

BAB VI

PEMBAHASAN

Penelitian eksperimental murni (*True Experimental Design*) yang dilakukan secara *in vitro* ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas Dentmox “*Dental Magic Box with Automatic Ultraviolet Basis Sterilizing Innovation*” terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Dentmox yang digunakan pada penelitian ini merupakan inovasi dari alat sterilisasi *portable* yang dibuat oleh kelompok Program Kreativitas Mahasiswa Karsa Cipta (PKM-KC) lolos pendanaan diikti tahun 2016. Dentmox merupakan alat yang dirancang oleh mahasiswa Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya yang berkolaborasi dengan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Brawijaya. Bakteri *Streptococcus mutans* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Metode penelitian ini menggunakan variasi waktu sterilisasi untuk mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan untuk sterilisasi bakteri *Streptococcus mutans*. Hasil penelitian diperoleh dengan menghitung jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* yang setelah dilakukan sterilisasi distriking pada NA dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C.

Bakteri *Streptococcus mutans* dilakukan identifikasi terlebih dahulu untuk mengetahui apakah bakteri tersebut merupakan bakteri *Streptococcus mutans*. Uji identifikasi yang dilakukan adalah pewarnaan gram, uji katalase, dan uji optochin. Hasil pewarnaan gram menunjukkan bakteri berwarna ungu yang berarti gram positif, berbentuk bulat, dan berantai. Hasil tersebut memang menunjukkan bakteri *Streptococcus mutans* yang merupakan bakteri gram positif bercirikan berwarna biru gelap atau ungu dengan pewarnaan Gram. Hal ini didasari dengan keadaan fisik dari dinding sel nya, sebagai lawan dari bakteri gram negatif, yang tidak dapat menahan pewarnaan kristal violet (*OMICS International, 2014*). Hasil uji katalase

menunjukkan hasil reaksi negatif ditandai dengan tidak adanya gelembung udara saat pengujian yang berarti menunjukkan bahwa bakteri *Streptococcus mutans* karena tidak menghasilkan enzim katalase dan tidak mampu menghidrolisis hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi air (H_2O) dan gelembung gas (O_2) (Todar, 2005 dalam Toelle, 2014). Hasil uji optochin menunjukkan hasil reaksi negatif ditandai dengan zona hambat ≤ 14 mm disekeliling *optochin disk* yang berarti benar bakteri *Streptococcus mutans* karena zona inhibisi ≤ 14 mm dianggap indikasi resisten optochin (Richter *et al.*, 2008).

Pengamatan pada penelitian ini dilakukan dengan cara menghitung jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada tiap-tiap waktu. Penghitungan koloni untuk jumlah yang tidak terlalu banyak dilakukan secara langsung menggunakan spidol untuk menandainya. Akan tetapi, apabila jumlah koloni sangat banyak maka dapat digunakan penghitungan menggunakan *colony counter* dengan mengambil perwakilan 5 kotak. Jumlah koloni pada 5 kotak tersebut dijumlahkan kemudian dibagi menjadi 5. Hasil dari pembagian tersebut dikalikan dengan luas petridisk yaitu menggunakan rumus luas lingkaran dengan jari-jari petridisk adalah 4cm.

Uji pendahuluan telah dilakukan sebanyak tiga kali pada penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi suspensi bakteri dan waktu sterilisasi yang efektif. Pada uji pendahuluan pertama, menggunakan konsentrasi suspensi bakteri sebesar 10^4 di mana hanya didapatkan sedikit pertumbuhan koloni bakteri dari kontrol negatif sehingga perlu ditingkatkan konsentrasi suspensi bakteri dengan harapan jumlah koloni bakteri yang tumbuh juga lebih banyak. Pada uji pendahuluan kedua, konsentrasi suspensi bakteri ditingkatkan menjadi 10^5 dan terjadi peningkatan pertumbuhan koloni juga pada kontrol negatif. Akan tetapi dalam setian variasi waktu yang digunakan yaitu 5 menit, 10 menit, 15 menit, dan 20 menit masih

terdapat pertumbuhan bakteri. Pada uji pendahuluan ketiga, didapatkan hasil bahwa semakin lama disterilisasi maka semakin sedikit pula jumlah pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus mutans* dan setelah dilakukan sterilisasi selama 35 menit tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus mutans*. Hal ini menunjukkan bahwa Dentmox dapat melakukan sterilisasi terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dalam waktu 35 menit. Berdasarkan hasil seluruh uji pendahuluan yang telah dilakukan, maka disimpulkan bahwa uji pendahuluan ketiga yang dapat digunakan untuk mengetahui efektivitas Dentmox terhadap bakteri *Streptococcus mutans* secara *in vitro*. Dengan demikian, uji pengulangan akan dilakukan sesuai dengan uji pendahuluan ketiga.

Uji pengulangan dilakukan sebanyak dua kali dengan masing-masing pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali. Pada uji pengulangan pertama, hasil pengamatan menunjukkan bahwa setelah bakteri *Streptococcus mutans* disterilisasi menggunakan Dentmox terjadi hasil yang tidak sesuai dengan uji pendahuluan ketiga. Rata-rata jumlah koloni setelah disterilisasi selama 20 menit sebanyak 21,67; setelah disterilisasi selama 25 menit sebanyak 17; setelah disterilisasi selama 30 menit sebanyak 21,67; setelah disterilisasi selama 35 menit sebanyak 22,67. Kontrol negatif dapat diamati terdapat pertumbuhan bakteri sebanyak 17,67 koloni. Dengan demikian, dapat diambil kesimpulan bahwa perlu dilakukan kembali uji pengulangan.

Uji pengulangan kedua, didapatkan hasil pengamatan bahwa pada kontrol negatif menunjukkan hasil yang baik yaitu bakteri tumbuh dengan rata-rata sejumlah 1515 koloni. Sedangkan setelah dilakukan sterilisasi selama 20 menit, sudah tidak didapatkan pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus mutans*. Pertumbuhan koloni bakteri juga tidak didapatkan setelah dilakukan sterilisasi

selama 25 menit, 30 menit, dan 35 menit. Hal ini menunjukkan bahwa hasil yang didapatkan lebih baik daripada uji pendahuluan dan uji pengulangan sebelumnya. Pada uji pengulangan kedua ini sudah didapatkan waktu yang efektif untuk sterilisasi bakteri *Streptococcus mutans* selama 20 menit.

Dentmox menggunakan pancaran sinar UV C untuk melakukan sterilisasi dapat membunuh bakteri *Streptococcus mutans* karena sudah diketahui sebelumnya bahwa sinar UV C dapat menghancurkan asam nukleat sehingga menyebabkan DNA terganggu. Oleh karena itu, bakteri *Streptococcus mutans* yang telah terpapar oleh sinar UV C akan mengalami gangguan DNA dan tidak dapat melakukan fungsi-fungsi seluler vital sehingga mengalami kematian sel.

Berdasarkan hasil uji pengulangan kedua didapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan uji pendahuluan ketiga. Pada uji pengulangan kedua bakteri *Streptococcus mutans* sudah dapat mati dalam waktu sterilisasi selama 20 menit sedangkan saat uji pendahuluan ketiga masih diperlukan waktu selama 35 menit untuk sterilisasi. Hal ini dapat terjadi karena pada uji pengulangan telah dilakukan penggantian lampu UV dikarenakan lampu UV yang digunakan untuk uji pendahuluan sudah tidak dapat menyala untuk digunakan kembali. Pada lampu UV yang baru masih memiliki intensitas cahaya yang lebih baik dibandingkan dengan lampu UV yang lama. Semakin baik intensitas cahaya pada lampu UV maka akan semakin cepat pula proses sterilisasi dapat dilakukan.

Uji *One Way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelima kelompok perlakuan karena nilai p sebesar 0,000 ($p < 0,005$). Hasil uji korelasi *Pearson* menunjukkan kekuatan korelasi sebesar 0,980 dengan arah korelasi negatif. Korelasi tersebut bermakna bahwa semakin lama waktu yang digunakan untuk sterilisasi dengan Dentmox, maka semakin sedikit jumlah koloni

bakteri *Streptococcus mutans* yang tumbuh. Uji regresi menunjukkan bahwa pengaruh waktu sterilisasi menggunakan Dentmox terhadap penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* adalah sebesar 96%. Sisanya 4% merupakan faktor-faktor lain yang tidak diteliti yang juga mempengaruhi hasil penelitian.

Penelitian ini memiliki beberapa kelemahan, diantaranya tidak diketahui dengan pasti berapa besar intensitas cahaya yang dapat digunakan untuk melakukan sterilisasi dengan waktu yang efektif serta jangka waktu penggunaan berikut penggantian dari lampu UV pada Dentmox. Dengan demikian, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai besarnya intensitas cahaya pada lampu UV yang digunakan pada Dentmox berikut jangka waktu penggunaan dari lampu UV tersebut. Sehingga, dapat diketahui waktu yang benar-benar efektif serta dapat dilakukan penggantian lampu UV sebelum terjadi penurunan besar intensitas cahaya dan tidak terjadi perbedaan hasil yang cukup jauh pada waktu yang diperlukan untuk melakukan sterilisasi seperti pada uji pendahuluan ketiga dan uji pengulangan kedua pada penelitian ini.

Penelitian ini menunjukkan bahwa Dentmox mampu berperan sebagai alat sterilisasi yang efektif. Waktu sterilisasi yang sebaiknya digunakan apabila lampu UV pada Dentmox masih dalam keadaan baru adalah 20 menit karena dalam penelitian ini waktu 20 menit sudah menunjukkan bahwa tidak didapatkan pertumbuhan koloni bakteri. Akan tetapi, apabila lampu UV pada Dentmox sudah lama digunakan maka diperlukan waktu selama 35 menit untuk melakukan sterilisasi sesuai dengan uji pendahuluan ketiga pada penelitian ini. Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang mikrobiologi dan kedokteran gigi sebagai alternatif alat sterilisasi yang lebih efektif. Penelitian ini masih perlu penelitian lebih lanjut agar dapat diaplikasikan

langsung untuk sterilisasi peralatan kedokteran gigi sehingga mampu mencegah penularan penyakit melalui alat-alat kedokteran gigi.