# **DAFTAR ISI**

Halaman

[HALAMAN SAMPUL i](#_Toc170495290)

[HALAMAN PERSYARATAN SKRIPSI ii](#_Toc170593107)

[HALAMAN TANDA PERSETUJUAN SKRIPSI iii](#_Toc170593108)

[SURAT PERNYATAAN iv](#_Toc170593109)

[ABSTRAK v](#_Toc170593110)

[ABSTRACT vi](#_Toc170593111)

[KATA PENGANTAR vii](#_Toc170593112)

[DAFTAR ISI x](#_Toc170593113)

[DAFTAR TABEL xvi](#_Toc170593114)

[DAFTAR GAMBAR xvii](#_Toc170593115)

[DAFTAR LAMPIRAN xviii](#_Toc170593116)

[BAB I](#_Toc170593117) [PENDAHULUAN 1](#_Toc170593118)

[1.1 Latar Belakang Penelitian 1](#_Toc170593119)

[1.2 Rumusan Masalah Penelitian 3](#_Toc170593120)

[1.3 Hipotesis Penelitian 4](#_Toc170593121)

[1.4 Tujuan Penelitian 4](#_Toc170593122)

[1.5 Manfaat Penelitian 5](#_Toc170593123)

[1.6 Kerangka Pikir Penelitian 6](#_Toc170593124)

[BAB II](#_Toc170593125) [TINJAUAN PUSTAKA 7](#_Toc170593126)

[2.1 Uraian Tumbuhan 7](#_Toc170593127)

[2.1.1 Klasifikasi Tumbuhan Alpukat (*Persea americana* Mill.) 7](#_Toc170593128)

[2.1.2 Morfologi Tumbuhan Alpukat 7](#_Toc170593129)

[2.1.3 Kandungan Kimia Tumbuhan Alpukat 8](#_Toc170593130)

[2.1.4 Khasiat dan Aktivitas Biologis Tumbuhan Alpukat 9](#_Toc170593131)

[2.1.5 Penelitian Tumbuhan Alpukat 9](#_Toc170593132)

[2.2 Simplisia 10](#_Toc170593133)

[2.3 Ekstraksi 11](#_Toc170593138)

[2.3.1 Cara Dingin 11](#_Toc170593139)

[2.3.2 Cara Panas 12](#_Toc170593140)

[2.4 Pelarut 13](#_Toc170593141)

[2.5 Skrining Fitokimia 14](#_Toc170593142)

[2.6 Senyawa Metabolit Primer 14](#_Toc170593143)

[2.7 Senyawa Metabolit Sekunder 15](#_Toc170593144)

[2.7.1 Alkaloid 15](#_Toc170593145)

[2.7.2 Flavonoid 16](#_Toc170593146)

[2.7.3 Tanin 16](#_Toc170593147)

[2.7.4 Saponin 17](#_Toc170593148)

[2.7.5 Steroid dan Terpenoid 18](#_Toc170593149)

[2.7.6 Glikosida 19](#_Toc170593150)

[2.8 Senyawa Fenolik 19](#_Toc170593151)

[2.9 Hubungan Fenolik dengan Kesehatan 21](#_Toc170593152)

[2.10 Asam Galat 22](#_Toc170593153)

[2.11 *Folin-Ciocalteu* 23](#_Toc170593158)

[2.12 Spektrofotometri UV-Vis 24](#_Toc170593159)

[2.12.1 Instrumen Spektrofotometri UV-Vis 26](#_Toc170593160)

[2.12.2 Hukum *Lambert Beer* 28](#_Toc170593161)

[2.13 Bakteri 28](#_Toc170593162)

[2.13.1 Definisi Bakteri 28](#_Toc170593163)

[2.13.2 Klasifikasi Bakteri 28](#_Toc170593164)

[2.13.3 Media Kultur Pertumbuhan Bakteri 30](#_Toc170593165)

[2.13.4 Fase Pertumbuhan Bakteri 31](#_Toc170593166)

[2.14 Bakteri Uji 33](#_Toc170593167)

[2.14.1 Bakteri *Staphylococcus aureus* 33](#_Toc170593168)

[2.14.2 Bakteri *Escherichia coli* 34](#_Toc170593169)

[2.15 Siprofloksasin 35](#_Toc170593170)

[2.16 Antibakteri 35](#_Toc170593171)

[2.16.1 Sifat-sifat Antibakteri 36](#_Toc170593172)

[2.16.2 Mekanisme Kerja Antibakteri 36](#_Toc170593173)

[2.16.3 Metode Uji Aktivitas Antibakteri 38](#_Toc170593174)

[BAB III](#_Toc170593175) [METODE PENELITIAN 42](#_Toc170593176)

[3.1 Rancangan Penelitian 42](#_Toc170593177)

[3.1.1 Variabel Penelitian 42](#_Toc170593178)

[3.1.2 Parameter Penelitian 42](#_Toc170593179)

[3.2 Jadwal dan Lokasi Penelitian 43](#_Toc170593180)

[3.2.1 Jadwal Penelitian 43](#_Toc170593181)

[3.2.2 Lokasi Penelitian 43](#_Toc170593182)

[3.3 Bahan dan Peralatan 43](#_Toc170593183)

[3.3.1 Bahan 43](#_Toc170593184)

[3.3.2 Peralatan 43](#_Toc170593185)

[3.4 Pengumpulan dan Pengolahan Sampel 44](#_Toc170593186)

[3.4.1 Pengumpulan Sampel 44](#_Toc170593187)

[3.4.2 Determinasi Tumbuhan 44](#_Toc170593188)

[3.4.3 Pengolahan Sampel 44](#_Toc170593189)

[3.5 Pembuatan Larutan Pereaksi 45](#_Toc170593190)

[3.5.1 Asam Klorida 2N 45](#_Toc170593191)

[3.5.2 Asam Sulfida 2N 45](#_Toc170593192)

[3.5.3 Asam Nitrat 0,5N 45](#_Toc170593193)

[3.5.4 Besi (III) Klorida 1% b/v 45](#_Toc170593194)

[3.5.5 Timbal (III) Asetat 0,4M 45](#_Toc170593195)

[3.5.6 Pereaksi Mayer 45](#_Toc170593196)

[3.5.7 Pereaksi Molisch 46](#_Toc170593197)

[3.5.8 Pereaksi Bouchardat 46](#_Toc170593198)

[3.5.9 Pereaksi Dragendrof 46](#_Toc170593199)

[3.5.10 Pereaksi Timbal (II) Asetat 0,4 M 46](#_Toc170593200)

[3.5.11 Pembuatan Reagen Na2CO3 7% 46](#_Toc170593201)

[3.6 Pemeriksaan Karakteristik Simplisia 47](#_Toc170593202)

[3.6.1 Pemeriksaan Makroskopik 47](#_Toc170593203)

[3.6.2 Pemeriksaan Mikroskopik 47](#_Toc170593204)

[3.6.3 Penetapan Kadar Air 47](#_Toc170593205)

[3.6.4 Penetapan Kadar Sari Larut dalam Air 48](#_Toc170593206)

[3.6.5 Penetapan Kadar Sari Larut dalam Etanol 48](#_Toc170593207)

[3.6.6 Penetapan Kadar Abu Total 49](#_Toc170593208)

[3.6.7 Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam 49](#_Toc170593209)

[3.7 Pembuatan Ekstrak Etanol 49](#_Toc170593210)

[3.8 Pembuatan Ekstrak Aseton 50](#_Toc170593211)

[3.9 Skrining Fitokimia 51](#_Toc170593212)

[3.9.1 Pemeriksaan Alkaloid 51](#_Toc170593213)

[3.9.2 Pemeriksaan Flavonoid 51](#_Toc170593214)

[3.9.3 Pemeriksaan Tanin 52](#_Toc170593215)

[3.9.4 Pemeriksaan Saponin 52](#_Toc170593216)

[3.9.5 Pemeriksaan Steroid/Triterpenoid 52](#_Toc170593217)

[3.9.6 Pemeriksaan Glikosida 52](#_Toc170593218)

[3.10 Penentuan Kadar Senyawa Fenolik Total 53](#_Toc170593219)

[3.10.1 Pembuatan Larutan Induk Asam Galat (1000 ppm) 53](#_Toc170593220)

[3.10.2 Pembuatan Larutan Induk Ekstrak Etanol 96% dan Aseton Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 53](#_Toc170593221)

[3.10.3 Pembuatan Seri Konsentrasi Asam Galat 53](#_Toc170593222)

[3.10.4 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Fenolik 54](#_Toc170593223)

[3.10.5 Pengukuran *Operating Time* (OT) 54](#_Toc170593224)

[3.10.6 Penetapan Kurva Asam Galat 54](#_Toc170593225)

[3.10.7 Pembacaan Absorbansi Fenolik Total Ekstrak Etanol 96% dan Aseton Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 54](#_Toc170593226)

[3.11 Pengujian Aktivitas Antibakteri 55](#_Toc170593227)

[3.11.1 Sterilisasi Alat dan Bahan 55](#_Toc170593228)

[3.11.2 Pembuatan Larutan NaCl 0,9% 55](#_Toc170593229)

[3.11.3 Pembuatan Standar Kekeruhan Mac Farland 0,5 55](#_Toc170593230)

[3.11.4 Pembuatan Media Peremajaan Bakteri (Agar Miring) 55](#_Toc170593231)

[3.11.5 Peremajaan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* 56](#_Toc170593232)

[3.11.6 Penyiapan Konsentrasi Larutan Uji 56](#_Toc170593233)

[3.11.7 Identifikasi Bakteri dengan Metode Pewarnaan Gram 56](#_Toc170593234)

[3.11.8 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% dan Aseton Daun Alpukat terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* 57](#_Toc170593235)

[3.12 Analisis Data 57](#_Toc170593236)

[3.12.1 Analisis Data Fenolik Total Ekstrak Etanol 96% dan Aseton Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 57](#_Toc170593237)

[3.12.2 Analisis Data Ekstrak Etanol 96% dan Aseton Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* 58](#_Toc170593238)

[BAB IV](#_Toc170593239) [HASIL DAN PEMBAHASAN 59](#_Toc170593240)

[4.1 Hasil Identifikasi Sampel 59](#_Toc170593241)

[4.2 Hasil Pengolahan Sampel 59](#_Toc170593242)

[4.3 Hasil Pemeriksaan Karakterisasi Simplisia 59](#_Toc170593243)

[4.3.1 Pemeriksaan Makroskopik Simplisia Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 59](#_Toc170593244)

[4.3.2 Pemeriksaan Mikroskopik Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 60](#_Toc170593245)

[4.3.3 Penentuan Rendemen 60](#_Toc170593246)

[4.3.4 Pemeriksaan Karakterisasi Simplisia 60](#_Toc170593247)

[4.4 Hasil Ekstraksi Daun Alpukat 63](#_Toc170593248)

[4.5 Skrining Fitokimia 63](#_Toc170593249)

[4.6 Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Absorbansi Maksimum 66](#_Toc170593250)

[4.7 Hasil Pengukuran *Operating Time* 66](#_Toc170593251)

[4.8 Hasil Penetapan Kurva Kalibrasi Asam Galat dengan Reagen *Folin-Ciocalteu* 67](#_Toc170593252)

[4.9 Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol dan Aseton Daun Alpukat 68](#_Toc170593253)

[4.10 Hasil dan Pembahasan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Aseton Daun Alpukat terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* 70](#_Toc170593254)

[BAB V](#_Toc170593255) [KESIMPULAN DAN SARAN 77](#_Toc170593256)

[5.1 Kesimpulan 77](#_Toc170593257)

[5.2 Saran 77](#_Toc170593258)

[DAFTAR PUSTAKA 78](#_Toc170593259)

[LAMPIRAN 84](#_Toc170593260)

# **DAFTAR TABEL**

Halaman

[**Tabel 2.1** Penelitian tentang Tumbuhan Alpukat 9](#_Toc170592934)

[**Tabel 2.2** Klasifikasi Terpenoid 19](#_Toc170592935)

[**Tabel 2.3** Hubungan antara Warna dengan Panjang Gelombang Sinar Tampak 25](#_Toc170592936)

[**Tabel 2.4** Kategori Zona Hambat Bakteri 38](#_Toc170592937)

[**Tabel 4.1** Pengamatan Makroskopik Daun Alpukat 60](#_Toc166605530)

[**Tabel 4.2** Hasil Karakterisasi Simplisia Daun Alpukat 61](#_Toc166605531)

[**Tabel 4.3** Hasil Skrining Fitokimia Serbuk, Ekstrak Etanol dan Aseton Daun Alpukat 64](#_Toc166605532)

[**Tabel 4.4** Nilai Absorbansi Larutan Baku Asam Galat 67](#_Toc166605533)

[**Tabel 4.5** Nilai Fenolik Total Ekstrak Etanol dan Aseton Daun Alpukat 69](#_Toc166605534)

[**Tabel 4.6** Kategori Zona Hambat Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Aseton 72](#_Toc166605535)

# **DAFTAR GAMBAR**

Halaman

[**Gambar 1.1** Kerangka Pikir Penelitian 6](#_Toc166441529)

[**Gambar 2.1** Tumbuhan Alpukat (*Persea americana* Mill.) 7](#_Toc166441560)

[**Gambar 2.2** Struktur Kimia Alkaloid 15](#_Toc166441561)

[**Gambar 2.3** Struktur Flavonoid 16](#_Toc166441562)

[**Gambar 2.4** Struktur Kimia Tanin 17](#_Toc166441563)

[**Gambar 2.5** Struktur Kimia Saponin 17](#_Toc166441564)

[**Gambar 2.6** Struktur Dasar Steroid 18](#_Toc166441565)

[**Gambar 2.7** Struktur Kimia Glikosida 19](#_Toc166441566)

[**Gambar 2.8** Senyawa Fenolik yang Sering ditemukan pada Tumbuhan 20](#_Toc166441567)

[**Gambar 2.9** Kelas-kelas Utama Senyawa Polifenol 21](#_Toc166441568)

[**Gambar 2.10** Struktur Asam Galat 22](#_Toc166441569)

[**Gambar 2.11** Reaksi Reagen *Folin-Ciocalteu* dengan Senyawa Fenol 24](#_Toc166441570)

[**Gambar 2.12** Diagram Alat Spektrofotometer UV-Vis (*Single Bean*) 26](#_Toc166441571)

[**Gambar 2.13** Kurva Fase Pertumbuhan Bakteri. 32](#_Toc166441572)

[**Gambar 2.14** Bakteri *Staphylococcus aureus* 34](#_Toc166441573)

[**Gambar 2.15** Bakteri *Escherichia coli* 34](#_Toc166441574)

[**Gambar 2.16** Struktur Siprofloksasin 35](#_Toc166441575)

[**Gambar 4.1** Panjang Gelombang Asam Galat 66](#_Toc169085011)

[**Gambar 4.2** Kurva Kalibrasi Asam Galat 68](#_Toc169085012)

[**Gambar 4.3** Reaksi Reagen *Folin-Ciocalteu* dengan Senyawa Fenol 69](#_Toc169085013)

# **DAFTAR LAMPIRAN**

Halaman

[**Lampiran 1.** Surat Permohonan Izin Melaksanakan Penelitian di Laboratorium Farmasi Terpadu UMN Al Washliyah 84](#_Toc167125510)

[**Lampiran 2.** Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitan 85](#_Toc167125511)

[**Lampiran 3.** Surat Permohonan Determinasi Tumbuhan Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 86](#_Toc167125512)

[**Lampiran 4.** Hasil Determinasi Tumbuhan Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 87](#_Toc167125513)

[**Lampiran 5.** Bagan Alir Pembuatan Serbuk Simplisia 88](#_Toc167125514)

[**Lampiran 6.** Bagan Alir Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Alpukat 89](#_Toc167125515)

[**Lampiran 7.** Bagan Alir Pembuatan Ekstrak Aseton Daun Alpukat 90](#_Toc167125516)

[**Lampiran 8.** Bagan Alir Penentuan Panjang Gelombang Maksimum dan *Operating Time* 91](#_Toc167125517)

[**Lampiran 9.** Bagan Alir Penentuan Kurva Kalibrasi Asam Galat dengan Reagen *Folin-Ciocalteu* 92](#_Toc167125518)

[**Lampiran 10.** Bagan Alir Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Alpukat 93](#_Toc167125519)

[**Lampiran 11.** Bagan Alir Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Aseton Daun Alpukat 94](#_Toc167125520)

[**Lampiran 12.** Bagan Alir Sterilisasi Alat dan Bahan 95](#_Toc167125521)

[**Lampiran 13.** Bagan Alir Pembuatan Media Pembenihan *Mueller Hilton Agar*(MHA) 96](#_Toc167125522)

[**Lampiran 14.** Bagan Alir Peremajaan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* 97](#_Toc167125523)

[**Lampiran 15.** Bagan Alir Pembuatan Suspensi Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* 98](#_Toc167125524)

[**Lampiran 16.** Bagan Alir Identifikasi dengan Pewarnaan Gram 99](#_Toc167125525)

[**Lampiran 17.** Bagan Alir Uji Antibakteri Ekstrak Etanol dan Aseton terhadap S*taphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* 100](#_Toc167125526)

[**Lampiran 18.** Tanaman Daun Alpukat 101](#_Toc167125527)

[**Lampiran 19.** Ekstraksi 102](#_Toc167125528)

[**Lampiran 20.** Pemeriksaan Mikroskopik Serbuk Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 103](#_Toc167125529)

[**Lampiran 21.** Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 104](#_Toc167125530)

[**Lampiran 22.** Karakterisasi Simplisia Daun Alpukat 105](#_Toc167125531)

[**Lampiran 23.** Perhitungan Hasil Karakterisasi Simplisia Daun Alpukat 107](#_Toc167125532)

[**Lampiran 24.** Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia, Ekstrak Etanol dan Aseton Daun Alpukat 110](#_Toc167125533)

[**Lampiran 25.** Pengukuran Panjang Gelombang Asam Galat 111](#_Toc167125534)

[**Lampiran 26.** Penentuan *Operating Time* Asam Galat 112](#_Toc167125535)

[**Lampiran 27.** Kurva Kalibrasi Asam Galat dengan Reagen *Folin-Ciocalteu* 114](#_Toc167125536)

[**Lampiran 28.** Perhitungan Persamaan Regresi 115](#_Toc167125537)

[**Lampiran 29.** Data Absorbansi Ekstrak Etanol dan Aseton Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 116](#_Toc167125538)

[**Lampiran 30.** Analisis Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol dan Aseton Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 117](#_Toc167125539)

[**Lampiran 31.** Perhitungan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 118](#_Toc167125540)

[**Lampiran 32.** Perhitungan Kadar Fenolik Total Ekstrak Aseton Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 121](#_Toc167125541)

[**Lampiran 33.** Tabel Distribusi T 124](#_Toc167125542)

[**Lampiran 34.** Perhitungan Statistik Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 125](#_Toc167125543)

[**Lampiran 35.** Perhitungan Statistik Kadar Fenolik Total Ekstrak Aseton Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) 127](#_Toc167125544)

[**Lampiran 36.** Hasil Uji Identifikasi Bakteri dengan Pewarnaan Gram 129](#_Toc167125545)

[**Lampiran 37.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* 130](#_Toc167125546)

[**Lampiran 38**. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Aseton Daun Alpukat terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* 131](#_Toc167125547)

[**Lampiran 39.** Kontrol Positif dan Negatif Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* 132](#_Toc167125548)

[**Lampiran 40.** Perhitungan Konsentrasi Kontrol Positif Siprofloksasin 133](#_Toc167125549)

[**Lampiran 41.** Perhitungan Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan E*scherichia coli* 134](#_Toc167125550)

[**Lampiran 42.** Perhitungan Zona Hambat Ekstrak Aseton Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* 135](#_Toc167125551)

[**Lampiran 43.** Perhitungan Zona Hambat Kontrol Positif dan Negatif Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* 136](#_Toc167125552)

[**Lampiran 44.** Analisis Data menggunakan S*tatistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 137](#_Toc167125553)