

1. Halaman Sampul
2. Redaksi
3. Daftar Isi
4. Bukti Kinerja

# 1. HALAMAN SAMPUL

[Home](#) / [About the Journal](#)

Journal of Current Pharmaceutical Sciences is a scholarly journal and expects to Publish articles related to the science of pharmaceutical science became the main focus of the problem at this time. This journal may publish research results as well as the results of theoretical studies and reviews

**CONTENT :**

- [Focus and Scope](#)
- [Author Guideline](#)
- [Author Fees](#)
- [Editorial Board](#)
- [Peer Reviewer](#)
- [Peer Review Process](#)
- [Publication Ethics](#)
- [Open Access Policy](#)
- [Copyright Notice](#)
- [Indexing](#)
- [Copyright Transfer Agreement](#)
- [Journal Home](#)

**Article Template Download:**



**Author Guideline Download:**



**Recomended Tools:**



**MENDELEY**

**This Journal Indexed By:**



**ISSN:**

**eISSN: 2598-2095**  
**pISSN: 2598-2087**

**Supported and supervised by:**

## Contact & Information :

Editor-in-Chief:

[Dr. Muhammad Anshari, S.Si., MM., Apt.](#)

Journal Manager:

[Herda Ariyani, M.Farm., Apt.](#)

Open Journal System Manager:

[Dienny R. Rahmani, S.Si., M.S.](#)

Address (click link to open map):











[Jl. S. Parman Komplek Rumah Sakit Islam Banjarmasin, Kalimantan Selatan](#)

## Web Statistics

**0133889**

[Click here to View My Stats](#)

### Visitors

 ID 54,689	 SG 99
 US 2,760	 JP 75
 NL 139	 RU 60
 MY 130	 CA 54
 IN 130	 PH 44

Pageviews: 90,458

 FLAG counter

[Make a Submission](#)

## Current Issue

[ATOM 1.0](#)

[RSS 2.0](#)

[RSS 1.0](#)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

powered by OJS | Open Journal Systems  
PKP | PUBLIC KNOWLEDGE PROJECT

# Journals

Sort by

Impact

Search journals

Search...

Filter

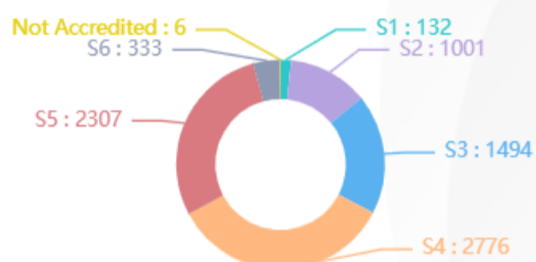
Total Journals



1.332

Total Publishers

Acceditations Level



Results for "journal of current pharmaceutical sciences"

clear search

Previous

1

Next

Page 1 of 1 | Total Records 1



## JCPS (JOURNAL OF CURRENT PHARMACEUTICAL SCIENCES) ✓

Google Scholar Website Editor URL

Universitas Muhammadiyah Banjarmasin

P-ISSN : 25982095 | E-ISSN : 25982095 Subject Area : Health

S4 Accredited

Garuda Indexed



0, Impact



5 H5-index



149 Citations 5yr



152 Citations

Previous

1

Next

Page 1 of 1 | Total Records 1

## 2. REDAKSI

[Home](#) / [Editorial Team](#)

### Editor-in-Chief

[Dr.Muhammad Anshari, MM., Apt](#) - Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia

### Editorial Board:

[Herda Ariyani, M.Farm., Apt.](#) - Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia

[Dewi Nurhanifah, Ns., M.Kep](#) - Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia

### CONTENT :

[Focus and Scope](#)

[Author Guideline](#)

[Author Fees](#)

[Editorial Board](#)

[Peer Reviewer](#)

[Peer Review Process](#)

[Publication Ethics](#)

[Open Access Policy](#)



## 3. DAFTAR ISI

Search

[Home](#) / [Archives](#) / Vol 3 No 2 (2020): March 2020**Published:** 2020-03-30

## Articles

### **Pengaruh Propilen glikol dan Menthol sebagai Enhancer terhadap Sifat Fisik serta Indeks Iritasi Kulit dalam Sediaan Gel Meloksikam**

Asa Falahi

219-223

 PDF

### **The Effect of Olive Oil, VCO, and Corn Oil with Adeps Lanae and Vaseline Alba Variation to Physical Characteristic of Methyl Salicylic Stick Balm**

Anisa Amalia

224-228

 PDF

### **UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL DAUN GANDARIA (*Bouea macrophylla* Griff) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli***

Eka Astuty Rachman

229-233

 PDF

### **PROFIL KEYAKINAN SAKIT PADA PASIEN HIPERTENSI DI PUSKESMAS**

Yusrinie Wasiaturrahmah  
234-240



### REVIEW TEKNIK MIKROENKAPSULASI PADA EKSTRAK MANGOSTEEN

Rosa Riau Wati, Sriwidodo Sriwidodo, Anis Yohana Chaerunisa  
241-248



### GAMBARAN POTENSI INTERAKSI OBAT PADA PERESEPAN PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI APOTEK X (Overview of Potential Drug Interactions in Prescribing Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Pharmacies X)

Baiti Hayati, herda ariyani, ruslina wati  
249-255



CONTENT :
Focus and Scope
Author Guideline
Author Fees
Editorial Board
Peer Reviewer
Peer Review Process
Publication Ethics
Open Access Policy
Copyright Notice
Indexing
Copyright Transfer A greement
Journal Home

Article Template Download:

## **4. BUKTI KINERJA**

## PENGARUH PERBANDINGAN MINYAK ZAITUN, VCO DAN MINYAK JAGUNG DENGAN VARIASI ADEPS LANAЕ DAN VASELIN ALBA TERHADAP SIFAT FISIK BALSEM STICK METIL SALISILAT

(The Effect of Olive Oil, VCO, and Corn Oil with Adeps Lanae and Vaseline Alba Variation to Physical Characteristic of Methyl Salicylic Stick Balm)

(Submitted : 01 Maret 2020, Accepted : 02 Juli 2020)

Anisa Amalia<sup>1\*</sup>, Kori Yati<sup>1</sup>, Aditya Surachman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Pharmacy and Science, University of Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta  
E-mail\*: anisa.amalia@uhamka.ac.id

### ABSTRAK

Sifat fisik balsem *stick* dapat mempengaruhi konsistensi dan kenyamanan pada saat penggunaan. Komponen yang mempengaruhi sifat fisik sediaan balsem *stick* diantaranya adalah lemak dan minyak. Lemak yang digunakan adalah *adeps lanae* dan *vaselin alba*, karena dapat mencegah kecenderungan minyak untuk berpisah. Komponen minyak yang digunakan adalah VCO yang memiliki asam lemak jenuh dan minyak zaitun serta minyak jagung yang memiliki asam lemak tidak jenuh yang dapat mempengaruhi titik lebur dan kekerasan. Telah dilakukan perbandingan jenis minyak dengan variasi *adeps lanae* dan *vaselin alba* terhadap sifat fisik balsem *stick* metil salisilat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh minyak zaitun, VCO dan minyak jagung dengan variasi *adeps lanae* dan *vaselin alba* terhadap sifat fisik balsem *stick*. Konsentrasi *adeps lanae* dan *vaselin alba* adalah 10%. Uji organoleptis formula yang menggunakan *adeps lanae* berwarna lebih kuning. Uji homogenitas dari setiap formula menunjukkan sediaan yang homogen. Pada uji kekerasan memenuhi syarat yaitu 3,3mm-4,16mm. Uji titik lebur memenuhi persyaratan yaitu 51,25<sup>o</sup>-56,52<sup>o</sup>C. Penggunaan VCO dengan variasi *adeps lanae* memberikan hasil titik lebur yang paling tinggi yaitu 56,52<sup>o</sup>C dan kekerasan yang paling baik dengan kedalaman tembus 3,33 mm.

**Kata kunci : sifat fisik, balsem stick, jenis minyak, variasi adeps lanae dan vaselin alba**

### ABSTRACT

*The physical characteristic of stick balm have been affected the consistency and comfortness at the time of used. Components that affected the physical properties of stick balm were components of fats and oils. Fat used were adeps lanae and vaseline alba, as it can prevented the tendency to split up oil. The components of the oil used were the VCO which had saturated fatty acids, olive oil and corn oil which had not saturated fatty acids which could affected the melting point and hardness. Based on the foregoing, the comparison of oil type with variations of adeps lanae and vaseline alba carried out towards the physical characteristic of stick balm methyl salicylate. The purpose of this research was to knew the effect of olive oil, corn oil and VCO with variations of adeps lanae and vaseline alba towards the physical properties of stick blam. Adeps lanae and vaselin alba concentration was 10%. Results indicate formula with adeps lanae more colored yellow. Homogeneity test of each formula showed that the stick balm was homogeneous. On the hardness and melting point assay, the results qualified on 3.3 mm - 4.16 mm and 51.25 °C - 56.52 °C. A summary of this research was the used of adeps lanae with VCO delivered the highest melting point on 56.52 °C and the most violent both with translucent 3.33 mm depth.*

**Keywords: physical characteristic, stick balm, oil types, variations of adeps lanae and vaseline alba**

## PENDAHULUAN

Sediaan balsem sudah sering digunakan oleh masyarakat Indonesia. Balsem adalah suatu produk yang mirip dengan salep dan sering digunakan sebagai penghangat tubuh, obat gosok maupun aromaterapi. Balsem pada umumnya digunakan dengan cara dioleskan menggunakan tangan sehingga dapat menyebabkan rasa lengket dan panas serta sulit dicuci dengan menggunakan air. Bentuk sediaan balsem *stick* ini terdiri dari tiga komponen basis yaitu lemak, minyak dan lilin, supaya dihasilkan sediaan balsem *stick* yang baik maka ketiga komponen tersebut harus dapat tercampur secara baik. Sediaan balsem *stick* harus nyaman digunakan dan tidak memberikan rasa perih pada pengolesan sehingga perlu ditambahkan emolien. Salah satu komponen basis sediaan yang berfungsi sebagai emolien adalah minyak. Penggunaan minyak pada sediaan agar memberikan tekstur licin dan lembut ketika diaplikasikan (Balsam 1972).

Pada penelitian ini akan menggunakan tiga jenis minyak sebagai salah satu komponen balsem *stick*. Minyak yang akan digunakan antara lain minyak zaitun, minyak kelapa murni (VCO) dan minyak jagung. Penggunaan minyak yang berbeda tentu akan menghasilkan karakteristik yang berbeda, hal tersebut karena masing-masing minyak memiliki karakteristik dan komposisi asam lemak yang berbeda. Pengaruh asam lemak yang berbeda dari masing-masing jenis minyak tersebut dapat mempengaruhi beberapa sifat fisik sediaan balsem *stick* diantaranya adalah titik lebur dan kekerasan. Asam lemak jenuh yang tidak mempunyai ikatan rangkap didalamnya dapat membuat titik lebur dari sediaan menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan asam lemak tidak jenuh yang memiliki ikatan rangkap didalamnya.

Pada penelitian ini digunakan *adepts lanae* dan *vaselin alba* sebagai komponen lemak. *Vaselin alba* dan *adepts lanae* dipilih karena dapat mencegah kecenderungan minyak untuk berpisah (Jellineck 1970). Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Alima (2015) telah dibuat balsem dalam bentuk sediaan *stick*. Pada penelitian tersebut digunakan cera alba sebagai pengeras yang mendapatkan konsentrasi terbaik pada 30%. Pada penelitian tersebut digunakan juga vaselin alba sebagai komponen lemak yang memberikan konsentrasi terbaik pada 10%.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dilakukan evaluasi sifat fisik sediaan balsem *stick*

terhadap perbandingan beberapa jenis minyak yaitu minyak zaitun, minyak jagung dan VCO dengan *adepts lanae* dan *vaselin album* sebagai komponen lemaknya. Diharapkan sediaan balsem *stick* ini tidak hanya memudahkan pasien dalam penggunaannya namun juga dapat memberikan informasi dalam bidang pengobatan berkaitan tentang perbandingan pengaruh minyak zaitun, minyak jagung dan minyak kelapa murni dengan variasi *adepts lanae* dan *vaselin alba* terhadap sifat fisik sediaan balsem *stick*.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dilakukan evaluasi sifat fisik sediaan balsem *stick* terhadap perbandingan beberapa jenis minyak yaitu minyak zaitun, minyak jagung dan VCO dengan *adepts lanae* dan *vaselin album* sebagai komponen lemaknya. Diharapkan sediaan balsem *stick* ini tidak hanya memudahkan pasien dalam penggunaannya namun juga dapat memberikan informasi dalam bidang pengobatan berkaitan tentang perbandingan pengaruh minyak zaitun, minyak jagung dan minyak kelapa murni dengan variasi *adepts lanae* dan *vaselin alba* terhadap sifat fisik sediaan balsem *stick*.

## METODOLOGI

### Bahan

Bahan yang digunakan antara lain metil salisilat (Triangle Brand), cera alba (Xiamen Fengstone), *adepts lanae* (Wuxi, China), vaselin alba, setil alkohol (BASF), butyl hidroksitoluen, minyak zaitun (Al Amir Brand), minyak jagung dan minyak kelapa murni (Herba Bagoes).

### Pembuatan Balsem Stick

Pada penelitian ini dibuat 6 formula dengan zat aktif metil salisilat dengan perbedaan jenis minyak yaitu minyak zaitun, minyak jagung dan VCO. Formula selengkapnya dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Formula Sediaan Balsem *Stick*

Bahan	Fungsi	Konsentrasi (%0)					
		F1	F2	F3	F4	F5	F6
Metil Salisilat	Zat aktif	5	5	5	5	5	5
Cera alba	Pengeras	30	30	30	30	30	30
<i>Adepts lanae</i>	Pengikat	10	-	10	-	10	-
Vaselin album	Pengikat	-	10	-	10	-	10
Setil alkohol	Plastisizer	10	10	10	10	10	10
BHT	Antioksidan	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Minyak Zaitun	Emolien	ad 100	ad 100	-	-	-	-
Minyak Jagung	Emolien	-	-	ad 100	ad 100	-	-
Minyak kelapa murni	Emolien	-	-	-	-	ad 100	ad 100

Semua bahan-bahan ditimbang. Butil hidroksitoluen dilarutkan dengan minyak (Massa 1). Cera alba dilebur dalam cawan uap diatas tangas air pada suhu yang dijaga pada  $\pm 80^{\circ}\text{C}$  (Massa 2). Setil alkohol dimasukkan kedalam massa 2, lalu lebur (massa 3). Vaseline alba/Adeps lanae dicampurkan kedalam masa 3 hingga lebur aduk homogen (massa 4). Cawan uap diturunkan dari atas tangas air, campurkan BHT yang telah dilarutkan dalam minyak, aduk cepat. Kemudian metil salisilat dimasukkan kedalam masa 4 aduk sampai homogen. Dituang kedalam cetakan. Selanjutnya dilakukan evaluasi secara fisik terhadap sediaan meliputi organoleptis, titik lebur, homogenitas dan kekerasan.

### Evaluasi Sifat Fisik Balsem *Stick*

**Organoleptik.** Uji dilakukan dengan melihat warna, tekstur dan bau sediaan secara visual dengan latar belakang hitam (Anonim 1979).

**Homogenitas.** Sediaan dipotong pada bagian tengah secara melintang diletakkan diantara dua keeping kaca objek, diamati secara visual dengan latar belakang warna hitam. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak ada (Anonim 1979).

**Titik Lebur.** Uji titik lebur dilakukan dengan menggunakan pipa kapiler berdiameter internal 1,1-1,2 mm dan tinggi kolom 75 mm. Balsem *stick* dimasukkan kedalam pipa kapiler hingga kedalaman lebih kurang 10 mm. Kemudian pipa kapiler tersebut diletakkan kedalam alat melting point digital dengan posisi yang sesuai. Diatur dengan kenaikan suhu  $1^{\circ}\text{C}/\text{menit}$ . Dicatat suhu awal melebur sampai melebur sempurna.

**Uji Kekerasan.** Balsem *stick* diletakkan secara horizontal pada lempeng yang telah dialasi dengan perkamen. Kerucut diletakkan tepat diatas permukaan sampel lalu dilakukan penetrasi kedalam selama 5 detik dengan suhu  $25^{\circ}\text{C}$  dibawah beban 50 g dengan cara menekan tuas. Lihat angka yang akan tertera pada skala setelah dilakukan penetrasi, semakin tinggi nilai skala yang dihasilkan maka menunjukkan konsistensi balsem *stick* semakin lunak. Uji dilakukan sebanyak 3 kali (Balsam 1972). Dari hasil uji kekerasan dapat ditentukan nilai sebaran sediaan berdasarkan nilai *yield value*.

## HASIL

### Sifat Fisik Balsem *Stick Organoleptik*

Hasil pengamatan organoleptik balsem *stick* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Organoleptik Balsem *Stick*

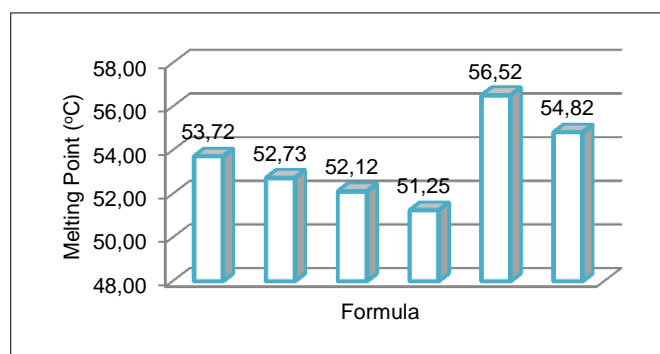
Parameter	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Warna	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih gading	Putih gading	Putih
Tekstur	Tidak berminyak	Tidak berminyak	Tidak berminyak	Tidak berminyak	Tidak berminyak	Tidak berminyak
Odor	Khas gandapura	Khas gandapura	Khas gandapura	Khas gandapura	Khas gandapura	Khas gandapura

### Homogenitas

Hasil uji homogenitas dari ke enam formula didapatkan tidak adanya gumpalan pada sediaan balsem *stick*.

### Titik Lebur

Dari hasil uji titik lebur didapatkan secara keseluruhan sediaan balsem *stick* memiliki titik lebur  $52,13^{\circ}\text{C}$  -  $57,73^{\circ}\text{C}$ . Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh formula sediaan balsem *stick* memenuhi persyaratan yaitu  $50^{\circ}\text{C}$  -  $70^{\circ}\text{C}$  menurut SNI 1998. Hasil pengujian nilai titik lebur balsem *stick* dapat dilihat pada Gambar 1.

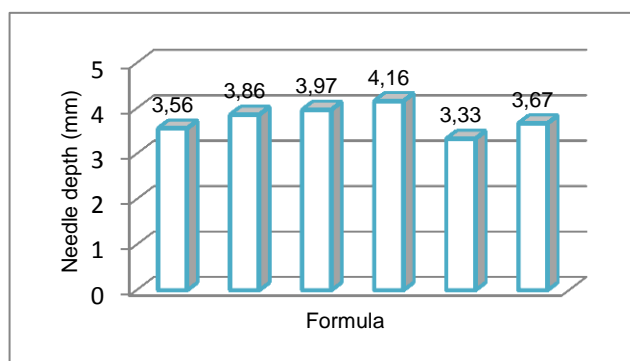


Gambar 1. Hasil pengujian titik lebur sediaan balsem *stick*

### Uji Kekerasan

Pengukuran menggunakan bobot kerucut 102,5 g. Secara keseluruhan didapatkan kedalaman tembus jarum 3mm - 4mm. Penetrasi antara 9-10mm menyatakan struktur *stick* lembut dan memiliki sifat alir tiksotropik menurut Balsam 1972. Hasil pengujian kekerasan sediaan dapat dilihat pada Gambar 2. Dari hasil yang didapatkan bahwa perbedaan jenis minyak dengan variasi lemak yang digunakan dapat mempengaruhi kekerasan sediaan balsem *stick*. Minyak kelapa murni dengan variasi adeps lanae menghasilkan sediaan balsem *stick* yang memiliki kedalaman tembus paling kecil yaitu 3,3 mm yang berarti sediaan memiliki kekerasan yang paling tinggi dibandingkan dengan formula lain. Hal tersebut dikarenakan adeps lanae memiliki bobot

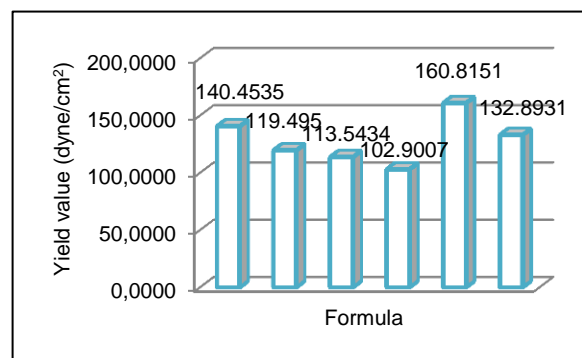
molekul yang lebih tinggi dibandingkan dengan vaselin alba.



Gambar 2. Hasil pengujian kekerasan sediaan balsam *stick*

Pada minyak kelapa murni (VCO) terdapat asam laurat sampai 90% yang termasuk kedalam asam lemak jenuh (Rahmayanti 2007). Asam lemak jenuh tidak terdapat ikatan rangkap, dengan tidak terdapatnya ikatan rangkap tersebut menyebabkan gaya tarik antar molekul semakin besar sehingga asam lemak dalam molekul lemak akan saling bertumpuk dan berikatan membentuk Kristal. Sedangkan pada minyak zaitun banyak mengandung asam oleat tinggi yang memiliki 18 atom C dengan dua ikatan rangkap dan minyak jagung mengandung asam linoleat tinggi yang memiliki 18 atom C dengan tiga ikatan rangkap. Walaupun memiliki jumlah atom karbon yang lebih banyak akan tetapi kedua minyak tersebut memiliki asam lemak dengan ikatan rangkap lebih banyak dibandingkan dengan asam laurat yang dimiliki oleh minyak kelapa murni (VCO), hal tersebut yang menyebabkan ikatan antar lemak dalam molekul lemak semakin kecil yang menyebabkan sedikitnya Kristal yang terbentuk sehingga minyak zaitun dan minyak jagung memiliki kekerasan yang lebih rendah dibandingkan minyak kelapa murni (VCO). Terlebih lagi adeps lanae mempunyai bobot molekul yang lebih tinggi dibandingkan dengan vaselin alba yaitu 756 g/mol (Raymond 2009). Jika bobot molekul tinggi maka jarak antar molekul semakin kecil, jika jarak antar molekul semakin kecil maka akan timbul gaya tarik menarik antar molekul yang disebut dengan gaya van der Waals. Akibat adanya gaya-gaya ini asam lemak dalam molekul lemak akan saling sejajar dan bertumpuk membentuk Kristal (Winarno 1984). Semakin banyak Kristal yang

terbentuk pada sediaan menyebabkan sediaan menjadi lebih keras (Alima 2015).



Gambar 3. Hasil perhitungan nilai *yield value* sediaan balsam *stick*

Hasil dari uji kekerasan dapat dilanjutkan untuk mencari nilai *yield value*. Hasil perhitungan nilai *yield value* dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai *yield value* menunjukkan tekanan yang dibutuhkan untuk mengoleskan sediaan tersebut agar dapat menyebar. Nilai *yield value* dibutuhkan karena pada pengujian kekerasan, bobot kerucut yang digunakan adalah 102,5 g. sedangkan acuan bahwa *stick* dikatakan mudah menyebar menurut Balsam 1972 apabila kedalaman tembus 9-10 mm dengan bobot kerucut 50 g. Secara keseluruhan, semua formula balsam *stick* menghasilkan nilai *yield value* yang memenuhi persyaratan, yaitu nilai *yield* 100-1000 dyne/cm<sup>2</sup> dimana sediaan dengan nilai *yield value* pada rentang nilai tersebut memiliki daya sebar yang baik (Lachman 1989).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan jenis minyak yaitu minyak zaitun, minyak jagung dan VCO dengan variasi adeps lanae menghasilkan titik lebur dan kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan minyak zaitun, minyak jagung dan VCO dengan variasi vaselin alba pada sediaan balsam *stick*. Formula dengan variasi VCO dengan adeps lanae menghasilkan titik lebur yang paling tinggi dan kekerasan yang paling baik.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Alima I. 2015. Pengaruh Peningkatan Konsentrasi *Cera alba* dengan Kombinasi *Vaselin alba* terhadap Kekerasan Balsem *Stick Metil Salisilat*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta. Pp: 26-28
- Balsam M.S. 1992. *Cosmetic Science and Technology Second Edition*. London : Jhon Willy and Son, Inc. Pp: 371-377,388-389
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Departemen Kesehatan RI. Jakarta : Badan Pengawasan Obat dan Makanan. Pp: 7,456,458,767-769
- Jellinek JS. 1970. *Formulation and Function of Cosmetics*. Willey Interscience. Newyork. Pp: 79
- Lachman L, Lieberman H.A, Kanisg JL. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Diterjemahkan oleh Suyatni S. Edisi II. UI Press. Jakarta. Pp: 38-39
- Rahmayanti M. 2007. Pengaruh Kenaikan Kadar VCO Terhadap Stabilitas Fisik Krim Kojic Acid. *Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta. Pp: 27-29
- Raymond RC, Sheskey, Paul J, dan Quinn ME. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipient 6 th Ed*. American Pharmacist Association and Pharmaceutical Press. Washington DC and London. Pp: 75-76,126-127,155-156,379,385,481-483,779-780
- Sinko PJ. 2011. *Martin Farmasi Fisika dan Ilmu Farmasetika edisi 5*. diterjemahkan oleh Tim Alih Bahasa Sekolah Farmasi ITB. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Pp: 710
- Winarno F G. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Pp: 94-95