

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| RINGKASAN..... | viii |
| ABSTRACT | x |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvii |
| LAMPIRAN | xx |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 6 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Asam <i>p</i> -Metoksisinamat | 7 |
| 2.1.1 Sifat fisika kimia dari Asam <i>p</i> -Metoksisinamat (APMS) | 7 |
| 2.1.2 Khasiat Asam <i>p</i> -Metoksisinamat (APMS) | 8 |
| 2.2 Tinjauan Inflamasi..... | 8 |
| 2.3 Tinjauan Kulit..... | 8 |
| 2.3.1 Struktur dan fungsi kulit | 9 |

| | | |
|------------------------------------|--|----|
| 2.3.2 | Transpor Kulit | 11 |
| 2.3.3 | Prinsip Transpor Kulit | 13 |
| 2.4 | Tinjauan Nanoemulsi..... | 13 |
| 2.4.1 | Keuntungan nanoemulsi dibanding bentuk lain..... | 14 |
| 2.4.2 | Kerugian nanoemulsi berdasar sistem | 15 |
| 2.4.3 | Preparasi Nanoemulsi | 16 |
| 2.4.4 | Pembuatan Diagram Fase | 17 |
| 2.4.5 | Karakterisasi Nanoemulsi | 18 |
| 2.4.6 | Aplikasi Nanoemulsi | 20 |
| 2.5 | Tinjauan Surfaktan | 21 |
| 2.6 | Tinjauan Kosurfaktan | 23 |
| 2.7 | Tinjauan Kosolven..... | 23 |
| 2.8 | Tinjauan Bahan Penyusun Nanoemulsi dan Emulsi | 23 |
| 2.8.1 | Minyak kedelai | 23 |
| 2.8.2 | <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) | 26 |
| 2.8.3 | Minyak jagung | 27 |
| 2.8.4 | Tween 80 | 28 |
| 2.8.5 | Span 80 | 30 |
| 2.8.6 | Etanol 96 % | 31 |
| 2.9 | Metode Absorpsi Perkutan 24 | 32 |
| 2.9.1 | Metode in Vitro | 32 |
| 2.9.2 | Metode in Vivo | 32 |
| BAB III KERANGKA KONSEPTUAL | | |
| 3.1 | Uraian Kerangka Konseptual | 38 |
| 3.2 | Bagan Kerangka Konseptual | 40 |

BAB IV METODE PENELITIAN

| | | |
|-------|---|----|
| 4.1 | Bahan dan Alat | 41 |
| 4.1.1 | Bahan Penelitian..... | 41 |
| 4.1.2 | Alat Penelitian | 41 |
| 4.2 | Rancangan Penelitian | 42 |
| 4.3 | Analisis Kualitatif Asam <i>p</i> -Metoksisinamat (APMS) . | 43 |
| 4.3.1 | Organoleptis..... | 43 |
| 4.3.2 | Spektra Serapan Inframerah..... | 43 |
| 4.3.3 | Pemeriksaan Suhu Lebur | 43 |
| 4.4 | Analisis Kualitatif Minyak Kedelai, Minyak Jagung, dan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) | 44 |
| 4.4.1 | Organoleptis..... | 44 |
| 4.4.2 | Pemeriksaan Indeks Bias | 44 |
| 4.5 | Pembuatan Kurva Baku APMS..... | 44 |
| 4.5.1 | Pembuatan Larutan Dapar Fosfat pH $7,4 \pm 0,2$ | 44 |
| 4.5.2 | Pembuatan Larutan Baku Induk..... | 45 |
| 4.5.3 | Pembuatan Larutan Baku Kerja..... | 45 |
| 4.5.4 | Penentuan Panjang Gelombang Maksimum APMS | 45 |
| 4.5.5 | Pembuatan Kurva Baku | 46 |
| 4.6 | Pembuatan APMS dalam Nanoemulsi | 46 |
| 4.6.1 | Formula APMS dalam Nanoemulsi | 46 |
| 4.6.2 | Pembuatan Larutan Dapar Asetat pH $4,2 \pm 0,2$ | 47 |
| 4.6.3 | Bagan Alir Pembuatan Nanoemulsi..... | 48 |
| 4.7 | Evaluasi Karakteristik Nanoemulsi | 49 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.7.1 | Pemeriksaan Organoleptis Nanoemulsi | 49 |
| 4.7.2 | Pemeriksaan pH..... | 49 |
| 4.7.3 | Evaluasi Ukuran Droplet dan PI (<i>Polydispersity Index</i>) Nanoemulsi dengan <i>Particle Analyzer</i> | 49 |
| 4.7.4 | Pemeriksaan Viskositas Nanoemulsi | 50 |
| 4.7.5 | Pemeriksaan Berat Jenis Nanoemulsi | 50 |
| 4.8 | Uji Laju Penetrasi APMS dalam Sistem Nanoemulsi..... | 51 |
| 4.8.1 | Pembuatan Media Disolusi | 51 |
| 4.8.2 | Preparasi Membran | 51 |
| 4.8.3 | Perangkat Alat Uji Penetrasi | 52 |
| 4.8.4 | Penyiapan <i>Franz Diffusion Dell</i> | 52 |
| 4.8.5 | Pengukuran APMS yang Terpenetrasi | 52 |
| 4.8.6 | Penentuan Jumlah Kumulatif APMS..... | 53 |
| 4.8.7 | Penentuan Kecepatan Penetrasi (Fluks) APMS | 54 |
| 4.8.8 | Penentuan Permeabilitas Membran | 54 |
| 4.8.9 | Variabel Penelitian | 54 |
| 4.8.10 | Analisis Data | 54 |

BAB V HASIL PENELITIAN

| | | |
|-------|---|----|
| 5.1 | Pemeriksaan Kualitatif Bahan Penelitian | 55 |
| 5.1.1 | Pemeriksaan Kualitatif Asam <i>p</i> -Metoksisinamat (APMS)..... | 55 |
| 5.1.2 | Minyak Kedelai..... | 57 |
| 5.1.3 | Minyak Jagung..... | 58 |
| 5.1.4 | <i>Virgin Coconut Oil</i> | 59 |

| | | |
|------------------------------|--|----|
| 5.2 | Hasil Penentuan Kurva Baku Asam | |
| | <i>p</i> -Metoksisinamat..... | 59 |
| 5.2.1 | Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum | 59 |
| 5.2.2 | Hasil Pemeriksaan Pengaruh Serapan Sistem Nanoemulsi | 60 |
| 5.2.3 | Hasil Pembuatan Kurva Baku APMS | 63 |
| 5.3 | Hasil Pemeriksaan Karakteristik Nanoemulsi | 66 |
| 5.3.1 | Pemeriksaan Organoleptis | 66 |
| 5.3.2 | Pemeriksaan pH | 67 |
| 5.3.3 | Pemeriksaan Ukuran Droplet dan <i>Polydispersity Index</i> | 68 |
| 5.3.4 | Pemeriksaan Berat Jenis | 70 |
| 5.3.5 | Pemeriksaan Viskositas | 71 |
| 5.4 | Hasil Uji Penetrasi APMS dalam Sediaan Nanoemulsi | 72 |
| 5.4.1 | Hasil Pengukuran Jumlah kumulatif APMS yang Terpenetrasi..... | 72 |
| 5.4.2 | Perhitungan Laju Penetrasi (Fluks) APMS ... | 73 |
| 5.4.3 | Perhitungan Permeabilitas Membran | 73 |
| BAB VI PEMBAHASAN..... | | 84 |
| BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN | | |
| 7.1 | Kesimpulan | 85 |
| 7.2 | Saran | 85 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 86 |
| LAMPIRAN | | 89 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| IV.1 Formula nanoemulsi | 46 |
| V.1 Hasil pemeriksaan kualitatif asam <i>p</i> -Metoksisinamat | 55 |
| V.2 Hasil pemeriksaan kualitatif minyak kedelai | 58 |
| V.3 Hasil pemeriksaan kualitatif minyak jangung | 58 |
| V.4 Hasil pemeriksaan kualitatif virgin coconut oil | 59 |
| V.5 Absorban larutan baku kerja APMS konsentrasi 2,0 dan 6,0 ppm dalam larutan dapar fosfat salin pH $7,4 \pm 0,2$ | 60 |
| V.6 Absorban larutan baku kerja APMS berbagai konsentrasi dalam dapar fosfat salin pH $7,4 \pm 0,2$ pada uji penetrasi replikasi 1 | 63 |
| V.7 Absorban larutan baku kerja APMS berbagai konsentrasi dalam dapar fosfat salin pH $7,4 \pm 0,2$ pada uji penetrasi replikasi 2 | 64 |
| V.8 Absorban larutan baku kerja APMS berbagai konsentrasi dalam dapar fosfat salin pH $7,4 \pm 0,2$ pada uji penetrasi replikasi 3 | 64 |
| V.9 Hasil pemeriksaan organoleptis nanoemulsi dengan berbagai minyak yang mengandung APMS | 66 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| 2.1 Struktur molekul APMS | 7 |
| 2.2 Komponen epidermis dan dermis kulit manusia..... | 8 |
| 2.3 Komponen kulit dan fungsinya..... | 10 |
| 2.4 Variasi kondisi pengaplikasian secara topikal | 12 |
| 2.5 Struktur kulit, proses absorpsi perkutan, serta penghantaran transdermal | 13 |
| 2.6 Diagram <i>hypothetical phase regions</i> sistem mikroemulsi | 18 |
| 2.7 Rumus bangun Tween 80 | 28 |
| 2.8 Rumus bangun Span 80 | 30 |
| 2.9 Rumus bangun etanol | 31 |
| 2.10 <i>Franz Diffusion Cell</i> | 34 |
| 2.11 Bagian-bagian <i>Franz Diffusion Cell</i> | 34 |
| 3.1 Bagan Kerangka Konseptual..... | 40 |
| 4.1 Bagan kerangka kerja | 42 |
| 4.2 Bagan alir pembuatan nanoemulsi..... | 48 |
| 5.1 Hasil pemeriksaan suhu lebur asam <i>p</i> -metoksisinamat menggunakan alat <i>Differential Thermal Analysis</i> (DTA)..... | 56 |
| 5.2 Hasil pemeriksaan spectra infra merah asam <i>p</i> -metoksisinamat (APMS) pada bilangan gelombang 450,0 – 4000,0 cm^{-1} menggunakan JASCO <i>FT/IR-5300</i> | 56 |
| 5.3 Spektra infa merah asam <i>p</i> -metoksisinamat pustaka pada bilangan gelombang 400 – 4000 cm^{-1} (Aldrich, 2014)..... | 57 |

| | | |
|------|---|----|
| 5.4 | Profil serapan larutan baku kerja APMS kadar 2,0 dan 6,0 ppm dalam dapar fosfat salin pH $7,4 \pm 0,2$ pada panjang gelombang 200-400 nm..... | 60 |
| 5.5 | Hasil pemeriksaan pengaruh serapan sistem nanoemulsi minyak kedelai terhadap serapan APMS pada konsentrasi 5,0 ppm | 61 |
| 5.6 | Hasil pemeriksaan pengaruh serapan sistem nanoemulsi minyak jagung terhadap serapan APMS pada konsentrasi 5,0 ppm..... | 62 |
| 5.7 | Hasil pemeriksaan pengaruh serapan sistem nanoemulsi <i>virgin coconut oil</i> terhadap serapan APMS pada konsentrasi 5,0 ppm ... | 62 |
| 5.8 | Kurva baku APMS dalam dapar fosfat salin pH $7,4 \pm 0,2$ pada uji penetrasi replikasi I | 64 |
| 5.9 | Kurva baku APMS dalam dapar fosfat salin pH $7,4 \pm 0,2$ pada uji penetrasi replikasi II | 65 |
| 5.10 | Kurva baku APMS dalam dapar fosfat salin pH $7,4 \pm 0,2$ pada uji penetrasi replikasi III..... | 65 |
| 5.11 | Tampilan fisik nanoemulsi dengan fase minyak kedelai, jagung, dan VCO yang mengandung APMS | 66 |
| 5.12 | Histogram pH nanoemulsi dengan berbagai minyak yang mengandung APMS..... | 67 |
| 5.13 | Histogram ukuran droplet nanoemulsi dengan berbagai minyak yang mengandung APMS | 68 |
| 5.14 | Histogram <i>polydispersity index</i> nanoemulsi dengan berbagai minyak yang mengandung APMS | 69 |
| 5.15 | Histogram Berat Jenis (g/ml) nanoemulsi dengan berbagai minyak yang mengandung APMS | 70 |

| | | |
|------|---|----|
| 5.16 | Histogram viskositas (cP) nanoemulsi dengan berbagai minyak yang mengandung APMS..... | 71 |
| 5.17 | Kurva hubungan antara rata-rata jumlah kumulatif APMS yang terpenetrasi dari sediaan nanoemulsi Formula II, Formula II, dan Formula III per satuan luas terhadap waktu..... | 72 |
| 5.18 | Histogram rata-rata laju penetrasi APMS dari sistem Nanoemulsi..... | 73 |
| 5.19 | Histogram rata-rata permeabilitas membran..... | 74 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|-----------------|--|
| LAMPIRAN 1 | Sertifikat Analisis..... 89 |
| LAMPIRAN 2 | Surat Keterangan Sehat Tikus Wistar 93 |
| LAMPIRAN 3 | Perhitungan Formula Nanoemulsi Tipe O/W Berdasarkan Nilai HLB..... 94 |
| LAMPIRAN 4 | Pembuatan Larutan Baku Kerja 96 |
| LAMPIRAN 5 | Hasil Uji Karakteristik Nanoemulsi 97 |
| LAMPIRAN 6 | Perhitungan Kondisi Sink 108 |
| LAMPIRAN 7 | Hasil Uji Penetrasi 109 |
| LAMPIRAN 8 | Hasil Analisis Statistik Menggunakan SPSS..... 133 |