

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

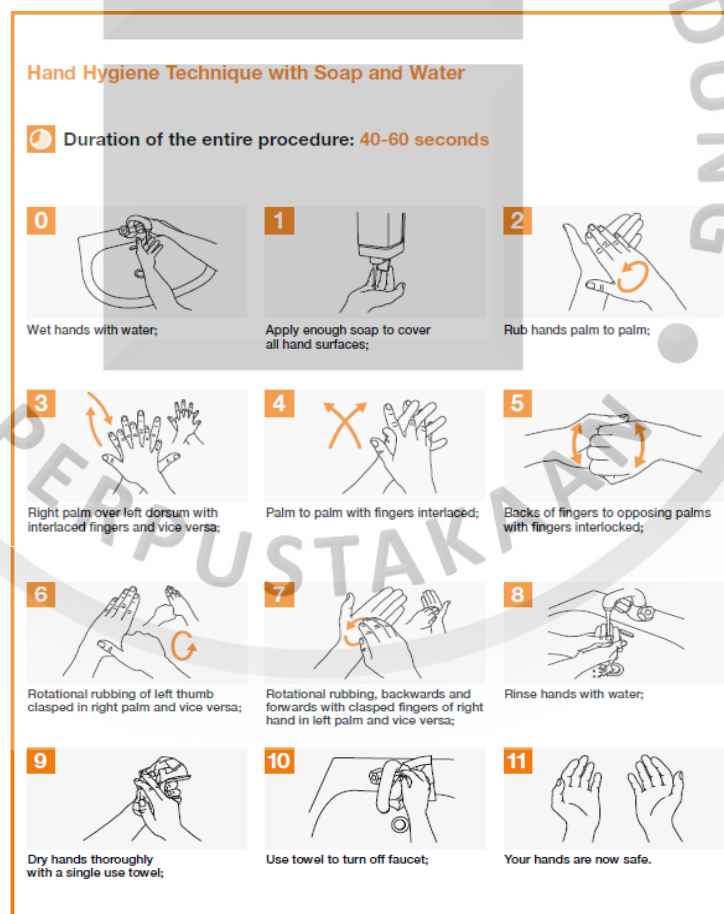
#### 2.1 Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1 Cuci Tangan

Mencuci tangan merupakan kegiatan membersihkan dengan sabun dan air biasa atau antimikroba. Menurut Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan 2014 tentang Perilaku Mencuci Tangan dengan Sabun di Indonesia, mencuci tangan dengan sabun merupakan salah satu tindakan sanitasi dengan membersihkan tangan dan jari-jemari menggunakan air dan sabun sehingga menjadi bersih serta dapat memutuskan rantai penyebaran kuman penyebab infeksi.<sup>7</sup> Membersihkan tangan berarti tindakan melakukan kebersihan tangan untuk menghilangkan kotoran, bahan organik maupun mikroorganisme.<sup>15</sup> Dalam mencuci tangan, perlu diperhatikan penggunaan air, agen sabun yang digunakan beserta jumlahnya, serta durasi selama mencuci tangan. Dalam *WHO Guideline on Hand Hygiene and Healthcare*, Larson dan rekannya menemukan bahwa hanya menggunakan 1 ml cairan sabun atau *handrub* berbasis alkohol menghasilkan pengurangan log yang lebih rendah (jumlah bakteri yang tersisa lebih banyak) daripada menggunakan 3 ml produk untuk membersihkan tangan.<sup>15</sup> Menurut J. Lucet, M. Rigaud, F. Mentre, et al., mencuci tangan menggunakan sabun antiseptik dengan durasi 10 detik, 30 detik, dan 60 detik menyebabkan penurunan bakteri lebih besar dibandingkan mencuci tangan

dengan sabun tanpa obat selama 10 maupun 30 detik.<sup>10</sup> Menurut WHO, teknik mencuci tangan yang baik meliputi:

- 1) Gunakan sabun dan air mengalir untuk mencuci tangan, basahi tangan dengan air kemudian oleskan produk dengan jumlah yang tepat sehingga dapat menutupi seluruh permukaan tangan.
- 2) Penggunaan air panas untuk mencuci tangan harus dihindari karena dapat menyebabkan dermatitis akibat paparan berulang.
- 3) Gunakan air untuk membilas kemudian keringkan dengan handuk sekali pakai atau kertas tisu. Handuk yang digunakan beberapa kali oleh banyak orang dapat meningkatkan risiko kontaminasi.<sup>15</sup>



**Gambar 2.1 Teknik Mencuci Tangan**

Dikutip dari: *WHO Guideline of Hand Hygiene in Health Care*<sup>15</sup>

### 2.1.2 Sabun Antiseptik

Merupakan sabun atau deterjen dengan konsentrasi yang cukup sehingga dapat mengurangi atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme karena kandungan agen antiseptiknya.<sup>15</sup> Komponen sabun antiseptik dapat meliputi:

#### a. Alkohol

Kebanyakan antiseptik tangan berbasis alkohol mengandung *etanol*, *isopropanol* atau *n-propanol*, maupun kombinasi dari keduanya. Beberapa studi telah mengevaluasi alkohol dalam berbagai konsentrasi, kombinasi dua alkohol, atau larutan alkohol yang mengandung sejumlah kecil *hexachlorophene*, senyawa ammonium kuarterner, *povidone-iodine*, *triclosan*.

Aktivitas antimikroba alkohol dihasilkan dari kemampuannya untuk mendenaturasi protein. Solusi alkohol yang mengandung 60–80% alkohol paling efektif. Paradoks ini dihasilkan dari fakta bahwa protein tidak mudah didenaturasi dengan tidak adanya air. Alkohol memiliki aktivitas kuman *in vitro* yang sangat baik terhadap bakteri vegetatif Gram positif dan Gram negatif (termasuk patogen yang resisten obat seperti *MRSA* dan *VRE*), *M. tuberculosis*, dan berbagai jenis jamur namun, hampir tidak memiliki aktivitas melawan spora bakteri atau ookista protozoa, serta memiliki aktivitas yang sangat buruk terhadap beberapa virus yang tidak berkapsul (non-lipofilik). Beberapa virus yang berkapsul (lipofilik) seperti virus *herpes simplex*, *HIV*, virus *influenza*, *RSV*, dan virus *vaccinia* rentan terhadap alkohol ketika diuji secara *in vitro*. Virus hepatitis B dan virus hepatitis C kurang rentan terhadap alkohol. Alkohol dapat menurunkan kuman dengan cepat bila diterapkan pada kulit, tetapi tidak memiliki aktivitas persisten yang cukup. Pertumbuhan kembali bakteri pada kulit terjadi secara perlahan setelah penggunaan

antiseptik tangan berbasis alkohol yang dapat terjadi karena efek submembran yang dimiliki alkohol pada beberapa bakteri kulit. Penambahan *chlorhexidine*, senyawa ammonium kuartener, *octenidine* atau *triclosan* hingga formulasi berbasis alkohol dapat menghasilkan aktivitas yang persisten. Kombinasi dengan *humectan* (*octoxyglycerine*) dan pengawet menghasilkan aktivitas yang berkepanjangan terhadap patogen transien.<sup>15</sup>

#### **b. Chlorhexidine CHG**

Basis *Chlorhexidine* hampir tidak larut dalam air, tetapi bentuk *diglukonat* larut dalam air. Aktivitas antimikroba dari *chlorhexidine* tampaknya disebabkan oleh perlekatan, dan gangguan selaput sitoplasmik, yang mengakibatkan pengendapan isi seluler. Aktivitas antimikroba lebih lambat daripada alkohol serta memiliki aktivitas yang baik terhadap bakteri Gram positif, dan agak kurang terhadap bakteri Gram negatif maupun jamur serta aktivitas minimal terhadap *micobacterium*. *Chlorhexidine* memiliki aktivitas *in vitro* terhadap virus berkapsul seperti virus *herpes simpleks*, *HIV*, *cytomegalovirus*, *influenza*, dan *RSV*, tetapi secara signifikan lebih sedikit aktivitasnya melawan virus yang tidak berkapsul seperti *rotavirus*, *adenovirus*, dan *enterovirus*. Karena *Chlorhexidine* adalah molekul kationik, aktivitasnya dapat dikurangi dengan sabun alami, berbagai anion anorganik, surfaktan non-ionik, dan krim tangan yang mengandung zat pengemulsi anionik.<sup>15</sup>

#### **c. Chloroxylonol**

Aktivitas antimikroba dari *chloroxylonol* tampaknya disebabkan oleh inaktivasi enzim bakteri dan perubahan dinding sel pada organisme Gram-positif, Gram-negatif, mikobakteri dan beberapa virus. Zat ini kurang aktif melawan

*Pseudomonas aeruginosa*, tetapi penambahan asam *etilendiaminetetraacetic* (EDTA) meningkatkan aktivitasnya terhadap *Pseudomonas spp.* dan patogen lainnya. Aktivitas antimikroba *Chloroxyleneol* sangat dipengaruhi oleh keberadaan bahan organik, tetapi dinetralkan oleh surfaktan non ionik. *Chloroxyleneol* diserap melalui kulit.<sup>15</sup>

#### **d. Hexachlorophene**

*Hexachlorophene* adalah *bisphenol* yang terdiri dari dua kelompok fenolik dan tiga gugus klor. Aktivitas antimikroba *hexachlorophene* terkait dengan kemampuannya untuk menonaktifkan sistem enzim esensial dalam mikroorganisme. *Hexachlorophene* adalah bakteriostatik, dengan aktivitas yang baik melawan *S. aureus* dan aktivitas yang relatif lemah terhadap bakteri Gram negatif, jamur, dan mikobakteri. Molekul yodium dengan cepat menembus dinding sel mikroorganisme dan menonaktifkan sel dengan membentuk kompleks dengan asam amino dan asam lemak tak jenuh, yang mengakibatkan gangguan sintesis protein dan perubahan sel membran.<sup>15</sup>

#### **e. Iodofor**

Iodofor terdiri dari unsur yodium, iodida atau triiodida, dan pembawa polimer dengan berat molekul tinggi. Jumlah kadar yodium molekuler menentukan tingkat aktivitas antimikroba dari iodofor. Menggabungkan yodium dengan berbagai polimer meningkatkan kelarutan yodium, meningkatkan pelepasan yodium secara berkelanjutan, dan mengurangi iritasi kulit. Aktivitas antimikroba dari iodofor juga dapat dipengaruhi oleh pH, suhu, waktu pemaparan, konsentrasi total yodium yang tersedia, dan jumlah serta jenis senyawa organik dan anorganik.<sup>15</sup>

#### **f. Surfaktan**

Surfaktan adalah senyawa dengan gugus hidrofobik dan hidrofilik yang menempel dan melarutkan berbagai senyawa atau mengubah sifatnya. Deterjen anionik seperti sabun adalah pembersih yang sangat efektif tetapi memiliki sedikit efek antibakteri langsung yang bisa disebabkan oleh muatan yang mirip dengan kebanyakan mikroorganisme. Deterjen kationik, khususnya senyawa amonium kuaterner seperti *benzethonium chloride*, sangat bakterisidal jika tidak ada bahan organik yang terkontaminasi. Kelompok hidrofobik dan lipofiliknya bereaksi dengan lipid membran sel bakteri, mengubah sifat permukaan membran dan permeabilitasnya, dan menyebabkan hilangnya komponen penting sel dan kematian. Senyawa ini memiliki sedikit toksisitas pada kulit dan selaput lendir dan, dengan demikian, telah digunakan secara luas untuk efek antibakteri dalam konsentrasi 0,1%. Surfaktan tidak aktif terhadap spora dan sebagian besar virus.<sup>12</sup>

#### **g. Senyawa Ammonium Kuartener**

Senyawa amonium kuaterner terdiri dari atom nitrogen yang terhubung langsung ke empat kelompok alkil yang sangat bervariasi dalam struktur dan kompleksitasnya. Antara kelompok besar senyawa ini, *alkil benzalconium chloride* adalah yang paling banyak digunakan sebagai antiseptik. Senyawa lain yang telah digunakan sebagai antiseptik termasuk *benzethonium chloride*, *cetrimide*, dan *cetylpyridium chloride*. Aktivitas antimikroba disebabkan oleh invasi ke membran sitoplasma, dengan kebocoran selanjutnya dari konstituen sitoplasma berbobot molekul rendah. Senyawa ini bersifat bakterostatik dan fungistatik, meskipun bersifat mikrobisida terhadap beberapa organisme pada konsentrasi tinggi. Senyawa ini lebih aktif melawan bakteri Gram positif daripada terhadap basil Gram



negatif. Senyawa ini juga memiliki aktivitas yang relatif lemah terhadap mikobakteri dan jamur serta memiliki aktivitas yang lebih besar terhadap virus lipofilik. Aktivitas antimikroba dipengaruhi oleh keberadaan bahan organik dan tidak kompatibel dengan deterjen anionik.<sup>15</sup>

#### h. *Triclosan*

*Triclosan* adalah zat nonionik, tidak berwarna yang sangat larut dalam air serta larut dengan baik dalam alkohol. Konsentrasi mulai dari 0,2% hingga 2% memiliki aktivitas antimikroba. *Triclosan* telah dimasukkan dalam deterjen (0,4% hingga 1%) dan dalam alkohol (0,2% hingga 0,5%) yang digunakan untuk antisepsis tangan yang higienis dan bedah atau desinfeksi kulit pra operasi serta digunakan sebagai sabun mandi untuk mengontrol *MRSA*. *Triclosan* memasuki sel-sel bakteri dan mempengaruhi membran sitoplasma dan sintesis *ribonucleic acid*, asam lemak, dan protein. *Triclosan* memiliki aktivitas antimikroba yang cukup luas, tetapi cenderung bersifat bakteriostatik. Konsentrasi hambat minimum berkisar dari 0,1 hingga 10 µg/ml, sedangkan konsentrasi bakterisida minimum adalah 25-500 µg/ml. Aktivitas *Triclosan* terhadap organisme Gram positif (termasuk *MRSA*) lebih besar daripada terhadap basil Gram negatif, terutama *P. aeruginosa*. Agen memiliki aktivitas yang masuk akal terhadap mikobakteri dan *Candida spp.*, tetapi memiliki sedikit aktivitas terhadap jamur berfilamen dan sebagian besar virus dengan signifikansi nosokomial.<sup>15</sup>

### 2.1.3 Bakteri pada Telapak Tangan

Kulit memiliki peran sebagai tempat bagi flora. Jumlah dan aktivitas kelenjar keringat serta kelenjar sebacea memengaruhi variasi flora normal pada

kulit. Kulit dengan flora normal terbanyak ialah pada area kulit yang lembab seperti ketiak, *perineum*, serta di antara jari kaki. Bakteri yang paling banyak terdapat di kulit yang lembab adalah *Staphylococci*, anggota genus *Propionibacterium*, *Corynebacteria Pseudo Difteri*. *Propionibacteria* merupakan bakteri Gram positif batang dengan bentuk yang ramping, bersifat *anaerob*, atau *microaerophilic* paling banyak di saluran folikel rambut dan kelenjar sebacea. Bakteri ini dapat tumbuh di sebum di bawah permukaan kulit serta memecah lemak pada kulit menjadi asam lemak.<sup>18</sup>

Mikrobiota residen terdiri atas mikroorganisme yang berada di bawah sel lapisan luar *stratum corneum* kulit serta permukaan kulit. Spesies yang paling banyak di temukan adalah *Staphylococcus epidermidis*. Bakteri *Staphylococcus hominis* dan *Staphylococcus koagulase negatif* lainnya, bakteri *Coryneform* seperti *Propionibacteria*, *Corynebacteria*, *Dermobacteria*, dan *Micrococcus* juga terdapat di kulit. Genus jamur yang paling umum ditemukan adalah *Pityrosporum (Malassezia) spp.*<sup>17</sup>

Flora residen memiliki dua fungsi pelindung pada kulit. Fungsi perlindungan utama yaitu merupakan antagonis mikroba untuk mendapat nutrisi. Flora residen cenderung dikaitkan dengan infeksi, tetapi dapat menyebabkan infeksi pada rongga tubuh yang steril, mata, atau pada kulit yang tidak utuh. Beberapa mikrobiota normal dapat menjadi oportunistik dan menyebabkan penyakit ketika habitatnya berubah maupun ketika terjadi penurunan kekebalan tubuh inang. Pada kasus trauma, mikrobiota dapat berpindah ke tempat yang steril sehingga menyebabkan infeksi. Misalnya ketika seseorang terlalu serik mengucek mata, bakteri dari kulit dapat berpindah ke mata yang dapat menyebabkan keratitis.



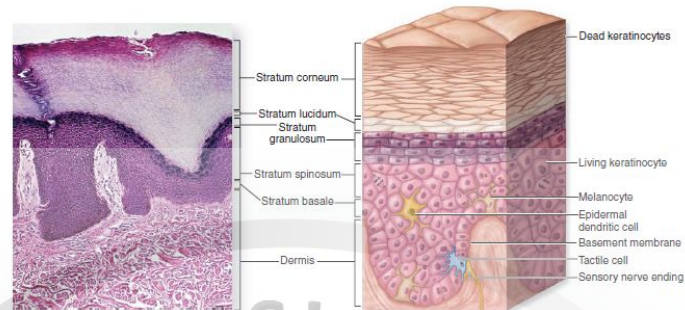
Kekebalan tubuh seseorang dapat menurun karena obat yang menekan sistem imun, kemoterapi, atau radiasi. Individu dengan limfoma, leukemia, atau kelainan darah lain dengan kelainan aktivitas fagositik maupun kemotaksis juga dapat berujung kepada penurunan sistem kekebalan tubuh. Hal serupa dapat terjadi pada pasien dengan penyakit kronis. Mikroorganisme juga dapat menstimulasi perkembangan sistem kekebalan tubuh apabila kontak antara individu dengan mikroorganisme terjadi terus-menerus. Produksi antibodi dan sistem fagosit mononuklear akan distimulasi sehingga dapat melawan organisme serta membuat individu lebih kebal terhadap suatu patogen.<sup>18</sup>

Mikrobiota transien berkoloni pada permukaan terluar kulit. Mikroorganisme transien mampu bertahan hidup dan berkembang-biak secara sporadis di permukaan kulit. Penularan flora dipengaruhi oleh spesies, jumlah mikroorganisme, serta kelembaban kulit. Mikrobiota transien lebih mudah untuk dibersihkan dengan mencuci tangan.<sup>17</sup>

Kulit manusia normal memiliki jumlah bakteri *aerob* total mulai dari  $\leq 1 \times 10^6$  colony forming unit (CFU)/cm<sup>2</sup> di kulit kepala,  $5 \times 10^5$  CFUs/cm<sup>2</sup> di ketiak, dan  $4 \times 10^4$  CFU/cm<sup>2</sup> di perut hingga  $1 \times 10^4$  CFU/cm<sup>2</sup> di lengan bawah. Menurut, total jumlah bakteri di tangan petugas kesehatan berkisar antara  $3,9 \times 10^4$  hingga  $4,6 \times 10^6$  CFU/cm<sup>2</sup>. Normal bakteri pada kulit manusia biasanya diantara  $10^2$  sampai dengan  $10^6$  CFU/cm<sup>2</sup>.<sup>3,11,15</sup>

### 2.1.4 Histologi Kulit

Secara histologi, kulit terdiri dari lima lapisan, yakni:



**Gambar 2.2 Histologi Kulit**

Dikutip dari: Junquera<sup>11</sup>

- a. Lapisan basal (*stratum basale*) adalah satu lapisan sel basoid kuboidal atau kolumnar di persimpangan dermis dengan epidermis. Hemidesmosom dalam sel basal membran bergabung dengan sel-sel ini ke lamina basal, dan desmosom mengikat sel-sel lapisan ini bersama-sama di dalamnya permukaan *lateral* dan atas. Lapisan dasar dicirikan oleh aktivitas pembelahan yang intens dan bersama dengan bagian terdalam dari lapisan berikutnya, sel-sel *progenitor* untuk lapisan epidermis. Keratinosit juga ditemukan di lapisan ini. Fitur penting dari keratinosit di *stratum basale* adalah sitoskeletal keratin, filamen menengah dengan diameter sekitar 10 nm.<sup>11</sup>
- b. Lapisan spinosus (*stratum spinosum*) biasanya adalah lapisan paling tebal, terutama di punggung epidermis dan terdiri dari sel-sel polihedral yang umumnya memiliki inti

pusat dengan nukleolus dan sitoplasma aktif mensintesis keratin. Tepat di atas lapisan basal, beberapa sel mungkin masih membelah dan zona gabungan ini disebut *stratum germinativum*. Keratin filamen berkumpul di sini menjadi terlihat secara mikroskopis berbentuk ikatan yang disebut tonofibril yang menyatu dan berakhir di banyak desmosom yang menyatukan lapisan sel.<sup>11</sup>

c. Lapisan granular (*stratum granulosum*) terdiri dari tiga hingga lima lapisan sel pipih, sekarang mengalami proses diferensiasi terminal keratinisasi. Sitoplasma mereka dipenuhi dengan massa yang sangat basofilik disebut butiran *keratohyaline*. Fitur ultrastruktural karakteristik dalam sel-sel lapisan granular adalah selaput, butiran lamelar yang diturunkan dari golgi yang berbentuk ovoid kecil (100 kali 300 nm) dengan banyak *lamella* yang mengandung beragam lemak.<sup>11</sup>

d. *Stratum lucidum*, yang hanya ditemukan di kulit tebal, terdiri dari lapisan tipis, tembus keratin eosinofilik pipih disatukan oleh banyak desmosom. Inti dan organel telah hilang, dan sitoplasma terdiri dari keratin yang dikemas filamen yang tertanam dalam matriks elektron padat.<sup>11</sup>

e. Lapisan Korneum (*stratum corneum*) terdiri dari 15 hingga 20 lapisan sel skuamosa, terisi keratin dengan keratin berserabut *birefringent*. Filamen keratin mengandung

setidaknya enam polipeptida berbeda dengan massa molekul mulai dari 40 hingga 70 kDa, disintesis selama diferensiasi sel di lapisan imatur. Saat mereka terbentuk, keratin tonofibril menjadi sangat padat dengan *filaggrin* dan protein lain dalam butiran *keratohyaline*. Saat akhir keratinisasi, sel-sel hanya mengandung amorf, protein fibrilar dengan membran plasma dikelilingi oleh lapisan kaya lipid. Sel terus menerus dibawa ke permukaan epidermis sebagai desmosom dan sel yang kaya lipid dengan sel amplop yang rusak. Proses tersebut merupakan proses deskuamasi yang merupakan salah satu mekanisme pembersihan paling efektif yang dimiliki manusia adalah deskuamasi permukaan kulit. Epitel skuamosa keratin atau lapisan terluar kulit sedang terus berdeskuamasi. Banyak mikroorganisme yang berkoloni pada kulit dibuang dengan mengelupasnya epitel.<sup>11</sup>

### 2.1.5 Fisiologi Kulit Normal

Fungsi dari kulit meliputi:

- a. Pelindung: memberikan penghalang fisik terhadap panas dan mekanis seperti gesekan dan melawan kebanyakan patogen potensial dan bahan lainnya. Mikroorganisme yang menembus kulit mengaktifkan limfosit dan *antigen presenting cell*(APC). Pigmen melanin gelap di epidermis melindungi inti sel dari radiasi ultraviolet(UV). Kulit juga merupakan penghalang permeabilitas

kehilangan atau penyerapan air yang berlebihan. Permeabilitas selektif kulit memungkinkan beberapa obat lipofilik seperti hormon steroid tertentu dan obat topikal kulit.<sup>11</sup> Menggosok dan mencuci dapat mengurangi jumlah bakteri yang ada pada kulit sekitar 90% tetapi tidak sepenuhnya menghilangkan organisme yang ada kemudian jumlahnya akan kembali normal dalam beberapa jam. Aktivitas kelenjar sebacea mempengaruhi komposisi mikrobiota pada kulit. Kelenjar keringat apokrin di daerah ini mengeluarkan zat yang dimetabolisme oleh bakteri kulit, melepaskan amina yang berbau. Epitel skuamosa keratin atau lapisan terluar kulit yang terus berdeskuamasi ikut membuang mikroorganisme yang terdapat didalamnya.<sup>18</sup>

- b. Sensoris: Banyak jenis reseptor sensorik memungkinkan kulit untuk terus memantau lingkungan, dan berbagai reseptor mekanik membantu mengatur interaksi tubuh dengan benda-benda fisik.<sup>11</sup>
- c. Pengaturan Suhu: Temperatur tubuh yang konstan terjadi berkat isolasi komponen kulit (misalnya, lapisan lemak dan rambut di kepala) dan mekanismenya untuk mempercepat kehilangan panas (produksi keringat) dan pembuluh darah kecil di lapisan permukaan.

11

- d. Metabolik: Sel-sel kulit mensintesis vitamin D3 yang dibutuhkan dalam metabolisme kalsium dan pembentukan tulang. Kelebihan elektrolit bisa dihilangkan dengan keringat, dan lapisan subkutan menyimpan energi dalam bentuk lemak.<sup>11</sup>

- e. Sinyal seksual: Pigmentasi dan rambut, adalah indikator kesehatan visual yang terlibat dalam ketertarikan antara jenis kelamin di semua spesies vertebrata, termasuk manusia. Efek feromon seks yang diproduksi oleh kelenjar keringat apokrin penting untuk daya tarik ini.<sup>11</sup>

### 2.1.6 Rute Penyebaran Bakteri

Sebelum dapat menginfeksi, bakteri harus mendapatkan akses untuk masuk ke dalam tubuh inang. Setelah patogen dapat menghindari mekanisme pertahanan tubuh inang, patogen dapat menginfeksi dan menyebabkan inflamasi. Rute penyebaran bakteri dapat melalui berbagai cara, yakni:

#### a. Melalui Udara (*Airborne*)

Penularan melalui udara biasanya menyebabkan penyakit pada saluran pernapasan. Bakteri menyebar lewat droplet sekret aerosol dengan batuk, bersin, maupun dengan berbicara.<sup>18</sup>

#### b. Melalui Makanan (*Foodborne*)

Bakteri yang menyebar melalui makanan biasanya menyebabkan infeksi saluran cerna. Infeksi sering terjadi karena bakteri tertelan yang dapat berasal dari makanan, peralatan makan, maupun tangan yang terkontaminasi. Penyebaran juga dapat terjadi secara *fecal-oral*. Dalam kondisi normal, saluran pencernaan manusia memiliki mekanisme pertahanan berupa cairan lambung, enzim pencernaan, maupun mikrobiota normal. Bakteri patogen yang mampu bertahan dapat saluran cerna dapat mengeluarkan toksin untuk menyebabkan infeksi seperti *Bacillus cereus*, dan *S. aureus*, *Escherichia coli*, *Vibrio cholera* yang menginfeksi usus



sehingga dapat menyebabkan diare. Keracunan makanan oleh *B. cereus* dan *S. aureus* relatif umum dan dapat sembuh dengan sendirinya. Botulisme, yang disebabkan oleh *Clostridium botulinum* dapat bisa mengancam jiwa. Patogen usus lainnya termasuk *C. difficile*, *Shigella spp.*, *Aeromonas hydrophila*, *Campylobacter jejuni*, dan *Salmonella spp.* Dosis infeksi, keparahan, dan kejadian penyakit bervariasi sesuai dengan agen. Sejumlah virus yang menyebabkan penyakit diare berkembang biak di dalam sel mukosa dan mempengaruhi fungsi normalnya. Virus yang dapat menyebabkan diare tersebut antara lain virus hepatitis A dan E, rotavirus, adenovirus, coxsackievirus, dan Norovirus spp. Parasit yang mampu menyebabkan diare adalah *Cryptosporidium spp.*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, dan *Balantidium coli*.<sup>18</sup>

c. Melalui Kontak

Penularan lewat kontak dapat terjadi melalui transfer air liur langsung (berciuman) oleh virus *herpes simplex* dan virus *Epstein-Barr*, lewat kulit ke kulit seperti kutil (*human papillomavirus*), sifilis, dan impetigo terjadi ketika sekret atau bahan lesi infeksius terkena ke kulit host yang rentan serta lewat kontak seksual. Patogen kelamin yang paling umum ditularkan adalah *human papillomavirus*, *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, virus *herpes simplex*, *Treponema pallidum* *Lidum subsp. pallidum* (sifilis), *Trichomonas spp.*, dan *human immunodeficiency virus* (HIV). Selain itu infeksi juga dapat ditularkan lewat gigitan hewan seperti rabies maupun gigitan manusia yang sangat berbahaya karena sulit diobati dan biota oral manusia terdiri dari banyak organisme berbeda dalam jumlah yang sangat tinggi, termasuk bakteri *anaerob obligat*.<sup>18</sup>

#### d. Melalui antropoda

Patogen dapat ditularkan lewat nyamuk, kutu, maupun lalat. Infeksi yang sering terjadi meliputi malaria, penyakit *Lyme*, demam berdarah.<sup>18</sup>

## 2.2 Kerangka Pemikiran

Mencuci tangan merupakan kegiatan membersihkan tangan menggunakan sabun antiseptik dan air mengalir supaya tangan menjadi bersih. Tujuan utama membersihkan tangan ialah untuk menurunkan jumlah bakteri serta menghilangkan bakteri patogen pada telapak tangan. Agar mencuci tangan menjadi efektif, faktor yang memengaruhinya ialah agen yang digunakan, jumlah agen yang digunakan, teknik serta durasi mencuci tangan. Pada penelitian ini, akan dibandingkan efektivitas agen pencuci tangan dengan konsentrasi pelarut yang ditambahkan. Agen cuci tangan yang digunakan mengandung etil alkohol dan deterjen dengan surfaktan yaitu *sodium laureth sulfate*. Alkohol memiliki efek bakterisidal dengan mendenaturasi protein bakteri sehingga langsung menyebabkan kematian bakteri, sedangkan surfaktan memiliki efek bakteriostatik yaitu bereaksi dengan lipid membran sel bakteri, mengubah sifat permukaan membran dan permeabilitasnya, sehingga menyebabkan hilangnya komponen penting sel serta kematian.



Gambar 2.3 Bagan Kerangka Pemikiran

