

**PREPARASI DAN UJI AKTIVITAS GEL ANTIBAKTERI
HPMC PEMBAWA SUBMIKRO PARTIKEL EKSTRAK
ETANOL DAUN NANGKA (*Artocarpus Heterophylus* Lam.)
DENGAN VARIASI KONSENTRASI PROPYLENGLIKOL
TERHADAP *Propionibacterium acnes***

SKRIPSI



Oleh :

MUTIARA LARASATI BR. SIHALOHO

08061281722065

JURUSAN FARMASI

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

2021

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul : PREPARASI DAN UJI AKTIVITAS GEL ANTIBAKTERI
HPMC PEMBAWA SUBMIKRO PARTIKEL EKSTRAK
ETANOL DAUN NANGKA (*Artocarpus Heterophylus Lam*)
DENGAN VARIASI KONSENTRASI PROPILENGLIKOL
TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium Acnes*

Nama Mahasiswa : MUTIARA LARASATI BR.SIHALOHO

NIM : 081281722065

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Oktober 2021 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Inderalaya, 22 Oktober 2021

Pembimbing :

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

2. Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt. (..... )
NIP. 199201182019032023

Pembahas :

1. Adik Ahmadi, M.Si., Apt. (.....) 
NIP. 199003232019031017

2. Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt. (.....) 
NIP. 198711272013012201

3. Laida Neti Mulyani, M.Si. (.....) 
NIP. 198504262015042002



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : PREPARASI DAN UJI AKTIVITAS GEL ANTIBAKTERI
HPMC PEMBAWA SUBMIKRO PARTIKEL EKSTRAK
ETANOL DAUN NANGKA (*Artocarpus Heterophylus Lam*)
DENGAN VARIASI KONSENTRASI PROPILENGLIKOL
TERHADAP *Propionibacterium Acnes*

Nama Mahasiswa : MUTIARA LARASATI BR.SIHALOHO

NIM : 081281722065

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Proposal di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Inderalaya, 4 Desember 2021

Pembimbing :

1. Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt. (.....)
NIP. 197103101998021002
2. Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt. (.....)
NIP. 199201182019032023

Pembahas :

1. Adik Ahmadi, M.Si., Apt. (.....)
NIP. 199003232019031017
2. Rennie Puspa Novita, M.Farm, Klin., Apt. (.....)
NIP. 198711272013012201
3. Laida Neti Mulyani, M.Si. (.....)
NIP. 198504262015042002



HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Mutiara Larasati Br. Sihaloho
NIM : 08061281722065
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, 2 Desember 2021
Penulis,



Mutiara Larasati Br. Sihaloho
NIM. 08061281722065

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Mutiara Larasati Br. Sihaloho
NIM : 08061281722065
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-ekslusif” (*non-exclusively royalty-freeright*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Preparasi Dan Uji Aktivitas Gel Antibakteri Hpmc Pembawa Submikro Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophylus* Lam.) Dengan Variasi Konsentrasi Propilenglikol Terhadap *Propionibacterium acnes*” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-ekslusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media atau 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, 2 Desember 2021

Mutiara Larasati Br. Sihaloho
NIM. 08061281722065

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTO

Bersyukur kepada Tuhan Yesus yang telah memampukan saya dalam pengeraan skripsi. Saya persembahkan skripsi ini untuk Bapak & Ibu yang membesarakan saya dengan banyak perjuangan sehingga saya dapat berada dititik ini dengan bekal ilmu dalam pendidikan yang telah mereka berikan, untuk adik-adik ku yang selalu memberi kekuatan dan penghiburan selama pengeraan skripsi, doa terbaik untuk keluarga ku. Berkat Tuhan senantiasa selalu menyertai kita.

“Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku”

Motto :

“Carpe diem quam minimum credula postero”

“Sola fide sola gratia”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran 'Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Preparasi Dan Uji Aktivitas Gel Antibakteri Hpmc Pembawa Mikro Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophylus* Lam.) Dengan Variasi Konsentrasi Propilenglikol Terhadap *Propionibacterium acnes*". Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) di Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Selain itu, skripsi ini ditulis untuk memberikan informasi terkait karakterisasi sediaan film transdermal dengan penggunaan konsentrasi plasticizer yang berbeda.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus atas setiap kasih, penyertaan dan berkat serta kekuatan sehingga penulis dimampukan untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak (L.Sihaloho) dan mama (M.Simorangkir) selaku orangtua yang selalu memberi dukungan berupa materi maupun rohani, mendoakan serta memberi semangat kepada penulis sehingga penulis mampu berada di titik ini, semua berkat kesabaran dan kasih sayang dari bapak dan mama tersayang.
3. Kepada adik penulis (Salsa, Aldo dan Tio) yang selalu memberi dukungan penuh, doa serta penghiburan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini, semoga kita bisa sukses dan membuat bapak dan mama bangga.
4. Keluarga besar penulis yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, terima kasih penulis ucapan atas dukungan, semangat serta doa sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE. selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Hermansyah, S.Si.,M.Si.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan Bapak Dr.rer.nat Mardiyanto, M.Si., Apt. selaku Ketua Jurusan farmasi atas sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
6. Bapak Dr.rer.nat Mardiyanto selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu untuk memberi bimbingan, saran dan nasihat selama penyusunan skripsi.
7. Bapak Adik Ahmadi., M.Si., Apt., ibu Rennie Puspa Novita, M.Farm, Klin., Laida Neti Mulyani, M.Si. selaku dosen peenguji terimakasih banyak atas saran dan nasihat sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik.
8. Seluruh dosen jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, atas seluruh ilmu yang diberikan, saran serta nasihat kepada penulis selama perkuliahan sampai skripsi ini selesai.
9. Seluruh staf di Farmasi UNSRI (Kak Ria dan Kak Erwin) serta seluruh

- analis di farmasi UNSRI, atas bantuan yang diberikan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai.
10. Rekan penelitian (Jessica dan Evelyn) dan sahabat tersayang CIPONG Family (Mellin, Dina, Erlinda, Silvy, Ria, dan Jessica) terima kasih banyak atas saran, motivasi dan kenangan yang tidak akan pernah dilupakan selama perkuliahan.
 11. Teman-teman bedeng (Lamria, Sari, Polaria, Nata, Nelly, Jeriko, Safta, Sarihot) yang memberi dukungan serta hiburan selama penelitian dan penggerjaan skripsi. Terima kasih untuk banyak kenangan baik suka maupun duka yang dilalui bersama.
 12. Teman-teman seperjuangan Farmasi UNSRI 2017, atas doa, suka, dan duka selama kuliah, semoga kita semua sukses dan berguna bagi Bangsa dan Agama.
 13. Diri sendiri yang sudah kuat dan selalu berusaha untuk tidak berhenti selama penelitian dan penggerjaan skripsi.
 14. Semua orang yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan seluruh pihak yang membantu skripsi ini sampai dengan selesai. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Indralaya, 2 Desember 2021



Mutiara Larasati Br. Sihaloho
NIM. 08061281722065

Preparation and Test Activity of HPMC Antibacterial Gel Carrier Submicro Particles Ethanol Extract Jackfruit Leaves (*Artocarpus Heterophyllus Lam.*) With Variation of Propyleneglycol Concentration Against *Propionibacterium Acnes*

Mutiara Larasati Br. Sihaloho
NIM: 08061281722065

ABSTRACT

Jackfruit leaf extract (*Artocarpus heterophylus Lam.*) was used as an active substance in acne treatment. Secondary metabolites contained flavonoids, saponins and tannins which have antibacterial activity. Flavonoids are thermolabile and easily oxidized so ethanol extract of jackfruit leaves is made in form of submicro particles. Micro particle jackfruit leaf extract with a size 5,485 microns were able to increase drug delivery to sebaceous glands where there colonies of *Propionibacterium acnes*. Preparation chosen was a gel, variations made on propylene glycol as a humectant in order to determine the effect of variations in propylene glycol concentration 10%, 12%, and 14% on physical tests, stability and diameter inhibition zone against *Propionibacterium acnes*. Antibacterial activity test using well method, by looking at the inhibition zone formed. Test results showed that preparation was able to inhibit *Propionibacterium acnes* with clear zone diameters of formula 1, formula 2, formula 3 respectively 8.66 ± 1.1527 mm, 11.33 ± 1.5270 mm, 15.33 ± 4.5092 mm. Increased diameter inhibition zone is directly proportional to the increase propylene glycol concentration. Physical tests including homogeneity, pH, viscosity, dispersibility, adhesion, washability, and stability tests results homogeneous; 5.16 ± 0.02 ; 2867.66 ± 180.15 cps; 5.78 ± 0.02 cm; 10.82 ± 0.17 seconds; 14.46 ± 0.42 mL and stable. Increased propylene glycol concentration affects decrease in viscosity, washability and adhesion and increases spreadability. Results of statistical tests on antibacterial activity, physical tests and stability showed that there was a significant difference between treatment groups except for pH test. Results showed that the best formula was in the treatment group III (F3) with a propylene glycol concentration of 14%.

Keywords: Anti bacterial, Jackfruit leaves (*Artocarpus Heterophyllus Lamk*), Flavonoids, HPMC, *Propionibacterium acnes*.

**Preparasi Dan Uji Aktivitas Gel Antibakteri HPMC Pembawa Submikro
Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus Heterophylus* Lam.)
Dengan Variasi Konsentrasi Propilen Glikol Terhadap Bakteri
*Propionibacterium acnes***

ABSTRAK

Ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophylus* Lam.) dalam penelitian ini digunakan sebagai zat aktif dalam pengobatan jerawat. Metabolit sekunder yang terkandung berupa flavonoid, saponin dan tanin yang memiliki aktivitas antibakteri. Flavonoid bersifat termolabil dan mudah teroksidasi sehingga ekstrak daun nangka dibuat dalam bentuk mikro partikel. Mikro partikel ekstrak daun nangka dengan ukuran 5,485 mikron mampu meningkatkan penghantaran obat ke kelenjar sebasea dimana terdapat koloni *Propionibacterium acnes*. Sediaan yang dipilih berupa gel, dimana dilakukan variasi propilen glikol sebagai humektan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi propilen glikol 10%, 12%, dan 14% terhadap uji fisik, stabilitas dan diameter zona hambat terhadap *Propionibacterium acnes*. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode sumuran, dengan melihat zona hambat yang terbentuk. Hasil uji menunjukkan bahwa sediaan tersebut mampu menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* dengan diameter zona bening formula 1, formula 2, formula 3 berturut-turut sebesar $8,66 \pm 1,1527$ mm, $11,33 \pm 1,5270$ mm, $15,33 \pm 4,5092$ mm. Hal ini menunjukkan peningkatan diameter zona hambat berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi propilen glikol. Uji fisik yang dilakukan meliputi uji homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, daya tercuci, dan stabilitas dengan hasil berturut-turut homogen; $5,16 \pm 0,02$; $2867,66 \pm 180,15$ cps; $5,78 \pm 0,02$ cm; $10,82 \pm 0,17$ detik; $14,46 \pm 0,42$ mL dan stabil. Konsentrasi propilen glikol yang meningkat mempengaruhi penurunan viskositas, daya tercuci dan daya lekat serta meningkatkan daya sebar sediaan. Hasil uji statistika aktivitas antibakteri, uji fisik dan stabilitas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan kecuali pada uji pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula terbaik pada penelitian ini yaitu pada kelompok perlakuan III (F3) dengan konsentrasi propilen glikol sebesar 14%.

Kata Kunci: Antibakteri, Daun nangka (*Artocarpus Heterophylus* Lam.), Flavonoid, Propilen glikol, *Propionibacterium acnes*.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH | iv |
| HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTO | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| ABSTRACT | ix |
| ABSTRAK | x |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Gel | 5 |
| 2.1.1 Sifat Gel..... | 6 |
| 2.1.2 Komponen Gel..... | 6 |
| 2.1.2.1 Gelling Agent..... | 6 |
| 2.1.2.2 Humektan | 7 |
| 2.1.2.3 Pengawet | 8 |
| 2.2 Teknologi Submikro Partikel | 8 |
| 2.3 Kulit..... | 9 |
| 2.3.1 Struktur Kulit..... | 9 |
| 2.3.2 Absorpsi Kulit | 11 |
| 2.3.1.1 Jalur Transepidermal | 11 |
| 2.3.1.2 Jalur Transappendageal atau Jalur Pori..... | 12 |
| 2.4 Tanaman Nangka..... | 13 |
| 2.4.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Nangka | 13 |
| 2.4.2 Kandungan Kimia..... | 14 |
| 2.4.3 Efek Farmakologi | 14 |
| 2.4.4 Mekanisme Kerja..... | 14 |
| 2.5 <i>Acne vulgaris</i> | 15 |
| 2.5.1 Epidemiologi | 15 |
| 2.5.2 Mekanisme <i>Acne vulgaris</i> | 15 |
| 2.6 Komposisi Gel | 17 |
| 2.6.1 HPMC..... | 17 |
| 2.6.2 Propilen Glikol | 18 |
| 2.6.3 Metil Paraben..... | 19 |
| 2.6.4 Propil Paraben | 20 |

| | | |
|-----------------------------|--|-----------|
| 2.7 | Uji Aktivitas Bakteri..... | 21 |
| 2.7.1 | Metode Pengenceran (Dilusi)..... | 21 |
| 2.7.2 | Metode Difusi Agar | 22 |
| BAB III | METODE PENELITIAN | 25 |
| 3.1 | Waktu dan Tempat | 25 |
| 3.2 | Alat dan Bahan | 25 |
| 3.2.1 | Alat | 25 |
| 3.2.2 | Bahan..... | 25 |
| 3.3 | Preparasi Bahan | 26 |
| 3.4 | Formula Gel dan Pembuatan Sediaan Gel..... | 26 |
| 3.4.1 | Evaluasi Sediaan Gel..... | 27 |
| 3.4.1.1 | Uji Organoleptis dan pH | 27 |
| 3.4.1.2 | Uji Homogenitas | 27 |
| 3.4.1.3 | Uji Viskositas | 37 |
| 3.4.1.4 | Uji Daya Sebar | 28 |
| 3.4.1.5 | Uji Daya Lekat | 28 |
| 3.4.1.6 | Uji Daya Tercuci | 28 |
| 3.4.1.7 | Uji Stabilitas..... | 28 |
| 3.5 | Uji Aktivitas Antibakteri | 29 |
| 3.5.1 | Sterilisasi Alat | 29 |
| 3.5.2 | Pembuatan Media Agar | 29 |
| 3.5.3 | Peremajaan Bakteri Uji..... | 29 |
| 3.5.4 | Pembuatan Suspensi Bakteri | 30 |
| 3.5.5 | Uji Penghambatan Bakteri dengan Metode Sumuran | 30 |
| 3.6 | Analisis Data | 31 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 32 |
| 4.1 | Preparasi Bahan | 32 |
| 4.2 | Pembuatan Gel..... | 32 |
| 4.2.1 | Pembuatan Submikro Partikel Ekstrak Daun Nangka..... | 32 |
| 4.2.2 | Hasil Formulasi dan Pembuatan Gel | 34 |
| 4.3 | Evaluasi Gel..... | 35 |
| 4.3.1 | Hasil Uji Organoleptis | 36 |
| 4.3.2 | Hasil Uji Homogenitas | 37 |
| 4.3.3 | Hasil Uji pH..... | 38 |
| 4.3.4 | Hasil Uji Viskositas | 39 |
| 4.3.5 | Hasil Uji Daya Sebar | 41 |
| 4.3.6 | Hasil Uji Daya Lekat | 42 |
| 4.3.7 | Hasil Uji Daya Tercuci | 43 |
| 4.3.8 | Hasil Uji Stabilitas..... | 45 |
| 4.4 | Penentuan Formula Terbaik | 47 |
| 4.5 | Hasil Uji Aktivitas Antibakteri..... | 47 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN..... | 53 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 53 |
| 5.2 | Saran | 53 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 55 |
| LAMPIRAN..... | | 62 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Kategori respon hambatan pertumbuhan bakteri berdasarkan diameter zona hambat | 24 |
| Tabel 2. Formula Gel | 26 |
| Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis Gel Mikro Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka | 36 |
| Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Gel Mikro Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka | 38 |
| Tabel 5. Hasil Pengukuran pH Gel Mikro Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka | 39 |
| Tabel 6. Hasil Uji Viskositas Gel Mikro Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka | 40 |
| Tabel 7. Hasil Uji Daya Sebar Gel Mikro Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka | 41 |
| Tabel 8. Hasil Uji Daya Lekat Gel Mikro Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka | 43 |
| Tabel 9. Hasil Uji Daya Tercuci Gel Mikro Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka | 44 |
| Tabel 10. Hasil Uji Stabilitas Gel Mikro Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka | 45 |
| Tabel 11. Hasil Uji Stabilitas Gel Mikro Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka | 46 |
| Tabel 12. Hasil Uji Stabilitas Gel Mikro Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka | 46 |
| Tabel 13. Hasil Penentuan Formula Terbaik..... | 47 |
| Tabel 14. Hasil Pengukuran Zona Hambat Sediaan Gel..... | 49 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. Struktur Kulit Manusia..... | 9 |
| Gambar 2. Daun Nangka..... | 13 |
| Gambar 3. Struktur Kimia HPMC | 17 |
| Gambar 4. Struktur Kimia Propilen Glikol | 18 |
| Gambar 5. Struktur Kimia Metil Paraben | 19 |
| Gambar 6. Struktur Kimia Propil Paraben | 20 |
| Gambar 7. Pengamatan Organoleptis Gel Mikro Partikel Ektrak Etanol Daun Nangka | 37 |
| Gambar 8. Pengamatan Homogenitas Gel Mikro Partikel Ektrak Etanol Daun Nangka | 38 |
| Gambar 9. Pengamatan Diameter Daya Hambat | 52 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Skema Kerja Umum..... | 63 |
| Lampiran 2. Preparasi Ekstrak Etanol Daun Nangka..... | 64 |
| Lampiran 3. Skema Pembuatan Gel | 65 |
| Lampiran 4. Skema Kerja Uji Aktivitas | 66 |
| Lampiran 5. Sertifikat <i>Propionibacterium acnes</i> | 67 |
| Lampiran 6. Evaluasi Gel..... | 67 |
| Lampiran 7. Uji Aktivitas Antibakteri | 69 |
| Lampiran 6. Hasil Analisa SPSS | 70 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gel merupakan sediaan topikal yang memiliki potensi yang baik dalam pengobatan jerawat apabila dibandingkan sediaan topikal lain. Hal ini karena sediaan gel menggunakan pelarut yang memiliki sifat polar sehingga lebih mudah untuk dibersihkan dari permukaan kulit setelah pemakaian. Sediaan gel tidak mengandung minyak seperti dalam sedian krim yang dapat meningkatkan keparahan jerawat. Tingginya kandungan air dalam gel dapat menghidrasi *stratum corneum* dan mengurangi resiko timbulnya peradangan lebih lanjut akibat akumulasi minyak pada pori-pori sehingga cocok digunakan sebagai sediaan dalam formulasi obat anti jerawat((Roudhatini, 2013). Formulasi gel dilakukan dengan memilih komponen *gelling agent* yang merupakan faktor kritis yang dapat mempengaruhi sifat fisika gel yang dihasilkan, tetapi humektan merupakan faktor yang tidak kalah penting dalam mempertahankan kestabilan gel (Sayuti, 2015).

Propilen glikol merupakan zat tambahan yang berfungsi sebagai humektan memiliki sifat mencegah terjadinya sineresis yaitu keluarnya air dari struktur gel, yang menyebabkan gel mengalami penurunan viskositas. Propilen glikol memiliki banyak fungsi selain sebagai humektan juga berfungsi sebagai pengawet, *penetration enhancer*, pelarut, kosolven dan *stabilizer* sehingga banyak digunakan pada gel berbasis air atau hidrogel (Mulyana, 2016). Fungsi-fungsi yang terdapat dalam propilen glikol salah satu faktor penting dalam pembuatan formula gel, maka dari itu dilakukan variasi terhadap propilen glikol (Qisti dkk., 2018)

Efektifitas dalam formulasi gel tersebut dapat ditingkatkan dengan dilakukan formulasi menggunakan teknologi submikro partikel. Ukuran partikel dan luas permukaan dari suatu partikel dapat dihubungkan dengan sifat fisika, kimia, dan farmakologi dari suatu obat serta akan mempengaruhi pelepasan obat dari bentuk sediaan yang diaplikasikan secara topikal. Submikro partikel adalah partikel koloid atau padatan dengan diameter yang berkisar dari 200-500 nm. Senyawa aktif dengan ukuran submikro partikel dalam sediaan gel diharapkan akan menghasilkan sistem penghantaran tertarget serta dapat melindungi agen terapeutik (Kumar *et al.*, 2011).

Sediaan gel yang beredar di pasaran untuk pengobatan jerawat, umumnya mengandung antibiotik tetrasiklin, eritromisin, doksisisiklin dan klindamisin. Namun obat-obat tersebut memiliki efek samping dalam penggunaannya antara lain iritasi dan resistensi antibiotik (Beck, 2009). Oleh karena itu, perlu dilakukan pencarian senyawa antibakteri alami yaitu dengan memanfaatkan zat aktif antibakteri yang terkandung dalam tanaman (Marselia dkk., 2015). Adapun tanaman yang digunakan yaitu daun nangka, berdasarkan hasil skrining fitokimia pada daun nangka menunjukkan hasil positif terhadap senyawa flavonoid, fenol, steroid, dan tanin (Delmonda, 2020). Senyawa flavonoid dapat bekerja sebagai antibakteri. Hal ini dapat dimanfaatkan pada pengobatan jerawat, yang mana disebabkan oleh bakteri *Propioniacterium acnes*. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri terhadap *Propioniacterium acnes* dapat dibagi menjadi 3 yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi (Hendra, 2011).

Berdasarkan informasi diatas, penelitian ini dilakukan dengan membuat sediaan gel yang menggunakan bahan aktif berupa submikro partikel ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) formula terbaik oleh Amelia (2021). Sediaan gel tersebut dibuat dengan memvariasikan konsentrasi propilenglikol sebagai humektan yang selanjutnya akan dikarakterisasi serta dilakukan uji aktivitas terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi propilen glikol terhadap sifat fisik sediaan gel submikro partikel ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) ?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi propilen glikol terhadap stabilitas sediaan gel submikro partikel ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) ?
3. Bagaimana uji aktivitas antibakteri terhadap sediaan gel submikro partikel ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi propilen glikol terhadap sifat fisik sediaan gel submikro partikel ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.).
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi propilen glikol terhadap stabilitas gel submikro partikel ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.).

3. Mengetahui aktivitas antibakteri pada sediaan gel submikro partikel ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.).

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini memberi manfaat kepada pembaca dan peneliti mengenai efek sediaan gel yang dibuat dari submikro partikel ekstrak daun nangka sebagai antibakteri meliputi

1. Didapati formula gel submikro partikel ekstrak etanol daun nangka yang memiliki nilai stabilitas dan sifat fisik yang baik.
2. Terciptanya suatu sediaan gel submikro partikel ekstrak etanol daun nangka yang lebih nyaman penggunaanya dibandingkan sediaan lain yang sudah beredar di pasaran.
3. Data-data yang dihasilkan dari pengujian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk mengembangkan obat- obat anti bakteri dalam bidang kesehatan terutama dibidang kefarmasian.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen & Loyd, V. 2002, *The Art, Science, and Technology of Pharmaceutical Compounding*, American Pharmaceutical Association, Washington D.C., Amerika.
- Afianti, H.P., Murrukmihadi, M. 2015, Pengaruh Variasi Kadar *Gelling Agent* Hpmc Terhadap Sifat Fisik Dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L. Forma *Citratum* Back.), *Majalah Farmaseutik*, **11(2)**: 307-315.
- Amelia, J. 2021. ‘Preparasi Dan Karakterisasi Mikropartikel Gelatin Pembawa Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.)’, *Skripsi*, S.Farm, Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Indonesia.
- Ansel, H. C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, edisi ke-4, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Ibrahim, F., Universitas Indonesia Press, Jakarta, Indonesia
- Anisah, Khotimah, S. dan Yanti, A.H. 2014, Aktivitas antibakteri ekstrak rimpang jeringau (*Acoros calamus* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Echerichia coli*, *Jurnal Protobiont*, **3(3)**: 1.
- Ardana, M., Vebry, A., dan Arsyik, I. 2015, Formulasi dan Optimasi Basis Gel HPMC (*Hidroxy Propyl Methyl Cellulose*) dengan Berbagai Variasi Konsentrasi, *J. Trop. Pharm. Chem*, **3(2)**:101-108.
- Armansyah. 2017, ‘Uji Aktivitas Antibakteri Hasil Fraksinasi Estrak Etanol 96% Daun Nangka (*Artocarpus hterophyllus* Lamk.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat’, *Skripsi*, S.Farm., Farmasi, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Alauddin Makassar, Samata-Gowa, Indonesia.
- Ashar, M. 2016. ‘Formulasi dan Uji stabilitas fisik sediaan gel ekstrak daun *Botto’-Botto* (*Chromolaena odorata*) sebagai obat jerawat dengan menggunakan variasi konsentrasi basis karbopol’, *Skripsi*, S.Farm, Jurusan Farmasi, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar, Indonesia.
- Ayorbaba, Filza Ruth H. 2020, ‘Optimasi CMC-Na dan propilen glikol dalam sediaan gel ekstrak herba pegagan (*Cantella asiatica* (L.) Urban) dengan metode *Simplex lattice design*’, *Skripsi*, S.farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia.
- Beck, L.E. 2009, Topical clindamycin in the management of acne vulgaris, *Arch Dermatol*, **117(1)**: 482 – 485.

- Borman, I.K., Yusriadin & Sulastrin, E. 2015, Gel Anti Jerawat Ekstrak Daun Buta-Buta (*Excoecaria Agallocha* L.) Dan Pengujian Antibakteri *Staphylococcus Epidermidis*, *Galenika Journal of Pharmacy*, **1(2)**: 65–72.
- Brigger, I., Dubernet, C. & Couvreur, P. 2002, Nanoparticles in cancer therapy and diagnosis, *Adv. Drug Deliv.*, **54**: 631-51.
- Chackrewarthy, S. & Thabrew, M.I. 2012, Hypoglycaemic and Hypolipidaemic Effects of an Ethylacetate Fraction of *Artocarpus heterophyllus* Leaves, *Glucose Tolerance*, **12**: 208-220.
- Damayanti, 2016, ‘Pengaruh konsentrasi HPMC dan propilen glikol terhadap sifat dan stabilitas fisik sediaan gel ekstrak pegagan (*Centella asiatica*)’, *Skripsi*, S.Farm, Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia.
- Delmonda, V.B. 2020, ‘Preparasi dan Karakterisasi Mikro Partikel Kitosan-Alginat Pembawa Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) dengan Variasi Waktu Sonikasi’, *Skripsi*, S.Farm., Farmasi, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995, *Farmakope Indonesia, edisi ke-4*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Dyta, P.S. 2011, ‘Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*’, *Skripsi*, S.Farm, Farmasi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia.
- Driwita, Inka Yusen. 2020, ‘Karakterisasi dan Uji Pencerah Kulit Secara *In Vivo* Gel Submikro Partikel Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) Dengan Variasi Konsentrasi HPMC 60-SH’, *Skripsi*, S.farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Indonesia.
- Erawati, A.C., Rosita, N., Hendroprasetyo, W. & Juwita, D.R. 2005, Pengaruh jenis basis gel dan penambahan Nacl (0,5% - b/b) terhadap intensitas echo gelombang ultrasonik sediaan gel untuk pemeriksaan *acoustic coupling agent*, *Airlangga Journal of Pharmacy*, **5(2)**: 1 – 9.
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., dan Sigla, A.K. 2002, Spreading of Semisolid Formulation: An Update, *Pharmaceutical Technology North America*, **26(9)**:84-105.
- Gupta, V., & Trivedi, P. 2018, In vitro and in vivo characterization of pharmaceutical topical nanocarriers containing anticancer drugs for skin cancer treatment, In *Lipid Nanocarriers for Drug Targeting*, Elsevier Inc.

- Hendra R, Ahmad S, Sukari A, Shukor MY, Oskoueian E. 2011, Flavonoid analyses and antimicrobial activity of various parts of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl fruit, *Int J Mol Sci*, **12(6)**: 3422-3431.
- Indriani dan Iswan. 2020, Isolasi dan Identifikasi Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etil Asetat Batang Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lmk.) dan Aktivitasnya Sebagai Antibakteri, *Jurnal Riset Kimia*, **6(1)**: 81-89.
- Iswandana, R., dan Lidya, K.M.S. 2017, Formulasi, Uji Stabilitas Fisik, dan Uji Aktivitas Secara *In Vitro* Sediaan Spray Antibau Kaki yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.), *Pharm Sci Res*, **4(3)**:121-131.
- Kalangi, S.J.R. 2013, Histifisiologi Kulit, *Jurnal Biomedik*, **5(3)**: S12-20.
- Kumar, B. P., Chandiran, I. S., Bhavya, B., & Sindhuri, M. 2011, Microparticulate Drug Delivery System: A Review, *Indian Journal of Pharmaceutical Science & Research*, **1(1)**: 19–37.
- Kuncari, E.S., Iskandarsyah, dan Praptiwi. 2014, Evaluasi dan Uji Stabilitas Fisik dan Sineresis Sediaan Gel yang Mengandung Minoksidil, Apigenin dan Perasan Herba Seledri (*Apium graveolens* L.), *Bul. Penelit. Kesehatan*, **42(4)**: 213-222.
- Lieberman, H.A. 1997, *Pharmaceutical dosage form: Disperse system*, edisi ke-1, Marcell Dekker Inc., New York, Amerika Serikat.
- Lingga, A.R., Pato, U., Rossi, E. 2016, Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*, *JOM Faperta*, **3(1)**.
- Madan, J., dan Singh, R. 2010, Formulation and Evaluation of Aloevera Topical Gels, *Int J Ph Sci*, **2(2)**: 551-555.
- Majid, N.S., Yamlean, P.V.Y. & Citraningtyas, G. 2019, Formulasi dan Uji Efektivitas Krim Antibakteri Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pharmacon*, **8(1)**: 225-233.
- Mardiyanto, M., Fithri, N. A., & Raefty, W. 2018, Optimasi Formula Mikro Partikel Poly (Lactic-co-Glycolic Acid) Pembawa Betametason Valerat dengan Variasi Konsentrasi Poly (Vinyl Alcohol) dan Waktu Sonikasi, *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, **5(1)**: 55-65.
- Marliana, 2017, ‘Efektivitas beberapa produk pembersih wajah *antiacneI* terhadap bakteri penyebab jerawat *Propioniacterium acnes*’, Skripsi, Biologi, Universitas Medan Area, Medan, Indonesia.

- Marselia, S., wibowo, M.A., Arreneuz, S. 2015, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Soma (*Ploiarium alternifolium Melch*) Terhadap *Propionibacterium acnes*, *JKK*, **4(4)**:72-82
- Miranti, L. 2009, Pengaruh Konsentrasi Minyak Atsiri Kencur (*Kaempferia galangan*) dengan Basis Salep Larut Air Terhadap Sifat Fisik Salep dan Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*, *Skripsi*, Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.
- Mohanraj, U.J., and Chen, Y. 2006, Nanoparticles: A Review, *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, **5(1)**: 561-573.
- Mulyana, S. 2016, ‘Pengaruh Propilen Glikol Terhadap Penetrasi Gel Hesperidin Secara *In Vitro*’, *Naskah Publikasi*, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjung Pura, Pontianak, Indonesia.
- Murtiastuti, R.P. 2008, ‘Penetrasi perkutan *in vitro* kompleks inklusi pentagamavunon-0 (PGV-0) dengan β-siklodekstrin dalam sediaan gel hidrosipropil metilcelulose (HPMC)’, *Skripsi*, S.Farm, Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.
- Niyogi, P., Raju, N.J., Reddy, P.G., dan Rao, B.G. 2012, Formulation and Evaluation of Antiinflammatory Activity of Solanum Pubescens Wild Extracts Gel on Albino Wistar Rats, *International Journal of Pharmacy*, **2(3)**: 484-490.
- Parchuri, D.B., Kumar, G.S., Goli, D. & Karki, R. 2013, Formulation and evaluation of nanoparticulate drug delivery system of acyclovir for topical drug delivery, *Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, **2(6)**: 5602-5617.
- Prakash, O., Kumar, R., Mishra, A., Gupta, R. 2009, Artocarpus heterophyllus (jackfruit): An overview, *Phcog rev*, **3(6)**: 353-358.
- Pratiwi, S.T. 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, Erlangga Medical Series, Jakarta, Indonesia.
- Putra, A.B.W, 2010, ‘Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kloroform Kelopak Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* Linn) Terhadap *Propionibacterium acne*, *Escherichia coli*, Dan *Staphylococcus aureus* Serta Uji Bioautografi’, *Skripsi*, S.Farm, Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.
- Qisti, B.W.K, Nurahmanto, D. & Rosyidi, V.A. 2018, Optimasi Propilen Glikol dan Etanol sebagai Peningkat Penetrasi Ibuprofen dalam Sediaan Gel dengan Metode Simplex Lattice Design (Propylene Glycol and Ethanol Optimization as Ibuprofen Penetration Enhancer in Gel Dosage using Simplex Lattice Design Method), *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, **6(1)**:11-17.

- Rachmalia, N., Mukhlishah, I., Sugihartini, N., Yuwono, T. 2016, Daya iritasi dan sifat fisik sediaan salep minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) pada basis hidrokarbon, *Majalah Farmaseutik*, **12(1)**: 372-376.
- Rahmawanty, D., N, Yulianti., dan M, Fitriana. 2015, Formulation and evaluation of peel of facial mask containing quercetin with various concentrations of gelatin and glyserin, *Pharmaceutical Media*, **12(1)**: 17-32.
- Rakhmaningtyas, A. W. 2012, ‘Preparasi dan Karakterisasi Nanopartikel Sambung Silang Kitosan-Natrium Tripolifosfat dalam Sediaan Film Bukal Verapamil Hidroklorida’, *Skripsi*, S. Farm., Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia.
- Rao, J., & Singh, K. 2014, Artocarpus heterophyllus (Jackfruit) potential unexplored in dentistry- an overview, *Universal Journal of Pharmacy*, **3(1)**: 50-55.
- Rawat, S. 2011, Release Enhancement of Meloxicam from Transdermal Gel through Cyclodextrin Complexation, *Int. J. Pharm. Sci. and Res.*, **2(2)**: 357-365.
- Reis, C. P., Neufeld, R. J., Ribeiro, A. J., & Veiga, F. 2006, Nanoencapsulation I. Methods for preparation of drug-loaded polymeric nanoparticles, *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology, and Medicine*, **2(1)**: 8–21.
- Rinaldi, Fauziah, Adriana, A., Silviana, E. & Ritazahara. 2020, Studi Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Nangka (Artocarpus Heterophyllus Lam. L) Dengan Basis Na-Cmc Dan Karbopol, *Jurnal Dunia Farmasi*, **4(3)**:99-107.
- Rolland, A., Wagner, N., Chatelus, A., Shroot, B., & Schaefer, H. 1993, Site-63 Specific Drug Delivery to Pilosebaceous Structures Using Polymeric Microspheres, *Pharmaceutical Research: An Official Journal of the American Association of Pharmaceutical Scientists*, **10(12)**: 1738–1744.
- Roudhatini. 2013, ‘Uji Efektivitas Sediaan Gel Anti Jerawat Minyak Atsiri Daun Jeruk Sambal (*X Citrofortunella microcarpa* (Bunge) Wijnands) Terhadap *Propionibacterium acnes* Dan *Staphylococcus epidermidis*’, *Skripsi*, S.Farm, Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., and Quinn, M. E. 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, edisi ke-6, Pharmaceutical Press, London.
- Rukmana, R. 2008, *Budi Daya Nangka*, Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.
- Safitri, M., & Yuwono, T. 2014, Peningkatan Penetrasi Aminofilin Dari Sediaan Gel Antiselulit Dengan Enhancer Propilen Glikol Melalui Membran Kulit Tikus Jantan, *Farmagazine*, **1(1)**: 32-39.

- Sayuti, N.A. 2015, Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Casia alata* L.), *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, **5(2)**: 74-82.
- Septiani S, Wathoni N, Mita SR. 2011, Formulasi sediaan masker gel antioksidan dari ekstrak etanol biji melinjo (*Gnetum gnemon* Linn.), *Jurnal Universitas Padjadjaran*, **1(1)**:4-24.
- Setyaningrum, N.L. 2013, ‘Pengaruh Variasi Kadar Basis HPMC dalam Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.) Terhadap Sifat Fisika dan Daya Antibakteri pada *Staphylococcus aureus*’, *Skripsi*, S.Farm, Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.
- Sibero, H.T., Sijarudin, A., Anggraini, D.A. 2019, Prevalensi dan Gambaran Epidemiologi Akne Vulgaris di Provinsi Lampung, *JK Unila*, **3(2)**: 312
- Sidabutar, J.S. 2017, ‘Studi penetrasi indometasin melalui kulit kelinci dari basis emulgel’, *Skripsi*, S.Farm, Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.
- Siregar, A.B. 2018, ‘Uji antibakteri dan antioksidan dari ekstrak metanol daun dan kulit batang nangka sebagai campuran masker’, *Tesis*, M.Si, Kimia, MIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.
- Soemari, Y.B., Apriliana, A., Insriastuti, M., Fatimah, N., Wijaya, H. 2018, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Glodokan Tiang (*Polyalthia Longifolia* S.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*, *Jurnal Farmasi Lampung*, **7(1)**: 15-27.
- Syamsuni, H., 2005, *Farmasetika Dasar dan Hitungan Farmasi*, Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- Suhery, W.N., Armon, F., dan Netralis, H. 2016, Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Bekatul Padi Ketan Merah dan Hitam (*Oryza sativa* L. var. *glutinosa*) dan Formulasinya dalam Sediaan Krim, *Jurnal Farmasi Indonesia*, **13(1)**: 101-115.
- Susanto, D. Sudrajat, & R. Ruga. 2012. Studi Kandungan Bahan Aktif Tumbuhan Meranti Merah (*Shoea leprosola* Miq) sebagai sumber senyawa antibakteri. *Mulawarman Scientific*, **11 (12)**, 181-190.
- Susanty, Hendrawati, T.Y., Rusanti, W.D. 2019, Pengaruh Penambahan Gel *Aloe vera* Terhadap Efektifitas Antiseptik Gel, *Jurnal Teknologi*, **12(1)**:79-86.
- Tahir, C.M. 2010, Pathogenesis of acne vulgaris: simplified, *Journal of Pakistan Association of Dermatologists*, **20**:93-97.

Tranggono IR, Latifah. 2007, *Buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetika*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Indonesia.

Veronica, E.F. dan Dwiaستuti R., 2013, ‘Optimasi humektan propilen glikol dan gelling agent Carbopol 940 dalam sediaan Gel penyembuh luka ekstrak daun petai cina (*Leucaena leucocephala (lam.) de Wit*)’, Skripsi, S.farm., Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia.

Voigt. R., 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh dari Bahasa Inggris oleh Soendani, N.S dan Mahtilda, B.N., Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, Indonesia.

Voight R, 1994, *Buku Pengantar Teknologi Farmasi*, UGM Press, Yogyakarta, Indonesia.

Warnida, H., Mustika, D., Supomo, Sukawaty, Y. 2018, Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Mahang (Macaranga Triloba) Sebagai Obat Anti Jerawat, *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipteroarpa*, **4(1)**:10-18.

Widyastuti dan Farizal. 2014, Formulasi Gel Minyak Nilam dan Uji Daya Hambatnya Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, *Scientia*, **4(2)**: 60-64.

Yulia, A., Esti, H., Tutiek, P. 2012, Karakteristik Sediaan dan Pelepasan Natrium Diklofenak dalam Sistem Niosom dengan Basis Gel Carbomer 940, *Pharmascientia*, **1(1)**: 2.