

## Uji Aktivitas Sediaan Gel Shampo Minyak Atsiri Buah Lemon (*Citrus limon* Burm.)

Arif Budiman<sup>1</sup>, Melina Faulina<sup>2</sup>, Anna Yuliana<sup>2</sup>, Anis Khoirunisa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Farmasi STIKes Bakti Tunas Husada, Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

### Abstrak

Ketombe merupakan gangguan yang terjadi di kulit kepala di mana salah satu penyebabnya adalah jamur. Salah satu bahan alam yang diketahui dapat digunakan sebagai antiketombe adalah buah lemon. Kandungan yang terdapat di dalam minyak atsiri buah lemon seperti flavanoid, monoterpen, dan seskuiterpen diketahui memiliki aktivitas sebagai antijamur. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji aktivitas minyak atsiri buah lemon dalam bentuk sediaan gel sampo terhadap jamur *Malassezia* sp. Penelitian ini diawali dengan penetapan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari minyak atsiri buah lemon secara mikrobiologi untuk mendapatkan konsentrasi bahan aktif dalam formulasi sediaan sampo gel. Orientasi formula meliputi variasi konsentrasi karbomer dan Hidroksi Propil Metil Selulosa (HPMC) sebagai basis gel. Evaluasi stabilitas sediaan gel meliputi pengamatan organoleptis, homogenitas, pH, dan viskositas. Dilakukan uji aktivitas antiketombe dari formula terbaik terhadap jamur *Malassezia* sp. Hasil menunjukkan bahwa Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) minyak atsiri terhadap jamur *Malassezia* sp. adalah 0,5%. Formula yang menunjukkan hasil terbaik setelah evaluasi sediaan adalah formula yang mengandung basis HPMC sebanyak 6%. Sediaan sampo gel terbaik memiliki aktivitas sebagai antiketombe dengan memberika diameter hambat sebesar 29,4 mm terhadap jamur *Malassezia* sp.

**Kata kunci:** Minyak atsiri, buah lemon, antiketombe, gel sampo, *Malassezia* sp.

## Activity Test of Lemon Essential Oil (*Citrus limon* Burm.) Shampoo Gel as Antidandruff against Fungus *Malassezia* sp.

### Abstract

Dandruff was a disorder that occurs on the scalp where was caused by fungus. One of the medicinal plant that was known could be used as an antidandruff was lemon. The content of lemon essential oil such as flavonoids, monoterpenes, and sesquiterpenes were known have an antifungal activity. This research aimed to determine the activity of lemon essential oil in shampoo gel dosage form against the fungus *Malassezia* sp. The research began with the determination of Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of lemon essential oil in microbiology to get the concentration of the active ingredient in the formulation of shampoo gel. Formula orientation included variations in the concentration of Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) and Carbomer as gelling agent. Stability of shampoo gel was evaluated through an organoleptic observation, homogeneity, pH, and viscosity. The antifungus activity of the best formulation was tested against *Malassezia* sp. The results showed that the Minimum Inhibition Concentration (MIC) lemon essential oil was 0.5%. The best formula after the evaluation was the formula containing HPMC 6%. The best formula showed antidandruff activity with 29.4 mm diameter inhibition of *Malassezia* sp.

**Keywords:** Antidandruff, essential oil, gel shampoo, lemon, *Malassezia* sp.

## Pendahuluan

Ketombe adalah gangguan pada kulit kepala yang mengakibatkan berkurangnya kenyamanan dalam beraktivitas karena menimbulkan rasa gatal pada kepala serta dapat mengurangi rasa percaya diri akibat adanya bintik putih pada rambut. Ketombe diakibatkan oleh adanya infeksi jamur dengan skuama berwarna putih abu-abu dalam jumlah banyak dan mudah rontok, disertai dengan rasa gatal yang sangat luar biasa pada kulit kepala, berbau dan dengan atau tanpa peradangan.<sup>1,2</sup>

Mencuci rambut menggunakan sampo antiketombe merupakan salah satu cara mencegah ketombe. Saat mencuci rambut harus diperhatikan zat aktif yang terdapat di dalamnya. Sampo antiketombe biasanya mengandung desinfektan untuk mencegah tumbuhnya ketombe tetapi tidak boleh merusak kulit kepala dan rambut.<sup>3</sup> Sampo antiketombe banyak yang mengandung senyawa-senyawa antibakteri seperti zink, yang mempunyai efek dapat merusak kulit dan menimbulkan kerontokan rambut.<sup>4</sup> Oleh karena itu, perlu ada alternatif lain khususnya bahan alam yang dapat digunakan sebagai antiketombe.

Lemon merupakan buah yang sering digunakan masyarakat sebagai penyedap dalam masakan atau untuk menghilangkan bau amis. Lemon dapat berpotensi secara biologis sebagai antibakteri, antidiabetes, antikanker, dan antiviral.<sup>5,6</sup> Flavanoid di dalam buah lemon membantu mencegah serangan dari patogen termasuk bakteri, jamur, dan virus.<sup>7</sup> Selain itu kandungan minyak atsiri, alkaloid, serta sesquiterpen dan senyawa terpen lain dapat berfungsi sebagai antibakteri dan antijamur.<sup>8</sup> Pada penelitian lain menunjukkan bahwa secara mikrobiologi jeruk lemon efektif untuk menghambat pertumbuhan jamur sebagai penyebab ketombe.<sup>9</sup>

Berdasarkan latar belakang tersebut, dibuat gel sampo yang mengandung bahan aktif buah lemon. Sediaan gel dipilih karena gel memiliki beberapa keuntungan dibanding sediaan lain yaitu waktu kontak

lama, mudah dicuci serta bentuk yang menyenangkan.<sup>10</sup> Tujuan dari penelitian ini adalah membuat formula sediaan gel sampo antiketombe minyak atsiri buah lemon (*Citrus limon* Burm.) terhadap jamur *Malassezia* sp. penyebab ketombe serta menguji aktivitas minyak atsiri buah lemon (*Citrus limon* Burm.) dalam bentuk sediaan gel sampo terhadap jamur penyebab ketombe, yaitu *Malassezia* sp.

## Metode

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas ukur, pipet tetes, batang pengaduk, *beaker glass*, spatula, cawan penguap, neraca elektrik (mettler Toledo, JL 1502-6), pHmeter, autoklaf, mikroskop, viskometer Brookfield, lampu spiritus, ose, *mortir*, *stamper*, dan cawan petri.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah jamur *Malassezia* sp., minyak atsiri buah lemon, natrium lauril sulfat, propil paraben, metil paraben, propilenglikol, pewangi (minyak lemon), dan medium *Trypticase Soy Agar* (TSA) Oxoid England.

Buah lemon yang digunakan berasal dari Manoko, Kec. Lembang, Kabupaten Bandung Barat. Determinasi sampel dari buah lemon dilakukan di laboratorium jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Padjadjaran (UNPAD).

Isolasi minyak atsiri dilakukan dengan metode destilasi uap-air. Buah lemon dimasukkan ke dalam panci penyulingan (dandang) yang diisi dengan air sampai permukaannya tidak jauh dari bagian bawah saringan destilasi, simplisia buah lemon dimasukkan ke dalam dandang (di atas saringan). Api diatur sedemikian rupa hingga tetesan destilat keluar dengan konstan. Destilat kemudian ditampung di dalam erlenmeyer sampai tetesan destilat bening. Proses ini dilakukan sekitar 3–5 jam. Minyak atsiri dipipet, disimpan dalam botol coklat atau gelap dan ditutup rapat.

Jamur *Malassezia* sp. diisolasi dari hasil kerokan skuama penderita ketombe.

Hasil kerokan menggunakan spatula steril, dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan natrium klorida (NaCl) fisiologis, lalu diinkubasi selama 48 jam dan dilihat pertumbuhan hifa dengan menggunakan mikroskop binokuler dan sesuaikan dengan ciri hifa pada jamur *Malassezia* sp.

Penentuan KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) minyak atsiri buah lemon terhadap jamur *Malassezia* sp. dilakukan dengan membuat lempeng agar dari campuran 20 mL NA (*Nutrient Agar*) steril dan 100  $\mu$ L jamur *Malassezia* sp. yang telah disuspensikan dalam media cair TSB (*Tryptone Soya Broth*) dalam cawan petri. NA yang sudah padat dibuat lubang dengan menggunakan *perforator*. KHM dilakukan dengan melarutkan minyak atsiri dalam akuades, ekstrak dimasukkan dalam lubang dengan berbagai variasi konsentrasi minyak atsiri. Konsentrasi yang digunakan adalah 100%; 25%; 20%; 15%; 10%; 5%; 1%; 0,75%; 0,5%; 0,4%; 0,3%; 0,2%; 0,1%; 0,05% dan 0,01%.

Sediaan gel sampo minyak atsiri lemon dibuat dengan pengembangan basis gel menggunakan air hangat, diaduk homogen sampai terbentuk massa yang semisolid, ditambahkan propilenglikol sedikit demi sedikit serta metil dan propil paraben yang telah dilarutkan dalam propilenglikol, diaduk sampai terbentuk gel yang bening. Natrium lauril sulfat ditambahkan setelah dilarutkan terlebih dahulu dalam air sedikit demi sedikit lalu diaduk sampai homogen, ditambahkan minyak atsiri buah lemon dan pewangi lemon, diaduk homogen, lalu ditambahkan akuades sampai volume yang diperlukan.

Pengujian stabilitas sediaan dilakukan pengamatan organoleptis, viskositas, dan pH. Pada pengamatan secara organoleptis, dilakukan dengan melihat perubahan sediaan gel sampo meliputi perubahan bentuk, warna, dan bau pada hari ke-1, 3, 5, 7, 14, 21, 28 hari penyimpanan.

Pengukuran viskositas dari sediaan menggunakan viskometer Brookfield DV-C, dengan spindle yang sesuai (spindel

no.5) pada 100 rpm. Perubahan viskositas sediaan diamati pada hari ke-1, 3, 7, 14, 21, dan 28 hari penyimpanan.

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pHmeter digital. pHmeter digital terlebih dahulu dikalibrasi dengan larutan dapar standar pH asam (pH 4) dan larutan pH netral (pH 7) hingga pada alat menunjukkan pH 7,00. Elektroda dibilas dengan akuades, lalu dikeringkan dengan menggunakan tisu. Elektroda dicelupkan ke dalam sediaan hingga menunjukkan pH yang konstan. Amati perubahan pH dari sediaan yang telah dibuat pada hari penyimpanan ke-1, 3, 7, 14, 21, dan 28.

Aktivitas antiketombe sediaan sampo gel minyak atsiri buah lemon diuji dengan menggunakan metode difusi agar. Metode difusi agar dilakukan dengan cara yaitu media NA diinokulasi bakteri sebanyak 100  $\mu$ L dimasukkan ke dalam cawan petri, didiamkan hingga memadat. Setelah memadat, dibuat lubang dengan menggunakan *perforator*. Sebanyak 1 g sediaan dimasukkan ke dalam lubang lalu diinkubasi dalam inkubator selama 18–24 jam dengan suhu 37 °C kemudian diamati dan diukur diameter hambatannya.

## Hasil

Hasil determinasi buah jeruk lemon yang dilakukan di Jurusan Biologi FMIPA UNPAD menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan adalah *Citrus limon* Burm. Isolasi minyak atsiri dari buah lemon menghasilkan rendemen sebanyak 0,15% berwarna kuning bening, berbau khas menyengat.

Isolasi jamur *Malassezia* sp. menunjukkan hasil yang positif. Hasil penentuan KHM minyak atsiri buah lemon (*Citrus limon* Burm.), yaitu konsentrasi 0,5%. Komposisi dari sediaan gel sampo minyak atsiri buah lemon terdapat pada Tabel 1. Terhadap enam formula tersebut dilakukan beberapa pengujian, hasil dari pengamatan pH dan pengukuran viskositas sediaan, dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

**Tabel 1** Komposisi Sediaan Gel Sampo Minyak Atsiri Lemon

Bahan	Konsentrasi (%)					
	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6
Minyak atsiri lemon	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Natrium lauril sulfat	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
HPMC	6%	7%	8%	-	-	-
Carbomer	-	-	-	2,5%	3%	3,5%
Propilenglikol	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Methyl paraben	0,0%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
Propil paraben	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Pewangi lemon	Secukupnya	Secukupnya	Secukupnya	Secukupnya	Secukupnya	Secukupnya
Akuades	Hingga 100	Hingga 100	Hingga 100	Hingga 100	Hingga 100	Hingga 100

## Pembahasan

Determinasi buah lemon yang telah dilakukan di laboratorium Jurusan Biologi FMIPA UNPAD menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan adalah *Citrus limon* Burm. sedangkan dalam isolasi minyak atsiri dari buah jeruk lemon yang dilakukan dengan metode destilasi uap air, menghasilkan rendemen minyak atsiri sebanyak 0,15%. Minyak atsiri yang dihasilkan berwarna kuning bening, berbau khas menyengat.

Isolasi jamur *Malassezia* sp. sebagai penyebab ketombe dari kerokan skuama penderita ketombe setelah diinkubasi 3 hari pada suhu ruangan menunjukkan hasil yang positif, hal ini di tunjukkan dengan adanya bentuk hifa oval atau botol saat dilakukan pemeriksaan secara mikroskopik menggunakan mikroskop binokuler.

Pada penentuan KHM minyak atsiri buah lemon (*Citrus limon* Burm.) dengan menggunakan media SDA (*Sabaroud Dextrosa Agar*) pada jamur *Malassezia* sp. menunjukkan konsentrasi hambat yaitu

ditunjukkan dengan zona bening pada konsentrasi 0,5%. Adanya aktivitas ini karena di dalam minyak atsiri terkandung senyawa flavanoid dan terpen sebagai antibakteri.<sup>8,9</sup> Konsentrasi ini dijadikan dasar sebagai konsentrasi bahan aktif dalam formulasi sediaan sampo gel.

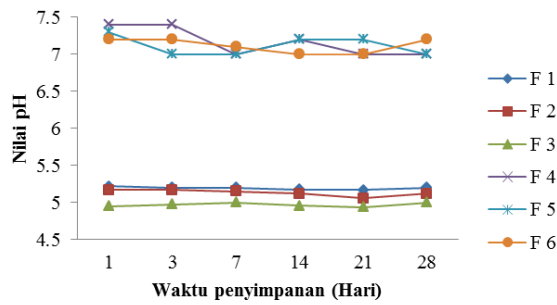
Berdasarkan formula pada Tabel 1, yang digunakan sebagai basis gel adalah HPMC dan karbomer.<sup>11,12</sup> Pembuatan gel dengan basis karbomer perlu ditambahkan zat pembasa dikarenakan sifat karbomer saat dilarutkan di dalam air adalah asam, sedangkan struktur gel dari karbomer akan mengembang dalam suasana netral sehingga perlu ditambahkan pembasa agar terbentuk gel.<sup>12,13</sup> Penambahan natrium lauril sulfat akan meningkatkan pH menjadi netral karena sifatnya basa kuat dan juga sebagai penghasil busa dalam sediaan sampo.

Dalam pembuatan gel sering terjadi sineresis, yaitu proses keluarnya air dari struktur gel sebagai akibat terjadi kontraksi volume. Sineresis dapat terjadi karena penyimpanan pada waktu lama dan terjadi

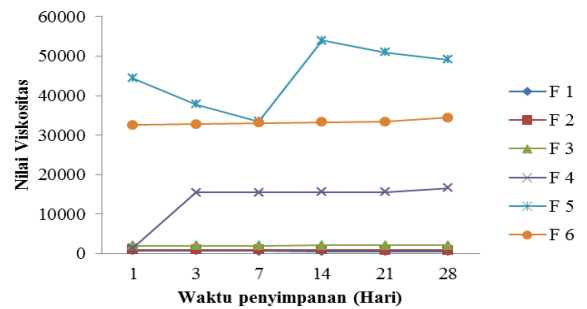
**Tabel 2** Hasil Pengamatan Bentuk Sampo Antiketombe dengan Berbagai Variasi Basis dan Konsentrainya Selama Waktu Penyimpanan

Waktu penyimpanan (hari)	Stabilitas bentuk sediaan gel sampo dengan berbagai variasi basis dan konsentrasinya selama waktu penyimpanan					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
1	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+
14	+	+	+	+	+	+
21	+	+	+	+	+	+
28	+	+	+	-	-	+

Keterangan: (+): Baik, (-): Tidak baik



**Gambar 1** Grafik Pengamatan pH Sediaan Sampo Gel Minyak Atsiri Buah Lemon



**Gambar 2** Grafik Pengukuran Viskositas Sediaan Sampo Gel Minyak Atsiri Buah Lemon

fluktuasi suhu penyimpanan. Dalam upaya mengatasi hal tersebut, maka ditambahkan humektan untuk mengikat air dari udara yang lembab sekaligus mempertahankan air yang ada dalam sediaan.<sup>10</sup> Dalam formula ini yang dapat berfungsi sebagai humektan adalah propilenglikol.<sup>14</sup>

Banyaknya kandungan air dalam gel berpotensi untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme, hal tersebut dikarenakan tanaman merupakan nutrisi atau makanan bagi mikroorganisme. Selain itu, adanya kontaminasi sekunder mampu menambah kontaminasi sediaan seperti dari tangan dan lingkungan sekitar.<sup>15</sup> Pada formulasi perlu ditambahkan pengawet agar dapat mencegah dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme dalam penggunaan lama. Pada formula ini yang dijadikan sebagai pengawet adalah metil paraben dan propil paraben.<sup>14</sup>

Hasil pengamatan terhadap perubahan-perubahan bentuk, warna, dan bau dari sediaan gel sampo dengan berbagai variasi basis dan konsentrasinya (Tabel 2), bahwa sediaan gel sampo antiketombe dengan variasi basis dan konsentrasi selama 28 hari waktu penyimpanan tidak mengalami perubahan bentuk pada formula dengan basis HPMC baik secara warna, bau serta

tidak terjadi sineresis. Penggunaan HPMC diharapkan dapat memberikan sifat aliran pseudoplastis yang memiliki viskositas tinggi namun mudah dituang. HPMC juga sering digunakan dalam pembuatan sampo yang jernih. Kelebihan lain dari HPMC adalah tidak terpengaruh oleh elektrolit, dapat bercampur dengan pengawet serta rentang pH yang luas.<sup>11</sup>

Formula gel sampo juga mengandung surfaktan yaitu natrium lauril sulfat. Selain sebagai pembersih, surfaktan juga berguna sebagai zat pengemulsi untuk menstabilkan bentuk dari sediaan gel sampo. Sedangkan pada formula dengan basis karbomer (formula 5 dan 6), pada hari ke 21 dan 28 mengalami perubahan bentuk sediaan yang lebih encer, hal ini karena perbedaan pH antara karbomer dengan natrium lauril sulfat yang mengakibatkan pH dari sediaan tidak sama dengan nilai pH yang dapat membuat gel karbomer mengembang.<sup>10,13</sup>

Berdasarkan pada Gambar 1, secara perhitungan statistika dari pH sediaan tidak mengalami perubahan secara bermakna, artinya sediaan yang dibuat stabil selama penyimpanan 28 hari.

pH sediaan yang dibuat berada dalam rentang 5-7,5 sehingga masih masuk ke dalam rentang pH fisiologis kulit yaitu

**Tabel 3** Hasil Pengamatan Uji Aktivitas Sediaan Sampo Gel Minyak Atsiri Buah Lemon

Waktu penyimpanan	Formula 6 (mm)	Pembanding (mm)	Formula tanpa buah lemon (mm)
Hari ke- 3	28,2	44,4	5,5
Hari ke- 4	29,0	45,0	6,6
Hari ke- 5	29,4	45,6	7,0
Hari ke- 6	29,4	45,7	7,0

antara 4,2–6,5 atau 5–6,5.<sup>16</sup> pH kulit harus sangat diperhatikan karena semakin basa atau semakin asam bahan yang mengenai kulit, semakin sulit untuk menetralkannya dan kulit akan menjadi rusak serta menjadi kering, pecah-pecah, sensitif dan mudah terkena infeksi. Seharusnya pH kosmetik sama atau sedekat mungkin dengan pH fisiologis kulit, yang demikian disebut sediaan dengan pH-*balanced*.<sup>17</sup>

Hasil evaluasi viskositas pada Gambar 2 menunjukkan bahwa gel yang dibuat mempunyai nilai viskositas yang stabil selama penyimpanan. Meskipun formula gel terjadi beberapa perubahan tetapi tidak signifikan secara statistik sehingga tidak memengaruhi bentuk fisik dari sediaan.

Sediaan yang paling baik yaitu sediaan yang mengandung HPMC sebanyak 6%, kemudian diuji aktivitas dari minyak atsiri buah lemon terhadap jamur *Malassezia* sp. Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa minyak atsiri yang terdapat dalam sediaan sampo gel mempunyai aktivitas antijamur terhadap jamur *Malassezia* sp. Senyawa yang mempunyai aktivitas antijamur di dalam minyak atsiri seperti flavonoid, alkaloid, dan sesquiterpen yang terkandung dalam sediaan sampo gel.<sup>8</sup>

## Simpulan

Minyak atsiri buah lemon mempunyai potensi sebagai antijamur *Malassezia* sp. dengan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) sebesar 0,5%. Formula yang paling baik dalam sediaan gel sampo minyak atsiri buah lemon (*Citrus Limon* Burm..) adalah formula yang mengandung basis gel HPMC 6%. Formula tersebut memiliki aktivitas terhadap penghambatan jamur *Malassezia* sp. sebagai penyebab ketombe dengan zona hambat 29,4 mm.

## Daftar Pustaka

1. Niharika A, Aquicio JM, Anand A. Antifungal properties of Neem (*Azadirachta indica*) leaves extract to treat hair dandruff. E-International Scientific Research Journal. 2010;2(3): 244–252.
2. Tania I. Formulasi, uji stabilitas dan uji manfaat shampoo mikroemulsi minyak biji mimba pada ketombe derajat ringan-sedang (Thesis). Depok: Universitas Indonesia; 2012.
3. Ariyani, Dewi SS, Haribi R. Daya hambat sampo anti ketombe terhadap pertumbuhan *C. albicans* penyebab ketombe. Jurnal Kesehatan Unimus. 2009; 2(2):7–10.
4. Trueb RM. Shampoos: Ingredients, efficacy and adverse effects. JDDG; 2007;5:356–365.
5. Hindi NKK, Chabuck ZAG. Antimicrobial activity of different aqueous lemon extracts. Journal of Applied Pharmaceutical Science. 2013; 3(6):074-078.
6. Ortuno AA, Baidez P, Gomez MC, Arcas I, Porras AG, Del Rio JA, *Citrus paradisi* and *Citrus sinensis* flavonoids: their influence in the defence mechanism against *Penicillium digitatum*. Food Chem. 2006; 98(2): 351–358.
7. Mierziak J, Kostyn K, Kulma A. flavonoids as important molecules of plant interactions with the environment. Molecules. 2014;19: 16240–16265.
8. Maruti JD, Jalkute CB, Gosh JS, Sonawane KD. Study antimicrobial activity of lemon (*Citrus Lemon* L.) peel extract. British Journal of Pharmacology and Toxicology. 2011;2 (3):119–122
9. Naga PP, Anuradha K, Divya K. Comparison of potency of antifungal action of dandruff shampoos and different plant extracts. Int J Med Res Health Sci. 2015;4(2):327–331.
10. Budiman A. Formulasi sediaan gel aloe vera steril dan uji penyembuhan luka bakar (Thesis). Bandung: Sekolah Farmasi-ITB Bandung; 2010.
11. Faizatun, Kartiningsih, Liliyana. Formulasi sediaan sampo ekstrak bunga *Chamomile* dengan hidroksi

- propil metil selulosa sebagai pengental. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 2008;6(1):15–22.
12. Kuncari ES, Iskandarsyah, Praptiwi. Evaluasi, uji stabilitas fisik dan sineresis sediaan gel yang mengandung minoksidil, apigenin dan perasan herba seledri (*Apium graveolens* L.). *Bul. Penelit. Kesehat.* 2014;42(4):213–222.
  13. Khaerunnisa RR, Priani SE, Lestari F. Formulasi dan uji efektivitas sediaan gel antiseptik tangan mengandung ekstrak etanol daun mangga arumanis (*Mangifera indica* L.). *Prodising penelitian SpeSIA; Farmasi Gelombang 2, Tahun Akademik 2014-2015*; Bandung. Indonesia. Indonesia: Universitas Islam Bandung; 2015.
  14. Faradiba, Attamimi F, Maulida R. Formulasi krim wajah dari sari buah jeruk lemon (*Citrus lemon* L.) dan anggur merah (*Vitis vinifera* L.) dengan variasi konsentrasi emulgator. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 2013;17(1): 17–20.
  15. Gungor E, Gokoglu N. Determination of microbial contamination source at a Frankfurter sausage processing line. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 2010;34(1): 53–59.
  16. Febriyenti, Fitria N, Mohtar N, Umar S, Noviza D, Rineldi S, Yunirwanti, Bai SB. Honey gel and film for burn wound. *International Journal of Drug Delivery*. 2014;6(1):01–06.
  17. Tranggono RIS, Latifa F. *Buku pegangan ilmu pengetahuan posmetik*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2007.