasi ERJM 50 mg/kg dengan Zn 6,67 mg/kg pada kelinci yang diberi diet aterogenik maupun kelinci hiperkolesterolemia. Dosis ERJM memiliki efek farmakologis, yaitu 154,16 mg akan tetapi memiliki adsorben sebesar 50%, maka ERJM yang ditimbang seberat 308,3 mg per tablet. Sedangkan, untuk zink sulfat memiliki efek farmakologis pada dosis 20,56 mg per tablet (Priyanto 2013).

Dewasa ini, penggunaan obat yang dikehendaki oleh kebanyakan pasien dalam bentuk sediaan yang praktis. Usaha untuk menjadikan obat tradisional menjadi obat modern salah satunya adalah dengan membuat dalam bentuk sediaan tablet kunyah dari ekstrak tanaman. Tablet kunyah merupakan salah satu bentuk sediaan yang praktis, untuk itu perlu dilakukan penyesuaian dalam bentuk sediaan dari bentuk tradisional ke bentuk modern tablet kunyah (Nurhanifah 2018). Tablet kunyah mengalami penghancuran dahulu di dalam mulut sehingga kontak rangsang rasa lebih lama. Oleh karena itu pada formulasi tablet kunyah tersebut bahan tambahannya sedapat mungkin dipilih yang mampu menutupi rasa tidak enak dari bahan obatnya, selain itu juga menghasilkan tablet kunyah dengan kekerasan yang memenuhi persyaratan (Ansel 1989). Sediaan ini memiliki rasa aromatik yang menyenangkan, tidak mengandung bahan penghancur dan lebih disukai oleh pasien yang kesulitan dalam menelan obat (Sari 2010). Oleh sebab itu pemilihan tablet kunyah untuk penderita antiateroma diharapkan dapat meningkatkan penerimaan dan kepatuhan bagi penderita antiateroma.

Pada proses pembuatan tablet diperlukan bahan tambahan yang meliputi bahan pengisi, bahan pengikat, bahan pelicin, dan bahan penghancur (Anonim 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

berperan dalam penyatuan beberapa partikel serbuk sebuah granulat. Kekompakan tablet selain dipengaruhi oleh tekanan pada saat kompresi juga dipengaruhi oleh bahan pengikat (Voigt 1995). Bahan pengikat yang ditambahkan dalam suatu tablet harus mempunyai daya lekat yang baik tetapi tidak menghalangi daya hancur tablet. Salah satu pengikat yang digunakan pada tablet adalah PVP. *Polyvinylpyrrolidone* (PVP) mempunyai keunggulan dibandingkan dengan pengikat yang lain karena dapat digunakan sebagai pengikat kering dan pengikat basah karena merupakan perekat yang baik dalam air ataupun alkohol (Ariswati. dkk 2010). Dalam metode granulasi basah, PVP sebagai pengikat sangat penting untuk mengikat partikel-partikel menjadi granul dan granul menjadi tablet yang kompak. Penggunaan PVP sebagai pengikat menghasilkan granul yang memiliki waktu alir yang baik, menghasilkan fines yang lebih sedikit dan daya kompaktilitas lebih baik. Selain itu, menghasilkan tablet yang tidak keras, waktu desintegrasi cepat sehingga cepat terdisolusi dalam cairan tubuh (Putra. dkk 2019). Granulasi yang menggunakan PVP dengan pembasahan alkohol dapat diproses dengan baik, cepat kering, dan sifat kempa sangat baik (Siregar 2010). Pada penelitian ini pengikat yang digunakan adalah *Polivinilpirolidon* dimana menurut Soedirman, dkk (2009) PVP dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam keadaan kering maupun pelarutan. Semakin besar konsentrasi PVP yang digunakan sebagai bahan pengikat kering menghasilkan sifat alir yang kecil, nilai kekerasan menurun, dan semakin besar kerapuhan. Sedangkan PVP yang ditambahkan dalam bentuk pelarutan, semakin meningkat konsentrasinya, semakin baik waktu alir granul, semakin meningkat kekerasan, dan semakin menurun kerapuhan.

Metode yang digunakan pada pembuatan tablet kunyah ini adalah granulasi basah. Granulasi basah adalah proses menambahkan cairan pada suatu serbuk atau campuran serbuk ke dalam wadah yang dilengkapi dengan pengadukan yang menghasilkan granul. Alasan pemilihan granulasi basah adalah untuk memastikan keseragaman kandungan tablet dengan mendispersikan dosis kecil zat aktif dan/ atau zat tambahan pewarna dengan melarutkannya dalam pengikat cair. Keunggulan yang dimiliki metode ini adalah memperbaiki sifat alir dan kompaktilitas dari granul sehingga dapat menjadi tablet yang mudah di cetak. Dalam metode granulasi basah terdapat beberapa cara yaitu dengan pembasahan

massa, semprot kering, granulasi lapis mengalir, dan granulasi panci (Siregar 2010). Namun, pada penelitian ini hanya menggunakan dua metode, yaitu pembasahan massa dan semprot kering. Selama pembuatan massa basah pengikat dapat dilarutkan dalam pelarut penggranulasi, yang kemudian ditambahkan pada campuran serbuk. Pengikat juga dapat dicampurkan secara kering dengan campuran serbuk dan pelarut penggranulasi ditambahkan pada campuran. Selama proses terakhir ini, pengikat dilarutkan dalam pelarut di tempat (*in situ*). Proses ini dapat menghasilkan lokalisasi viskositas tinggi dalam campuran yang dapat menentang distribusi pengikat. Hal ini dapat menimbulkan disolusi pengikat tidak sempurna. Akibatnya pencampuran kering pengikat pada umumnya memerlukan konsentrasi pengikat yang tinggi dalam formula (Siregar 2010). Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sholehah (2019) metode pembuatan tablet yang digunakan adalah granulasi basah yaitu semprot kering dengan cara semua bahan dicampurkan (zat aktif, pengikat, pelicin, dll) kemudian ditambahkan pelarutnya. Dari penelitian tersebut didapatkan dua konsentrasi yang memenuhi persyaratan yaitu 2,8% dan 3,9%. Penelitian ini mengambil dua konsentrasi tersebut yang kemudian dari kedua konsentrasi diambil nilai tengahnya yaitu, 3,3%. Maka, di penelitian ini menggunakan konsentrasi pengikat yaitu, 2,8%, 3,3% dan 3,9% yang setiap konsentrasinya akan dibuat dua cara penambahan PVP yaitu dengan cara penambahn kering yang ditetesi pelarut dan pelarutan PVP. Berdasarkan teori ada kemungkinan perbedaan penambahan pengikat akan mempengaruhi daya ikat antar partikel dalam granul. Dengan alasan tersebut, maka akan dicari apakah ada perbedaan kualitas tablet yang dibuat dengan cara penambahan pengikat secara kering dan pengikat secara pelarutan sebagai bahan pengikat, terhadap sifat fisik tablet kunyah ekstrak kering Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. Sunti Valecton) dengan Zink.

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas yaitu, cara penambahan bahan pengikat dapat mempengaruhi perbedaan daya ikat antar partikel granul. PVP digunakan sebagai pengikat akan dilakukan dua cara penambahan, yaitu penambahan PVP secara kering yang ditetesi pelarut dan penambahan PVP secara pelarutan yang kemudian dilihat apakah ada perbedaan pengaruh daya ikat partikel dari kedua

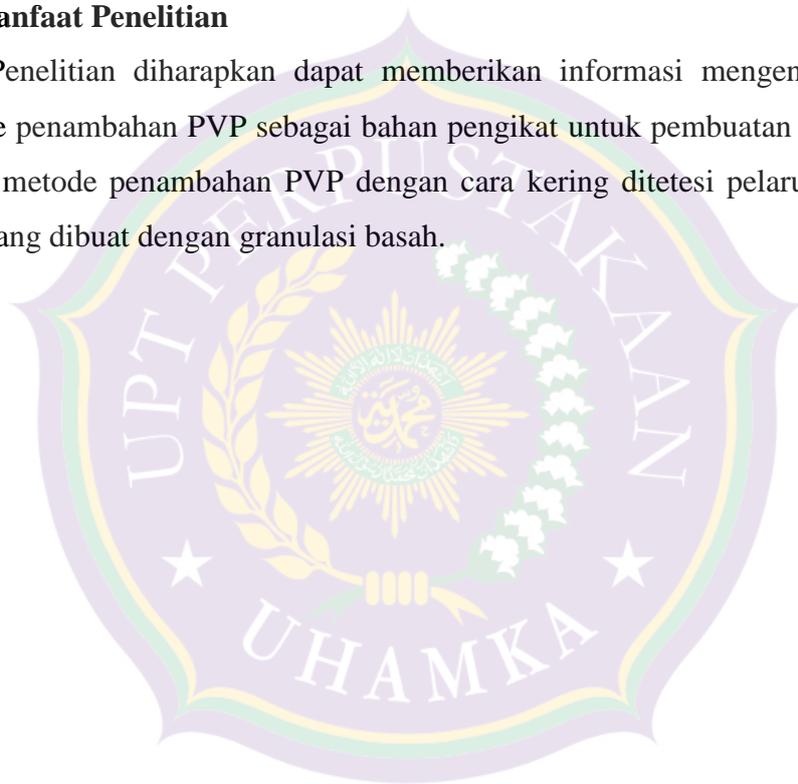
cara penambahan tersebut dengan masing-masing formula. Sehingga, masalah penelitian ini yaitu apakah ada pengaruh cara penambahan PVP dengan cara kering yang ditetesi pelarut dan pelarutan PVP terhadap sifat fisik tablet kunyah ekstrak jahe merah dengan zink

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan data perbedaan sifat fisik tablet dengan penambahan PVP cara kering ditetesi pelarut dan pelarutan PVP sebagai bahan pengikat terhadap sifat fisik tablet kunyah ekstrak jahe merah dengan zink dalam metode granulasi basah.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai perbedaan metode penambahan PVP sebagai bahan pengikat untuk pembuatan tablet kunyah antara metode penambahan PVP dengan cara kering ditetesi pelarut dan larutan PVP yang dibuat dengan granulasi basah.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia. Edisi III*. Jakarta: Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia; Hlm. 6, 7, 9.
- Anonim. 2008. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia; Hlm. 31.
- Anonim. 2014. *Farmakope Indonesia. Edisi V*. Anonim. Jakarta: Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. Hlm. 58, 519, 762, 1033, 1036, 1039-1040.
- Ansel HC. 2008. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi IV*. Terjemahan: Farida Ibrahim. Universitas Indonesia Press. Jakarta. Hlm. 255.
- Agoes, Goeswin. 2008. *Pengembangan Sediaan Farmasi. Institut Teknologi Bandung*: Bandung. Hlm. 222-223, 225-226, 273.
- Ariswati WC, Siswanto A, Hartanti D. 2010. *Pengaruh Gelatin, Amilim, PVP sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Temulawak (Curcuma xanthoriza. Roxb) Dalam: Jurnal Farmasi Vol 7 No 2*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto. Hlm. 58-66.
- Devi IAS, Shodiquna QA, Ani NWS, Arisanti CIS, Samirana PO. 2018. *Optimasi Konsentrasi Polivinil Piroolidon (PVP) sebagai Bahan Pengikat terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Etanol Rimpang Bnagle (Zingiber cassumunar R.)*. Dalam: *Jurnal Farmasi Udayana Vol 7 No 2*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana. Hlm. 45-52.
- Elisabeth V, Yamlen PVY, Supriati HS. 2018. *Formulasi Sediaan Granul dengan Bahan Pengikat Pati Kulit Pisang Goroho (Musa acuminata L.) dan Pengaruhnya Pada Sifat Fisik Granul*. Dalam: *Pharmacon*. Universitas Sam Ratulangi, Manado. Hlm. 1-11.
- Hadisoewignyo L dan Fudholi A. 2013. *Sediaan Solida*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. Hlm.11, 19, 20, 32, 34-35, 43, 74-75, 80-86, 118, 143.
- Lachman L, Lieberman HA, Kaning JL. 1989. *Teori dan Praktek Framasi Industri Vol 1 Edisi 3*. Terjemahan Siti Suyatmi. UI Press. Jakarta. Hlm. 110-111, 254, 299-300, 330, 714.
- Lachman L, Lieberman H. A, Kanig JL. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri Vol 2 Edisi 3*. Terjemahan: Siti Suyatmi. UI Press. Jakarta. Hlm. 648-649, 651-655, 681.
- Laksmiawati DR, Liliek N, Mochamad FA, Bagus B. 2017. *Optimasi Konsentrasi Ekstrak dan Bahan Pengikat Polivinilpirolidon pada Granul Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper crocatum Ruiz & Pav) sebagai*

- Antihyperuricemic. Fakultas Farmasi Universitas Pancasila. Jakarta. Hlm. 216-222.
- Nurhanifah A, Dolih. 2018. Tablet Kunyah di Bidang Farmasi. Dalam: *Jurnal Farmaka Suplemen Vol 16 No 1*. Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran, Bandung. Hlm. 396.
- Priyanto. 2013. Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Gajah Dengan Zn Sebagai Antiateroma. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm. 1-5.
- Purwandari VA. 2012. *Optimasi Konsentrasi Magnesium Stearat, Talk, dan Starch Glycolate dalam Pembuatan Tablet Ekstrak Daun Pare (Momordica charantia L.) Dengan Metode Cetak Langsung*. Thesis. Mandala Catholic University, Surabaya. Hlm. xxx.
- Puspita DEC, Wahyono, Sulaiman TNS. 2015. Optimasi Formula Tablet Hisap Ekstrak Kulit Akar Senggugu (*Clerodendrum serratum L. MOON*) sebagai Sediaan Obat Pengencer Lendir (Mukolitik dengan Kombinasi Bahan Pengisi Mannitol-Laktosa-Sukrosa. Dalam: *Tradisional Medicine Journal*. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Hlm. 82-90.
- Putra DJS, Antari NWY, Putri NPRA, Arisanti CIS, Samirana. 2019. Penggunaan Polivinil Piroolidon (PVP) Sebagai Bahan Pengikat Pada Formulasi Tablet Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*). Dalam: *Jurnal Farmasi Udayana Vol 8 No 1*. Fakultas Farmasi Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana. Hlm. 14-21.
- Rahman L, Husnul W, Natsir D. 2012. Pengaruh Fermentasi Sari Kedelai dengan *Lactobacillus* sp. Terhadap Kadar dan Profil Kromatografi Lapis Tipis Genistein serta Formulasinya dalam Granul *Efervesen*. Dalam: *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia Vol 10 No 2*. Fakultas Farmasi Universitas Indonesia. Makasar. Hlm. 126-131.
- Rowe RC, Sheskey JP, Quinn ME. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Exipient Sixth Edition the Pharmaceutical Press. London*. Hlm. 430, 449, 611, 744, 767.
- Sari, Endang dan Ika Yuni Astuti. Formulasi Tablet Kunyah Ekstrak Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roxb) Dengan Bahan Pengisi Sorbitol Laktosa dan Kontrol Kualitasnya. Dalam: *Jurnal Farmasi Vol 7 No 2*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto. Hlm. 67-76.
- Sholehah, Teti Nadjati. 2019. Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Polivinilpirolidon Sebagai Pengikat Pada Sifat Fisik Tablet Kunyah Ekstrak Kering Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.) Dengan Zink Sulfat. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Dan Sains UHAMKA. Jakarta. Hlm 31.

- Siregar CJP, Wirakarsa. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Prkatis*. Universitas Indonesia Press: Jakarta. Hlm. 33-35, 193-196, 202-206, 211, 260-261, 377-388, 417.
- Soedirman, Iskandar, Agus Siswonto, dan Yuni Ernawati. 2009. Pengaruh Metode Penambahan PVP sebagai Bahan Pengikat terhadap Sifat Fisis Tablet Asam Mefenamat. *PHARMACY Vol 06 No. 02*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Hlm. 35-41.
- Suharmiati, Wahyu D, Noor I. 2001. Pengaruh Polivinilpirolidon K-30 Terhadap Peningkatan Laju Disolusi Andrografolida Dengan Sistem Dispersi Solida. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan Vol 4 No 1*. Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Hlm. 53-65.
- Supomo, Bella RWD, Sa'adah H. 2015. Formulasi Granul Ekstrak Kulit Buah Maggis (*Garcinia mangostana L.*) Menggunakan Aerosil dan Avicel pH 101. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistary*. Universitas Mulawarman. Samarinda. Hlm. 131-137.
- Yunike KP dan Pathipul H. 2018. Pengaruh Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet. *Farmaka Vol 16 No 1*. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran. Bandung. Hlm. 33-40.

