

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Staphylococcus aureus*

Secara mikroskopis *Staphylococcus aureus* adalah bakteri berbentuk kokus, susunannya tidak teratur atau bergerombol seperti anggur, merupakan bakteri gram positif, secara makroskopis memiliki bentuk besar, bulat, kuning keemasan, morfologi koloni pada media BAP antara lain bulat, permukaan koloni mengkilat, tepi rata, dan cembung (Jawetz *et al.*, 2005). *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang memiliki koagulase positif, merupakan flora normal pada permukaan kulit, selaput mukosa, serta bersifat patogen bagi manusia yang dapat menyebabkan infeksi dan keracunan makanan (Mardiana, 2011 ;Ezirimet *et al.*, 2013)

1. Sifat Pertumbuhannya

Staphylococcus aureus paling cepat tumbuh pada suhu 37 °C tetapi paling baik pada suhu kamar (20°-25°C). Pada media NA (Nutrient Agar) setelah diinkubasi selama 24 jam koloninya berpigmen kuning emas berukuran 20µm (sebesar kepala jarum), bulat, cembung, licin, berkilau, keruh, tepinya rata, pada media BAP (Blood Agar Plate) daerah sekitar koloni terlihat beta hemolisa (zona jernih) yang lebar, pada media MSA (Manitol Salt Agar) koloni berwarna kuning karena terjadi fermentasi manitol menjadi asam, dengan indikator phenol red warna media semula berwarna merah berubah menjadi warna kuning (Jawetz *et al.*, 2005)

Uji katalase pada *Staphylococcus aureus*. digunakan untuk mengetahui aktivitas katalase pada bakteri yang diuji. Bakteri memproduksi enzim katalase yang dapat memecah H₂O₂ menjadi H₂O dan O₂, yaitu dengan cara mengambil 1 mata ose koloni dari media BAP diletakkan pada objek glass yang steril,

diratakan, kemudian ditetesi dengan 1-2 tetes H₂O₂ 3% amati ada atau tidaknya gelembung, jika ada gelembung maka uji katalase positif dan sebaliknya jika tidak ada gelembung maka uji katalase negatif (Jawetz *et al.*, 2005).

2. Toksin dan enzim

Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit karena kemampuannya berkembangbiak dan menyebar dalam jaringan tubuh serta adanya beberapa zat yang diproduksi antara lain :eksotoksin, lekosidin, koagulasi, enterotoksin dan enzim yang lain seperti proteinase, lipase, dan beta laktamase (Jawetz *et al.*, 2005).

Eksotoksin adalah suatu campuran termolabil yang dapat di saring dan mematikan bagi binatang pada penyuntikan, menyebabkan nekrosis pada kulit, dan mengandung beberapa hemolisin yang dapat larut dan dapat dipisahkan dengan elektroforesis (Jawetz, 1986).

Lekosidin adalah zat yang dapat larut dan mematikan sel-sel darah putih dari berbagai species binatang yang berkontak dengannya. Lekosidin bersifat antigen, tetapi tidak tahan panas terhadap eksotoksin. Antibodi dapat berperan dalam resistensi terhadap infeksi *Staphylococcus* (Jawetz, 1986).

Koagulasi adalah enzim mengaktifkan faktor yang mereaksi koagulasi dan biasanya terdapat dalam plasma, sehingga menyebabkan plasma menggumpal karena perubahan fibrinogen (Volk & Wheeler, 1989).

Enterotoksin adalah suatu protein dengan berat molekul $3,5 \times 10^4$, yang tahan terhadap pendidihan selama 30 menit atau enzim-enzim usus dan termasuk salah satu dari 6 tipe antigen (A-F) (E.Jawetz, 1986).

Staphylococcus aureus dapat memproduksi 6 macam enterotoksin yang terdiri dari enterotoksin A (SEA), B (SEB), C₁ (SEC₁), C₂ (SEC₂), D (SED), dan E (SEE)

penggolongan ditentukan berdasarkan reaksi spesifik antigen + antibodi. *Staphylococcus aureus* tahan terhadap sesuatu yang di sebabkan oleh enzim lysosim serta memproduksi enzim fosfatase dan deoksiribo nuklease. Pada keadaan anaerobic bakteri ini membutuhkan urasil, untuk pertumbuhan optimum di perlukan 11 asamamino, yaitu: valin, leusin, threonin, phenilalanin, tirosin, sistein, metiosin, lisin, protelin, histidin, danarginin. Bakteri ini tidak dapat tumbuh pada media sintetik yang tidak mengandung asam amino atau protein (Supardi, 1999).

3. Patogenitas

Bakteri *Staphylococcus aureus*. merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara baik didalam ruang maupun di luar ruang dan lingkungan sekitar. *St. aureus* yang pathogen bersifat invasive, menyebabkan hemolisis, membentuk koagulase dan mampu meragikan manitol (Budiet *al.*, 2014).

Infeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh *St. aureus* adalah bisul, jerawat, impetigo, daninfeksi luka. Infeksi yang lebih berat diantaranya meningitis, mastitis, infeksi saluran kemih.*S. aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sidromasyok toksik (Mardiana, 2011; Ezirimet *al.*, 2013).

Jerawat, bisul dan borok merupakan infeksi kulit di daerah folikel rambut, kelenjar sebacea atau kelenjar keringat. Mula-mula terjadi nekrosis jaringan setempat lalu terjadi fibrin di sekitar lesi dan pembuluh getah bening, sehingga terbentuk dinding yang membatasi proses nekrosis, infeksi dapat menyebar melalui pembuluh getah bening dan pembuluh darah, sehingga terjadi peradangan

pada vena, thrombosis bahkan bakteremia. Bakteremia dapat menyebabkan meningitis, infeksi paru (Mardiana, 2011). Kontaminasi langsung *S. aureus* pada kulit luka yang terbuka dan meningitis setelah fraktur tengkorak, infeksi setelah trauma, merupakan penyebab infeksi nosokomial (Jawetz *et al.*, 2005).

B. Sterilisasi Ruangan

Sterilisasi adalah proses secara kimia atau fisika yang digunakan untuk membunuh semua bentuk kehidupan mikroorganisme, dan menghilangkan pencemaran oleh jasad renik baik hidup maupun mati (Dwidjoseputro, 1994). Pengendalian bakteri sangat penting didalam industri dan produksi pangan, obat-obatan, kosmetika dan lain-lainnya. Tujuan utama pada pengendalian mikroorganisme antara lain mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, memusnahkan mikroorganisme yang sering sebagai bakteri kontaminan, mencegah pembusukan dan kerusakan bahan oleh mikroorganisme.

Bakteri dapat dikendalikan dengan beberapa cara diantaranya adalah:

1. Desinfeksi

Desinfeksi adalah proses mengaplikasikan bahan kimia terhadap dinding, lantai dan peralatan lainnya sebagai upaya penghilangan atau pemusnahan mikroorganisme patogen sehingga tidak semua mikroorganisme dapat dimusnahkan (Hadiotoetomo, 1993).

2. Antiseptik

Antiseptik merupakan aplikasi senyawa kimia yang bersifat antiseptik terhadap tubuh untuk melawan infeksi atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme dengan cara menghambat aktivitas mikroba (Manrow, 2011).

3. Pengendalian mikroba dengan filtrasi

Filter udara ber efisiensi tinggi untuk menyaring udara yang berisikan partikel

(*High Efficiency Particulate Air Filter* atau HEPA) memungkinkan dialirkannya udara bersih ke dalam ruangan tertutup dengan system aliran udara laminar (*Laminar Air Flow*)

4. Pengendalian mikroba dengan radiasi

Bakteri dapat terbunuh dengan penyinaran sinar ultra violet (UV) dan sinar-sinar ionisasi. Bakteri yang berada di udara atau di dalam ruangan suatu benda yang terpapar sinar ultra violet akan mati (Santosa, 2002).

C. Sinar

Bakteri tidak dapat mengadakan foto sintesis dengan adanya sinar radiasi. Sinar yang lebih pendek gelombangnya yaitu gelombang antara 240 – 300 nm, berbagai macam sinar dalam membunuh bakteri yaitu sinar matahari, sinar x, sinar ultra violet.

1. Sinar matahari

Sinar matahari sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia terutama dalam membunuh bakteri penyakit, virus, jamur. Sinar matahari dalam waktu tertentu akan membunuh bakteri yang ada di jendela, di lantai, dinding dan sebagian isi rumah.

2. Sinar X

Radiasi sinar X memiliki beragam kegunaan dari radiasi untuk diagnostic, pemeriksaan sinar x gigi, membunuh bakteri dan untuk radioterapi. Sinar x sering digunakan di daerah sebagai photo rontgen yang berfungsi untuk photo thorax, tulang tangan, kaki, organ tubuh yang lainnya (Suyatno, 2008).

3. Sinar ultra violet

Sinar ultra violet (UV) merupakan salah satu sinar dengan daya radiasi yang dapat bersifat letal bagi mikroorganismenya. Sinar ultra violet mempunyai panjang

gelombang mulai 4 nm hingga 400 nm dengan efisiensi tertinggi untuk pengendalian mikroorganisme pada 365 nm. Sinar ultra violet memiliki efek letal terhadap sel-sel mikroorganisme, maka sinar ultra violet sering digunakan di tempat-tempat yang menuntut kondisi aseptik seperti ruang operasi, laboratorium, ruang produksi industri makanan dan minuman, serta farmasi. Salah satu sifat sinar ultra violet adalah daya penetrasi yang sangat rendah, selapis kaca yang tipis pun sudah mampu menahan sebagian besar sinar ultra violet. Oleh karena itu sinar ultra violet hanya dapat efektif mengendalikan mikroorganisme pada permukaan yang terpapar langsung oleh sinar ultra violet (Ariyadi, 2009).

D. Mekanisme Kerja Sinar UV

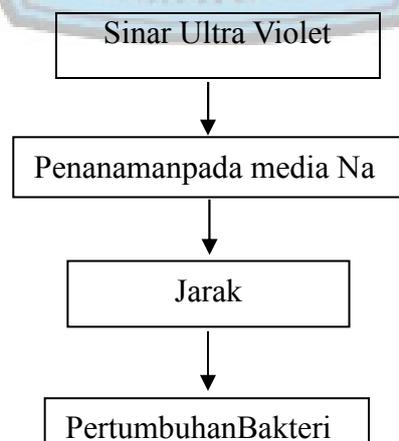
Mekanisme kerja sinar ultra violet adalah absorpsi oleh asam nukleat tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaan sel, energi yang diabsorpsi ini akan menyebabkan terjadinya ikatan antara molekul-molekul timin yang bersebelahan dan menyebabkan terbentuknya dimer timin sehingga fungsi dari asam nukleat terganggu dan mengakibatkan kematian bakteri (Ariyadi, 2009).

Bakteri mempunyai suatu sistem metabolik fungsional yang bervariasi dalam mekanisme untuk memperbaiki kerusakan asam nukleatnya. Adanya kemampuan mikroba untuk memperbaiki kerusakan selnya akan dapat mempengaruhi efisiensi proses desinfeksi, namun mekanisme reaktifikasi mikroorganisme tersebut dapat diatasi dengan penggunaan dosis sinar ultra violet yang sesuai. Dengan penggunaan sinar ultra violet secara berlebihan, atau tidak terkontrol dapat menyebabkan ketidakefektifan dari sinar ultra violet, sehingga lama dan jarak penyinaran harus sesuai dengan alat atau bahan yang disterilkan (Cahyonugroho, 2010).

Bila bekerja di dekat sumber sinar ultra violet harus memakai peralatan guna melindungi kornea terhadap iritasi atau kerusakan yang mungkin bersifat permanent, misalnya kerusakan pada keturunan, dan kemandulan. Cara memilih lampu ultra violet dapat menjamin para pekerja dari efek sinar ultra violet yang merugikan, dengan tidak menambah intensitas cahaya tetapi dapat efektif membunuh bakteri. Efektifitas sinar ultra violet terhadap daya bunuh bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pada luas ruangan, intensitas cahaya yang digunakan, lama waktu penyinaran, jarak sumber cahaya terhadap bakteri, dan juga jenis bakteri itu sendiri (Ariyadi, 2009).

Berdasarkan pengamatan untuk pemakaian lampu sinar ultra violet harus diperhatikan batas waktu atau umur pemakaiannya yaitu tidak boleh lebih dari 5000 jam karena efektifitas sinar ultra violet juga dipengaruhi oleh masa pakai, intensitas, serta waktu pemakaiannya. Masa pakai lampu sinar ultra violet apabila melebihi dari batas maksimal pemakaiannya, maka akan mengurangi efektifitas dalam membunuh bakteri (Ratih, 2009).

E. Kerangka Teori



F. Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

