

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Acinetobacter baumannii menjadi penyebab utama infeksi nosokomial di dunia. *Acinetobacter baumannii* dapat ditemukan pada tirai, tempat tidur, tabung makanan, hingga peralatan medis. Kontaminasi *Acinetobacter baumannii* pada bahan alat medis plastik seperti ventilator dan akses intravaskuler dikarenakan kemampuan hidrofobik (Asif, *et al.*, 2018). Kemampuan untuk membentuk biofilm adalah hal yang krusial untuk transmisi dan kelangsungan hidup *Acinetobacter baumannii* pada permukaan abiotik di rumah sakit serta berperan dalam infeksi nosokomial yang berulang (Narayanan, *et al.*, 2016).

Berdasarkan artikel yang dikeluarkan WHO pada 2017, ada tiga kategori dalam urgensi untuk mencari alternatif antibiotik baru yaitu, prioritas kritis, tinggi, dan sedang. Bakteri yang pada prioritas kritis ada tiga yaitu, *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Acinetobacter baumannii*. Salah satu bakterinya, *Acinetobacter baumannii*, merupakan bagian dari kategori resistensi multidrug kritis yang bisa menginfeksi aliran darah dan menyebabkan pneumonia. Bakteri kategori ini sudah tidak bisa diobati dengan banyak macam antibiotik, termasuk carbapenem dan juga cephalosporin yang termasuk dalam dua antibiotik terbaik untuk membasmi bakteri yang resisten.

Ada dua metode yang digunakan untuk menentukan *Acinetobacter baumannii* sebagai MDRO. Menurut Magiorakos, *et al.*, 2012, bakteri termasuk dalam MDRO adalah ketika dia resisten terhadap satu antibiotik kunci dengan adanya resistensi silang atau ko-resistensi terhadap antibiotik lainnya. Berdasarkan Manchanda, *et*

al., 2010, yang disebut sebagai *Acinetobacter baumannii* MDRO adalah strain yang resisten terhadap lebih dari tiga tipe antibiotik dari golongan penicillin, cephalosporin dan dengan campuran inhibitornya, fluorokuinolon dan aminoglikosid. Carbapenem digunakan sebagai *gold standard* dan lini antibiotik terakhir yang dapat melawan bakteri *Acinetobacter baumannii* MDRO. Beberapa pilihan lain untuk *Acinetobacter baumannii* non-MDRO adalah sulbactam (ampicillin-sulbactam), polymyxin (colisitin), tigecycline (glycylcycline) serta tetracycline (minocycline dan doxycycline) (Fishbain dan Peleg, 2010). Ketika *A. baumannii* sudah resisten terhadap carbapenem, polymyxin, bakteri ini masuk ke kategori lain yaitu *Extensive Drug Resistance* (XDR).

Penemuan antibiotik pada era modern dimulai oleh Alexander Flemming pada tahun 1928 dengan adanya penisilin. Sebelumnya, sudah terdokumentasi penggunaan antibiotik untuk infeksi mikrobial pada tempat-tempat seperti zaman Mesir kuno, Yunani, Cina dan tempat lainnya (Venotal, 2015; Sengupta, *et al.*, 2013). Berdasarkan Centers for Disease Control and Prevention (CDC) tahun 2018, sekitar 2 juta penduduk Amerika Serikat yang terkena bakteri yang resisten terhadap antibiotik setiap tahunnya dengan sekiranya 23.000 penderita meninggal dunia. Saat ini, resistensi terhadap antibiotik menjadi urgensi dunia dikarenakan mutasi pada penyakit seperti pneumonia, tuberkulosis, gonorrhea dan penyakit lainnya (WHO, 2018).

Dibutuhkan metode lain untuk membunuh bakteri yang sekarang resisten agar tidak bergantung lebih banyak dengan antibiotik. Salah satu caranya adalah dengan metode menggunakan listrik tegangan rendah. Beberapa metode seperti terpaparnya bakteri dengan ion positif dan negatif di udara dengan durasi waktu yang berbeda untuk melihat efek bakterisidal (Fletcher, *et al.*, 2007) dan

memaparkan arus searah (*Direct Current (DC)*) kepada biofilm bakteri untuk melihat efek terhadap pengurangan kelangsungan hidup bakteri (Sandvik, *et al.*, 2013). Berkurangnya kelemahan bakteri biofilm terhadap antimikroba telah dikaitkan dengan berkurangnya oksigen terlokalisasi dalam biofilm. Amper 20, 200, dan 2000 mikroamper dalam percobaan ini cukup untuk hidrolisis air dan dapat diatasi dengan produksi oksigen bebas (Del Pozo, *et al.*, 2009).

Dibutuhkannya metode lain untuk mencoba membunuh *Acinetobacter baumannii*. Dengan penelitian ini, diberlakukan metode untuk menggunakan tegangan listrik rendah untuk mengeradikasi *Acinetobacter baumannii* dan diteliti lebih lanjut mengenai penggunaan voltase dan ampere yang paling optimal untuk bakteri ini beserta dengan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai hasil yang paling baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan, ditentukannya rumusan masalah berupa:

1. Apakah listrik tegangan rendah mampu membunuh bakteri *Acinetobacter baumannii* MDRO dan non-MDRO?
2. Berapa besaran arus listrik yang optimal untuk membunuh bakteri *Acinetobacter baumannii* MDRO dan non-MDRO?
3. Berapa waktu yang optimal untuk membunuh bakteri *Acinetobacter baumannii* MDRO dan non-MDRO.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis bahwa listrik tegangan rendah dapat membunuh untuk

mengeradikasi bakteri *Acinetobacter baumannii*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Dengan penjelasan mengenai rumusan masalah, didapatkan tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Menganalisis bahwa listrik tegangan rendah mampu membunuh bakteri *Acinetobacter baumannii* MDRO dan non-MDRO.
2. Menentukan besaran arus listrik yang optimal untuk membunuh bakteri *Acinetobacter baumannii* MDRO dan non-MDRO (1 mA, 2 mA, 5 mA dan 10 mA)
3. Menentukan waktu yang optimal untuk membunuh bakteri *Acinetobacter baumannii* MDRO dan non-MDRO.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Eksperimen ini dapat membuktikan bahwa listrik tegangan rendah mampu membunuh *Acinetobacter baumannii*.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode listrik tegangan rendah dapat diaplikasikan langsung pada pasien luka infeksi terbuka, atau jaringan selama jaringan tersebut dapat direndam air. Dengan mengaplikasikan metode ini secara klinis diharapkan pemakaian antibiotika berkurang sehingga mengurangi risiko munculnya MDRO.