

## Formulasi Masker Gel *Peel-Off* Lendir Bekicot (*Achatina Fulica*) dengan Variasi Konsentrasi Bahan Pembentuk Gel

<sup>1</sup>Yuthika Aghnia, <sup>2</sup>Amila Gadri, dan <sup>3</sup>Dina Mulyanti

<sup>1,2,3</sup>Prodi Farmasi, Fakultas MIPA, Unisba, Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116

e-mail: [yuthikaagghnia@ymail.com](mailto:yuthikaagghnia@ymail.com), [amilagadriapt@gmail.com](mailto:amilagadriapt@gmail.com),

[dina.sukma83@gmail.com](mailto:dina.sukma83@gmail.com)

**Abstrak:** Lendir bekicot (*Achatina fulica*) mengandung senyawa allantoin yang berfungsi sebagai pelembab. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula masker gel *peel-off* dengan bahan aktif lendir bekicot (*Achatina fulica*) yang memenuhi persyaratan farmasetika. Formulasi masker gel *peel-off* terdiri dari dua tahap, pertama pembuatan basis dengan variasi konsentrasi bahan pembentuk gel antara *Polyvinyl Alkohol* (PVA) dan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC), kedua dilakukan pembuatan sediaan dengan menambahkan lendir bekicot 3% dan 6% menggunakan basis terbaik berdasarkan evaluasi basis. Pemeriksaan karakteristik meliputi uji organoleptis, daya sebar, waktu mengering, pH, viskositas dan uji aktifitas. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa basis terbaik adalah basis dengan komposisi bahan pembentuk gel PVA 15%, HPMC 1%, propilenglikol, nipagin dan nipasol. Hasil evaluasi sediaan menunjukkan bahwa sediaan masker gel *peel-off* yang mengandung konsentrasi 3% dan 6% masing-masing memiliki nilai daya sebar 7,96 cm dan 7,76 cm, waktu mengering 51,66 menit dan 41,66 menit, pH 6,21 dan 6,68, viskositas 11350 cP dan 15500 cP. Berdasarkan hasil uji aktifitas, masker gel *peel-off* dengan konsentrasi lendir bekicot 3% dan 6% dapat meningkatkan kelembaban kulit yang signifikan secara statistik pada lima orang panelis.

**Kata Kunci :** Masker Gel *Peel-off*, PVA, HPMC, Lendir Bekicot

### A. Pendahuluan

Segala aktivitas dalam kehidupan sehari-hari dapat menimbulkan resiko timbulnya flek hitam pada wajah, kulit wajah menjadi kering dan masalah-masalah lain yang berhubungan dengan kesehatan kulit wajah.

Salah satu bentuk kosmetika yang digunakan untuk memelihara kesehatan kulit adalah masker gel *peel-off*. Masker gel *peel-off* memiliki beberapa manfaat diantaranya mampu merilekskan otot-otot wajah, membersihkan, menyegarkan, melembabkan, dan melembutkan kulit wajah (Vieira, 2009). Keanekaragaman hewani maupun hayati di Indonesia memiliki banyak khasiat yang secara tradisional atau secara turun-temurun dapat digunakan untuk kesehatan kulit, salah satunya adalah penggunaan lendir bekicot (*Achatina fulica*) sebagai pelembab.

Lendir bekicot (*Achatina fulica*) yang berwarna bening keruh ini mengandung beberapa senyawa diantaranya adalah allantoin yang berfungsi sebagai pelembab. Selain itu, terdapat pula senyawa Glycosaminoglycan (GAG), yang merupakan komponen penyusun hyalorunat sejenis karbohidrat yang memegang peran penting dalam menjaga jaringan penghubung antar sel sehingga kulit selalu tampak lebih kencang. Berdasarkan banyaknya jenis kosmetika dengan berbagai masalah kulit yang melatarbelakanginya, maka penelitian ini bertujuan untuk memformulasi masker gel *peel-off* yang berbahan dasar lendir bekicot (*Achatina fulica*) dan memenuhi persyaratan serta mengetahui pengaruh variasi konsentrasi bahan pembentuk gel terhadap kestabilan formulasi sediaan yang akan dibuat. Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan akan memberi informasi ilmiah dalam pemanfaatan lendir bekicot (*Achatina fulica*) sebagai bahan dasar alami untuk pembuatan kosmetik yang berasal dari hewan, dengan ketersediaan bahan baku yang cukup melimpah sehingga diperoleh biaya produksi yang lebih murah.

## B. Landasan Teori

Putriawan, (2012) menyimpulkan pada penelitiannya bahwa formula masker gel *peel-off* yang mengandung lendir bekicot (*Achatina fulica*) dengan konsentrasi 3% adalah formula yang memberikan efek sebagai pelembab.

Lendir bekicot (*Achatina fulica*) yang berwarna bening keruh ini mengandung beberapa senyawa diantaranya adalah allantoin yang berfungsi sebagai pelembab. Selain itu, terdapat pula senyawa Glycosaminoglycan (GAG), yang merupakan komponen penyusun hyaluronat sejenis karbohidrat yang memegang peran penting dalam menjaga jaringan penghubung antar sel sehingga kulit selalu tampak lebih kencang. GAG sendiri merupakan komponen penyusun kulit bersama kolagen dan elastin (Vieira, 2009).

Kulit adalah organ terbesar tubuh dengan berat sekitar 10% total massa tubuh. Sebagai bagian terluar tubuh, kulit memiliki 2 fungsi utama, yakni fungsi proteksi dan komunikasi. Fungsi komunikasi didasarkan pada neuroreseptor, transmisi sinyal biokimia, serta pigmentasi, sedangkan fungsi protektif adalah mencegah hilangnya substansi tubuh dan penetrasi senyawa asing ke dalam tubuh (Grams & Bouwastra, 2005).

Masker adalah sediaan kosmetik untuk perawatan kulit wajah yang memiliki manfaat yaitu memberi kelembaban, memperbaiki tekstur kulit, meremajakan kulit, mengencangkan kulit, menutrisi kulit, melembutkan kulit, membersihkan pori-pori kulit, mencerahkan warna kulit, merilekskan otot-otot wajah dan menyembuhkan jerawat. Dengan pemakaian teratur, masker gel *peel-off* dapat mengurangi kerutan halus yang ada pada kulit wajah (Basuki, 2001:30-31).

Masker gel *peel-off* merupakan sediaan kosmetik perawatan kulit yang berbentuk gel atau pasta yang dioleskan ke kulit muka. Setelah diaplikasikan ke kulit dalam waktu tertentu, pembawa yang terkandung pada sediaan masker tersebut akan menguap hingga membuat masker tersebut mengering dan akan terbentuk lapisan film transparan elastis yang dapat dikelupaskan. Cara kerja masker gel *peel-off* ini berbeda dengan masker jenis lain. Ketika dilepaskan, biasanya kotoran serta kulit ari yang telah mati akan ikut terangkat.

## C. Metodologi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula masker gel *peel-off* yang mengandung lendir bekicot. Penelitian diawali dengan pengumpulan dan penyiapan bahan yaitu bekicot (*Achatina fulica*) yang berasal dari daerah Solokan Garut, Majalaya. Determinasi dilakukan di Museum Zoologi Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. Setelah bekicot didapatkan lalu bekicot tersebut dibersihkan dari pengotor yang melekat pada tubuhnya dan disimpan didalam wadah plastik yang telah disiapkan untuk tempat tinggal sementara. Selanjutnya dilakukan pengambilan lendir bekicot dengan cara memijat atau menekan badan bekicot hingga lendir keluar dengan sendirinya. Lendir tersebut disaring lalu dikumpulkan didalam vial dan disimpan didalam lemari pendingin.

Tahap selanjutnya dilakukan orientasi basis masker gel *peel-off* untuk mendapatkan formula yang memenuhi persyaratan farmasetika dengan memvariasikan konsentrasi PVA dan HPMC sebagai agen pembentuk gel terhadap semua formula basis, yang dilanjutkan dengan evaluasi meliputi uji organoleptis, daya sebar, kecepatan pengeringan, pH dan viskositas. Setelah terpilih formula basis terbaik, dilanjutkan pada tahap pembuatan sediaan masker gel *peel-off* dengan penambahan lendir bekicot dalam

beberapa konsentrasi. Untuk melihat aktivitas sediaan dilakukan uji aktivitas pelembab dengan menggunakan alat *skin detector* yang diaplikasikan pada 5 orang sukarelawan manusia.

#### D. Hasil Penelitian

##### 1. Pengumpulan dan Determinasi Bekicot

Bekicot yang digunakan berasal dari daerah Solokan Garut, Majalaya. Determinasi hewan ini dilakukan di Museum Zoologi Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. Hasil determinasi menunjukkan bahwa bekicot tersebut berjenis *Achatina fulica*.

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan bekicot (*Achatina fulica*) yang dilanjutkan dengan pembersihan. Pembersihan dan pencucian bekicot bertujuan untuk menghilangkan pengotor yang dapat menimbulkan kontaminasi dan mengganggu khasiat lendir bekicot itu sendiri. Selanjutnya bekicot disimpan dalam suatu wadah plastik yang diberi lubang udara agar tetap hidup hingga pengambilan lendir bekicot tersebut.

##### 2. Penyiapan Lendir Bekicot

Teknik yang digunakan untuk mengeluarkan lendir bekicot diantaranya menginduksi bekicot dengan *electric shock* dari aliran listrik 5-10 volt, selama 30-60 detik (Berniyanti dan Suwarno, 2007:141), Karakteristik lendir bekicot meliputi warna bening kekuningan, bau khas.

##### 3. Orientasi Basis Masker Gel *peel-off*

Pada awal percobaan, dilakukan orientasi basis masker gel *peel-off*. Orientasi basis masker dibuat sebanyak 6 formula dengan berbagai variasi konsentrasi PVA dan HPMC sebagai *gelling agent* dapat dilihat pada **Tabel 1.** berikut ini:

**Tabel 1.** Formulasi basis masker Gel *Peel-Off*'

Komposisi bahan	Sediaan (% b/b)					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
PVA	10	10	10	15	15	15
HPMC	1	1,5	2	1	1,5	2
Propilenglikol	12	12	12	12	12	12
Nipagin	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Nipasol	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Aqudest ad	100	100	100	100	100	100

Alasan pengkombinasian PVA dengan HPMC karena PVA akan membuat gel mengering secara cepat, lapisan film yang terbentuk sangat kuat dan plastis sehingga memberikan kontak yang baik antara obat dan kulit (Rekso dan Sunarni, 2007) sedangkan HPMC mempunyai kelebihan akan menghasilkan gel yang jernih, bersifat netral, viskositas stabil dan resisten terhadap pertumbuhan mikroba (Rowe *et al.*, 2009).

Penambahan bahan lain yaitu propilenglikol berfungsi sebagai humektan agar menjaga kestabilan sediaan gel dengan cara mengabsorpsi lembab dari lingkungan dan mengurangi penguapan air dari sediaan, metil paraben dan propil paraben berfungsi sebagai pengawet sediaan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat masuk secara tidak sengaja atau tumbuh setelah proses produksi, serta aquadest yang berfungsi sebagai pelarut pada sediaan masker gel *peel-off*.

#### 4. Evaluasi Basis Masker Gel *Peel-Off*

Setelah dilakukan evaluasi organoleptis dan homogenitas diperoleh hasil yang dapat dilihat pada **Tabel 2.** berikut ini:

**Tabel 2.** Hasil Evaluasi organoleptis dan homogenitas basis masker gel

Pengujian	Basis					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Konsistensi	+	++	++	+++	+++	++++
Bau	TB	TB	TB	TB	TB	TB
Warna	B	B	B	B	B	B
Homogenitas	TH	TH	TH	H	TH	TH

**Keterangan:** (+) = cair; (++) = cukup kental; (+++) = kental; (++++) = sangat kental

**TB** = Tidak Berbau

**B** = Bening

**H** = Homogen

**TH** = Tidak Homogen

Pada ke-enam basis masker gel *peel-off* terjadi perbedaan konsistensi dikarenakan semakin besar variasi konsentrasi PVA dan HPMC maka semakin kental konsistensi sediaan yang akan dihasilkan.

Pada evaluasi homogenitas basis masker gel *peel-off*, terlihat bahwa semua formula tidak ada yang menunjukkan kehomogenan kecuali pada F4, ini terjadi karena pada formulasi lain terbentuk lapisan padat pada bagian atas dikarenakan terjadinya sineresis pada permukaan gel (Lieberman, 1989:497). Sineresis adalah peristiwa keluarnya air dari dalam gel dimana gel mengkerut sehingga cenderung memeras air keluar (Glicksman, 1983), akibatnya gel nampak lebih kecil dan padat.

Berdasarkan hasil evaluasi diatas, formula F4 merupakan formula basis terbaik karena menghasilkan masker gel *peel-off* yang homogen. Untuk melihat karakteristik dari gel *peel-off* tersebut dilakukan evaluasi tambahan meliputi pengujian kecepatan waktu pengeringan, kemampuan penyebaran, pH sediaan dan viskositas. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada **Tabel 3.** berikut ini:

**Tabel 3.** Hasil Evaluasi Basis F4

Pengujian	Basis F4
Waktu Mengering (menit)	40
Daya Sebar (cm)	7,9
Ph	6,130
Viskositas (cP)	30625

#### 5. Formulasi Sediaan Masker Gel *Peel-Off*

Putriawan (2012), menyimpulkan pada penelitiannya bahwa sediaan yang mengandung lendir bekicot dengan konsentrasi 3% dapat memberikan efek sebagai pelembab. Maka selanjutnya sediaan masker *peel-off* yang akan dibuat ditambahkan lendir bekicot 3% dan 6% untuk mencari aktivitas pelembab yang optimal. Formulasi masker gel *peel-off* dapat dilihat pada **Tabel 4.** berikut ini:

**Tabel 4.** Formulasi sediaan masker gel *peel-off* dengan lendir bekicot

Komposisi bahan	Sediaan (% b/b)	
	F4a	F4b
Lendir bekicot	3	6
PVA	15	15
HPMC	1	1
Propilenglikol	12	12
Nipagin	0,2	0,2
Nipasol	0,05	0,05
Aqudestilata ad	100	100

#### 6. Evaluasi Sediaan Masker Gel *peel-off*

Evaluasi yang dilakukan pada sediaan masker gel *peel-off* yaitu meliputi uji pengamatan organoleptis, homogenitas, kecepatan waktu pengeringan, kemampuan menyebar, pH sediaan dan viskositas serta pengujian aktivitas kelembaban. Hasil Hasil Evaluasi dapat dilihat pada **Tabel 5.** berikut ini:

**Tabel 5.** Hasil Evaluasi masker gel *peel-off*

Pengujian	Sediaan	
	F4a	F4b
<b>Organoleptis: Konsistensi</b>	+++	+++
<b>Bau</b>	TB	TB
<b>Warna</b>	BK	BK
<b>Homogenitas</b>	Homogen	Homogen
<b>Daya Sebar (cm)</b>	7,96±0,05	7,76±0,25
<b>Waktu Mengering (menit)</b>	51,66±2,88	41,66±17,59
<b>pH</b>	6,21±0,08	6,68±0,13
<b>Viskositas (cP)</b>	11350±777,81	15500±7495,33

**Keterangan:** (+++) = kental

**TB** = Tidak Berbau

**BK** = Bening Keruh

Pengujian ini menunjukkan bahwa kedua masker gel *peel-off* memiliki hasil organoleptis yang baik dengan konsistensi yang sama, tidak berbau, berwarna bening keruh dan memberikan hasil sediaan yang homogen.

Pengujian kemampuan menyebar dilakukan untuk mengetahui kecepatan penyebaran gel saat dioleskan pada kulit (Voight, 1994). Daya sebar gel yang baik yaitu antara 5 sampai 7 cm (Garg *et al.*, 2002), maka dapat disimpulkan kedua formulasi tersebut memiliki kemampuan menyebar yang tidak memenuhi persyaratan dari nilai data sebar yang baik.

Pengujian kecepatan pengeringan basis masker gel *peel-off* dilakukan dengan cara mengamati waktu yang diperlukan sediaan hingga mengering, yaitu saat mulai dioleskannya masker gel *peel-off* pada kaca hingga benar-benar terbentuk lapisan yang kering (Vieira, 2009). Kecepatan pengeringan dari masker gel *peel-off* yang didapatkan menunjukkan bahwa dari data yang diperoleh dari kedua formula masker gel *peel-off* tidak memenuhi waktu kering masker gel *peel-off* yang baik, yaitu antara 15-30 menit (Vieira, 2009). Hal tersebut dapat disebabkan karena kandungan air yang banyak akan memperlambat penguapan dan pembuatan film pada masker gel *peel-off*. Kecepatan

pengeringan dipengaruhi pula oleh konsentrasi propilenglikol yang digunakan dan penambahan aquadest.

Selanjutnya dilakukan pengujian pH sediaan masker gel *peel-off*. Pengujian ini bertujuan untuk melihat kesesuaian dengan pH kulit agar tidak mengalami iritasi kulit pada saat pemakaian. Dari tabel diatas dapat menunjukkan bahwa nilai pH kedua formula memberikan hasil yang sesuai dengan pH kulit wajah, yaitu 4-8 (Aulton, 1988). Dimana masker gel *peel-off* akan dioleskan merata pada kulit wajah kecuali sekitar mata dan bibir. pH yang dihasilkan pada sediaan tersebut banyak dipengaruhi oleh pH PVA, karena pH PVA berkisar antara 4,5-6,5 (Rowe, *et al.*, 1994:564-565), meskipun pH lendir bekicot cenderung basa sekitar 8 (Berniyanti dan Suwarno, 2007:141) sediaan tersebut tidak terlalu terpengaruh karena konsentrasi PVA yang lebih tinggi dibanding konsentrasi lendir bekicot itu sendiri.

Pengujian selanjutnya adalah pengujian viskositas sediaan masker gel *peel-off*. Pengujian viskositas merupakan faktor yang penting karena mempengaruhi parameter daya sebar dan pelepasan zat aktif dari gel tersebut. Selain itu, gel yang memiliki viskositas optimum akan mampu menahan zat aktif tetap terdispersi dalam basis gel dan meningkatkan konsistensi gel tersebut (Madan and Singh, 2010). Namun dari hasil yang didapat dari tabel tersebut, kedua sediaan memiliki viskositas yang cukup tinggi sebagai masker gel *peel-off*.

#### 7. Pengujian Aktivitas Kelembaban Sediaan

Pengujian aktifitas kelembaban sediaan masker gel *peel-off* dari lendir bekicot dilakukan dengan menggunakan alat *skin detector* merk RoHS, alat ini dapat menunjukkan persentase kelembaban pada kulit saat alat ini ditempelkan pada permukaan kulit tersebut. Hasil pengujian aktivitas kelembaban sediaan masker gel *peel-off* dari lendir bekicot dapat dilihat pada **Tabel 6.** berikut ini:

**Tabel 6.** Pengujian aktivitas kelembaban sediaan masker gel *peel-off* dari lendir bekicot

Panelis	Perubahan Kelembaban Kulit (%)		
	Basis	F4a	F4b
1	15,8	24,5	15,2
2	5,4	8,2	1,3
3	16,3	27,5	19
4	2,4	6,7	15,9
5	9	14,5	15,2

Pengujian aktivitas kelembaban sediaan masker gel *peel-off* dilakukan dengan membandingkan antara basis masker gel *peel-off* dan sediaan masker gel *peel-off* yang ditambahkan lendir bekicot pada konsentrasi 3% dan 6%. Dari hasil pengujian statistik *One-way ANOVA*, nilai signifikansi pengujian aktivitas kelembaban terhadap pergelangan tangan pada konsentrasi 3% dan 6% adalah 0,428 ( $p \geq 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang signifikan antara basis dengan kedua formula sediaan.

Sedangkan pengujian kenaikan kelembaban yang dilakukan sebelum dan sesudah pemberian masker gel *peel-off* pada pergelangan kelima panelis dilakukan pengujian statistik *Paired Sample T-Test* pada basis, F4a dan F4b. Dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap kenaikan kelembaban pada basis memberikan nilai signifikansi 0,024 ( $p \leq 0,05$ ), pada F4a memberikan nilai signifikansi 0,018 ( $p \leq 0,05$ ) dan pada F4b memberikan nilai signifikansi 0,012 ( $p \leq 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasinya lendir bekicot yang diberikan sangat rendah untuk memberikan

kelembaban pada kulit, karena peningkatan kelembaban dapat disebabkan oleh propilenglikol yang dapat dilihat bahwa antara basis dengan kedua sediaan tidak memberikan perbedaan yang bermakna.

### E. Kesimpulan

- 1) Variasi konsentrasi bahan pembentuk gel berpengaruh terhadap karakteristik sediaan masker gel *peel-off*. Sediaan masker gel *peel-off* dengan kombinasi *gelling agent* PVA 15% dan HPMC 1% (F4) memberikan hasil yang terbaik berdasarkan optimasi basis yang telah dilakukan.
- 2) Sediaan masker gel *peel-off* yang mengandung lendir bekicot 3% dan 6% masing-masing memiliki karakteristik fisik meliputi hasil organoleptis dengan konsistensi yang cukup kental, tidak berbau, berwarna bening keruh dan homogen, membentuk daya sebar 7,96 cm dan 7,76 cm, waktu mengering 51,66 menit dan 41,66 menit, pH 6,21 dan 6,68, viskositas 11350 cP dan 15500 cP.
- 3) Sediaan masker gel *peel-off* yang mengandung lendir bekicot 3% dan 6% memiliki aktivitas meningkatkan kelembaban kulit yang signifikan secara statistik pada uji terhadap lima orang panelis. Hasil tersebut berdasarkan pengujian statistik *Paired Sample T-Test* yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada saat pengaplikasian basis ( $0,024 \leq 0,05$ ), F4a ( $0,018 \leq 0,05$ ) dan F4b ( $0,012 \leq 0,05$ ).

### Daftar Pustaka

- Aulton, M. (1988). *Pharmaceutics: The Science of Dosage Form Design*. Curcill Livingstone. Ediberd. London.p.224.
- Basuki, K. S. (2001). *Tampil cantik dengan perawatan sendiri*. Gramedia Pustaka Utama.
- Berniyanti, T., Suwarno. (2007). *Karakterisasi Protein Lendir Bekicot (Achasin) Isolat Lokal sebagai Faktor Antibakteri [Majalah]*, Unair, Surabaya.
- Garg, A., Aggarwal D., Garg S., dan Sigla A. K.. (2002). Spreading of Semisolid Formulation. USA: *Pharmaceutical Technology*. Pp. 84-104.
- Glicksman M. (1983). *Food Hydrocolloids*. Vol. II. CRC Press, Boca Raton.
- Grams, Y., & Bouwstra, J. (2005). Penetration and Distribution in Human Skin Focusing on the Hair Follicle. In R. L., Bronaugh, & H. I. Mailbach, *Drug and the Pharmaceutical Sciences: Percutaneous Absorption* (Fourth ed., Vol. 155, pp. 177-179). Boca Raton: Taylor & Francis Group, LLC.
- Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2011). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan No. HK.03.1.23.08.11.07517 tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika*. Jakarta.
- Lieberman, H. A., Rieger M. M., and Banker G. S.. (1989). *Pharmaceutical Dosage Form: Disperse Systems*, Vol.II. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Madan, J., & Singh, R. (2010). Formulation and Evaluation of Aloe vera Topical Gels. *International Journal of Pharmaceutical Sciences*. Vol 2: 551-515.
- Putriawan, A. L. (2012). *Formulasi dan Uji Efektifitas Krim m/a Lendir Bekicot (Achatina fulica) Sebagai Pelembab*. (Abstrak). Jakarta:FFUP.

- Rekso, G.T dan Sunarni, A. (2007). *Karakteristik Hidrogel Polivinil Alkohol Kitosan Hasil Iradiasi Sinar Gamma*. Jakarta : Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR)- BATAN.
- Rowe, R.C., Paul, J.S., and Marian, E.Q. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* Sixth Edition. Pharmaceutical Press. Chicago, London.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Owen, S. C. (1994). *Handbook of Pharmaceutical Excipient* (4<sup>th</sup> ed.). The Pharmaseutical Press and American Pharmacist Association. London.
- Vieira, R. P. (2009). *Physical and Physicochemical Stability Evaluation of Cosmetic Formulations Containing Soybean Extract Fermented by Bifidobacterium animalis*. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences. 45(3).
- Voight, R. (1994). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi* Terjemahan. Yogyakarta:

