

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Hand Hygiene*

2.1.1 Definisi *hand hygiene*

Hand hygiene atau kebersihan tangan adalah prosedur tindakan membersihkan tangan dari mikroba sehingga tidak dapat ditransmisikan ke tempat lain. Definisi *hand hygiene* tersebut digunakan untuk menggantikan *handwash* atau tindakan mencuci tangan. Istilah *hand hygiene* mempunyai arti yang luas karena juga mencakup proses *hand cleansing*, *hand disinfecting*, dan *surgical hand scrub*.¹² *Hand hygiene* merupakan elemen terpenting yang harus diperhatikan dalam pemutusan rantai penularan infeksi, namun praktik *hand hygiene* ini secara umum dilakukan dengan benar tenaga kesehatan sebanyak 40%.

2.1.2 Manfaat *hand hygiene*

Hand hygiene bagi tenaga kesehatan merupakan kunci utama untuk mencegah penularan penyakit infeksi terkait tenaga kesehatan. Hal tersebut dapat dilihat dari berbagai penelitian sebelumnya yang dirangkum dalam tabel berikut.³

Tabel 2. Daftar penelitian terkait dampak dari promosi *hand hygiene*

| Tahun | Tempat | Intervensi | Dampak <i>hand hygiene</i> | Dampak HCAI |
|-------|----------------------|--|--|--|
| 2000 | <i>Hospital-wide</i> | Pengenalan <i>alcohol-based handrub</i> , observasi <i>hand hygiene</i> , pelatihan, poster | kepatuhan meningkat dari 48% menjadi 66% | prevalensi HCAI menurun secara signifikan dan berkurangnya transmisi MRSA. Peningkatan penggunaan <i>hand rub</i> dan stabilnya angka HCAI yang rendah |
| 2005 | ICU | observasi <i>hand-washing</i> , pelatihan <i>guideline dissemination</i> , poster, <i>performance feedback</i> | kepatuhan meningkat dari 23,1% menjadi 64,5% | prevalensi angka kejadian HCAI menurun secara signifikan (dari 47,5 menjadi 27,9 per 1000 pasien harian) |
| 2007 | <i>Neonatal unit</i> | Pengenalan <i>alcohol-based handrub</i> , observasi | kepatuhan meningkat dari 42% menjadi 55% | prevalensi HCAI rata-rata per hari menurun dan |

| | | | | |
|------|------|---|--|---|
| | | <i>hand hygiene</i> , pelatihan, poster | | mengurangi risiko HCAI pada bayi dengan berat badan lahir rendah |
| 2008 | ICU | Prospektif, terkontrol, percobaan <i>cross- over</i> di dua unit dengan edukasi, poster dan pengenalan <i>alcohol-based handrub</i> | kepatuhan meningkat dari 37-38% menjadi 68-69% | tidak ada pengaruh terhadap <i>device- associated infections</i> dengan patogen <i>multidrug- resistant</i> |
| 2008 | NICU | Pengenalan <i>alcohol-based handrub</i> , pelatihan, poster | NA | Berkurangnya insidensi HCAI |

Keterangan : ICU: *intensive care unit*; NICU: *neonatal intensive care unit*;

MRSA: *meticillin-resistan Staphylococcus aureus*; HCAI: *healthcare-associated
infection*

2.1.3 Flora normal tangan

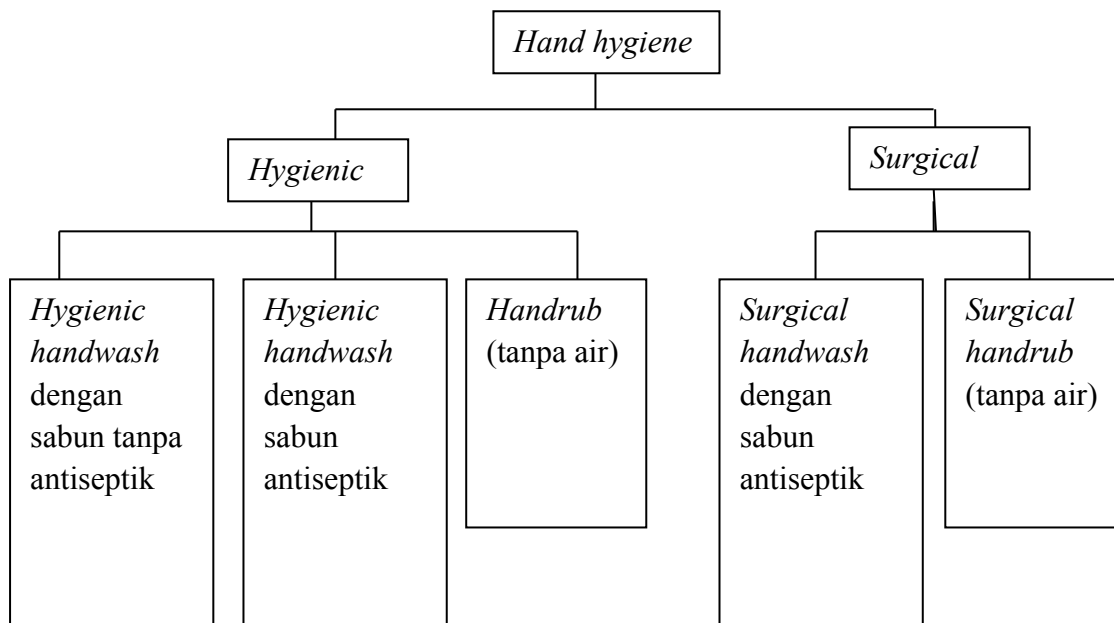
Flora normal pada tangan dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu *transient flora* dan *resident flora*.¹³ *Resident flora* adalah flora normal yang biasa ditemukan dan berkembang di tangan manusia tanpa adanya kontaminasi. Beberapa contoh dari *resident flora* yaitu *Staphylococcus* koagulase negatif, *Corynebacterium sp*, *Micrococcus sp*, dan *Propionibacterium sp*.¹⁴ Berbeda dengan *resident flora*, *transient flora* adalah mikroba yang ada di tangan karena kontaminasi dari lingkungan sekitar. Jenis mikroba ini sangat beragam tergantung dari pola kuman suatu rumah sakit atau tindakan medis yang terkait. Contoh dari flora transien ini adalah *Eschericia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter sp*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida sp*.¹⁵

Tabel 3. Flora normal tangan

| Klasifikasi | Metode | Tujuan <i>hygienic hand washing</i> | Tujuan <i>surgical hand washing</i> |
|------------------------|---|--|--|
| <i>Transient flora</i> | <i>hygienic handwash</i> atau <i>hygienic handrub (desinfeksi)</i> | Menghilangkan <i>transient flora</i> | Menghilangkan transient flora |
| <i>Resident flora</i> | Surgical scrub washing atau desinfeksi | Tidak terlalu mempengaruhi resident flora | Mengurangi jumlah resident flora dengan bahan aktif untuk menghambat pertumbuhan |

2.1.4 Sediaan *hand hygiene*

Hand hygiene bermanfaat untuk membunuh flora yang ada pada tangan baik *transien flora* maupun *resident flora*. Menurut manfaat dan tujuan penggunaannya, sediaan *hand hygiene* dibagi menjadi 4 kelompok.¹⁵



Gambar 1. Klasifikasi prosedur *hand hygiene*

Prosedur yang pertama adalah *hygienic handwash*. *Hygienic handwash* adalah proses membersihkan tangan dengan air dan sabun biasa maupun sabun dengan antiseptik. Sabun antiseptik dapat mengandung *chlorhexidine* atau *triclosan*. Sementara *hygienic handrub* adalah proses membersihkan tangan dengan larutan berbahan alkohol dan tidak menggunakan air. *Hygiene handrub* terbukti lebih baik daripada *hygiene handwash* dalam berbagai aspek.^{16,17} Aspek

pertama adalah waktu yang dibutuhkan. *Handrub* terbukti mampu menurunkan angka kuman lebih signifikan dibanding *handwash* dalam waktu penggunaan 30 detik pertama.¹⁸ Kelebihan lain *hygiene handrub* adalah risiko iritasi kulit yang lebih rendah daripada *hygiene handwash*.¹⁹ Penggunaan yang lebih praktis karena tidak diperlukannya saluran air untuk membersihkan tangan merupakan nilai tambah dari *handrub*.²⁰ Dalam praktek *hygiene handrub*, ada sediaan lain yang biasa sering digunakan juga, yaitu alkohol berbentuk gel. Namun alkohol dalam bentuk gel ini tidak begitu disarankan karena efek iritasi kulit dan ketidakefektifan membunuh mikroba dalam waktu 30 detik.²¹⁻²⁴

Prosedur lainnya adalah *surgical handwash*. Prosedur ini dilakukan saat persiapan operasi dengan menggunakan air dan sabun biasa maupun sabun antiseptik. Berbeda dengan *handwash*, *hygienic handrub* adalah proses membersihkan tangan tanpa menggunakan air, tetapi hanya menggunakan alkohol. *Surgical handrub* terbukti lebih efektif dibandingkan *surgical handwash* terutama dari segi biaya dan efektivitas.²⁵

2.2 Desinfektan dan Antiseptik

2.2.1 Definisi antiseptik

Antiseptik adalah bahan yang digunakan pada jaringan hidup untuk membersihkan dari segala mikroba, berbeda dengan desinfektan yang targetnya adalah benda mati.²⁶

2.2.2 Macam-macam antiseptik

Beberapa bahan yang biasa dipakai untuk membuat antiseptik meliputi:

2.2.2.1 Alkohol

Alkohol adalah senyawa organik yang mengandung gugus fungsi hidroksil (-OH) dan memiliki rumus umum R-OH dimana R adalah gugus alkil, alkenil, atau alkunil. Alkohol yang biasa disebut sebagai alkohol adalah etanol dimana bahan ini memiliki rumus kimia C₂H₅OH. Perbedaan jumlah ikatan dan struktur pada masing-masing alkohol menyebabkan perbedaan bobot molekul dan juga titik didih dari alkohol. Etanol memiliki titik didih yang lebih rendah dibandingkan isopropil dan alkohol lainnya.²⁷

Alkohol yang biasa digunakan pada antiseptik berbahan dasar alkohol bisa mengandung etanol, isopropil, atau bahkan gabungan dari keduanya. Konsentrasi alkohol bisa diukur dalam %v/v, %m/v, atau %m/m dimana “m” adalah massa sedangkan “v” adalah volume.⁸ Aktivitas antimikroba dari alkohol menghasilkan denaturasi protein dan pelarutan lemak dinding sel bakteri.^{28,29} Larutan alkohol yang mengandung 60-80% alkohol adalah yang paling efektif.^{30,31} Karena alkohol membutuhkan air untuk dapat bekerja secara efektif, karena gugus -OH pada etanol yang hidrofilik menyebabkan kelarutan protein menurun sedangkan gugus alkil yang hidrofobik akan berikatan dengan lemak dan melaarutkan lemak pada dinding sel bakteri.²⁸ Larutan alkohol yang konsentrasinya lebih dari 70% biasanya kurang efektif.³²

Aktivitas alkohol dalam membunuh virus terbukti dari pengurangan jumlah mikroba terhadap *feline calicivirus* (FCV), *murine norovirus* (MNV),

adenovirus tipe 5, poliovirus tipe 1, *vaccinia* virus, dan *bovine viral diarrhoea virus* (BVDV).³³ Sementara kemampuan alkohol sebagai bakterisidal sudah teruji efektif terhadap *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. coli*, *P.aeruginosa*, *K. pneumonia*, *E. aerogenes*, *A. baumannii* and *C. albicans*, Meticillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), dan Vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* secara in vivo menggunakan *tube dilution method* dan *pigskin mode*.³⁴ Kemampuan alkohol sebagai bahan antiseptik telah diakui oleh *National Health Services United Kingdom*, baik pusat maupun beberapa daerah.³⁵

2.2.2.2 Hidrogen peroxida

Hidrogen peroxida (H_2O_2) merupakan senyawa yang terbentuk dari O_2^- dan H_2 . Hidrogen peroxida bisa dibentuk di dalam tubuh makhluk hidup sebagai produk metabolisme oksidatif sel, terutama sel fagosit leukosit³⁶

Hidrogen peroxida telah lama dikenal dan digunakan di bidang medis. Pemakaiannya adalah sebagai obat cuci luka dan *debriding agent*. Hidrogen peroxida termasuk *reaktive oxygen species* (ROS). Senyawa ini bekerja sebagai desinfektan dengan cara merusak DNA pada sel dan merusak membran sel sehingga menyebabkan kematian pada berbagai mikroorganisme. Di sisi lain hidrogen peroxida tidak hanya membunuh sel patogen, namun sel dari tubuh manusia. Hidrogen peroxyda dapat dinetralisir oleh enzim katalase sehingga bakteri yang mampu menghasilkan enzim tersebut dapat bertahan hidup dengan adanya oksigen berlimpah di lingkungannya.³⁷

2.2.2.3 *Chlorhexidine*

Chlorhexidine baru dibuat dan dipakai di Amerika sekitar tahun 1970. Aktivitas dari bahan antiseptik ini adalah dengan melekat pada membran sitoplasma kemudian menghancurkannya. *Chlorhexidine* telah teruji efektivitas terhadap *Vancomycin-resistant Enterococci* (VRE) dan *Vancomycin-sensitive Enterococci* (VSE) tapi kurang efektif terhadap *Meticillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) dan *Meticillin Sensitive Staphylococcus aureus* (MSSA).³⁸ *Chlorhexidine* juga memiliki efek sitotoksik fibroblast, dan menghasilkan 99,9% reduksi bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.³⁹

2.2.3 Definisi desinfektan

Desinfektan adalah suatu zat yang dapat membunuh kuman dan mikroorganisme berbahaya dengan tujuan menurunkan kemungkinan terjadinya infeksi.⁴⁰ Desinfektan dipakai secara luas di berbagai bidang dan salah satunya adalah kesehatan.

2.2.4 Macam-macam desinfektan

Saat ini sudah ditemukan berbagai macam bahan aktif yang terbukti dapat digunakan dalam proses desinfeksi dalam alat-alat kedokteran. Setiap bahan memiliki karakteristik masing-masing sehingga dalam aplikasinya perlu pemilihan yang cermat. Bahan-bahan yang biasa digunakan dalam desinfektan yaitu alkohol, klorin, formaldehid, glutaraldehid, hidrogen peroksida, iodoform, orto-ptaldehid, asam perasetat, fenol, dan *quaternary ammonium compound*.⁴¹

2.2.5 Efektivitas Antiseptik

Kemampuan mikrobisidal dari sediaan-sediaan tersebut, dapat dirangkum dalam berbagai tabel berikut.⁸

Tabel 4. *Enveloped virucidal activity* dari berbagai antiseptik

| No | Metode | Virus | Bahan | Hasil |
|----|---|-------|---|--|
| 1 | Suspensi | HIV | 19% Etil Alkohol | Pengurangan Log 2 dalam 5 menit |
| 2 | Suspensi | HIV | 70% EA | PL = 7 dalam 1 menit |
| 3 | Suspensi | HIV | 70% EA | PL = 3,2-5.5 dalam 30 s |
| 4 | Suspensi | HIV | 70% IPA + 0,5% CHG 4% CHG | PL = 6,0 dalam 15 s PL = 6,0 dalam 15 s |
| 5 | Suspensi | HIV | Chloroxylenol Benzalkonium klorida | Tidak aktif Tidak aktif |
| 6 | Suspensi | HIV | Povidone-iodine CHG | Tidak aktif Tidak aktif |
| 7 | Suspensi | HIV | Detergen + 0,5% chloroxylenol | Tidak aktif dalam 30 detik |
| 8 | Suspensi/ <i>dried plasma Chimpanzee challenge</i> | HBV | 70% IPA | PL = 6,0 dalam 1 menit |
| 9 | Suspensi/ plasma | HBV | 80% EA | PL = 7,0 dalam 2 menit |
| 10 | Chimpanzee challenge | | 95% EA 75% EA 1295% IPA 70% IPA + 0,5% CHG | PL > 5,0 dalam 1 menit PL > 5,0 PL > 5,0 PL > 5,0 |

| | | | | |
|----|-----------|-----------------------|-------------------|--|
| 11 | Suspensi | RSV | 35% IPA 4% CHG | PL> 4,3 dalam 1 menit PL>3,3 |
| 12 | Suspensi | Influenza Vaccinia | 95% EA 95% EA | Tak terdeteksi dalam 30s Tak terdeteksi dalam 30s |
| 13 | Hand Test | Influenza Vaccinia | 95% EA 95% EA | PL>2,5 PL>2,5 |

HIV = *human immunodeficiency virus*; EA = ethanol; PL = Pengurangan Log₁₀; IPA = isopropanol; CHG = *chlorhexidine gluconate*; HBV = *hepatitis B virus*; RSV = *respiratory syncytial virus*; HSV = *herpes simplex virus*; HAV = *hepatitis A virus*.

Tabel 5. Non-enveloped virucidal activity dari berbagai antiseptik

| No | Metode | Virus | Bahan | Hasil |
|----|--|--|--|---|
| 1 | Suspensi | Rotavirus | 4% CHG 10% Povidone iodine 70% IPA/0,1% HCP | PL<3,0 dalam 1 menit PL>3,0 PL>3,0 |
| 2 | <i>Hand test</i> <i>Finger test</i> | Adenovirus Poliovirus Coxsackievirus Adenovirus Poliovirus Coxsackievirus | 95% EA 95% EA 95% EA 95% EA 95% EA 95% EA | PL>3,5 PL=0,2-1,0 PL=1,1-1,3 PL>2,3 PL=0,7-2,5 PL=2,9 |
| 3 | Suspensi | Enteric Citopathic Human Orphan virus | 95% EA 75% EA 95% IPA 70% IPA + 0,5% CHG | PL>3,0 dalam 1 menit PL<1,0 PL=0 PL=0 |
| 4 | <i>Fingerpad</i> | HAV | 70% EA 62% EA busa sabun biasa 4% CHG 0,3% triclosan | Reduksi 87,4% Reduksi 89,3% Reduksi 78,0% Reduksi 89,6% Reduksi 92,0% |

| | | | | |
|----|-------------------|--|---|--|
| 5 | <i>Fingertips</i> | <i>Bovine rotavirus</i> | n-propanol+IPA 70%IPA 70%EA 2% triclosan water (control) 7,5% povidone-iodine sabun biasa 4% CHG | PL= 3,8 dalam 30 detik PL= 3,1 PL=2,9 PL= 2,1 PL= 1,3 PL= 1,3 PL= 1,2 PL= 0,5 |
| 6 | <i>Fingerpad</i> | <i>Human rotavirus</i> | 70% IPA Sabun biasa | Reduksi 98,9% 77,1% |
| 7 | <i>Fingerpad</i> | <i>Human rotavirus</i> | 70% IPA Sabun biasa | 80,3% 72,5% |
| 8 | <i>Fingerpad</i> | <i>Rotavirus</i> <i>Rhinovirus</i> <i>Adenovirus</i> | 60% EA gel 60% EA gel 60% EA gel | PL= 3,0 dalam 10 detik PL> 3,0 PL> 3,0 |
| 9 | <i>Fingerpad</i> | <i>Poliovirus</i> | 70% EA 70% IPA | PL= 1,6 dalam 10 detik PL= 0,8 |
| 10 | <i>Fingertips</i> | <i>Poliovirus</i> | sabun biasa 80%EA | PL= 2,1 PL= 0,4 |

HIV = *human immunodeficiency virus*; EA = ethanol; PL = Pengurangan Log 10 IPA = isopropanol; CHG = *chlorhexidine gluconate*; HBV = *hepatitis B virus*; RSV = *respiratory syncytial virus*; HSV = *herpes simplex virus*; HAV = *hepatitis A virus*

2.2.6 Stabilitas penyimpanan

Alcohol-based handrub dalam pemakaiannya dan penyimpanannya sehari-hari memiliki standar stabilitas. Berdasarkan penelitian yang sudah ada sebelumnya penyimpanan ABHR sebaiknya disimpan di tempat yang sejuk dan tidak boleh disimpan di suhu melebihi 50 derajat celsius. Penyimpanan selama 2 minggu belum menunjukkan adanya perubahan efektivitas dan penyimpanan alkohol dengan tempat terbuka selama 6 hari menyebabkan berkurangnya kadar alkohol terkandung sebanyak sekitar 1%. Penyimpanan yang tidak baik seperti

terlalu panas menyebabkan menguapnya dan berkurangnya kadar alkohol yang terkandung di dalam suatu ABHR, sehingga sampai kadar alkohol 50% ke bawah dinyatakan tidak efektif untuk membunuh mikroorganisme.^{9,42}

2.3 Uji desinfektan

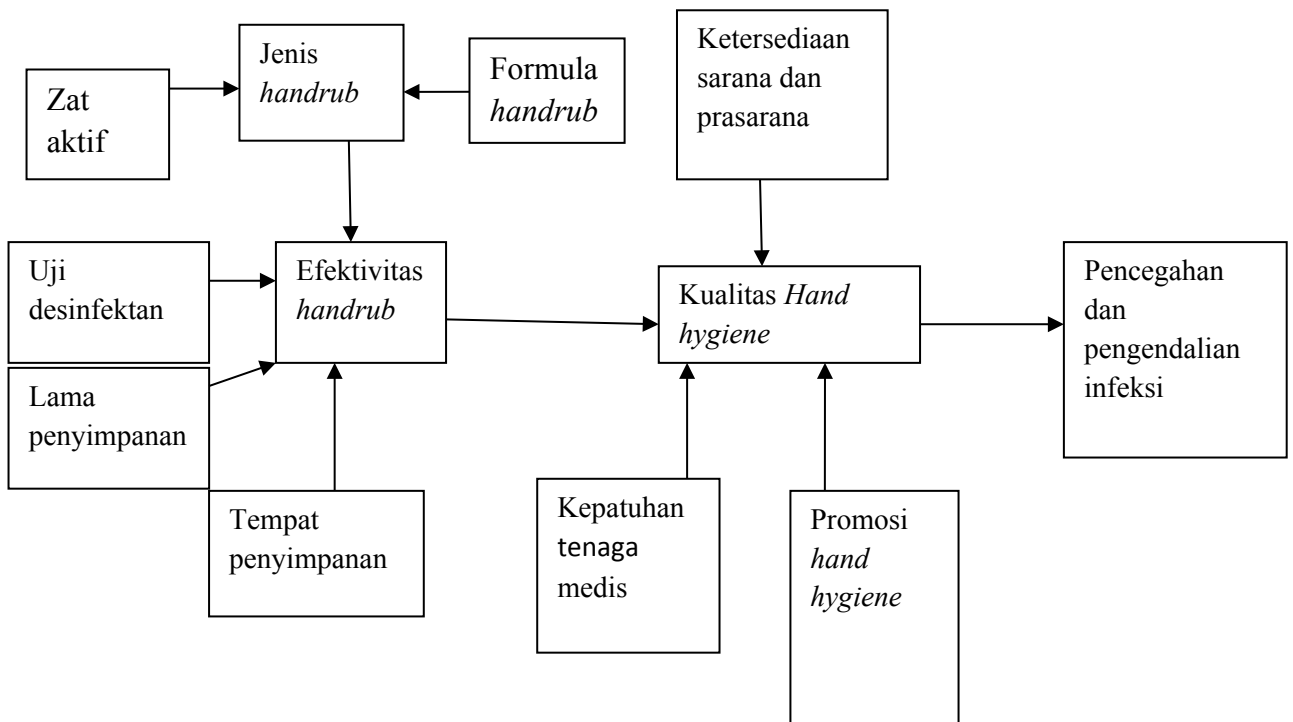
Desinfektan yang digunakan di fasilitas kesehatan dan laboratorium harus diuji secara berkala untuk menjaga kualitas dari desinfektan yang ada di fasilitas kesehatan. Ada berbagai macam metode uji desinfektan yang tersedia dengan masing-masing kelebihan dan kekurangannya. Metode-metode pengujian desinfektan yaitu *carrier tests*, *suspension tests*, *capacity tests*, *practical tests*, dan *in-use tests*.

Carrier tests adalah uji desinfektan dengan tujuan melihat efektivitas antimikroba dengan cara mencelupkan benang di kultur bakteri kemudian benang tersebut diberi desinfektan dan dilakukan kultur dari benang tersebut apakah ada pertumbuhan bakteri atau tidak. *Suspension test* mempunyai prinsip mencampurkan desinfektan dan mililiter bakteri dalam larutan selama beberapa waktu kemudian dilihat apakah ada pertumbuhan bakteri atau tidak. *Capacity tests* bertujuan untuk melihat seberapa banyak bakteri yang dapat dibunuh oleh desinfektan tertentu. Sementara *practical tests* dan *in-use tests* menguji kemampuan antimikroba dengan kondisi yang serupa dengan penggunaannya

Aktivitas dan efisiensi antimikroba dari sebuah desinfektan dapat diperhatikan dalam 3 fase tes. Fase pertama adalah untuk melihat apakah bahan tersebut memiliki kemampuan antimikroba. Fase kedua sama seperti fase pertama yang dilakukan di laboratorium tapi dikondisikan seperti pada praktek di

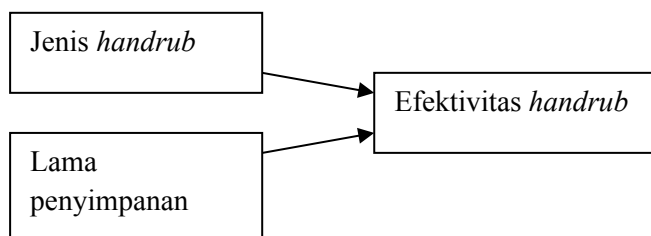
kehidupan nyata. Fase yang ketiga termasuk fase *in-use test* yang dirancang keadaan aslinya.⁴³

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

2.6 Hipotesis

1. Terdapat perbedaan efektivitas antara alcohol-based handrub komersial sebelum dan sesudah disimpan di laboratorium mikrobiologi FK Undip / RSND selama 4 minggu
2. Terdapat perbedaan efektivitas antara alcohol-based handrub formula WHO A sebelum dan sesudah disimpan di laboratorium mikrobiologi FK Undip / RSND selama 4 minggu
3. Terdapat perbedaan efektivitas antara alcohol-based handrub komersial dengan formula WHO A sebelum dan sesudah disimpan di laboratorium mikrobiologi FK Undip / RSND selama 4 minggu