



**PENGARUH PERBEDAAN PERBANDINGAN KONSENTRASI
MANITOL DAN SUKROSA SEBAGAI PENGISI PADA SIFAT FISIK
TABLET KUNYAH EKSTRAK KERING JAHE MERAH
(*Zingiber officinale* Rosc.)-ZINK SULFAT**

Skripsi

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi**

Disusun Oleh:

Elvira Herprabayu

1504015132





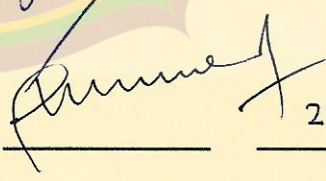



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2019**

Skripsi dengan Judul

**PENGARUH PERBEDAAN PERBANDINGAN KONSENTRASI
MANITOL DAN SUKROSA SEBAGAI PENGISI PADA SIFAT FISIK
TABLET KUNYAH EKSTRAK KERING JAHE MERAH
(*Zingiber officinale* Rosc.)-ZINK SULFAT**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Elvira Herprabayu, NIM 1504015132

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		<u>2/10¹⁹</u>
<u>Penguji I</u> Ari Widayanti, M.Farm., Apt.		<u>23/9⁻¹⁹</u>
<u>Penguji II</u> Fahjar Prisiska, M.Farm., Apt.		<u>12/9⁻¹⁹</u>
<u>Pembimbing I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		<u>23/9¹⁹</u>
<u>Pembimbing II</u> Dr. H. Priyanto, M.Biomed., Apt.		<u>25/9⁻¹⁹</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Kori Yati, M.Farm., Apt.		<u>26/9⁻¹⁹</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: 24 Agustus 2019

ABSTRAK

PENGARUH PERBEDAAN PERBANDINGAN KONSENTRASI MANITOL DAN SUKROSA SEBAGAI PENGISI PADA SIFAT FISIK TABLET KUNYAH EKSTRAK KERING JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Rosc.)-ZINK SULFAT

Elvira Herprabayu
1504015132

Ekstrak jahe merah yang dikombinasikan dengan zink berpotensi sebagai antiateroma karena dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan plak ateroma. Agar lebih praktis dalam penggunaannya, formula dibuat dalam sediaan tablet kunyah. Tablet kunyah memiliki persyaratan kekerasan tablet sebesar 3 KgF, untuk mencapai syarat tersebut perlu penambahan excipien yang cocok. Pada penelitian ini dilihat pengaruh kombinasi pengisi antara manitol dan sukrosa. Metode pembuatan tablet kunyah menggunakan granulasi basah. Tablet kunyah dibuat dengan perbedaan perbandingan konsentrasi manitol-sukrosa, yaitu formula 1 (10:0); formula 2 (6:4); formula 3 (5:5); formula 4 (4:6); dan formula 5 (0:10). Evaluasi yang dilakukan meliputi, susut pengeringan, sifat alir, distribusi ukuran, kompresibilitas granul, kekerasan, kerapuhan, keseragaman bobot dan ukuran, serta tanggap rasa tablet. Hasil evaluasi kekerasan tablet pada formula 1 hingga formula 5 yaitu, 7,32; 3,89; 4,81; 11,04; dan 5,8 KgF. Hasil evaluasi kerapuhan tablet pada formula 1 hingga formula 5 yaitu, 0,56%; 0,92%; 0,77%; 0,54%; dan 0,63%. Hasil analisis statistik tanggap rasa tablet menunjukkan bahwa perbedaan formula tidak mempengaruhi tampilan dan aroma tablet kunyah, akan tetapi mempengaruhi rasa tablet kunyah. Sehingga, perbedaan perbandingan konsentrasi pengisi dapat mempengaruhi kekerasan, kerapuhan, dan rasa tablet, yaitu dengan peningkatan konsentrasi sukrosa dan penurunan konsentrasi manitol dapat meningkatkan kekerasan, menurunkan kerapuhan, serta memperbaiki rasa tablet.

Kata Kunci: tablet kunyah, ekstrak kering jahe merah, zink sulfat, granulasi basah, manitol, sukrosa

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT., karena berkat rahmat dan inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul: **PENGARUH PERBEDAAN PERBANDINGAN KONSENTRASI MANITOL DAN SUKROSA SEBAGAI PENGISI PADA SIFAT FISIK TABLET KUNYAH EKSTRAK KERING JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Rosc.)-ZINK SULFAT**

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

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

1. Bapak Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Ibu Kori Yati, M.Farm., Apt., selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.
3. Bapak Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt., selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta sekaligus pembimbing I dan Bapak Dr. H. Priyanto M.Biomed., Apt., selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Ibu Ema Dewanti, M.Si., atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik, dan para dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
5. Bapak, Ibu, Oma, kakak-adik tercinta, teman-teman DITKESAD dan UHAMKA, serta teman grup belajar "Good of Study" atas do'a dan dukungan semangat kepada penulis, baik moril maupun materi.
6. Civitas akademik FFS UHAMKA yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini dan telah banyak membantu dalam penelitian.

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 semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, 26 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Rimpang Jahe Merah	4
2. Zink	5
3. Ekstrak	5
4. Parameter dan Uji Karakteristik Ekstrak	5
5. Granulasi	6
6. Tablet Kunyah	7
7. Komponen Tablet Kunyah	7
8. Evaluasi Granul	9
9. Evaluasi Tablet Kunyah	11
10. Uraian Bahan Penelitian	13
B. Kerangka Berfikir	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. Komposisi Formula Tablet Kunyah	17
3. Pembuatan Granul Ekstrak Jahe Merah dan Zink Sulfat	17
4. Evaluasi Granul	18
5. Pembuatan Tablet	19
6. Evaluasi Tablet Kunyah	19

D. Analisis Data	20
1. Pendekatan Teoritis	20
2. Analisis Statistik	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Hasil Evaluasi Ekstrak Kering Jahe Merah	21
B. Dosis yang Digunakan	22
C. Hasil Orientasi	23
D. Hasil Evaluasi Granul	24
1. Uji Susut Pengeringan	24
2. Uji Distribusi Ukuran Granul	26
3. Uji Sifat Alir	27
4. Uji Kompresibilitas	28
E. Hasil Evaluasi Tablet Kunyah	29
1. Uji Organoleptik	29
2. Uji Keseragaman Bobot dan Ukuran	30
3. Uji Kekerasan	31
4. Uji Kerapuhan	31
F. Analisis Data	32
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	34
A. Simpulan	34
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN-LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

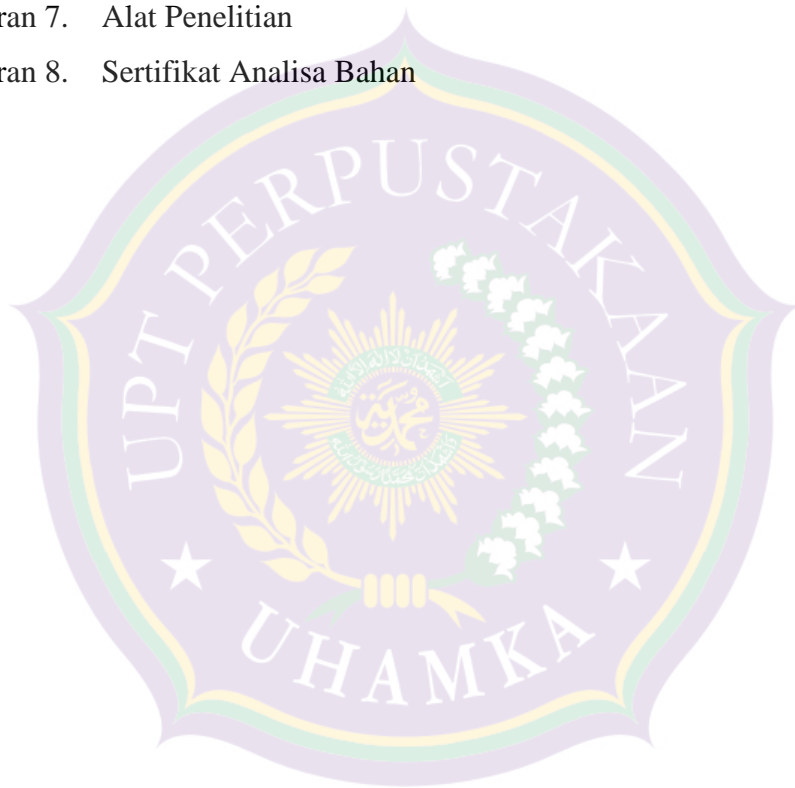
	Hlm.
Tabel 1. Perbandingan Sifat Manis Pemanis terhadap Sukrosa	8
Tabel 2. Kriteria Sifat Alir	10
Tabel 3. Kriteria Kompresibilitas	11
Tabel 4. Kriteria Keseragaman Bobot Tablet	12
Tabel 5. Formula Tablet Kunyah Ekstrak Kering Jahe Merah-Zink Sulfat	17
Tabel 6. Hasil Evaluasi Ekstrak Kering Jahe Merah	21
Tabel 7. Hasil Evaluasi Zink Sulfat	22
Tabel 8. Hasil Evaluasi Granul	24
Tabel 9. Hasil Uji Organoleptik Tablet Kunyah	29
Tabel 10. Hasil Uji Keseragaman Bobot dan Ukuran Tablet Kunyah	30
Tabel 11. Hasil Uji Waktu Alir Granul Jahe Merah-Zink (detik)	39
Tabel 12. Hasil Uji Sudut Diam Granul Jahe Merah-Zink (°)	39
Tabel 13. Hasil Uji Kompresibilitas Granul Jahe Merah-Zink (%)	39
Tabel 14. Hasil Uji Susut Pengeringan Granul Jahe Merah-Zink (% MC)	39
Tabel 15. Hasil Uji Distribusi Ukuran Granul F1	40
Tabel 16. Hasil Uji Distribusi Ukuran Granul F2	40
Tabel 17. Hasil Uji Distribusi Ukuran Granul F3	41
Tabel 18. Hasil Uji Distribusi Ukuran Granul F4	41
Tabel 19. Hasil Uji Distribusi Ukuran Granul F5	42
Tabel 20. Hasil Uji Kekerasan Tablet Kunyah Jahe Merah-Zink (KgF)	43
Tabel 21. Hasil Uji Kerapuhan Tablet Kunyah Jahe Merah-Zink (%)	44
Tabel 22. Hasil Uji <i>Abrasive</i> Tablet Kunyah Jahe Merah-Zink (%)	44
Tabel 23. Hasil Uji Keseragaman Bobot Tablet Kunyah	45
Tabel 24. Hasil Uji Diameter Tablet Kunyah	46
Tabel 25. Hasil Uji Ketebalan Tablet Kunyah	47

DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Struktur Shogaol	4
Gambar 2. Grafik Pengaruh Formula terhadap Susut Pengerinan Granul	25
Gambar 3. Grafik Pengaruh Formula terhadap Distribusi Ukuran Granul	26
Gambar 4. Grafik Pengaruh Formula terhadap Waktu Alir Granul	27
Gambar 5. Grafik Pengaruh Formula terhadap Sudut Diam Granul	28
Gambar 6. Grafik Pengaruh Formula terhadap Kompresibilitas Granul	29
Gambar 7. Grafik Pengaruh Formula terhadap Kekerasan Tablet	31
Gambar 8. Grafik Pengaruh Formula terhadap Kerapuhan dan <i>Abrasive</i>	32
Gambar 9. Timbangan Analitik	54
Gambar 10. Granulator	54
Gambar 11. <i>V-Mixer</i>	54
Gambar 12. Oven	54
Gambar 13. Ayakan Bertingkat	54
Gambar 14. <i>Moisture Balance</i>	54
Gambar 15. <i>Granule Flow Tester</i>	55
Gambar 16. <i>Tapped Density Tester</i>	55
Gambar 17. Mesin Pencetak Tablet	55
Gambar 18. <i>Friability Tester</i>	55
Gambar 19. <i>Hardness Tester</i>	55
Gambar 20. Jangka Sorong dan Mikrometer Sekrup	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Perhitungan Rendemen Ekstrak dan Dosis yang Digunakan	38
Lampiran 2. Hasil Evaluasi Granul Jahe Merah-Zink	39
Lampiran 3. Hasil Evaluasi Tablet Kunyah Jahe Merah-Zink	43
Lampiran 4. Hasil Analisis Statistik Evaluasi Kekerasan Tablet Kunyah	48
Lampiran 5. Hasil Analisis Statistik Evaluasi Tanggap Rasa Tablet Kunyah	50
Lampiran 6. Kuesioner Tanggap Rasa	53
Lampiran 7. Alat Penelitian	54
Lampiran 8. Sertifikat Analisa Bahan	56



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dapat tumbuh di daerah tropis dan subtropis. Di Indonesia, jahe umumnya dibudidayakan di Jawa bagian barat, tengah, dan timur. Jahe memiliki aroma yang khas dan rasa pedas. Zat yang terkandung dalam jahe adalah zat merah gingerol, shogaol, serta zingerone (ASEAN 1993). Salah satu jenis jahe yang sering digunakan sebagai tanaman obat adalah jahe merah.

Pada penelitian Priyanto (2013) disebutkan bahwa kombinasi ERJM (Ekstrak Rimpang Jahe Merah) dengan zink dapat memberikan efek antiateroma karena keduanya memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol, antioksidan, dan antiinflamasi. Kombinasi ERJM dengan zink sebagai antiateroma bersifat sinergis pada dosis kombinasi ERJM 50 mg/Kg dengan Zink 6,67 mg/Kg pada kelinci yang diberi diet aterogenik maupun kelinci hiperkolesterolemia.

Ekstrak memiliki konsistensi efek yang sulit dijaga dan dosisnya relatif besar (Priyanto 2013). Untuk itu, perlu diformulasikan ke dalam bentuk sediaan sehingga lebih terjaga efikasi yang dihasilkan serta praktis dalam penggunaan. Sediaan yang cocok untuk obat dengan dosis besar adalah tablet kunyah. Tablet kunyah merupakan tablet yang harus dipecah dan dikunyah di sela-sela gigi sebelum ditelan. Tablet ini dimaksudkan untuk hancur dengan halus di dalam mulut pada tingkat nyaman ditelan, terasa enak, dan tidak meninggalkan rasa yang tidak disukai pada mulut (Syukri 2018). Keuntungan tablet kunyah jika dibandingkan dengan bentuk sediaan oral lainnya meliputi ketersediaan hayati yang lebih baik, melewati proses disintegrasi, dan dapat menghasilkan peningkatan disolusi (Siregar dan Wikarsa 2010), selain itu efektif digunakan pada pasien yang kesulitan dalam menelan tablet utuh.

Pada penelitian ini digunakan kombinasi bahan pengisi sekaligus pemanis, yaitu manitol dan sukrosa. Manitol merupakan kristalin poli-ol berwarna putih dengan tingkat kemanisan 50% dari sukrosa. Apabila larut di mulut akan memberikan sensasi dingin dan menjadi pilihan untuk formulasi tablet kunyah

(Syukri 2018). Manitol tidak higroskopis dan non-kariogenik (Siregar dan Wikarsa 2010). Akan tetapi, manitol memiliki sifat aliran dan sifat karakteristik pengempaan yang buruk (Agoes 2008). Sedangkan sukrosa merupakan gula non-pereduksi, tetapi jika terhidrolisis oleh adanya air dan panas akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa. Sukrosa mempunyai keuntungan yaitu memiliki rasa manis, sifat alirnya baik, dan larut dalam air, sedangkan kekurangan yaitu sedikit higroskopis dan tidak kompresibel (Purba dkk. 2014). Ketika keduanya dikombinasikan dalam satu formula, manitol dan sukrosa akan saling meniadakan kekurangan masing-masing dan dihasilkan sediaan tablet kunyah dengan sifat fisik yang memenuhi persyaratan.

Perbedaan perbandingan konsentrasi di antara manitol-sukrosa akan mempengaruhi sifat fisik sediaan, seperti waktu alir granul, kekerasan tablet, dan kerapuhan tablet. Waktu alir granul akan dipengaruhi oleh konsentrasi manitol karena memiliki sifat alir yang buruk. Jika konsentrasi manitol terlalu tinggi akan membuat granul sulit mengalir. Sedangkan sukrosa akan mempengaruhi kekerasan dan kerapuhan tablet karena sukrosa dapat berfungsi sebagai pengikat yang dapat menghasilkan tablet yang keras. Tablet dengan kekerasan yang tinggi memiliki daya ikat antargranul dan kekompakan yang baik, sehingga kerapuhannya juga semakin kecil karena pelepasan bobot dari tablet akibat pengikisan juga lebih kecil (Purba dkk. 2014).

Pembuatan tablet pada penelitian ini menggunakan metode kempa secara granulasi basah. Granulasi merupakan proses meningkatkan ukuran partikel, sehingga ukuran partikel yang lebih besar ini berperan untuk memperbaiki sifat alir dan kompresibilitas yang kurang baik (Syukri 2018). Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu upaya mengembangkan tanaman obat tersebut agar lebih praktis dan efektif dalam penggunaan, dengan melihat pengaruh kombinasi antara manitol dan sukrosa yang berperan sebagai pengisi dan pemanis.

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas maka akan dibuat formula tablet kunyah ekstrak jahe merah yang dikombinasikan dengan zink. Manitol dan sukrosa digunakan sebagai zat pengisi sekaligus pemanis yang akan divariasikan

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes G. 2008. *Seri Farmasi Industri-1 Pengembangan Sediaan Farmasi*. Edisi Revisi dan Perluasan. ITB Press. Bandung. Hlm. 222, 279, 286-297, 321-322
- Agoes G. 2012. *Seri Farmasi Industri-6 Sediaan Farmasi Padat*. ITB Press. Bandung. Hlm. 287-288, 291
- Ansel HC. 2008. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Terjemahan: Farida Ibrahim. UI Press. Jakarta. Hlm. 203-204
- ASEAN. 1993. *Standard of ASEAN Herbal Medicine*. Volume I. Jakarta: ASEAN Countries; Hlm. 447-451
- Bao B, Prasad AS, Beck FWJ, Fitzgerald JT, Snell D, Bao GW, Singh T, Cardozo LJ. 2010. Zn Decrease C-reactive Protein, Lipid Peroxidation, and Inflammatory Cytokines in Elderly Subjects: a Potential Implication of Zn as an Atheroprotective Agent. Dalam: *The American Journal of Clinical Nutrition*. American Society for Nutrition, USA. Hlm. 634-641.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia; Hlm. 1-5
- Cantor S, Hoag SW, Augsburger LL. 2008. *Pharmaceutical Dosage Forms: Tablets*. Volume I: Unit Operations and Mechanical Properties. Edisi III. Baltimore: Informa Healthcare; Hlm. 261-301
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; Hlm. 6, 7, 93, 354, 378, 535, 807, 840
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; Hlm. 13-37
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia; Hlm. 21-28
- Departemen Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia*. Edisi V. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; Hlm. 58, 1515, 1524, 1569
- Elisabeth V, Yamlean 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.

- Gusmayadi I, Azwar N. 2014. Pengaruh Kombinasi Aspartam – Sorbitol sebagai Bahan Pemanis terhadap Sifat Fisik Tablet Hisap Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) secara Granulasi Basah. Dalam: *Jurnal Prospek Farmasi Indonesia*. Universitas 17 Agustus 1945, Jakarta. Hlm. 32-39.
- Hadisoewignyo L, Fudholi A. 2013. *Sediaan Solida*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta. Hlm. 19, 21, 44, 66, 67, 70, 84-85, 116, 118
- Haryanti F, Purwantini I, Sulaiman TNS. 2012. Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*) dengan Kombinasi Bahan Pengisi Manitol-Amilum Manihot. Dalam: *Majalah Obat Tradisional*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Hlm. 47-52.
- Heinrich M, Barners J, Gibbons S, Williamson EM. 2009. *Farmakognosi dan Fitoterapi*, Terjemahan: Amalia H. Hadinata. EGC. Jakarta. Hlm. 235-236
- Khotimah K. 2006. Pembuatan Susu Bubuk dengan *Foam-Mat Drying* : Kajian Pengaruh Bahan Penstabil terhadap Kualitas Susu Bubuk. Dalam: *Jurnal Protein*. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang. Hlm. 44-51.
- Lachman L, Lieberman HA, Kanig JL. 1989. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Volume 1. Edisi 3, Terjemahan: Siti Suyatmi. UI Press, Jakarta. Hlm. 140-142, 160-161, 164
- Lachman L, Lieberman HA, Kanig JL. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Volume 2. Edisi 3, Terjemahan: Siti Suyatmi. UI Press, Jakarta. Hlm. 648-649, 652, 681
- Nugrahani I, Rahmat H, Djajadisastra J. 2005. Karakteristik Granul dan Tablet Propranolol Hidroklorida dengan Metode Granulasi Peleburan. Dalam: *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Universitas Indonesia, Jakarta. Hlm. 100-109.
- Parikh A, Agarwal S, Raut K. 2014. A Review on Applications of Maltodextrin in Pharmaceutical Industry. Dalam: *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences*. Pharmaceutical Sciences, Mumbai. Hlm. 67-74.
- Parrot EL. 1980. *Solid Dosage Form*. Second Edition. J.B Lippincott Company, Philadelphia.
- Pratiwi G, Hertiani T, Mufrod. 2011. Optimasi Komposisi Sukrosa dan Aspartam sebagai Bahan Pemanis pada Formula Tablet-*Effervescent* Ekstrak Etanolik Buah Mengkudu. Dalam: *Majalah Obat Tradisional*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Hlm. 43-50.
- Priyanto. 2013. Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Gajah dengan Zn sebagai Antiateroma. *Disertasi*. Fakultas MIPA IPB, Bogor. Hlm. 1-5
- Purba PO, Sari R, Fahrurroji A. 2014. Formulasi Sediaan Tablet Kunyah Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (*Andrograpis paniculata* Ness.) dengan Variasi Pengisi Manitol-Sukrosa Menggunakan Granulasi Basah. Dalam: *Jurnal*

Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN. Universitas Tanjungpura, Pontianak. Hlm. 1-17.

- Purwandari VA. 2012. Optimasi Konsentrasi Magnesium Stearat, Talk, dan Starch Glycolate dalam Pembuatan Tablet Ekstrak Daun Pare (*Momordica charantia* L.) dengan Metode Cetak Langsung. *Tesis*. Mandala Catholic University, Surabaya.
- 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: *Traditional Medicine Journal*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Hlm. 82-90.
- Rowe RC, Sheskey JP, Quinn ME. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Exipient*. Edisi 6th. The Pharmaceutical Press, London. Hlm. 479, 481, 807, 809
- Sastroamidjojo S. 1997. *Obat Asli Indonesia*. Dian Rakyat. Jakarta. Hlm. 83-85
- Sediaoetama AD. 2010. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi*. Dian Rakyat. Jakarta. Hlm. 184
- Singhai SK, Chopra VS, Nagar M, Jain N, Trivedi P. 2010. Scale Up Factor Determination of V Blender: An Overview. Dalam: *Der Pharmacia Lettre*. Scholars Research Library, United States. Hlm. 408-433.
- Siregar CJP, Wikarsa S. 2010. *Teknologi Farmasi Sediaan Tablet Dasar-Dasar Praktis*. EGC, Jakarta. Hlm. 35-36, 193-195, 202, 377, 398-399, 519
- Supomo, Bella RWD, Sa'adah H. 2015. Formulasi Granul Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Menggunakan Aerosil dan Avicel pH 101. Dalam: *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*. Universitas Mulawarman, Samarinda. Hlm. 131-137.
- Suyono E, Nurhaini R. 2016. Formulasi Tablet Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val) dengan Variasi Bahan Pengikat. Dalam: *CERATA Journal of Pharmacy Science*. STIKES Muhammadiyah Klaten, Yogyakarta. Hlm. 1-16.
- Syukri Y. 2018. *Teknologi Sediaan Obat dalam Bentuk Solid*. Universitas Islam Indonesia Press. Yogyakarta. Hlm. 4, 25, 35, 112, 145-146
- Voigt R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi 5, Terjemahan: Soendani Noerono Soewandhi. UGM Press. Jakarta. Hlm. 171, 215, 219, 583
- Yuliawaty ST, Susanto WH. 2015. Pengaruh Lama Pengeringan dan Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Dalam: *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Universitas Brawijaya, Malang. Hlm. 41-52.