

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tinjauan Teori

#### 1. *Hand Sanitizer*

*Hand Sanitizer* adalah cairan antiseptik sebagai pengganti sabun saat tidak tersedianya air dan sabun untuk membersihkan tangan. *Hand sanitizer* mengandung senyawa alkohol dengan konsentrasi 60% sampai 80% yang dapat membunuh bakteri (WHO, 2009). Antiseptik adalah zat yang biasa digunakan untuk menghambat pertumbuhan dan membunuh mikroorganisme berbahaya (patogenik), yang terdapat pada permukaan tubuh luar makhluk hidup atau jaringan hidup atau kulit untuk mengurangi kemungkinan infeksi (Permenkes, 2017). Mencuci tangan menggunakan *hand sanitizer* lebih efektif dalam membunuh kuman dibandingkan mencuci tangan dengan air mengalir (WHO, 2009).

Terdapat kriteria memilih antiseptik untuk pembersih tangan diantaranya yaitu memiliki efek yang luas dalam menghambat atau merusak mikroorganisme secara luas (gram positif dan gram negative, virus lipofilik, bacillus dan tuberkulosis, fungus serta endospore), efektifitas, kecepatan efektifitas awal, efek residu (aksi yang lama setelah pemakaian untuk meredam pertumbuhan), tidak menyebabkan iritasi kulit dan tidak menyebabkan alergi (Permenkes, 2017).

Hasil yang ingin dicapai dalam kebersihan tangan adalah mencegah agar tidak terjadi infeksi, kolonisasi pada pasien atau pengguna dan mencegah kontaminasi dari individu ke lingkungan (Permenkes, 2017).

Bentuk produk *hand sanitizer* sebagai berikut:

##### a. *Hand Sanitizer* cair

*Hand sanitizer* cair merupakan pembersih tangan untuk membersihkan atau menghilangkan kuman pada tangan yang mengandung bahan aktif irisan DP 300 : 0,1% dan alkohol 60% (WHO, 2009). Pada umumnya *hand sanitizer* cair memiliki viskositas yang lebih rendah sehingga mudah diaplikasikan dengan kandungan alkohol yang mempunyai sifat mudah menguap sehingga

cepat kering pada tangan dan membutuhkan waktu dibawah 15 detik untuk membunuh bakteri (Admamari, 2020).

b. *Hand Sanitizer Gel*

*Hand sanitizer gel* merupakan pembersih tangan berbentuk gel yang berguna untuk membersihkan atau menghilangkan kuman pada tangan, mengandung bahan aktif alkohol 60%. *Hand sanitizer gel* memiliki viskositas yang tinggi sehingga membutuhkan waktu 30 detik, penggunaan *hand sanitizer gel* yang tidak tepat dapat mengurangi durasi reaksi yang diperlukan untuk membunuh bakteri penyebab penyakit. Penggunaan *hand sanitizer gel* harus diiringi dengan durasi reaksi yang tepat untuk dapat bekerja secara efektif (Admamari, 2020).

**2. Kemasan *Hand sanitizer***

*Hand sanitizer* disajikan dalam kemasan berbagai kemasan seperti kemasan fliptop, *pump* dan *spray*.

a. Kemasan Fliptop



Sumber: <https://bit.ly/3rvX2WP>

Gambar 2.1 *Hand sanitizer* kemasan fliptop

*Hand sanitizer* kemasan fliptop biasanya kemasan ini ukurannya hanya sampai 100 ml sehingga kurang cocok digunakan untuk menampung cairan hand sanitizer dalam jumlah besar (Nurhayati, 2022).

b. Kemasan *Spray*



Sumber: <https://bit.ly/3rvX2WP>

Gambar 2.2 *Hand sanitizer* kemasan *spray*

*Hand sanitizer* kemasan *spray* lebih praktis sehingga mudah dibawa ketika sedang bepergian (Saktian, 2020). Kemasan *spray* lebih cocok untuk menyemprotkan cairan *sanitizer* lebih merata (Nurhayati, 2022).

c. Kemasan *Pump*



Sumber: <https://bit.ly/3rvX2WP>

Gambar 2.3 *Hand sanitizer* kemasan *pump*

*Hand sanitizer* kemasan *pump* penggunaannya dengan memompa sehingga sebagian masyarakat sedikit bingung terlebih lagi kemasan baru, terdapat pengganjal botol pompa sehingga membutuhkan trik untuk membukanya (Arti, 2019).

### 3. Teknik Mencuci Tangan Menggunakan *Hand Sanitizer*

Pelaksanaan membersihkan tangan dengan menggunakan cairan antiseptik tanpa air:

- 1) Bubuhkan produk pembersih di telapak tangan yang tertangkup, mencakup semua permukaan telapak tangan.
- 2) Menggosok telapak tangan dengan telapak tangan.
- 3) Menggosok telapak tangan kanan dengan punggung tangan kiri serta sela-sela jari tangan, lakukan bergantian kedua tangan.
- 4) Menggosok sela-sela jari pada kedua telapak tangan.
- 5) Menggosok kedua ibu jari tangan yang berlawanan dengan posisi jari-jari saling bertautan.
- 6) Menggosok ibu jari tangan kiri menggunakan genggam tangan kanan gerakan memutar, lakukan bergantian kedua tangan.
- 7) Menggosok dengan gerakan memutar ke depan dan ke belakang dengan menggunakan jari-jari tangan kanan yang terkatup pada telapak tangan kiri.
- 8) Biarkan kering, tangan kini aman (Minhajati, 2018).

#### a. Keuntungan Mencuci Tangan Menggunakan Antiseptik Berbasis Alkohol

WHO merekomendasikan mencuci tangan berbasis alkohol karena beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan bukti keuntungan intrinsik dari reaksinya yang cepat efektif terhadap mikroba spektrum luas dengan resiko minimal terhadap resistensi mikrobakterial.
- 2) Mudah untuk digunakan pada area atau fasilitas kesehatan dengan akses dan dukungan sumber daya yang terbatas dalam hal fasilitas *hand hygiene* (termasuk air bersih, tissue, handuk dan sebagainya).
- 3) Kemampuan promotif yang lebih luas dalam mendukung kebersihan tangan menggunakan alkohol karena proses yang cepat dan lebih nyaman untuk dilakukan.
- 4) Pembuatannya yang ekonomis sehingga menghemat biaya.
- 5) Resiko minimal resiko dari efek sampingnya karena peningkatan keamanan terkait (WHO, 2009).

#### 4. Pembuatan Hand Sanitier

Formulasi yang rekomendasikan oleh WHO dalam membuat *hand sanitizer* sebagai berikut:

- a. Formulasi 1 untuk membuat *hand sanitizer* dengan konsentrasi etanol 80%:
  - 1) Etanol 96%, 833,3 ml
  - 2) Hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 3%, 41,7 ml
  - 3) Gliserol 98%. 14,5 ml
  - 4) Aquadest 1000 ml
- b. Formulasi 2 untuk membuat *hand sanitizer* dengan konsentrasi isopropil alkohol 75%:
  - 1) isopropyl alkohol 99,8% 751,5 ml
  - 2) Gliserol 98% 14,5 ml
  - 3) Hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)3% 41,7 ml
  - 4) Akuades 1000ml

Prosedur membuat *hand hanitizer*

Untuk membuat *hand sanitier* dilakukan sebagai berikut:

- 1) Mencampurkan isopropyl alkohol 99,8% 751,5 ml, gliserol 98% 14,5 ml dan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ )3% 41,7 ml.
- 2) Tambahkan akuades 1000ml, kemudian aduk hingga bahan tercampur merata
- 3) *Hand sanitier* dengan bahan kimia siap dikemas, prosedur sama untuk membuat *hand sanitizer* formula 1 (WHO,2009).

c. Kandungan Bahan Aktif pada *Hand Sanitizer*

1) Alkohol

Alkohol mempunyai fungsi sebagai bahan bakar, antiseptik, dan bahan pelarut. Alkohol sendiri merupakan nama untuk penggolongan senyawa organik yang mempunyai gugus fungsi hidroksil atau  $-OH$  (hidroksil). Penamaan untuk alkohol ( $R-OH$ ) menggunakan nama hidrokarbon induk, prinsip penamaan pada alkohol gugus hidroksil tersebut memperoleh nomor serendah mungkin. Senyawa yang sering kita sebut alkohol yang dapat digunakan sebagai antiseptik merupakan jenis senyawa alkohol yang mempunyai nama etanol atau etil alkohol ( $CH_3CH_2OH$ ) (Wardiyah, 2016).

2) Gliserol

Gliserol ditambahkan kedalam formulasi sebagai pelembab untuk meningkatkan penerimaan produk. Pelembab lain dapat digunakan seperti pelembab untuk perawatan kulit dengan ketentuan harga terjangkau, tersedia secara lokal, dapat larut dalam air dan alkohol, tidak beracun dan hypoalergenik. Gliserol dipilih karena aman dan relatif murah menurunkan presentase gliserol dapat dipertimbangkan untuk lebih mengurangi kelangkaan (WHO, 2009).

3) Aqudest ( $H_2O$ )

Aqudest merupakan cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa. Aquadest dibuat dengan cara menyuling air yang dapat diminum sehingga diperoleh air murni ( $H_2O$ ) yang bebas mineral (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2014).

4) Hidrogen Peroksida

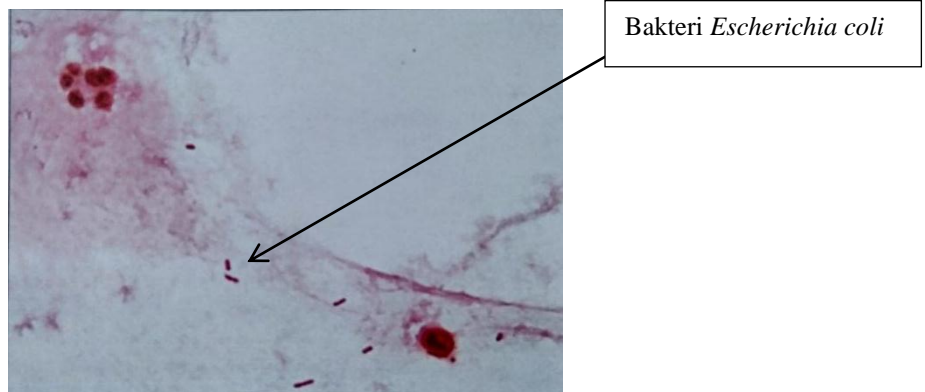
Penambahan  $H_2O_2$  menambahkan aspek keamanan yang penting, penggunaan 3-6% hidrogen peroksida untuk produksi mungkin sulit karena

sifatnya yang korosif. Dibeberapa negara cukup sulit untuk pengadaan larutan ini, penyelidikan lebih lanjut diperlukan untuk menilai ketersediaan hidrogen peroksida di berbagai negara serta kemungkinan menggunakan larutan stok dengan konsentrasi rendah. Konsentrasi rendah hidrogen peroksida dimasukkan ke dalam formulasi untuk membantu menghilangkan spora kontaminasi dalam larutan (WHO, 2009).

### 5. Bakteri *Escherichia coli*

Bakteri yang paling banyak digunakan sebagai indikator sanitasi adalah *Escherichia coli*, sebab adanya *Escherichia coli* menunjukkan bahwa air minum tersebut pernah terkontaminasi oleh kotoran manusia dan mungkin dapat mengandung patogen usus. *Escherichia coli* merupakan flora normal yang terdapat dalam usus, disebut sebagai bakteri *opportunistik* karena sering dijumpai dan dapat hidup dalam jaringan tubuh makhluk hidup, bahkan dapat dijumpai dalam tanah, sampah, serta air. *Escherichia coli* merupakan flora usus normal yang mampu menghasilkan vitamin K dalam usus dan merupakan bakteri dalam famili *enterobacteriaceae*, bakteri ini mempunyai kemampuan menyebabkan infeksi pada jaringan tubuh lain (Kuswiyanto, 2018).

Morfologi bakteri *Escherichia coli* bakteri berbentuk batang lurus, tidak berspora, ada yang berkapsul, pada pewarnaan gram negatif, ukuran 0,4-0,7 x 1,4 mikron dan sebagian dapat bergerak dengan flagel (Kuswiyanto, 2018).



Bakteri *Escherichia coli*

Sumber: Marler, 2017

Gambar 2.2 *Escherichia coli* pada cairan serebrospinal

a. Klasifikasi *Escherichia coli*

Klasifikasi dari *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria  
 Filum : Proteobacteria  
 Kelas : Gamma proteobacteria  
 Ordo : Enterobacteriales  
 Famili : Enterobacteriaceae  
 Genus : *Escherichia*  
 Spesies : *Escherichia coli* (Kuswiyanto, 2018).

b. Patogenitas

Berdasarkan mekanisme dalam menimbulkan penyakit, serologi dan epidemiologi. Bakteri *Escherichia coli* dibedakan menjadi beberapa tipe yaitu :

1) *Enteropathogenic Escherichia coli (EPEC)*

Bakteri ini merupakan penyebab diare terpenting pada bayi, terutama di negara berkembang. Mekanismenya adalah dengan cara melekatkan dirinya pada sel mukosa usus kecil dan membentuk *filamentous actin pedot* sehingga menyebabkan diare cair yang dapat sembuh dengan sendirinya atau berlanjut menjadi kronis. Diare seperti ini dapat disembuhkan dengan pemberian antibiotik (Kuswiyanto, 2018).

2) *Enterotoxigenic Escherichia coli (ETEC)*

*Escherichia coli* jenis ini memproduksi beberapa jenis eksotoksin yang tahan maupun tidak tahan panas di bawah kontrol genetik plasmid. Pada umumnya, eksotoksin yang dihasilkan bekerja dengan cara merangsang sel epitel usus untuk mensekresi banyak cairan sehingga terjadi diare (Kuswiyanto, 2018).

3) *Enterohaemorrhagic Escherichia coli (EHEC)*

Galur yang memproduksi verotoksin (VTEC). VTEC menyebabkan sejumlah kejadian luar biasa diare dan krotis hemoragik. Penyakit ini bersifat akut dan dapat sembuh spontan. Penyakit ini ditandai dengan nyeri abdomen dan diare disertai darah. Gejala seperti ini merupakan komplikasi dari diare ringan (Kuswiyanto, 2018).

#### 4) *Enteroinvasive Escherichia coli* (EIEC)

Bakteri ini menyebabkan penyakit yang mirip dengan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *shigella sp.* Penyakit ini paling banyak terjadi pada anak-anak di negara berkembang. Bakteri seperti ini menimbulkan penyakit karena kemampuannya dalam menginvasi sel epitel mukosa usus (Kuswiyanto, 2018).

#### 5) *Enteroaggregative Escherichia coli* (EAEC)

Bakteri ini menyebabkan diare akut dan kronik pada penduduk di negara berkembang. Penyakit ini ditandai dengan pola perlekatan yang khas pada sel usus manusia. Namun masih diperlukan penelitian lebih lanjut tentang adanya faktor virulensi galur EAEC ini (Kuswiyanto, 2018).

### 6. Bakteri Kontaminan pada Tangan Manusia

Hasil penelitian yang dilakukan oleh L Angga (2015) tentang bakteri kontaminan pada tangan perawat terdapat bakteri *Escherichia coli* sebesar 7,65%. *Escherichia coli* merupakan bakteri kontaminan pada tangan bakteri ini merupakan mikrobiota transien berasal dari lingkungan dan tidak menetap secara permanen pada permukaan. *Escherichia coli* merupakan bakteri patogen yang dapat menyebabkan diare, bakteri ini termasuk kedalam bakteri gram negatif dengan famili *Enterobacteriaceae* yang mempunyai struktur antigen H yang terletak pada flagela dan terdenaturasi oleh panas atau alkohol. Antiseptik seperti etil alkohol dan isopropil alkohol toksik bagi patogen dan sel penjamu oleh karena itu dapat digunakan untuk menonaktifkan mikroorganisme pada benda mati atau permukaan kulit, sehingga antiseptik yang mengandung etil alkohol dan isopropil alkohol dapat membunuh bakteri patogen seperti *Escherichia coli* (Jawetz, 2019).

### 7. Metode Difusi

Sebelum adanya teknik miniatur dan komputerisasi mikroba, satu metode yang paling umum digunakan untuk menentukan dengan cepat sensitivitas bakteri adalah dengan menggunakan cakram kertas kecil, masing-masing dijenuhkan dengan larutan yang diujikan. Cakram-cakram tersebut diletakkan diatas plat agar tepat setelah plat telah tertutup sepenuhnya oleh mikroba yang akan diuji (Robert, 2016).



Prinsip metode difusi yaitu terdifusinya senyawa antimikroba ke dalam media padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Metode difusi dapat dilakukan dengan cara cakram atau sumuran. Pada difusi cakram kertas, kertas cakram yang mengandung larutan yang diujikan diletakkan di atas media media yang telah mengandung mikroba, kemudian diinkubasi dan dibaca hasilnya berdasarkan kemampuan penghambatan mikroba di sekitar kertas cakram. Metode difusi sumuran dilakukan dengan membuat sumuran dengan diameter tertentu pada media agar yang sudah ditanami bakteri. Larutan uji diinokulasikan ke dalam sumuran tersebut dan diinkubasikan. Zona jernih yang terbentuk di sekitar cakram atau sumuran merupakan indikator penghambatan terhadap pertumbuhan media (Yusmaniar, 2017).

Tingkat aktivitas dari suatu senyawa antimikroba dapat dilakukan dengan beberapa metode. Salah satu metode yang dapat dilakukan adalah metode difusi. *Disc diffusion test* atau uji difusi *disc* dilakukan dengan cara mengukur diameter zona bening (*Clear zone*) yang merupakan petunjuk dari adanya respons penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri. Metode difusi merupakan salah satu metode yang sering digunakan, metode difusi dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu metode cakram kertas, silinder dan sumuran (Rahmawati, 2019).

a. Difusi Cakram Kertas

Cara yang mudah untuk menetapkan kerentanan dari organisme terhadap antibiotik adalah dengan cara menginokulasi pelat agar dengan biakan, kemudian membiarkan antibiotik terdifusi ke media agar. Cara kerjanya adalah cakram yang telah mengandung antibiotik diletakkan di permukaan pelat agar yang mengandung organisme yang diuji. Dalam jarak tertentu, pada masing masing cakram, antibiotik akan terdifusi sampai titik antibiotik tersebut tidak lagi menghambat pertumbuhan dari mikroba. Efektivitas antibiotik ditunjukkan oleh adanya zona hambatan. Zona hambatan dapat terlihat sebagai area jernih atau bersih yang mengelilingi cakram tempat zat dengan aktivitas antimikroba terdifusi (Rahmawati, 2019).

b. Silinder plat

Metode difusi dengan cara ini yaitu menggunakan alat pencadang berupa silinder kawat, cara kerjanya yaitu pada permukaan media pembedihan dibiakan mikroba secara merata kemudian diletakkan pencadang silinder. Pencadang silinder tersebut harus benar-benar melekat pada media, setelah itu proses selanjutnya adalah inkubasi pada suhu dan waktu tertentu (Rahmawati, 2019).

c. Sumuran

Metode lubang atau sumuran adalah metode yang dilakukan dengan cara membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Pada lempeng agar padat yang telah dinokulasikan dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang kemudian diisi dengan zat antimikroba uji, lalu dilakukan proses inkubasi (Rahmawati, 2019).

## B. Kerangka Konsep

