

**Optimasi Formula Masker Gel *Peel Off* Ekstrak  
Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl )  
Dengan Variasi PVA Dan HPMC Menggunakan  
Metode *Simplex Lattice Design***

Nurul Hidayati<sup>1\*</sup>, Nanik Widhiastuti<sup>1</sup>, Sutaryono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi DIII Farmasi, STIKES Muhammadiyah Klaten, Indonesia.

\*Email: nurulhidayati1983@gmail.com

---

**Abstract**

*Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl) is an effective plant against bacteria the causes of acne. To facilitate the application, it formulated in a peel off gel mask preparation. This study aims to determine the effect of the concentration of PVA as film forming and HPMC as a gelling agent on the physical properties of the peel off gel mask and determine the concentration of PVA and HPMC which produce the optimum formula. The Mahkota Dewa fruit was extracted by soxletation with ethanol 70%. The extract was made into 5 runs with variations in the concentration of PVA (10-16%) and HPMC (2-4%). The fifth run in the test of physical properties include organoleptic tests, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, adhesion and drying time. The optimum formula of peel off gel mask is obtained from software design expert version 6.0.8. simplex lattice design method with the studied response to viscosity, spreadability, and drying time. The results show that increasing the concentration of PVA can increase viscosity and drying time, and increasing the concentration of HPMC can increase the value of dispersion of the preparation. The optimum formula was obtained with a variation of PVA 13.09% and HPMC of 2.97%.*

**Keywords:** *Optimization, ethanol extract of mahkota dewa fruit, peel off gel mask, PVA, HPMC.*

**Abstrak**

Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) merupakan tanaman yang efektif terhadap bakteri penyebab jerawat. Untuk mempermudah dalam pengaplikasian diformulasikan dalam sediaan masker gel peel off. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dari PVA sebagai pembentuk lapisan film dan HPMC sebagai gelling agent terhadap sifat fisis masker gel peel off dan mengetahui konsentrasi PVA dan HPMC yang menghasilkan formula optimum. Buah Mahkota Dewa diekstraksi secara sokletasi dengan pelarut etanol 70%. Ekstrak dibuat menjadi 5 run dengan variasi konsentrasi PVA (10-16%) dan HPMC (2-4%). Kelima run di uji sifat fisisnya meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat dan waktu mengering. Formula optimum masker gel peel off diperoleh dari software design expert versi 6.0.8. metode simplex lattice design dengan respon yang diteliti yaitu viskositas, daya sebar, dan waktu mengering. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi PVA dapat meningkatkan viskositas dan waktu mengering, dan peningkatan konsentrasi HPMC dapat meningkatkan nilai daya sebar sediaan. Formula optimum diperoleh dengan variasi PVA 13,09% dan HPMC sebesar 2,97%.

**Kata Kunci:** *Optimasi, Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa, Masker gel peel off, PVA, HPMC.*

## 1. PENDAHULUAN

Buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) merupakan salah satu tanaman obat yang banyak digunakan masyarakat sebagai obat tradisional yang mempunyai banyak khasiat. Secara tradisional, masyarakat menggunakan tanaman mahkota dewa untuk mengobati penyakit seperti sakit liver, kanker, sakit jantung, kencing manis, dan asam urat, serta penyakit ringan yang disebabkan oleh infeksi bakteri seperti infeksi sekunder pada eksim, disentri, batuk, demam dan jerawat (Sari et. al, 2016). Kandungan yang terdapat di dalam buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) adalah flavonoid, saponin dan tanin (Anggriati, 2014).

Menurut Opstaria et al (2008), ekstrak etanol hasil maserasi dan sokletasi buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* penyebab jerawat, dengan kadar hambat minimum adalah 1,565% untuk ekstrak sokletasi dan 3,125% untuk ekstrak maserasi. Sedangkan kadar bunuh minimum adalah 3,125% untuk ekstrak sokletasi dan 6,25% untuk ekstrak maserasi. Menurut Saptarini et al (2012), ekstrak etanol buah mahkota dewa mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dengan konsentrasi hambat minimum adalah 3,125%.

Khasiat dari buah mahkota dewa sebagai antijerawat ini dapat dimanfaatkan dalam sediaan kosmetik yang umumnya digunakan dalam berbagai bentuk, salah satunya dalam bentuk masker gel *peel off*. Masker gel *peel off* memiliki berbagai manfaat diantaranya mampu merilekskan otot-otot wajah, membersihkan, menyegarkan, melebarkan dan melebutkan kilit wajah (Sukmawati, 2013).

Bahan tambahan yang paling berpengaruh dalam pembuatan formula masker gel *peel off* adalah pembentuk lapisan film karena dapat mempengaruhi sifat fisis masker gel *peel off* yang dihasilkan. Salah satu bahan pembentuk lapisan film adalah Polivinil Alkohol (PVA). PVA dapat menghasilkan masker gel *peel off* yang cepat mengering dan membentuk lapisan film yang transparan, kuat, plastis dan melekat baik pada kulit. Konsentrasi PVA sebagai pembentuk lapisan film dapat digunakan dengan rentang konsentrasi 10 – 16 % (Lestari et. al, 2013). Bahan lain yang berpengaruh adalah gelling agents. Salah satu gelling agents adalah Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC). Menurut Yogesthinaga (2016), HPMC digunakan sebagai agen pengemulsi, agen pensuspensi, dan sebagai agen penstabil pada sediaan topikal seperti gel dan salep (Rowe et.,al. 1994). HPMC sebagai *gelling agent* dan agen peningkat viskositas dapat digunakan pada konsentrasi 2 – 4 % (Wade and Waller, 1994).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dari PVA (10-16%) sebagai pembentuk lapisan film dan HPMC (2-4%) sebagai *gelling agent* terhadap sifat fisis masker gel *peel off* dan mengetahui konsentrasi PVA dan HPMC yang menghasilkan formula optimum.

Menurut Sutriningsih (2016), PVA berpengaruh terhadap viskositas dan waktu mengering sediaan, sedangkan HPMC berpengaruh terhadap viskositas dan daya sebar sediaan. Penelitian Sukmawati (2013) menunjukkan pada variasi konsentrasi PVA (10-16%) dan HPMC (2-4%) dapat meningkatkan viskositas dan daya sebar sediaan masker *peel off*. Sehingga dengan adanya variasi konsentrasi PVA dan HPMC dapat menghasilkan masker *peel off* dengan sifat fisis yang baik.

Untuk memperoleh formula optimal, peneliti ingin melakukan optimasi pada formula dengan menggunakan metode optimasi *Simplex Lattice Design* (SLD). Optimasi dengan metode SLD adalah suatu metode design eksperimen untuk memudahkan dalam penyusunan data secara sistematis. Keuntungan dari metode ini adalah praktis dan cepat karena penentuan formula tidak dilakukan dengan coba-coba. Dengan ini dapat mempermudah peneliti untuk menentukan formula yang optimal (Armstrong dan James, 1996).

## 2. METODE

### 2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, waterbath, seperangkat alat soklet, alat-alat gelas, alat uji daya sebar, pH meter, stopwatch, alat uji viskositas (RION VT-04E) dan pot masker gel peel off.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah mahkota dewa,

etanol 70%, PVA, HPMC, Glicerin, Propil paraben metil paraben, air suling, dan etanol 96%.

### 2.2. Pembuatan Ekstrak Buah Mahkota Dewa (Luthria, 2007)

Serbuk buah mahkota dewa sebanyak 40,0 gram dibungkus dengan kertas saring selanjutnya dimasukkan dalam tabung soklet. Kemudian disokletasi dengan etanol 70% sebanyak 180 mL. Proses ekstraksi dilakukan sampai sampel terekstraksi sempurna semua ditandai dengan cairan penyari menjadi berwarna bening. Ekstrak yang didapatkan dipekatkan dengan rotary evaporation sampai diperoleh ekstrak kental.

### 2.3. Pembuatan Masker Gel *Peel off* Ekstrak Buah Mahkota Dewa

Masker gel *peel off* ekstrak buah mahkota dewa dibuat sebanyak 5 run dengan variasi konsentrasi PVA (10-16%) dan HPMC (2-4%) hasil penentuan software *design expert* metode *simplex lattice design*. Komposisi bahan formula masker gel *peel off* ekstrak buah mahkota dewa disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi Bahan Formula Sirup Ekstrak Daun Sukun**

Bahan	Komposisi				
	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5
Ekstrak Buah Mahkota Dewa (g)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
PVA (%)	11,5	10	16	14,5	13
HPMC (%)	3,5	4	2	1,5	3
Glicerin (%)	10	10	10	10	10
Metil Paraben (%)	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
PropilParaben (%)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
<i>Essence</i>	qs	qs	qs	qs	qs
Air Suling ad (g)	100	100	100	100	100

Pembuatan masker gel *peel off* diawali dengan mengembangkan PVA dan HPMC masing-masing dengan air suling pada suhu 90°C. HPMC dicampurkan dan diaduk secara konstan ke dalam PVA sampai tercampur sempurna dan terbentuk campuran 1. Gliserin, ekstrak buah mahkota dewa yang sudah dilarutkan dengan air suling, serta metil paraben dan propil paraben yang sebelumnya sudah dilarutkan dengan air suling dicampurkan

ke dalam campuran 1 sampai homogen. Kemudian campuran 1 ditambahkan dan dihomogenkan dengan *essence* dan air suling sampai bobot total yang dibuat.

### 2.4. Uji Sifat Fisik

**2.4.1. Uji organoleptis.** Sediaan masker *peel off* yang sudah dibuat diamati warna, bau, dan bentuk (Budiman A, 2017).

**2.4.2. Uji homogenitas.** Diambil sediaan masker *peel off* kemudian dioleskan pada kaca transparan. Homogenitas ditunjukkan dengan ada tidaknya butiran kasar (Aghnia, 2015).

**2.4.3. Uji pH.** Diambil sediaan masker *peel off* 0,5 gram dilarutkan dalam 5ml air. Dichelupkan pH stick pada sediaan gel. Dilihat perubahan warna pada stik pH tersebut. Sesuaikan warna tersebut dengan kertas indikator pH yang telah ditentukan (Budiman A, 2017).

**2.4.4. Uji Viskositas.** Sediaan dimasukan dalam alat *viskometer* VT-RION kemudian dicatat hasilnya (Sukmawati, 2013).

**2.4.5. Uji daya sebar.** Masker *gelpeel off* ditimbang sebanyak 0,5 gram lalu diletakkan pada kaca bulat yang di bawahnya sudah ditempel dengan skala milimeter. Kemudian ditutup dengan menggunakan kaca lain yang telah ditimbang dan dibiarkan selama 1 menit lalu diukur diameter sebaranya. Ditambahkan beban 50 gram dan dibiarkan 1 menit kemudian diukur, penambahan beban 50 gram secara terus menerus hingga diperoleh diameter yang konstan untuk melihat daya sebar masker *peel off* (Dida A, 2017).

**2.4.6. Uji daya lengket.** Masker *gelpeel off* diletakkan di atas objek glass yang telah ditentukan. Diletakkan objek glass yang lain di atas olesan Masker *gelpeel off*. Dipasang objek glass pada alat uji. Ditambahkan beban 50 gram selama 1 menit. Beban dilepaskan hingga objek glass terpisah. Dicatat waktu pelepasan dari objek glass (Dida A, 2017).

**2.4.7. Uji waktu mengering.** Masker *gel peel off* yang telah diformulasikan dioleskan sebanyak 0,5 gram. Dioleskan di atas permukaan kaca, hingga membentuk lapisan tipis seragam dengan tebal kira-kira 1 mm. Kaca yang telah dioleskan sediaan dimasukan dalam oven pada suhu  $36,5 \pm 2^\circ\text{C}$  dan sediaan dipantau sampai proses pengeringan selesai (Vieira et al., 2009).

## 2.5. Penentuan Formula Optimum

Formula optimum sediaan masker gel *peel off* ditentukan dengan menggunakan software design expert versi 6.0.8. Metode yang digunakan adalah simplex lattice design. Respon yang ditentukan dalam optimasi adalah uji viskositas, daya sebar, dan waktu mengering. Formula optimum ditentukan berdasarkan derajat kepentingan dan target respon dari masing-masing kriteria

Formula optimum didapat dengan melihat nilai *desirability* tertinggi. Formula optimum hasil prediksi yang telah dibuat kemudian dievaluasi untuk mengetahui apakah masker gel *peel off* yang dibuat dapat memenuhi kualitas dan memenuhi persyaratan.

## 2.6. Verifikasi Formula Optimum

Verifikasi formula optimum masker gel *peel off* dilakukan dengan formula optimum yang telah ditentukan dan diuji kebenarannya dengan membuat kembali formula optimum dengan metode yang sama dan dilakukan uji viskositas, daya sebar, daya lekat dan waktu mengering. Verifikasi dilakukan dengan menganalisis data dengan *one-sample t test*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pembuatan Ekstrak Buah Mahkota Dewa

Sebanyak 120 gram simplisia kering buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) diekstraksi dengan etanol 70% menggunakan metode sokletasi. Hasil ekstraksi buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) berupa ekstrak kental berwarna coklat tua dengan bau khas mahkota dewa dengan rendemen ekstrak sebesar 15,5%.

### 3.2. Uji Sifat Fisik Masker Gel *peel off* Ekstrak Buah Mahkota Dewa

Uji sifat fisik masker gel *peel off* meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan waktu mengering. Hasil uji organoleptis dan homogenitas menunjukkan bahwa dari kelima *run* berwarna coklat dengan

aroma mawar, konsistensi kental dan sediaan homogen, kecuali pada *run* 3 sediaan berbentuk sangat kental dan tidak homogen. Hasil uji pH, viskositas, daya sebar, daya lekat dan waktu mengering disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji pH, Viskositas, Daya Sebar, Daya Lekat, dan Waktu Mengering Masker Gel *peel off* Ekstrak Buah Mahkota Dewa**

Run	Parameter Uji				
	pH	Viskositas (dPas)	Daya Sebar (cm)	Daya Lekat (detik)	Waktu Mengering (menit)
1	6 ± 0	420 ± 0	6,24 ± 0,175	37,22 ± 0,78	31,90 ± 0,38
2	6 ± 0	410 ± 0	6,41 ± 0,150	34,88 ± 2,47	37,38 ± 0,80
3	7 ± 0	3000 ± 0	4,24 ± 0,112	62,35 ± 0,51	21,28 ± 0,82
4	7 ± 0	820 ± 0	5,26 ± 0,152	45,49 ± 0,63	25,90 ± 0,59
5	6 ± 0	480 ± 0	6,11 ± 0,202	41,64 ± 1,00	29,18 ± 0,68

Pada *run* 3 dan 4 menunjukkan bahwa pH sediaan adalah 7. Hal ini terjadi karena pada *run* 3 dan 4 mengandung PVA dengan konsentrasi yang tinggi, di mana PVA merupakan polimer sintesis yang mempunyai pH 5-7. Pada *run* 3 dengan konsentrasi PVA tertinggi menunjukkan nilai viskositas tertinggi yaitu 3000 dPas. PVA merupakan polimer hidrofilik yang dapat menghasilkan basis gel dengan film transparan dan dapat meningkatkan viskositas sediaan. Viskositas masker gel *peel off* yang baik antara 400 - 2400 dPas (Sukmawati, 2013).

Tingginya viskositas akan berbanding terbalik dengan nilai daya sebar. Hal ini ditunjukkan pada *run* 3 dengan nilai daya sebar di bawah standar, di mana daya sebar yang baik berkisar antara 5-7 cm. Tingginya nilai viskositas

pada *run* 3 juga mengakibatkan tingginya daya lekat sediaan.

Waktu mengering masker gel *peel off* yang baik adalah 15-30 menit (Viera *et al*, 2009). Dari kelima *run*, pada *run* 1 dan 2 membutuhkan waktu mengering yang lebih lama. Hal ini dikarenakan pada *run* 1 dan 2 mengandung HPMC dengan konsentrasi tinggi. HPMC membentuk basis dengan cara mengabsorpsi pelarut sehingga cairan tersebut tertahan dan membentuk massa cairan yang kompak yang mengakibatkan lamanya waktu mengering pada sediaan.

Hasil evaluasi uji viskositas, daya sebar dan waktu mengering dianalisis dengan *software design expert* versi 6.0.8 menggunakan metode *simplex lattice design*. Hasil analisis respon disajikan pada tabel 3.

**Tabel 3 Hasil analisis respon Masker Gel Peel Off Ekstrak Buah Mahkota Dewa *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl)**

Respon	Model	Persamaan	p-Value
Viskositas (Y <sub>1</sub> )	<i>Quadratic</i>	$Y_1 = 280,20 [A] + 57,00 [B] - 5,28 [AB]$	0,0694
Daya Sebar (Y <sub>2</sub> )	<i>Quadratic</i>	$Y_2 = 3,54 [A] + 5,38 [B] + 2,54 [A][B]$	0,0088
Waktu kering (Y <sub>3</sub> )	<i>Linier</i>	$Y_3 = 21,49 [A] + 36,77 [B]$	0,0006

Keterangan :

[A] = PVA  
 [B] = HPMC  
 [A] [B] = Campuran PVA dan HPMC

Hasil analisis respon menunjukkan bahwa PVA bernilai positif (+280,20) yang berarti proporsi PVA dapat meningkatkan viskositas lebih tinggi dibandingkan dengan proporsi HPMC (+57,00). Konsentrasi PVA dapat mempengaruhi kekentalan sediaan (Andini, 2017). Campuran PVA dan HPMC bernilai negatif (-5,28) menunjukkan campuran PVA dan HPMC dapat menurunkan viskositas sediaan.

Hasil analisis respon daya sebar menunjukan bahwa PVA bernilai positif (+3,54) yang berarti proporsi PVA dapat meningkatkan daya sebar sediaan lebih kecil dibandingkan dengan proporsi HPMC (+5,38). Semakin tinggi konsentrasi HPMC memberikan pengaruh

terhadap peningkatan daya sebar (Rahmawati, 2017). Campuran PVA dan HPMC bernilai positif (+2,54), hal ini berarti bahwa campuran PVA dan HPMC dapat meningkatkan daya sebar sediaan.

Hasil analisis respon waktu mengering menunjukkan bahwa proporsi PVA bernilai positif (+21,49) yang berarti bahwa proporsi PVA dapat meningkatkan waktu mengering lebih kecil dibandingkan dengan proporsi HPMC (+36,77)

### 3.3. Penentuan Formula Optimum

Formula optimum ditentukan dari respon viskositas, daya sebar dan waktu mengering. Pemberian nilai dan bobot pada respon disajikan pada tabel 3.

**Tabel 3. Pemberian Nilai dan Bobot pada Respon**

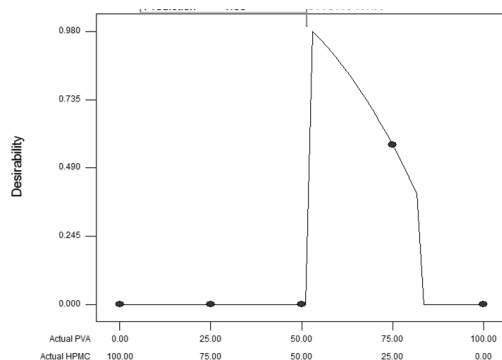
Respon	Goal	Lower	Upper	Importance
Viskositas	<i>In target (=400)</i>	4000	24000	++++
Daya sebar	<i>In Range</i>	5	7	++++
Waktu mengering	<i>In Range</i>	15	30	++++

*Software design expert version 6.0.8* kemudian menyajikan formula dengan *desirability* tertinggi, yaitu formula optimum yang dapat memberikan nilai parameter uji terbaik.

Proporsi PVA dan HPMC pada formula optimum adalah 13,09% : 2,97% terhadap bobot masker gel *peel off* dengan

*desirability* 1. Kurva *desirability* disajikan pada gambar 1.

Prediction 1.00



**Gambar 1. Kurva desirability Formula Optimum**

### 3.4. Hasil Uji Sifat Fisik Formula Optimum

Formula optimum hasil prediksi *design expert version 6.8* yang telah dibuat dan dievaluasi disajikan pada tabel 4.

### 3.5. Hasil Verifikasi Formula Optimum

Verifikasi hasil dianalisis secara statistik. Untuk viskositas uji normalitas menggunakan *Non-Parametik One-Sample Kolmogorov-Smirnov* dilanjutkan *one sample t-test*. Sedangkan untuk daya sebar dan waktu mengering uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dilanjutkan *one sample t-test*. Hasil respon viskositas

memiliki nilai  $< 0,05$  yang berarti berbeda signifikan dan hasil respon daya sebar dan waktu mengering memiliki nilai  $> 0,05$  yang berarti berbeda tidak signifikan. Hal ini menandakan bahwa nilai uji viskositas percobaan dengan nilai prediksi dari *software* berbeda bermakna, maka hasil *software* tidak valid untuk digunakan sebagai formula optimum. Hal ini besar kemungkinannya karena perbedaan ekstrak yang digunakan dalam pembuatan 5 run masker gel *peel off* dengan formula optimum.

Hasil penelitian pada uji sifat fisis menunjukkan bahwa PVA yang berperan sebagai pembentuk lapisan film dan HPMC sebagai *gelling agent* berpengaruh terhadap sifat fisis sediaan masker gel *peel off* ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl). PVA meningkatkan viskositas dan daya lengket sedangkan HPMC meningkatkan daya sebar. Perbandingan nilai respon hasil uji formula optimum prediksi dan formula optimum percobaan disajikan pada tabel 4.

**Tabel 4. Perbandingan nilai respon hasil uji formula optimum prediksi dan formula optimum percobaan**

Respon	Nilai Prediksi SLD	Nilai Formula Optimum	Sig (2-tailed)	Kesimpulan
Viskositas (dPas)	400	483,33	0,002	-
Daya sebar (cm)	5,965	6,141	0,057	+
Waktu Mengering (menit)	28,90	29,62	0,146	+

Keterangan:

+ = berbeda tidak signifikan

- = berbeda signifikan

## 4. KESIMPULAN

Variasi konsentrasi PVA dan HPMC mempengaruhi sifat fisis sediaan masker gel *peel off* ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl).

Peningkatan PVA meningkatkan viskositas dan daya lengket sedangkan Peningkatan HPMC meningkatkan daya sebar. Formula optimum yang diperoleh

adalah PVA sebesar 13,09% dan HPMC sebesar 2,97%.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terimakasih kepada STIKES Muhammadiyah Klaten.

### REFERENSI

- Aghnia, et al. Formulasi Masker Gel Peel-Off Lendir Bekicot (*Achantina fulica*) dengan Variasi Konsentrasi Bahan Pembentuk Gel. *Bandung : Prodi Farmasi, Fakultas MIPA Universitas Islam Bandung*. 2015. ISSN 2460-6472.
- Amaliah, R.N. Pengaruh Variasi Konsentrasi PVA dan HPMC terhadap Stabilitas Fisik Masker Gel Peel Off IEkstrak Metanol Biji Pepaya (*Carica papaya L*)". *Universitas Lambung Mangkurat : Banjarbaru*. 2018.
- Ameliawati. Prediksi komposisi optimum Film Agent Polivinil Alkohol dan Humektan Gliserin dalam Formula Gel Masker Peel Off Antiacne Ekstrak Etanol Daun Siri (*Piper betle L.*) Aplikasi Design Faktorial. *Universitas Sanata Dharma : Yogyakarta*. 2012.
- Andini T., Yusriadi, Yuliet. Optimasi Pembentuk Film Polivinil Alkohol dan Humektan Propilenglikol pada Formula Masker Gel Peel Off Sari Buah Labu Kuning (*Curcubita maschata Duchesne*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika*. 2017. 3(2), 165-173.
- Angriati. 2014. Pengaruh Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa Boerl.*) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Jember: Jember. Hal 9
- Armstrong, N.A & James, K.C. 1996. *Pharmaceutical Experimentsl design and Interpretation*, 205-222, Taylor and Francis : London
- Astuti, Dhani Dwi. Formulasi sediaan gel ekstrak etanolik buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl*) dengan basis HPMC. Skripsi. *Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta*. 2012.
- Budiman A. et al. Peel-off gel formulation from black mulberries extract as anti acne mask. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*. 2017.
- Dida A. et al. Optimasi Formula Peel Off Ekstrak Etanol 70% Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*) dengan Kombinasi Carbomer dan Polivinil Alkohol. *Akademi Farmasi Nusaputera : Semarang*. 2017
- Garg, A., D. Aggarwal, S. Garg, and A.K.Sigla. Spreading of Semisolid Formulation: An Update. *Pharmaceutical Tecnology*. 2002. 84-102.
- Istiqomah. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piper retrofractum Vahl*) Skripsi. *Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta*. 2013.
- Ida, N & S. F. Noer. Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera L.*). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 2012. 16: 79-84.
- Lestari, P.M., Sutyasningsih, R. B. and Ruhimat. The Influence of Increase Concentration Polivinil Alkohol (PVA) As a Gelling Agent On Physical Properties of The Peel-Off Gel Of Pineapple Juice (*Ananas comosus L.*). *Asian Societies of Cosmetic Scientists Conference*. 2013. p. 127
- Luthria, D. L., Biswas R., and Natarajan S. Comparison of Extraction Solvents and Techniques Used for The Assay of Isoflavones from Soyben. *Food Chemistry*. 2007. 105:325-333.



- Nurkhalika R. Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheeff.) Boerl) Basis Cold Cream dan Uji Antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*. 2016.
- Putri M.S.A. Optimasi Kadar HPMC dan Propilenglikol dalam Sediaan gel ekstrak the hijau (*Camellia sinensis* L.) Menggunakan Metode Simplex Lattice Design. Skripsi S1 Farmasi. *Universitas Gajah Mada : Yogyakarta*. 2016.
- Rahmawati, Anisa Dita. Uji Sifat Fisis Gel Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* L.). STIKES Muhammadiyah Klaten. Klaten. 2017.
- Robinson t., 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi. Jilid 6 . ITB : Bandung. 1995.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., Quinn M.E. Handbook of Pharmaceutical Excipients, 6th Edition. London. Pharmaceutical Press. 2009. p. 110-114, 441-445, 592-594, 754-755.
- Saptarini, O., Perawati dan Hartanto, Y. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.) Terhadap *Staphylococcus epidermidis* Penyebab Jerawat. Skripsi. Universitas Setia Budi. 2012.
- Sari et al. Pengujian Antibakteri Bedak Dingin Herbal Mahkota Dewa Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan. *Universitas Sari Mutiara Indonesia*. 2016.
- Soeksmanto et ai. Kandungan antioksidan pada beberapa bagian tanaman mahkota dewa , *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl. (Thymelaceae). *Universitas pancasila : Jakarta*. 2007.
- Sukmawati et al. Pengaruh Variasi Konsentrasi PVA, HPMC, dan Gliserin terhadap Sifat Fisika Masker Wajah Gel Peel Off Estrak Etanol 96% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Universitas Udayana : Bali*. 2013
- Sutriningsih, Astuti, I.W. Uji Antioksidan dan Formulasi Sediaan Masker *Peel off* dari Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill. *Universitas 17 Agustus 1945 : Jakarta*. 2017.
- Sunnah I. et al. Optimasi Formula dan Stabilitas Senyawa Metabolit Ekstrak Biji Labu Kuning (*Cucurbita maxima*) dalam Sediaan Gel Masker Peel Off. Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product. *Universitas Ngudi Waluyo Ungaran : Semarang*. 2018.
- Tunjungsari, Dila. Formulasi sediaan gel ekstrak etanol buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) dengan basis carbomer. Skripsi. *Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta*. 2012.
- Utami, P., Puspaningtyas D.E. The Miracle of Her. *Argo Media : Jakarta*. 2013
- Viera, Rafael Pinto. Physical and Physicochemical Stability Evaluation of Cosmetic Formulations Containing Soybean Extract Fermented by *Bifidobacterium Animalis*. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2009. Volume 45.
- Voigt, Rudolf. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, diterjemahkan oleh Dr. Soenandi Noerono. *Gajah Mada University Press. Yogyakarta*. 1994.
- Wade, A., and Waller, P.J. Hand Book of Pharmaceutical Excipients. Second Edition. *The Pharmaceutical Press. London*. 1994. p. 437-438.
- Yogesthinaga Yohanes Wikan. Optimasi Gelling agent Carbopol dan Humektan Propilenglikol Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). Skripsi. *Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta*. 2016.