

**POTENSI BIOMASSA *Spirulina platensis* SEBAGAI  
ANTIBAKTERI TERHADAP *Propionibacterium acne* PADA  
SEDIAAN MASKER GEL *PEEL OFF***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Farmasi (S.Farm.) di bidang studi Farmasi pada Fakultas MIPA**



**Oleh :**

**NURUL BAITI SEPTIANOBA**

**08061181320028**

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2018**

**HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL**

Judul Makalah Hasil : POTENSI BIOMASS *Spirulina platensis* SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Propionibacterium acne* PADA SEDIAAN MASKER GEL PEEL OFF

Nama Mahasiswa : NURUL BAITI SEPTIANOBA

NIM : 08061181320028

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 05 Desember 2017 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 07 Desember 2017

Pembimbing :

1. Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.

NIP. 197103101998021002

2. Laida Neti Mulyani, M.Si.

NIP. 198504262015042002

Pembahas :

1. Herlina, M.Kes., Apt.

NIP. 197107031998022001

2. Najma Annuria Fithri, M.Sc., Apt.

NIP. 198803252015042002

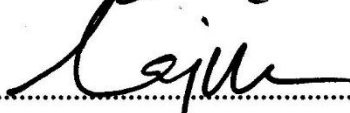
3. Indah Solihah, M.Sc., Apt.

NIPUS. 198803082014082201

()


()

()

()

()

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Farmasi  
Fakultas MIPA, UNSRI

()  
Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.  
NIP. 197103101998021002

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : POTENSI BIOMASS *Spirulina platensis* SEBAGAI  
ANTIBAKTERI TERHADAP *Propionibacterium acne*  
PADA SEDIAAN MASKER GEL *PEEL OFF*  
Nama Mahasiswa : NURUL BAITI SEPTIANOBA  
NIM : 08061181320028  
Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 Januari 2018 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 12 Januari 2018

Ketua :

1. Herlina, M.Kes., Apt.


NIP. 197107031998022001

()

Anggota :

1. Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.

NIP. 197103101998021002

()

2. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.

NIP. 195810261987032002

()

3. Najma Annuria Fithri, M.Sc., Apt.

NIP. 198803252015042002


()

4. Indah Solihah, M.Sc., Apt.

NIPUS. 198803082014082201

()

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Farmasi  
Fakultas MIPA, UNSRI

  
Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.  
NIP. 197103101998021002

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Nurul Baiti Septianoba  
NIM : 08061181320028  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Januari 2018  
Penulis,



Nurul Baiti Septianoba  
NIM. 08061181320028

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Nurul Baiti Septianoba  
NIM : 08061181320028  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif” (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Potensi Biomassa *Spirulina platensis* Sebagai Antibakteri Pada Sediaan Masker Gel *Peel Off*” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, Januari 2018  
Penulis,



Nurul Baiti Septianoba  
NIM. 08061181320028

## HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

*(Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)*

*Skripsi ini saya persembahkan untuk Keluarga tersayang Mamak, Baba, Ayuk, Kakak, dan Adikku yang selalu memberi do'a, dukungan, semangat, jasa, kasih sayang, nasihat dan selalu menjadi motivasi saya untuk selalu memberikan yang terbaik di setiap detiknya. Sahabat yang sudah seperti keluargaku dan teman-teman yang berjalan bersama dalam perjuangan, serta mereka yang mengabdikan dalam dunia kesehatan khususnya bidang farmasi.*

“Dan milik Allah-lah apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi, dan hanya kepada Allah segala urusan dikembalikan.”

(QS. Ali-imran 3: 109)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat pahala dari kebajikan yang dikerjakannya dan dia mendapat siksa dari kejahatan yang diperbuatnya.....”

(QS. Al-Baqarah 2: 286)

“Teruslah berbuat baik meski itu melelahkan, karena lelahnya akan hilang sedangkan pahalanya insya Allah akan terus ada.”

(Ust. Hanan Attaki, Lc.,)

**Motto :**

*Malulah pada nikmat-nikmat Allah sebelum mengeluh pada dunia.*

*Fabaiyyi aalaa 'irabbikumaa tukazzibaan*

*Do not be afraid to lost, because you have Allah*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Potensi Biomassa *Spirulina platensis* Sebagai Antibakteri Pada Sediaan Masker Gel *Peel Off*”. Shalawat teriring salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Allah Subhhanahu wa ta’ala, berkat kehendak dan izin-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tersayang dari penulis, Umi Aisyah dan Zaman Hadi Prayitno, ayukku Sri Rizki Amelia, adikku Muhammad Sholihul Amin, kakak iparku Ari Susanto, dan keponakanku Fadlan Kahfi Uwais serta seluruh keluargaku atas doa, kasih sayang, jasa, nasihat, serta dukungan yang selalu diberikan sehingga dapat menyelesaikan masa perkuliahan dan penyusunan skripsi.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak.Prof.Dr. Iskhaq, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, serta Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi yang telah menyediakan sarana dan prasana selama perkuliahan dan penelitian hingga selesai.
4. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan ilmu, semangat, motivasi, kepercayaan, doa, saran, dan nasihat kepada penulis sejak awal perkuliahan, selama masa penelitian, hingga penyusunan skripsi ini selesai.
5. Ibu Laida Neti Mulyani, M.Si., selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, dukungan, ilmu, bimbingan, saran, kepercayaan,

dan nasihat kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini hingga selesai.

6. Si kecil Ghazia Hafidza yang weekend nya selalu diganggu revisian kakak, selalu dalam lindungan Allah ya cantik.
7. Ibu Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt. selaku pemimbing akademik sekaligus pembimbing ketiga penulis atas dukungan, waktu, saran, bimbingan, nasihat, serta tugas-tugasnya selama perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi.
8. Ibu Herlina, M.Kes., Apt., Ibu Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt., Nikita Surya Dharma, M.Farm., Apt., dan Indah Solihah, M.Farm., Apt. selaku dosen penguji dan pembahas atas masukan dan saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh dosen Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, atas semua ilmu, saran, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis sejak awal perkuliahan dan selama penyusunan skripsi ini.
10. Segenap staf (Eka Ria, A.Md. dan Supriadi) yang selalu penulis reportkan dan analis laboratorium Jurusan Farmasi (Kak Hartawan, Kak Putri, Kak Isti, Kak Fitri, dan Kak Erwin) atas segala bantuan, dukungan, semangat, dan do'a yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, hingga penyusunan skripsi ini selesai.
11. Sahabat-sahabat dan keluarga terhebat KMM, Elan Aprio, Yovia Rizki Arrahman, S.Farm. Abu Malik, Kurnia Magcia, M. Sholeh, Rosmiati Harahap, S.Farm, Reafy Anjani, S.Farm, Resi Purnamasari, S.Farm, Eka Novianti Sari, S.Farm. dan Dwi Purnama Sari, S.Farm. atas kebersamaan, dukungan, serta do'a yang diberikan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, serta penyusunan skripsi hingga selesai.
12. Sahabat-sahabat YFP (*your future pharmacist*) Alhikma Tiara, S.Farm, S.Farm, Rosmiati Harahap, S.Farm, Reafy Anjani, S.Farm, Eka Novianti Sari, S.Farm, Rini, S.Farm, Disa Akmariana, S.Farm. dan Eka Anugrah Oktaviani, S.Farm.



13. Sahabatku sedari SMP Tia Anggraini, S.Farm., atas dukungan dan menjadi wadah tempatku cerita.
14. Adik-adikku Asfaraeni Rahmah, Syafira Haifa Zahra, Desi Romsiah, dan BG (Arsyad, Aan, Dedek, Nando, Kiky, Erna, Ria, Jella, dan Sheren) atas dukungan, semangat, sertas doa yang telah diberikan kepada penulisan selama perkuliahan, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga selesai.
15. Sahabat-sahabat Farmasi 2013, M. Rezky Saputra, S.Farm, Oon Fatihana, S.Farm, Irvanosaka Afren, S.Farm, Nia Septiana Wijaya, S.Farm., cabe kiloan (Yuni Eka Sari, S.Farm, Intan Sri Mustika, S.Farm, Endang Putra Sukma, S.Farm., Adella Amalia, Masayu, S.Farm, dan Vephie Yenty, S.Farm), tim Antuers (Febrianti Mawarni, S.Farm, Ratih Wulandari, Widya Wulandari, S.Farm, dan Mutia Hasanah, S.Farm), dan farmasi 2013 lainnya yang juga selalu memberikan do'a, kebersamaan, dan semangat setiap saat kepada peneliti.
16. BP-BPH Himpunan Keluarga Mahasiswa Farmasi Universitas Sriwijaya atas pengalamannya dalam semangat kerjasama selama berada di dalam kepengurusan himpunan.
17. Seluruh mahasiswa farmasi angkatan 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, dan 2017 yang disatukan dalam sebuah Himpunan Keluarga Mahasiswa Farmasi Universitas Sriwijaya dan seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis selama perkuliahan, kepengurusan himpunan, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga selesai.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Hanya kepada Allah SWT. Penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Inderalaya, Januari 2018  
Penulis,



Nurul Baiti Septianoba  
NIM. 08061181320028

**Potential Biomass *Spirulina platensis* As Antibacterial To *Propionibacterium acne* on Gel Mask Peel Off**

**Nurul Baiti Septianoba  
08061181320028**

**ABSTRACT**

*Spirulina platensis* is a microalgae cyanobacteria that has many components of active compounds, one of them useful as an antibacterial. This study aims to see the concentration of *Spirulina platensis* biomass that can inhibit the growth of *Propionibacterium acne* bacteria which is one of the factors causing acne. Skin problems are often encountered by the community, especially teenagers acne (acne). Biomass antibacterial activity *Spirulina platensis* was performed by looking at the minimum inhibitory concentration (KHM) of biomass by using diffusion method for the disc obtained at concentration of 1% with mean inhibition zone diameter  $0.226 \pm 0.122$  mm. Furthermore, the obtained KHM will be used as the concentration of the active ingredient for the cosmetic preparation of the peel off gel mask. *Spirulina platensis* biomass is standardized in advance to ensure the quality of the biomass as an initial product of the preparation that meets the established requirements. The result of biomass standardization was obtained by water content value of  $18.767 \pm 0.027\%$ , drying rate  $18.797 \pm 0.027\%$ , ash content  $2.069 \pm 1.993\%$ , water soluble extract  $6.542 \pm 0.060\%$ , ethanol soluble extract  $9.696 \pm 0.423\%$ , total plate number  $3 \times 10^3$  CFU/g, and yeast figure of  $1.695 \times 10^3$  CFU/g. The formulation of cosmetic preparations such as peel off mask as an antijerawat of *Spirulina platensis* biomass was done by optimizing the formula using factorial design 23. The optimum formula obtained at each concentration of biomass *Spirulina platensis* 1%, PVA 10.375%, HPMC 60SH 4%, 2% glycerin, nipagin 0.075%, and nipasol 0.025%. The formula was then tested for antibacterial activity by disc diffusion method and got the average diameter zone inhibition zone of gel mask gel peel off of  $1.486 \pm 0.277$  mm. The results show that the base component of the gel peel off gel preparation used can increase the activity of *Spirulina platensis*.

**Keywords: *Spirulina platensis*, antibacterial, *Propionibacterium acne*, gel mask peel off, acne**

**Potensi Biomassa *Spirulina platensis* Sebagai Antibakteri Terhadap  
*Propionibacterium acne* Pada Sediaan Masker Gel Peel Off**

**Nurul Baiti Septianoba**

**08061181320028**

**ABSTRAK**

*Spirulina platensis* merupakan mikroalga *cyanobacteria* yang banyak memiliki komponen senyawa aktif, salah satunya bermanfaat sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk melihat konsentrasi dari biomassa *Spirulina platensis* yang dapat menghambat pertumbuhan terhadap bakteri *Propionibacterium acne* yang merupakan salah satu faktor penyebab jerawat. Masalah kulit yang sering dijumpai oleh masyarakat terutama remaja yaitu jerawat (*acne*). Aktivitas antibakteri biomassa *Spirulina platensis* dilakukan dengan melihat konsentrasi hambat minimum (KHM) dari biomassa dengan menggunakan metode difusi agar cakram yang didapatkan pada konsentrasi 1% dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar  $0,226 \pm 0,122$  mm. Selanjutnya, KHM yang diperoleh akan digunakan sebagai konsentrasi zat aktif untuk sediaan kosmetik masker gel *peel off*. Biomassa *Spirulina platensis* dilakukan standardisasi terlebih dahulu untuk menjamin kualitas dari biomassa sebagai bahan produk awal sediaan yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Hasil standardisasi biomassa yang dilakukan diperoleh nilai kadar air  $18,767 \pm 0,027\%$ , susut pengeringan  $18,797 \pm 0,027\%$ , kadar abu  $2,069 \pm 1,993\%$ , kadar sari larut air  $6,542 \pm 0,060\%$ , kadar sari larut etanol  $9,696 \pm 0,423\%$ , angka lempeng total  $3 \times 10^3$  CFU/g, dan angka kapang khamir  $1,695 \times 10^3$  CFU/g. Formulasi sediaan kosmetik seperti masker *peel off* sebagai antijerawat dari biomassa *Spirulina platensis* dilakukan optimasi formula menggunakan desain faktorial  $2^3$ . Formula optimum yang didapat masing-masing pada konsentrasi biomassa *Spirulina platensis* 1%, PVA 10,375%, HPMC60SH 4%, gliserin 2%, nipagin 0,075%, dan nipasol 0,025%. Formula tersebut kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram dan didapatkan nilai rata-rata diameter zona hambat sediaan masker gel *peel off* sebesar  $1,486 \pm 0,277$  mm. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa komponen basis dari sediaan masker gel *peel off* yang digunakan mampu meningkatkan aktivitas dari *Spirulina platensis*.

**Kata kunci :** *Spirulina platensis*, antibakteri, *Propionibacterium acne*, masker gel *peel off*, jerawat

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRACT.....	x
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Spirulina platensis</i> .....	5
2.2 Jerawat .....	7
2.2.1 Patogenesis Jerawat .....	9
2.2.2 Manifestasi Klinis Jerawat.....	9
2.2.3 <i>Propionibacterium acne</i> .....	10
2.3 Standardisasi Simplisia .....	11
2.3.1 Parameter Spesifik .....	12
2.3.2 Parameter Non Spesifik .....	13
2.3.3 Cemar Mikroba Pada Bahan Baku dan Produk Kosmetik.....	13
2.4 Aktivitas Antibakteri.....	14
2.4.1 Metode Dilusi.....	15
2.4.2 Metode Difusi .....	15
2.4.2.1 Cara Kirby Bauer .....	16
2.4.2.2 Cara Sumuran .....	16
2.4.2.3 Cara <i>Pour Plate</i> .....	16
2.5 Sediaan Gel .....	17
2.5.1 Keuntungan dan Kekurangan Sediaan Gel .....	18
2.5.2 Komponen Basis Sediaan Gel.....	18
2.5.2.1 <i>Hydroxypropyl Methylcellulose</i> (HPMC) 60SH.....	19
2.5.2.2 Gliserin.....	21

2.5.2.3	<i>Polyvinyl Alcohol (PVA)</i> .....	21
2.5.3	Kriteria Uji Sediaan Gel.....	23
2.5.3.1	Uji Organoleptis.....	23
2.5.3.2	Uji Daya Sebar .....	23
2.5.3.3	Uji Daya Lekat .....	24
2.5.3.4	Uji pH.....	24
2.5.3.1	Uji Viskositas.....	24
2.5.3.6	Uji Waktu Sediaan Mengering.....	25
2.5.3.7	Uji Iritasi .....	25
2.5.3.8	Uji Kesukaan Panelis .....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		27
3.1	Waktu dan Tempat.....	27
3.2	Alat dan Bahan.....	27
3.2.1	Alat.....	27
3.2.2	Bahan .....	27
3.3	Metode Penelitian .....	28
3.3.1	Standardisasi Simplisia .....	28
3.3.1.1	Penetapan Kadar Abu Total .....	28
3.3.1.2	Susut Pengeringan dan kadar air.....	28
3.3.1.3	Kadar Sari Larut Dalam Air dan Etanol.....	29
3.3.1.4	Pengujian Angka Lempeng Total .....	29
3.3.1.5	Pengujian Angka Kapang Khamir .....	30
3.3.2	Pengujian Antibakteri Biomassa <i>Spirulina platensis</i> .....	30
3.3.3	Penentuan Formula dengan Desain Faktorial .....	31
3.3.4	Preparasi Masker Gel <i>Peel Off</i> .....	32
3.4	Evaluasi.....	32
3.4.1	Pengujian Organoleptis.....	32
3.4.2	Pengujian Homogenitas .....	32
3.4.3	Pengujian Daya Sebar .....	32
3.4.4	Pengujian Daya Lekat .....	33
3.4.5	Pengujian pH.....	33
3.4.6	Pengujian Viskositas.....	33
3.4.7	Pengujian Waktu Sediaan Mengering.....	33
3.4.8	Pengujian Stabilitas.....	34
3.4.9	Pengujian Iritasi .....	34
3.4.10	Uji Kesukaan ( <i>Hedonic Test</i> ).....	34
3.5	Pengujian Antibakteri Sediaan Masker Gel <i>Peel Off</i> Biomassa <i>Spirulina platensis</i> .....	35
3.6	Analisis Data.....	35
3.6.1	Analisis Hedonik.....	35
3.6.2	Analisis Delapan Formula.....	36
3.6.3	Analisis Formula Optimum.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		37
4.1	Standardisasi Simplisia .....	37
4.1.1	Hasil Uji Kadar Sari Larut Air dan Etanol.....	37
4.1.2	Hasil Uji Kadar Abu Total .....	38
4.1.3	Hasil Uji Susut Pengeringan dan Kadar Air .....	39
4.1.4	Hasil Uji Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka	

Kapang Khamir (AKK).....	39
4.2 Uji Aktivitas Antibakteri .....	40
4.3 Preparasi Masker Gel <i>Peel Off</i> Biomassa <i>Spirulina Platensis</i> .....	43
4.4 Evaluasi Sediaan Masker Gel <i>Peel Off</i> Biomassa	
<i>Spirulina platensis</i> .....	44
4.4.1 Hasil Uji Organoleptik .....	45
4.4.2 Hasil Uji Homogenitas.....	45
4.4.3 Hasil Uji Daya Sebar.....	45
4.4.4 Hasil Uji Daya Lekat.....	47
4.4.5 Hasil Uji pH .....	48
4.4.6 Hasil Uji Viskositas .....	50
4.4.7 Hasil Uji Waktu Sediaan Mengering .....	52
4.5 Penentuan Formula Optimum Masker Gel <i>Peel Off</i> Biomassa	
<i>Spirulina platensis</i> .....	53
4.6 Analisis Formula Optimum .....	54
4.6.1 Analisis Uji Kesukaan ( <i>Hedonic Test</i> ) Formula	
Optimum Masker Gel <i>Peel Off</i> Biomassa <i>Spirulina</i>	
<i>Platensis</i> .....	54
4.6.2 Analisis Uji Iritasi Formula Optimum Masker Gel	
<i>Peel Off</i> Biomassa <i>Spirulina Platensis</i> .....	56
4.6.3 Analisis Uji Stabilitas Formula Optimum Masker	
Gel <i>Peel Off</i> Biomassa <i>Spirulina Platensis</i> .....	57
4.6.4 Analisis Uji Antibakteri Formula Optimum Masker	
Gel <i>Peel Off</i> Biomassa <i>Spirulina Platensis</i> .....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran .....	62
DAFTAR PUSTAKA .....	63
LAMPIRAN.....	69
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	84

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi derajat <i>acne</i> berdasarkan jumlah dan tipe lesi .....	10
Tabel 2. Persyaratan parameter standar simplisia .....	14
Tabel 3. Persyaratan cemaran mikroba .....	14
Tabel 4. Kategori respon dan iritasi .....	25
Tabel 5. Variasi komponen masker gel <i>peel off</i> .....	31
Tabel 6. Formulasi masker gel <i>peel off</i> .....	31
Tabel 7. Hasil evaluasi standardisasi biomassa <i>Spirulina platensis</i> .....	37
Tabel 8. Hasil uji antibakteri biomassa <i>Spirulina platensis</i> terhadap <i>Propionibacterium acne</i> .....	42
Tabel 9. Hasil uji evaluasi sediaan masker gel <i>peel off</i> biomassa <i>Spirulina platensis</i> .....	44
Tabel 10. Hasil uji hedonik .....	56
Tabel 11. Hasil uji iritasi.....	56
Tabel 12. Hasil uji antibakteri masker gel <i>peel off</i> biomassa <i>Spirulina</i> <i>platensis</i> terhadap <i>Propionibacterium acne</i> .....	60

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Spirulina platensis</i> .....	5
Gambar 2. <i>Propionibacterium acne</i> .....	11
Gambar 3. Hidroksipropil metilselulosa (HPMC) 60SH .....	20
Gambar 4. Struktur gliserin .....	21
Gambar 5. Struktur senyawa <i>polyvinyl alcohol</i> (PVA).....	22
Gambar 6. Hasil uji aktivitas antibakteri biomassa <i>Spirulina platensis</i> .....	41
Gambar 7. Pembentukan gelembung pada pengadukan PVA .....	43
Gambar 8. <i>Contour plot</i> uji daya sebar .....	47
Gambar 9. <i>Contour plot</i> daya lekat .....	48
Gambar 10. <i>Contour plot</i> uji pH .....	50
Gambar 11. Pengaruh gliserin dalam mengurangi penguapan air .....	50
Gambar 12. <i>Contour plot</i> uji viskositas .....	51
Gambar 13. <i>Contour plot</i> uji sediaan mengering .....	51
Gambar 14. Degradasi HPMC 60SH .....	58
Gambar 14. Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan masker gel <i>peel off</i> Biomassa <i>Spirulina platensis</i> .....	59



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum .....	69
Lampiran 2. Uji Hedonik .....	70
Lampiran 3. Kuesioner Uji Hedonik .....	71
Lampiran 4. Formulir Uji Iritasi.....	72
Lampiran 5. Surat Pernyataan .....	73
Lampiran 6. Data Hasil Standardisasi Simplisia.....	74
Lampiran 7. Hasil Analisis Masker Gel <i>Peel Off</i> Biomassa <i>Spirulina platensis</i> dengan Design Expert®10 .....	75
Lampiran 8. Pengaruh Faktor dan Interaksi Terhadap Hasil Uji Evaluasi Sediaan Masker Gel <i>Peel Off</i> Biomassa <i>Spirulina platensis</i> .....	78
Lampiran 9. Hasil <i>Output</i> Penentuan Formula Optimum Masker Gel <i>Peel Off</i> Biomassa <i>Spirulina platensis</i> dengan Design Expert®10 .....	80
Lampiran 10. Hasil Uji Stabilitas.....	81
Lampiran 11. Dokumentasi Foto Penelitian.....	82

## DAFTAR SINGKATAN

AA	: <i>Arachidonic acid</i>
ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
AKK	: Angka Kapang dan Khamir
ALA	: <i>Alfa linolenic acid</i>
ALT	: Angka Lempeng Total
ASA	: Air Suling Agar
CV	: <i>Coefficient of Variance</i>
DHA	: <i>Docosahexaenoic acid</i>
DHT	: Dihidrotestosteron
DX	: <i>Design Expert</i>
EPA	: <i>Eicosapentaenoic</i>
GLA	: <i>Gamma linolenic acid</i>
g	: gram
KHM	: Kadar Hambat Minimum
HPLC	: <i>High performance liquid chromatograph</i>
HPMC	: <i>Hydroxypropyl methylcellulose</i>
KLT	: Kromatografi lapis tipis
MIC	: <i>Minimal Inhibitory Concentration</i>
mg	: miligram
μL	: Mikro liter
mL	: mililiter
mm	: milimeter
NA	: Nutrient Agar
NB	: <i>Nutrient Broth</i>
PCA	: <i>Plate Count Agar</i>
PCOS	: <i>Polycystic ovarian syndrome</i>
PDA	: <i>Potato Dextrose Agar</i>
PDF	: <i>Pepton Dilution Fluid</i>
PVA	: <i>Polyvinyl alcohol</i>
Rpm	: Rotasi per menit
SDA	: <i>Stearidonic acid</i>
SD	: Standar Deviasi
°C	: Derajat celcius
pH	: <i>Potential of hydrogen</i>
Ppm	: <i>Part per million</i>
<i>p-value</i>	: <i>Probability-value</i>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, telah banyak dikembangkan pemanfaatan bahan-bahan alam, salah satunya mikroalga *Spirulina platensis* yang memiliki banyak komponen kimia. salah satu komponen aktif yang tinggi pada *Spirulina platensis* yaitu asam lemak. Menurut penelitian Kawaroe *et al.* (2012) kandungan asam lemak yang terdapat pada *Spirulina platensis* sebesar 0,07 – 22,58%. Pemanfaatan asam lemak dibidang farmasi salah satunya yakni sebagai antibakteri dilihat dari interaksinya dengan membran fosfolipid sel bakteri sehingga morfologi membran sel berubah yang menyebabkan sel rapuh dan lisis (Asriani dkk., 2007).

Pada penelitian Kusmiati dan Agustini (2010) efek antibakteri dari ekstrak *Spirulina platensis* menunjukkan daya hambat terhadap bakteri Gram positif yakni *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, dan bakteri Gram negatif yakni *Escherichia coli* pada konsentrasi 1500, 3000, 6000, dan 12000 ppm. Ekstrak metanol dan aseton *Spirulina platensis* berpotensi sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhimurium* pada konsentrasi 250 – 7000 ppm (Kumar, 2011). Biomassa *Spirulina platensis* juga dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri pada Gram positif lain seperti *Propionibacterium acne* yang merupakan salah satu faktor penyebab jerawat.

Jerawat (*acne*) merupakan salah satu masalah kulit sering dijumpai dimasyarakat yang bersifat kronis dan berulang serta timbul secara fisiologis. Menurut Wasitaatmadja (1997) jerawat sering terjadi pada rentang umur 14 – 17 tahun pada wanita dan 16 – 17 tahun pada pria. Patogenesis jerawat dapat meliputi

empat faktor, yaitu sumbatan folikel, produksi sebum berlebihan, serta aktivitas bakteri seperti *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus aureus*. Menurut Zaenglein *et al.* (2008) remaja dengan jerawat memiliki konsentrasi *Propionibacterium acne* lebih tinggi dibandingkan remaja tanpa jerawat.

*Propionibacterium acne* berperan pada patogenesis jerawat dengan menghasilkan lipase yang memecah asam lemak bebas dari lipid kulit. Asam lemak ini dapat mengakibatkan kolonisasi *Propionibacterium acne* yang memicu inflamasi (Harper, 2004). Pengobatan jerawat biasanya dilakukan dengan pemberian antibiotik seperti benzoil peroksida 2,5 – 10%, eritromisin, klindamisin, dan masker wajah. Menurut BPOM, pemanfaatan biomassa *Spirulina platensis* sebagai masker yang digunakan secara langsung sudah banyak dijual dipasaran seperti kapsul Tiens masker dan kapsul *nature* (BPOM, 2011).

Biomassa *Spirulina platensis* sebagai zat aktif obat mudah dalam penggunaannya yang tidak perlu melalui proses ekstraksi. Senyawa yang berperan sebagai antibakteri pada biomassa *Spirulina platensis* ditakutkan tidak keluar dari sel karena tidak menggunakan proses ekstraksi untuk menarik senyawa sehingga dapat menyebabkan biomassa tersebut tidak memiliki aktivitas terhadap *Propionibacterium acne*. Oleh karena itu, penentuan kualitas biomassa *Spirulina platensis* perlu dilakukan dengan standardisasi simplisia serta uji daya hambatnya terhadap bakteri *Propionibacterium acne*.

Menurut Christwardana (2013) kelemahan biomassa *Spirulina platensis* yaitu memiliki aroma tidak enak sehingga perlunya formulasi pada biomassa *Spirulina platensis* untuk menutupi aroma serta menjaga kestabilan dari sediaan. Formulasi biomassa *Spirulina platensis* dapat dikembangkan dengan dibuat sediaan

kosmetik seperti masker gel *peel off*. Seiring perkembangan zaman, masyarakat sudah banyak menggunakan masker untuk pengobatan penyakit jerawat, masker gel *peel off* akan membentuk suatu lapisan film transparan yang elastis sehingga dapat dilepaskan dan mempermudah pemakaian karena tidak perlu dicuci dengan air. Selain itu, kelebihan masker gel *peel off* lainnya seperti dapat melembutkan dan meningkatkan elastisitas kulit serta membentuk gel yang sejuk dan mampu merelaksasi (Vieira, 2009).

Komponen penyusun dari formulasi masker gel *peel off* terdiri dari *polyvinyl alcohol* (PVA) yang akan menjadikan gel cepat kering dan memberikan kontak yang baik antara obat dan kulit, *hydroxypropyl methylcellulose* (HPMC) 60 SH untuk menghasilkan gel yang jernih, bersifat netral, dan viskositas stabil (Rowe *et al.*, 2009). Penambahan bahan lain yaitu gliserin sebagai humektan yang bertujuan menjaga kelembapan kulit, metil paraben dan propil paraben sebagai pengawet sediaan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat masuk secara tidak sengaja atau tumbuh setelah proses pembuatan.

Penentuan formula optimum sediaan masker gel *peel off* dilakukan dengan menggunakan metode faktorial *Software Design Expert*®10.0. Desain faktorial bertujuan mengurangi banyaknya jumlah percobaan dengan variabel uji dan menentukan adakah pengaruh dari faktor serta melihat interaksi yang dihasilkan oleh faktor terhadap respon. Selain itu tujuan digunakan desain faktorial adalah untuk mendapatkan proporsi optimum dari HPMC 60 SH, PVA, dan gliserin yang akan digunakan. Formula optimum yang didapatkan, selanjutnya akan dilakukan pengujian antibakteri pada *Propionibacterium acne* dengan metode difusi sumuran.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas ada beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kualitas simplisia biomassa *Spirulina platensis* pada pengujian standardisasi simplisia sebagai antibakteri?
2. Berapakah nilai KHM (Kadar Hambat Minimum) sediaan masker gel *peel off* biomassa *Spirulina platensis* terhadap bakteri *Propionibacterium acne*?
3. Bagaimana pengaruh basis masker gel *peel off* terhadap tingkat kesukaan panelis pada sediaan masker gel *peel off* biomassa *Spirulina platensis*?

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui kualitas simplisia biomassa *Spirulina platensis* pada pengujian standardisasi simplisia sebagai antibakteri.
2. Mendapatkan nilai KHM (Kadar Hambat Minimum) sediaan masker gel *peel off* biomassa *Spirulina platensis* terhadap bakteri *Propionibacterium acne*.
3. Mengetahui pengaruh basis masker gel *peel off* terhadap tingkat kesukaan panelis pada sediaan masker gel *peel off* biomassa *Spirulina platensis*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan rujukan mengenai potensi antibakteri dari biomassa mikroalga *Spirulina platensis* untuk pengembangan potensi biomassa *Spirulina platensis*. Penelitian mengenai efek antibakteri dari biomassa mikroalga *Spirulina platensis* dengan pembawa masker gel *peel off* diharapkan dapat menjadi referensi kepada tim *research and development* (R&D) mengenai salah satu inovasi produk dari mikroalga *Spirulina platensis*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Addor, A., Flavia, A.S. & Schalka, S. 2010, Acne in adult women, *An Bras Dermatol*, **85(6)**: 95 – 789.
- Agoes, G. & Darijanto, S.T. 1993, *Teknologi farmasi liquid dan semi solid*, Pusat Antar Universitas Bidang Ilmu Hayati ITB, Bandung, Indonesia.
- Andi. 2009, 'Pengetahuan dan sikap remaja SMA Santo Thomas 1 Medan terhadap jerawat', *Skripsi*, S.Ked., Jurusan Kedokteran, Universitas Sumatra Utara, Medan, Indonesia.
- Ansel, H.C. 1989, *Pengantar bentuk sediaan farmasi*, edisi ke-4, Universitas Sriwijaya, Jakarta, Indonesia.
- Athikomkulchai, S., Watthanachaiyingcharoen, R., Tunvichien, S., Vayumhasuwan, P., Karnsomkiet, P. & Sae-Jong, P. 2008, The development of anti-acne products from *Eucalyptus globulus* and *Psidium guajava* Oil, *Journal Health Res*, **22(3)**: 109 – 113.
- Asriani, L.B.S., Yasni, S. & Sudirman, I. 2007, Mekanisme antibakteri metabolit *Lb. plantarum* kik dan monoasilgliserol minyak kelapa terhadap bakteri patogen pangan, *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, **8(2)**: 26 – 133.
- BPOM. 2011, *Persyaratan cemaran mikroba dan logam berat dalam kosmetika*, Dirjen POM, Jakarta, Indonesia.
- Badan Standar Nasional. 2006, *Standar kompetensi dan kompetensi dasar*, BSNP, Indonesia.
- Banker, G.S. 1997, *Modern pharmaceuticals drugs and the pharmaceutical science*, 7<sup>th</sup> edition, Marcel Dekker Inc., New York, USA.
- Barel A.o., paye.m. & maibach, h.i. 2009, *handbook of cosmetic science and Technology*, 3<sup>rd</sup> edition, Informa Healthcare USA Inc., New York, USA.
- Birck, C., Degoutin, S., Tabary, N., Miri, V. & Bacquet, M. 2014, New crosslinked cast films based on poly (vinyl alcohol): preparation and physico-chemical properties, *Express Polymer Letters*, **8(12)**: 941 – 952.
- Bonang, G. 1992, *Mikrobiologi untuk profesi kesehatan*, edisi ke-2, Buku Kedokteran-EGC, Jakarta, Indonesia.
- Bojar, R.A. & Holland, K.T. 2004, Acne and *Propionibacterium acnes*, *Journal Clinics in Dermatology*, **22(1)**: 375 – 379.
- Borowitzka, A.M. & Lesly B.J. 1988, *Microalgal biotechnology*, Cambridge University Press, Cambridge, Belanda.
- Branen, A.L. & Davidson, P.M. 2005, *Antimicrobial's in food*, CRC Press, Florida, USA.
- Bruggeman, H. 2010, 'Skin: Acne and *Propionibacterium acne* genomics?'. Dalam: Wilkes, H., Schwarzbauer, J. & Kenneth N. Timmis (eds).

- Handbook of hydrocarbon and lipid microbiology*, Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, Germany.
- Carter, S. 1975, *Dispensing for pharmaceutical student*, 12<sup>th</sup> edition, Pitman Medical Publishing, London, UK.
- Christwardana, M., Nur, M.M.A. & Hadiyanto. 2013, *Spirulina platensis*: Potensinya sebagai bahan pangan fungsional, *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, **2(1)**:1 – 4.
- Darmstadt, L. & Gary, A.L. 1999, 'Akne', Dalam: Wahab, S. (eds), *Nelson ilmu kesehatan anak*, edisi ketiga, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Davis, W.W. & Stout, T.R. 1971, Disc plate methods of microbiological antibiotic assay. *Microbiology*. **22(4)**: 659 – 665.
- Demule, M.C.Z., Decaire, G.Z. & Decano, M.S. 1996, Bioactive substances from *Spirulina platensis* (cyanobacteria), *International Journal of Experimental Botany*, **58(1)**: 93 – 96.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000, *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*, Dirjen POM, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995, *Farmakope indonesia*, edisi ke-4, Dirjen POM, Jakarta, Indonesia.
- Draelos, Z. D. & Thaman. 2006, *Cosmetic formulation of skin care product*, Taylor and Francis Group, New York, USA.
- Ekel, A.E.F. 1981, *Ilmu kecantikan dan kesehatan masa kini*, Kawan Utama, Jakarta, Indonesia.
- El Baky, A. & Hanaa, H. 2003, Over production of phycocyanin pigment in blue green alga *Spirulina sp.* And it's inhibitory effect on growth of ehrlich ascites carcinoma cells, *Med Sci*, **3(4)**: 314 – 324.
- Euasathien, J., Eamtawecharum, C., Benjasirimingokol, P., Soiputtan, S., Toprasri, P., Phaechamud, T. & Nawanopparatsakul, S. 2005, Skin irritation test of curcuminoids facial mask containing chitosan as a binder. *Silpakorn University International Journal*, **5(1)**: 1– 2.
- Fahleny, R., Trilaksani, W. & Seyaningsih, I. 2014, Aktivitas antioksidan pada formula terpilih tablet hisap *Spirulina platensis* berdasarkan karakteristik fisik, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, **6(2)**: 427 – 444.
- Faizatun, Kartiningsih. & Liliyana. 2008, Formulasi sediaan shampo ekstrak bunga chamomile dengan hidrokisi propil metil selulosa sebagai pengental, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, **6(1)**: 18 – 19.
- Fluhr, J.W., Gloor, M., Lehmann, L., Lazzerini, S., Diatante, F. & Berardesca, E. 1999, Glycerol accelerates recovery of barrier function in vivo, *Acta Derm Venereol*, **79(1)**: 418 – 21.



- Gaedcke, F., Steinhoff, B. & Blasius, H. 2003, *Herbal medicinal products*, CRC Press, New York, USA.
- Ganiswarna. 1995, *Farmakologi dan terapi*, edisi ke-4, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S. & Sigla, A.K. 2002, Spreading of semisolid formulation, *Pharmaceutical Technology*, Florida, USA.
- Harper, J.C. 2004, An update on the pathogenesis and management of acne vulgaris, *J Am Acad Dermatol*, **51(1)**: S36 – S38.
- Henrikson, R. 1989, *Earth food Spirulina*. Ronore Interprise Inc., California, USA.
- Henrikson, R. 2009, *Earth food Spirulina*, 6<sup>th</sup> edition, Ronore Interprise Inc., California, USA.
- Jawetz, E., Melnick, J.L. & Adelberg, E.A. 2005, *Mikrobiologi untuk profesi kesehatan*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Kamkaen, N., Phuntuwate, W., Samee, W., Boonrod, A. & Treesak C. 2007, The investigation of the rabbit and human skin irritation of herbal antiwrinkle cream. *Thai Pharm and Health Sci J*. **2(1)**: 20 – 25.
- Kaur, L.P. & Guleri, T.K. 2013, Topical gel: A recent approach for novel drug delivery, *J.Biopharm*, **3(17)**: 1 – 5.
- Kawaroe, M., Prartono, T., Rachmat, A., Sari, D.W. & Augustine, D. 2012, Laju pertumbuhan spesifik dan kandungan asam lemak pada mikroalga *Spirulina platensis*, *Isochrysis sp.* dan *Porphyridium cruentum*, *Jurnal Ilmu Kelautan*, **12(3)**: 125 – 131.
- Kumar, V., Bhatnagar, A.K. & Srivastava, J.N. 2011, Antibacterial activity of crude extracts of *Spirulina platensis* and its structural elucidation of bioactive compound, *Journal of Medicinal Plants Research*, **5(32)**: 7043 – 7048.
- Kusmiati & Agustini, N.W.S. 2010, Ekstraksi senyawa aktif yang berpotensi sebagai antibakteri dari kultur mikroalga *Spirulina platensis*, *SN-KPK II*, 179 – 185.
- Lachman, L., Lieberman, H.A. & Kanig, J.I. 1994, *Teori dan praktek farmasi industri*, edisi ke-3, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Lampe, M.F., Ballweber, L.M., Isaacs, C.E., Patton, D.L. & Stamm, W.E. 1998, Killing of chlamydia trachomatis by novel antimicrobial lipids adapted from compounds in human breast milk, *Agents Chemo*, **45(1)**: 1239 – 1244.

- Lee, Y.S., Kang, M.H., Cho, Y.S. & Jeong, C.S. 2007, Effects of constituents of amomum xanthioides on gastritis in rats and on growth of gastric cancer cells, *Arch Pharm Res*, **30(2)**: 436 – 443.
- Lestari, P.M., Sutyasningsih, R.B. & Ruhimat. 2013, The influence of increase concentration polivinil alcohol (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*, **2(3)**: 22 – 28.
- Mala, R., Sarojini, M., Saravanababu, S. & Umadevi. 2009, Screening for antimicrobial activity of crude extracts of *Spirulina platensis*, *J Cell Tissue Re*, **9(3)**: 1951 – 1955.
- Manoj, G., Venkataraman, L.V. & Srinivas, L. 1992, 'Antioxidant properties of *Spirulina (Spirulina platensis)*'. Dalam: Seshadri CV, Jeejibai N, (eds). *ETTA National Symposium on Spirulina*, MCRC Publishers, New York, USA.
- Martin, A., Swarbrick, J. & Cammarata, A. 1993, *Farmasi fisika I*, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Miranti, L. 2009, 'Pengaruh konsentrasi minyak atsiri kencur (*Kaempferia galanga L.*) dengan basis salep larut air terhadap sifat fisik salep dan daya hambat bakteri *staphylococcus aureus* secara in vitro', *Skripsi*, S.Farm., Farmasi, FMIPA, Universitas Muhamadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.
- Mishra, P.M. & Sree, A. 2007, Antibacterial activity and gcms analysis of the extract of leaves of finlaysonia obovata (a mangrove plant), *Asi. J Pl Sci*, **6(1)**: 168 – 172.
- Mumpuni, Y. & Wulandari, A. 2010, *Cara jitu mengatasi jerawat*, Andi, Yogyakarta, Indonesia.
- Niazi. 2004, *Handbook of pharmaceutical manufacturing formulation, liquid products*, 3<sup>rd</sup> edition, CRC Press, New York, USA.
- Ningsih, A.P., Nurmiati. & Agustien, A. 2013, Uji aktivitas antibakteri ekstrak kental tanaman pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca Linn.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, **2(3)**: 207 – 213.
- Niyogi, P., Raju, N.J., Reddy, P.G. & Rao, B.G. 2012, Formulation and evaluation of antiinflammatory activity of solanum pubescens wild extracts on albino wistar rats, *International Journal Pharm*, **2(3)**: 484 – 490.
- Novria, P.C.K. 2015, Pengaruh proporsi pati bengkuang dan tepung kentang terhadap hasil jadi masker untuk perawatan kulit wajah flek hitam bekas jerawat, *e-Jurnal*, **4(1)**: 211 – 220.
- Pappas, A. 2009, The relationship of diet and acne review. *Dermato-endocrinology*, **1(5)**: 262 – 267.

- Pelczar, M.J. & Chan, E.C.S. 2007, *Dasar-dasar mikrobiologi*, edisi ke-1, Diterjemahkan dari bahasa Inggris oleh Hadioyomo, R.S., Imas, T., Tjitrosomo, S.S. & Angka, S.L., UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Pratiwi, S.T. 2008, *Mikrobiologi farmasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Raihana, N. 2011, 'Profil kultur dan uji sensitivitas bakteri aerob dari infeksi luka operasi laparatomi di bangsal bedah RSUP DR. M. Djamil Padang', *Skripsi*, M.Si., Program Pasca Sarjana Universitas Andalas, Padang, Indonesia.
- Rao, Y.M., Shayeda. & Sujatha, P. 2008, Formulation and evaluation of commonly used natural hair colorants. *Journal Natural Product Radiance*, **7(1)**: 45 – 48.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. & Owen, S.O. 2009, *Handbook of pharmaceutical excipients*, 6<sup>th</sup> edition, The Pharmaceutical Press, London, UK.
- Santoso, D. 2001, *Ramuan tradisional untuk penyakit kulit*, edisi Ke-2. Penebar Swadaya, Jakarta, Indonesia.
- Saxena, S.K. 2004, Polivinyl alcohol (PVA), *Chemical and Technical Assessment (CTA)*, **13(1)**: 1 – 3.
- Sharma, R.M. & Azeez, P.A. 1988. Accumulation of copper and cobalt by blue-green algae at different temperature. *Inter. Journal Environ Anal Chem.*, **32(1)**: 87 – 95
- Sudjono, T.A., Honniasih, M. & Pratimasari, Y. R. 2012, Pengaruh konsentrasi gelling agent carbomer 934 dan hpmc pada formulasi gel lendir bekicot (*achatina fulica*) terhadap kecepatan penyembuhan luka bakar pada punggung kelinci, *Jurnal Farmasi Indonesia Pharmacoon*, **13(1)**: 6 – 9.
- Syamsuni, H.A. 2006, *Ilmu resep*, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Tahir, M. 2010, Pathogenesis of acne vulgaris: Simplified, *Journal of Pakistan Association of Dermatologists*, **20(1)**: 93 – 97.
- Tietze H.W. 2004, *Spirulina micro food macro blessing*, 4<sup>th</sup> edition, Harald W, Tietze Publishing, Sydney, Australia.
- Tomaselli L. 1997, 'Morphology, ultrastructure and taxonomy of *arthrospira* (*Spirulina*) *maxima* and *arthrospira* (*Spirulina*) *platensis*'. Dalam: Vonshak, A. (eds). *Spirulina platensis (Arthrospira): physiology, cellbiology and biotechnology*, Taylor & Francis, Bristol, USA.
- Vieira, R.P. 2009, Physical and physicochemical stability evaluation of cosmetic formulations containing soybean extract fermented by *Bifidobacterium animalis*, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, **45(3)**: 515 – 525.
- Wade, A. & Waller, P.J. 1994, *Handbook of pharmaceutical excipients*, 2<sup>th</sup> edition, The Pharmaceutical Press, London, UK.

- Wasitaatmadja, S.M. 1997, *Penuntun ilmu kosmetik medis*, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Wasitaatmadja, S.M. 2007, *Akne, erupsi akneiformis, rosasea, dan rinofima*, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Yudiati, E., Sedjati, S., Sunarsih. & Agustian, R. 2011, Aktivitas antioksidan dan toksisitas ekstrak metanol dan pigmen kasar *Spirulina sp*, *Jurnal Ilmu Kelautan*, **16(4)**:187 – 192.
- Zaenglein, A.L., Graber, E.M., Thiboutot, D.M. & Strauss, J.S. 2008, Acne vulgaris and acneiform eruption. In: Fitzpatrick T.B., Eisen A.Z., Wolff K., Freedberg I.M., Austen K, *Dermatology in general medicine*. 7<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill, New York, USA.
- Zatz, J.L. & Kushla, G.P. 1996, Gels, in Lieberman, H.A., Lachman, L., Schwatz, J.B., (Eds.), *Pharmaceutical dosage forms: disperse system*, 2<sup>nd</sup> edition, Marcel Dekker Inc., New York, USA.