

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK RIMPANG JAHE MERAH  
(*Zingiber officinale* varian *Rubra*) SEBAGAI PENGHAMBAT  
PEMBENTUKAN BIOFILM PADA *Staphylococcus aureus*  
SECARA IN VITRO**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Umum**



**Oleh:**

**Dinda Zahra Putri Andiyani  
NIM: 105070101111023**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2013**

## DAFTAR ISI

|                                        | Halaman |
|----------------------------------------|---------|
| Judul .....                            | i       |
| Halaman Pengesahan .....               | ii      |
| Kata Pengantar .....                   | iii     |
| Abtstrak .....                         | v       |
| Abstract .....                         | vi      |
| Daftar Isi .....                       | vii     |
| Daftar Gambar .....                    | xiii    |
| Daftar Tabel .....                     | xv      |
| Daftar Lampiran .....                  | xvi     |
| Daftar Singkatan .....                 | xvii    |
| <br>BAB 1 PENDAHULUAN .....            | <br>1   |
| 1.1 Latar Belakang .....               | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah .....              | 3       |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....            | 3       |
| 1.3.1 Tujuan Umum .....                | 3       |
| 1.3.2 Tujuan Khusus .....              | 4       |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....           | 4       |
| 1.4.1 Manfaat Akademis .....           | 4       |
| 1.4.2 Manfaat Praktis .....            | 4       |
| <br>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....       | <br>5   |
| 2.1 <i>Staphylococcus aureus</i> ..... | 5       |

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 2.1.1 Taksonomi <i>Staphylococcus aureus</i> .....   | 5  |
| 2.1.2 Karakteristik Bakteri .....                    | 6  |
| 2.1.2.1 Ciri-ciri <i>Staphylococcus aureus</i> ..... | 6  |
| 2.1.2.2 Biakan .....                                 | 7  |
| 2.1.2.3 Sifat Pertumbuhan .....                      | 8  |
| 2.1.3 Metabolit Bakterial .....                      | 9  |
| 2.1.3.1 Metabolit Non Toksin .....                   | 9  |
| 2.1.3.1.1 Antigen Permukaan .....                    | 9  |
| 2.1.3.1.2 Koagulase .....                            | 10 |
| 2.1.3.1.3 Hialuronidase .....                        | 11 |
| 2.1.3.1.4 Stafilokinase .....                        | 11 |
| 2.1.3.1.5 Protease .....                             | 11 |
| 2.1.3.1.6 Lipase .....                               | 12 |
| 2.1.3.1.7 Fosfatase .....                            | 12 |
| 2.1.3.1.8 DNAase .....                               | 12 |
| 2.1.3.1.9 Katalase .....                             | 12 |
| 2.1.3.1.10 $\beta$ -Lactamase .....                  | 13 |
| 2.1.3.2 Eksotoksin .....                             | 13 |
| 2.1.3.2.1 Toksin Alfa .....                          | 13 |
| 2.1.3.2.2 Toksin Beta .....                          | 13 |
| 2.1.3.2.3 Toksin Delta .....                         | 13 |
| 2.1.3.2.4 Eksofoliatin .....                         | 13 |
| 2.1.3.3 Enterotoksin .....                           | 14 |
| 2.1.3.4 Toksin Lain .....                            | 14 |
| 2.1.3.4.1 Toxic Shock Syndrome Toxin .....           | 14 |

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 2.1.4 Patogenesis.....                                   | 14 |
| 2.1.5 Patologi .....                                     | 15 |
| 2.1.6 Epidemiologi.....                                  | 16 |
| 2.1.7 Diagnosis Laboratorium.....                        | 17 |
| 2.1.7.1 Bahan .....                                      | 17 |
| 2.1.7.2 Biakan .....                                     | 17 |
| 2.1.7.3 Tes Koagulase.....                               | 17 |
| 2.1.7.4 Tes Katalase .....                               | 19 |
| 2.1.7.5 Tes Kepekaan Antibiotika .....                   | 19 |
| 2.1.7.6 Tes Serologis dan Penentuan Tipe .....           | 20 |
| 2.2 Biofilm .....                                        | 21 |
| 2.2.1 Definisi Biofilm .....                             | 21 |
| 2.2.2 Struktur Biofilm .....                             | 22 |
| 2.2.3 Pembentukan Biofilm .....                          | 23 |
| 2.2.3.1 Perlekatan Reversibel .....                      | 24 |
| 2.2.3.2 Perlekatan Irreversibel .....                    | 24 |
| 2.2.3.3 Maturasi Biofilm .....                           | 25 |
| 2.2.3.4 Pelepasan atau Detachment Biofilm .....          | 25 |
| 2.2.4 Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Biofilm ..... | 25 |
| 2.2.5 <i>Quorum Sensing Staphylococcus aureus</i> .....  | 26 |
| 2.2.6 Pembentukan Biofilm pada Alat Medis .....          | 26 |
| 2.2.7 Resistensi Bakteri terhadap Antibiotika .....      | 27 |
| 2.2.8 Uji Pembentukan Biofilm .....                      | 29 |
| 2.2.8.1 Metode Tabung .....                              | 29 |
| 2.2.8.2 Metode Congo Red Agar .....                      | 29 |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.8.3 Metode <i>Microtiter Plate Test</i> .....             | 30 |
| 2.3 Jahe Merah .....                                          | 31 |
| 2.3.1 Klasifikasi Tanaman Jahe .....                          | 31 |
| 2.3.1.1 Jahe Putih .....                                      | 31 |
| 2.3.1.2 Jahe Kuning Kecil .....                               | 32 |
| 2.3.1.3 Jahe Merah .....                                      | 32 |
| 2.3.2 Morfologi Tanaman Jahe Merah .....                      | 33 |
| 2.3.3 Taksonomi Jahe Merah .....                              | 33 |
| 2.3.4 Kandungan Kimia .....                                   | 34 |
| 2.3.4.1 <i>Volatile Oil</i> .....                             | 34 |
| 2.3.4.2 <i>Non Volatile Oil</i> .....                         | 35 |
| 2.3.5 Kandungan Nutrisi dan Antioksidan Rimpang Jahe Merah .. | 36 |
| 2.3.6 Khasiat Senyawa Rimpang Jahe Merah .....                | 37 |
| 2.3.6.1 Jahe Merah sebagai Antioksidan .....                  | 38 |
| 2.3.6.2 Farmakokinetik Jahe .....                             | 39 |
| 2.3.6.3 Manfaat Non Farmakologis .....                        | 39 |
| 2.3.6.4 Dampak Negatif Jahe Merah .....                       | 39 |
| 2.3.7 Senyawa Penghambat Biofilm .....                        | 39 |
| 2.3.7.1 1,8- <i>cineole</i> .....                             | 40 |
| 2.3.7.2 Minyak Atsiri .....                                   | 40 |
| 2.3.7.3 Tannin .....                                          | 40 |
| 2.3.7.4 Terpenoid .....                                       | 41 |
| 2.3.7.5 Flavonoid .....                                       | 41 |
| 2.3.7.6 Saponin .....                                         | 42 |
| 2.3.7.7 Polifenol .....                                       | 42 |

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.3.7.8 Farnesol .....                                       | 42        |
| <b>BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN .....</b>  | <b>44</b> |
| 3.1 Kerangka Konsep .....                                    | 44        |
| 3.2 Hipotesis Penelitian .....                               | 45        |
| <b>BAB 4 METODE PENELITIAN .....</b>                         | <b>46</b> |
| 4.1 Rancangan Penelitian .....                               | 46        |
| 4.2 Populasi dan Sampel .....                                | 46        |
| 4.3 Variabel Penelitian .....                                | 47        |
| 4.3.1 Variabel Bebas .....                                   | 47        |
| 4.3.2 Variabel Tergantung .....                              | 47        |
| 4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian .....                        | 47        |
| 4.5 Alat dan Bahan Penelitian .....                          | 48        |
| 4.5.1 Alat dan Bahan Pembuatan Ekstrak Rimpang Jahe Merah .. | 48        |
| 4.5.2 Alat dan Bahan Identifikasi Bakteri .....              | 48        |
| 4.5.3 Alat dan Bahan Deteksi Biofilm .....                   | 48        |
| 4.6 Definisi Operasional .....                               | 49        |
| 4.7 Prosedur Penelitian .....                                | 50        |
| 4.7.1 Persiapan Rimpang Jahe Merah .....                     | 50        |
| 4.7.1.1 Ekstraksi dan Evaporasi .....                        | 50        |
| 4.7.2 Persiapan Biofilm <i>Staphylococcus aureus</i> .....   | 51        |
| 4.7.2.1 Identifikasi <i>Staphylococcus aureus</i> .....      | 51        |
| 4.7.2.2 Pembentukan Perbenihan Cair Bakteri .....            | 53        |
| 4.7.2.3 Uji Deteksi Pembentukan Biofilm .....                | 54        |
| 4.7.3 Uji Hambat Pembentukan Biofilm .....                   | 54        |
| 4.7.4 Pengukuran <i>Mean Gray Value</i> .....                | 55        |

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 4.8 Analisa Data .....                                   | 56 |
| 4.9 Rancangan Operasional Penelitian .....               | 57 |
| BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA .....           | 58 |
| 5.1 Hasil Penelitian .....                               | 58 |
| 5.1.1 Hasil Ekstraksi Jahe Merah .....                   | 58 |
| 5.1.2 Hasil Identifikasi Bakteri .....                   | 59 |
| 5.1.2 Hasil Uji Hambat Pembentukan Biofilm .....         | 61 |
| 5.2 Analisa Data.....                                    | 64 |
| 5.2.1 Uji <i>One Way Anova</i> .....                     | 64 |
| 5.2.2 Uji <i>Post Hoc Multiple Comparison Test</i> ..... | 65 |
| 5.2.3 Uji Korelasi <i>Pearson</i> .....                  | 67 |
| BAB 6 PEMBAHASAN .....                                   | 69 |
| BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN.....                          | 74 |
| 7.1 Kesimpulan .....                                     | 74 |
| 7.2 Saran .....                                          | 74 |
| Daftar Pustaka .....                                     | 76 |
| Pernyataan Keaslian Tulisan .....                        | 86 |