# HALAMAN SAMPUL

# **DAFTAR ISI**

**Halaman**

[HALAMAN SAMPUL i](#_Toc170495290)

[HALAMAN TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI iii](#_Toc170495291)

[SURAT PERNYATAAN iv](#_Toc170495292)

[ABSTRAK v](#_Toc170495293)

[*ABSTRACT* vi](#_Toc170495294)

[KATA PENGANTAR vii](#_Toc170495295)

[DAFTAR ISI x](#_Toc170495296)

[DAFTAR TABEL xiv](#_Toc170495297)

[DAFTAR GAMBAR xv](#_Toc170495298)

[DAFTAR LAMPIRAN xvi](#_Toc170495299)

[BAB I](#_Toc170495300) [PENDAHULUAN 1](#_Toc170495301)

[1.1 Latar Belakang Penelitian 1](#_Toc170495302)

[1.2 Rumusan Masalah Penelitian 4](#_Toc170495303)

[1.3 Hipotesis Penelitian 4](#_Toc170495304)

[1.4 Tujuan Penelitian 5](#_Toc170495305)

[1.5 Manfaat Penelitian 5](#_Toc170495306)

[1.6 Kerangka Pikir Penelitian 6](#_Toc170495307)

[BAB II](#_Toc170495308)  [TINJAUAN PUSTAKA 7](#_Toc170495309)

[2.1 Tanaman Cabai (*Capsicum* *sp*) 7](#_Toc170495310)

[2.1.1 Klasifikasi Tanaman Cabai 8](#_Toc170495311)

[2.1.2 Morfologi Cabai 8](#_Toc170495312)

[2.1.3 Jenis-jenis Cabai 10](#_Toc170495313)

[2.1.4 Kandungan Kimia Tanaman Cabai 10](#_Toc170495314)

[2.1.5 Khasiat Tanaman Cabai 13](#_Toc170495315)

[2.1.6 Minyak Cabai (*Capsicum oleoresin*) 14](#_Toc170495316)

[2.2 Nyeri 14](#_Toc170495317)

[2.2.1 Definisi Nyeri 14](#_Toc170495318)

[2.2.2 Klasifikasi Nyeri 15](#_Toc170495319)

[2.2.3 Mekanisme Nyeri 16](#_Toc170495320)

[2.2.4 Fisiologi Nyeri 17](#_Toc170495321)

[2.3 Kulit 18](#_Toc170495322)

[2.3.1 Anatomi Kulit 19](#_Toc170495323)

[2.3.2 Fungsi Kulit 23](#_Toc170495324)

[2.3.3 Jenis Kulit 25](#_Toc170495325)

[2.4 Sediaan Topikal 26](#_Toc170495326)

[2.5 Emulgel 33](#_Toc170495327)

[2.5.1 Definisi Emugel 33](#_Toc170495328)

[2.5.2 Keuntungan dan Kerugian Emulgel 34](#_Toc170495329)

[2.5.3 Bahan Penyusun Emulgel 36](#_Toc170495330)

[2.6 Optimasi 37](#_Toc170495331)

[2.7 *Design Expert* 38](#_Toc170495332)

[2.8 *Simplex Lattice Design* 40](#_Toc170495333)

[2.9 Analisis Keamanan Produk 41](#_Toc170495334)

[2.10 Analisis Penerimaan Produk 42](#_Toc170495335)

[2.11 Monografi Bahan 43](#_Toc170495336)

[2.11.1 Hidroksipropil Metil Selulosa (HPMC) 43](#_Toc170495337)

[2.11.2 Gliserin 43](#_Toc170495338)

[2.11.3 Span 80 44](#_Toc170495339)

[2.11.4 Tween 80 44](#_Toc170495340)

[2.11.5 Metilparaben 45](#_Toc170495341)

[2.11.6 Propilparaben 45](#_Toc170495342)

[2.11.7 Propilen glikol 46](#_Toc170495343)

[2.11.8 *Butylated Hydroxytoluene* (BHT) 46](#_Toc170495344)

[2.11.9 *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) 47](#_Toc170495345)

[2.11.10 Aquadest 48](#_Toc170495346)

[BAB III](#_Toc170495347)  [METODE PENELITIAN 49](#_Toc170495348)

[3.1 Rancangan Penelitian 49](#_Toc170495349)

[3.1.1 Variabel Penelitian 49](#_Toc170495350)

[3.1.2 Parameter Penelitian 49](#_Toc170495351)

[3.2 Jadwal dan Lokasi Penelitian 50](#_Toc170495352)

[3.2.1 Jadwal Penelitian 50](#_Toc170495353)

[3.2.2 Lokasi Penelitian 50](#_Toc170495354)

[3.3 Bahan Penelitian 50](#_Toc170495355)

[3.4 Alat Penelitian 50](#_Toc170495356)

[3.5 Sampel Penelitian 50](#_Toc170495357)

[3.6 Identifikasi Minyak Cabai (*Capsicum oleoresin*) 51](#_Toc170495358)

[3.6.1 Organoleptis 51](#_Toc170495359)

[3.6.2 Kelarutan dalam Air 51](#_Toc170495360)

[3.6.3 Identifikasi Logam Berat 51](#_Toc170495361)

[3.6.4 Indeks Bias 52](#_Toc170495362)

[3.7 Prosedur Penelitian 52](#_Toc170495363)

[3.7.1 Formula Emulgel Minyak Cabai 52](#_Toc170495364)

[3.7.2 Optimasi Formula Dengan *Simplex Lattice Design* 53](#_Toc170495365)

[3.7.3 Prosedur Pembuatan Sediaan Emulgel Secara Konvensional 53](#_Toc170495366)

[3.8 Evaluasi Karakteristik Fisik Sediaan Emulgel 54](#_Toc170495367)

[3.8.1 Uji Organoleptis 54](#_Toc170495368)

[3.8.2 Uji Homogenitas 54](#_Toc170495369)

[3.8.3 Uji Tipe Emulsi 54](#_Toc170495370)

[3.8.4 Uji pH 55](#_Toc170495371)

[3.8.5 Uji Daya Sebar 55](#_Toc170495372)

[3.8.6 Uji Daya Lekat 55](#_Toc170495373)

[3.8.7 Uji Sentrifugasi 56](#_Toc170495374)

[3.8.8 Uji Stabilitas 56](#_Toc170495375)

[3.9 Uji Keamanan dan Kesukaan 56](#_Toc170495376)

[3.9.1 Uji Iritasi 56](#_Toc170495377)

[3.9.2 Uji Kesukaan (*Hedonik Test*) 56](#_Toc170495378)

[3.10 Uji Efektivitas 57](#_Toc170495379)

[BAB IV](#_Toc170495380) [HASIL DAN PEMBAHASAN 58](#_Toc170495381)

[4.1 Identifikasi Sampel Minyak Cabai (*Capsicum oleoresin*) 58](#_Toc170495382)

[4.1.1 Organoleptis 58](#_Toc170495383)

[4.1.2 Kelarutan dalam Air 58](#_Toc170495384)

[4.1.3 Uji Logam Berat 58](#_Toc170495385)

[4.1.4 Indeks Bias 60](#_Toc170495386)

[4.2 Hasil Formula Sediaan 60](#_Toc170495387)

[4.3 Hasil Karakteristik Fisik Sediaan Emulgel 61](#_Toc170495388)

[4.3.1 Hasil Uji Organoleptis 61](#_Toc170495389)

[4.3.2 Hasil Uji Homogenitas 62](#_Toc170495390)

[4.3.3 Hasil Pengujian Tipe Emulsi 63](#_Toc170495391)

[4.3.4 Hasil Pengujian pH 64](#_Toc170495392)

[4.3.5 Hasil Pengujian Daya Sebar 65](#_Toc170495393)

[4.3.6 Hasil Pengujian Daya Lekat 68](#_Toc170495394)

[4.3.7 Hasil Uji Sentrifugasi 70](#_Toc170495395)

[4.3.8 Hasil Uji Stabilitas 70](#_Toc170495396)

[4.4 Penentuan Formula Optimum Emulgel 71](#_Toc170495397)

[4.5 Hasil Karakteristik Fisik Sediaan Emulgel Optimum 73](#_Toc170495398)

[4.6 Hasil Uji Keamanan (Uji Iritasi) 75](#_Toc170495399)

[4.7 Hasil Uji Kesukaan (*Hedonic test*) 75](#_Toc170495400)

[4.8 Hasil Pengujian Efektivitas Sediaan Emulgel 76](#_Toc170495401)

[BAB V](#_Toc170495402)  [KESIMPULAN DAN SARAN 79](#_Toc170495403)

[5.1 Kesimpulan 79](#_Toc170495404)

[5.2 Saran 79](#_Toc170495405)

[DAFTAR PUSTAKA 80](#_Toc170495406)

# **DAFTAR TABEL**

**Halaman**

[**Tabel 2. 1** Jenis-jenis Cabai 10](#_Toc166878054)

[**Tabel 2. 2** Kandungan Gizi Cabai dalam 100 g BDD 11](#_Toc166878055)

[**Tabel 2. 3** Jenis dan Kandungan Capsicanoid pada Cabai 13](#_Toc166878056)

[**Tabel 3. 1** Formula Emulgel Minyak Cabai 52](#_Toc168176725)

[**Tabel 3. 2** Hasil Run Formula Emulgel dari *software Design Expert*® versi 13 53](#_Toc168176726)

[**Tabel 4. 1** Hasil Pengujian LogamBerat…...………………………………......58](#_Toc166705582)

[**Tabel 4. 2** Run Formula Emulgel 61](#_Toc166705583)

[**Tabel 4. 3** Hasil Pengujian Organoleptis Sediaan Emulgel 62](#_Toc166705584)

[**Tabel 4. 4**  Hasil Pemeriksaan Homogenitas Sediaan Emulgel 62](#_Toc166705585)

[**Tabel 4. 5**  Hasil Pengujian Tipe Emulsi Sediaan Emulgel 63](#_Toc166705586)

[**Tabel 4. 6** Hasil Pengujian pH Sediaan Emulgel 64](#_Toc166705587)

[**Tabel 4. 7** Hasil Pengujian Daya Sebar Sediaan Emulgel 66](#_Toc166705588)

[**Tabel 4. 8** Hasil Pengujian Daya Lekat Sediaan Emulgel 68](#_Toc166705589)

[**Tabel 4. 9** Hasil Pengujian Stabilitas Sediaan Emulgel 70](#_Toc166705590)

[**Tabel 4. 10** Solusi dan Prediksi Formula Optimal Emulgel 72](#_Toc166705591)

[**Tabel 4. 11** Hasil Verifikasi Formula Optimum 73](#_Toc166705592)

[**Tabel 4. 12** Hasil Karakteristik Fisik Sediaan Emulgel Minyak Cabai Optimum 74](#_Toc166705593)

[**Tabel 4. 13** Hasil Uji Iritasi Sediaan Emulgel Optimum 75](#_Toc166705594)

[**Tabel 4. 14** Hasil Interval Nilai Kesukaan Formula Optimum 76](#_Toc166705595)

[**Tabel 4. 15** Hasil Pengujian Efektivitas Emulgel Sebagai Pereda Nyeri 77](#_Toc166705596)

# **DAFTAR GAMBAR**

**Halaman**

[**Gambar 1. 1** Kerangka Pikir Penelitian 6](#_Toc151673157)

[**Gambar 2. 1** Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) 8](#_Toc151673133)

[**Gambar 2. 2** Struktur Kimia Capsaicin 12](#_Toc151673134)

[**Gambar 2. 3** Struktur Kimia *Dihydroksicapsaicin* 12](#_Toc151673135)

[**Gambar 2. 4** Struktur Kimia *Norhydrocapsaicin* 12](#_Toc151673136)

[**Gambar 2. 5** Struktur Kimia *Homocapsaicin* 12](#_Toc151673137)

[**Gambar 2. 6** Anatomi kulit 19](#_Toc151673138)

[**Gambar 2. 7** Struktur Kimia HPMC 43](#_Toc151673139)

[**Gambar 2. 8** Struktur Kimia Span 80 44](#_Toc151673140)

[**Gambar 2. 9** Struktur Kimia Tween 80 45](#_Toc151673141)

[**Gambar 2. 10** Struktur Kimia Metilparaben 45](#_Toc151673142)

[**Gambar 2. 11** Struktur Kimia Propilparaben 46](#_Toc151673143)

[**Gambar 2. 12** Struktur Kimia Propilen glikol 46](#_Toc151673144)

[**Gambar 2. 13** Struktur Kimia BHT 47](#_Toc151673145)

[**Gambar 2. 14** Struktur Kimia EDTA 47](#_Toc151673146)

[**Gambar 4. 1** Grafik Evaluasi pH dengan Metode *Simplex Lattice Design* 65](#_Toc166770654)

[**Gambar 4. 2** Grafik Evaluasi Daya Sebar dengan Metode *Simplex Lattice Design* 67](#_Toc166770655)

[**Gambar 4. 3** Grafik Evaluasi Daya Lekat dengan Metode *Simplex Lattice Design* 69](#_Toc166770656)

[**Gambar 4. 4** Grafik Desirability Formula Optimum Emulgel 71](#_Toc166770657)

[**Gambar 4. 5** *Superimposed Contour Plot* Formula Optimum Emulgel 72](#_Toc166770658)

[**Gambar 4. 6**  Grafik Hasil Uji Efektivitas Emulgel Minyak Cabai 78](#_Toc166770659)

# **DAFTAR LAMPIRAN**

**Halaman**

[**Lampiran 1.** Surat Izin Penelitian 87](#_Toc170495514)

[**Lampiran 2.** Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian 88](#_Toc170495515)

[**Lampiran 3.** Surat Permohonan *Etchical Clearance* 89](#_Toc170495516)

[**Lampiran 4.** Surat *Etchical Clearance* Penelitian 90](#_Toc170495517)

[**Lampiran 5.** Sampel Minyak Cabai (*Capsicum oleoresin*) 91](#_Toc170495518)

[**Lampiran 6.** *Certificate of Analysis* (CoA) Sampel Minyak Cabai 92](#_Toc170495519)

[**Lampiran 7.** Hasil Identifikasi Sampel Minyak Cabai (*Capsicum oleoresin*) 93](#_Toc170495520)

[**Lampiran 8.** Perhitungan Reagen Pengujian Logam Berat 95](#_Toc170495521)

[**Lampiran 9.** Bagan Alir Pembuatan Sediaan Emulgel Minyak Cabai Secara Konvensional 97](#_Toc170495522)

[**Lampiran 10.** Data Analisis *Simplex Lattice Design* Terhadap 5 Formula Emulgel 98](#_Toc170495523)

[**Lampiran 11.** Sediaan Emulgel Minyak Cabai (*Capsicum oleoresin*) 99](#_Toc170495524)

[**Lampiran 12.** Hasil Pengujian Karakteristik Fisik Emulgel 100](#_Toc170495525)

[**Lampiran 13.** Alat Sentrifuse 103](#_Toc170495526)

[**Lampiran 14.** Alat Pengujian Daya Lekat 104](#_Toc170495527)

[**Lampiran 15.**  Bagan Alir Penentuan Formula Optimum Emulgel 105](#_Toc170495528)

[**Lampiran 16.** Data Formula *Desirability* Berdasarkan *Simplex Lattice Design* 106](#_Toc170495529)

[**Lampiran 17.** Hasil Emulgel Minyak Cabai Formula Optimum 107](#_Toc170495530)

[**Lampiran 18.** Hasil Pengujian Karakteristik Fisik Emulgel Formula Optimum 108](#_Toc170495531)

[**Lampiran 19.** Hasil Uji *T-one Sample* Terhadap pH Emulgel optimum 111](#_Toc170495532)

[**Lampiran 20.** Hasil Uji *T-one Sample* Terhadap Daya Sebar Emulgel Optimum 112](#_Toc170495533)

[**Lampiran 21.** Hasil Uji *T-one Sample* Terhadap Daya Lekat Emulgel Optimum 113](#_Toc170495534)

[**Lampiran 22.** Hasil Uji Iritasi Emulgel Optimum 114](#_Toc170495535)

[**Lampiran 23.** Data dan Perhitungan Rentang Kesukaan Terhadap Warna dari Formula Optimum Emulgel 115](#_Toc170495536)

[**Lampiran 24.** Data dan Perhitungan Rentang Kesukaan Terhadap Bau dari Formula Optimum Emulgel 116](#_Toc170495537)

[**Lampiran 25.** Data dan Perhitungan Rentang Kesukaan Terhadap Bentuk dari Formula Optimum Emulgel 117](#_Toc170495538)

[**Lampiran 26.** Data dan Perhitungan Rentang Kesukaan Terhadap Kemudahan Pengolesan dari Formula Optimum Emulgel 118](#_Toc170495539)

[**Lampiran 27.** Pengujian Efektivitas Emulgel Sebagai Pereda Nyeri 119](#_Toc170495540)

[**Lampiran 28.** Lembar Penilaian Uji Kesukaan (*Hedonik Test*) 120](#_Toc170495541)

[**Lampiran 29.** Surat Pernyataan Uji Keamanan Sediaan Emulgel 121](#_Toc170495542)

[**Lampiran 30.** Tabel Penilaian Uji Efektivitas 122](#_Toc170495543)

[**Lampiran 31.** Kemasan Sediaan Emulgel Minyak Cabai 123](#_Toc170495544)