

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diare

1. Definisi

Diare adalah tanda umum dari infeksi saluran pencernaan yang disebabkan oleh berbagai jenis patogen seperti bakteri, virus, dan protozoa. Kejadian diare lebih sering terjadi di negara-negara yang masih dalam tahap pembangunan karena masalah akses terhadap air bersih, sanitasi, dan kebersihan, ditambah dengan kondisi gizi yang kurang memadai. Diare adalah kondisi di mana seseorang mengalami buang air besar dengan tinja encer atau cair, lebih dari tiga kali dalam sehari, dan jika berlanjut selama lebih dari 24 jam, dapat menyebabkan dehidrasi. Gejala ini bisa disebabkan oleh infeksi sistem gastrointestinal yang disebabkan oleh berbagai bakteri, virus, dan parasit, yang bisa menyebar melalui makanan, minuman, atau kontak langsung antar manusia (Cairo *et al.*, 2020).

2. Etiologi

a. Faktor infeksi

Infeksi enteral merupakan infeksi saluran pencernaan yang menjadi penyebab utama diare, meliputi infeksi bakteri (*Vibrio*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Aeromonas*), infeksi virus (*Enterovirus*, *Adenovirus*, *Rotavirus*, *Astrovirus*), infeksi parasit (*Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Trichomonas hominis*) dan jamur (*Candida albicans*). Infeksi parenteral merupakan infeksi di luar sistem pencernaan yang dapat menimbulkan diare, seperti otitis media akut, tonsillitis, bronkopneumonia, ensefalitis (Mahanani, 2020).

b. Faktor malabsorpsi

Malabsorpsi karbohidrat meliputi disakarida (intoleransi laktosa, maltosa dan sukrosa), monosakarida (intoleransi glukosa, fruktosa dan galaktosa). Intoleransi laktosa merupakan penyebab diare yang terpenting pada bayi dan anak. Selain itu, dapat pula terjadi malabsorpsi lemak dan protein (Mahanani, 2020).

d. Faktor makanan

Diare dapat disebabkan oleh mengonsumsi makanan yang sudah kadaluarsa, mengandung zat beracun, atau adanya alergi terhadap jenis makanan tertentu (Mahanani, 2020).

e. Faktor psikologis

Diare bisa timbul karena faktor psikologis, seperti perasaan takut dan cemas. Meskipun jarang terjadi, kondisi ini dapat ditemukan pada orang dewasa. Selain kuman penyebab diare, ada beberapa perilaku yang dapat meningkatkan risiko diare, seperti berikut (Mahanani, 2020).

- 1) Tidak memberikan ASI secara penuh untuk waktu 4-6 bulan pertama kehidupan
- 2) Penggunaan botol susu yang tidak pernah dicuci
- 3) Menyimpan makanan masak pada suhu kamar
- 4) Penggunaan air minum yang tercemar bakteri dan feses
- 5) Tidak mencuci tangan sesudah buang air besar

3. Pencegahan

Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya diare adalah melakukan PHBS (Perilaku Hidup Bersih dan Sehat), yaitu (Ariyanto and Fatmawati, 2021):

a. Menggunakan air bersih

Krisis pasokan air di beberapa wilayah membuat air bersih menjadi mahal. Namun, kebutuhan air bersih tetap penting untuk kebersihan tempat dan alat masak, makanan, dan mencuci tangan.

b. Mencuci tangan

Mencuci tangan dengan sabun, khususnya setelah buang air besar dan sebelum menangani makanan, adalah cara efektif untuk mencegah diare. Hal ini juga penting sebelum memasak, makan, dan memberi makanan kepada balita.

c. Penggunaan jamban

Keluarga harus memiliki fasilitas jamban yang sesuai dengan standar kesehatan dan menjaganya dengan rutin agar tetap bersih.

B. Mencuci Tangan

1. Definisi

Mencuci tangan adalah tindakan menghilangkan kotoran dan debu dari permukaan kulit kedua tangan menggunakan air dan sabun. Tindakan ini bertujuan untuk secara mekanis membersihkan kulit dan mengurangi jumlah mikroorganisme sementara (Dahlan and Umrah, 2013). Mencuci tangan adalah upaya atau tindakan untuk membersihkan tangan hingga ujung jari-jari dengan menggunakan air mengalir dan sabun, atau zat pembersih lainnya (Sinanto and Djannah, 2020).

Cuci tangan dalam bidang medis dibedakan menjadi beberapa tipe, yaitu cuci tangan biasa, cuci tangan aseptik, dan cuci tangan steril. Cuci tangan biasa dilakukan dengan sabun dan air mengalir selama 10-15 detik untuk menghilangkan

kotoran dan mikroorganisme sementara. Hal ini umumnya dilakukan sebelum dan setelah tindakan tanpa risiko penularan penyakit (Lasanuddin, 2021).

Cuci tangan aseptik menggunakan sabun antiseptik atau alkohol selama 10-15 detik adalah langkah untuk menghilangkan mikroorganisme sementara. Hal ini biasanya dilakukan sebelum tindakan aseptik pada pasien atau tindakan bedah menggunakan antiseptik. Cuci tangan steril, dengan larutan antiseptik dan menyikat selama minimal 120 detik, digunakan oleh petugas kesehatan sebelum melakukan tindakan pembedahan (Lasanuddin, 2021).

2. Indikasi Waktu

Waktu penting untuk membersihkan tangan (Kemkes, 2020):

- a. Sabun dan air bersih
 - 1) Sebelum makan
 - 2) Sesudah buang air besar dan menggunakan toilet
 - 3) Sebelum memegang bayi
 - 4) Sesudah mengganti popok, mencebok/membersihkan anak yang telah menggunakan toilet
 - 5) Sebelum, selama, dan setelah menyiapkan makanan
- b. Cairan pembersih tangan berbasis alkohol (*hand sanitizer*)
 - 1) Sebelum dan setelah menyentuh permukaan benda, termasuk gagang pintu dan meja
 - 2) Sebelum masuk dan segera setelah keluar dari fasilitas umum, termasuk kantor, pasar, dan stasiun
 - 3) Sebelum dan sesudah mengunjungi teman, keluarga, dan kerabat di rumah sakit atau panti jompo

3. Manfaat

Mencuci tangan dengan benar dan sesuai prosedur dapat menghindarkan penularan beberapa penyakit. Praktik mencuci tangan bisa mengurangi kemungkinan penyebaran sejumlah penyakit, termasuk flu burung, infeksi cacing, influenza, hepatitis A, dan diare, terutama pada anak-anak bayi dan balita (Kemenkes RI, 2016). Menurut (Maryunani, 2013) mencuci tangan memberikan beberapa manfaat yaitu:

- a. Membunuh kuman penyakit yang ada di tangan
- b. Mencegah penularan penyakit seperti diare, kolera, desentri, typus, kecacingan, penyakit kulit, ISPA, flu burung
- c. Mencegah terjadinya keracunan makanan
- d. Tangan menjadi bersih dari kuman

4. Cuci tangan menggunakan cairan pembersih tangan/antiseptik

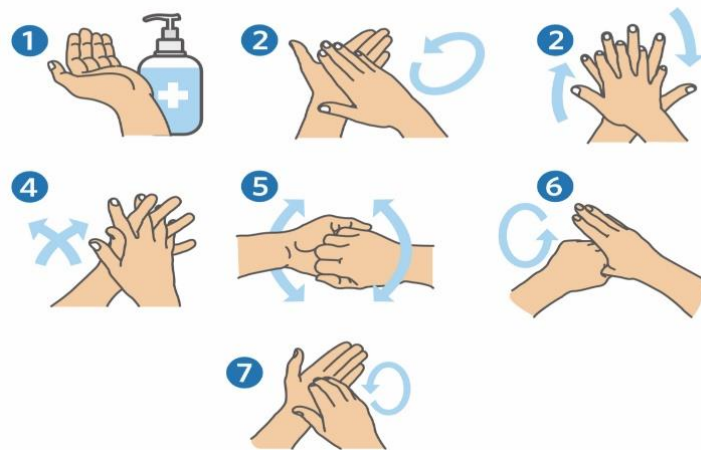
Mencuci tangan dengan cairan pembersih dapat digunakan jika tidak ada sabun dan air bersih. Cairan pembersih yang efektif sebaiknya mengandung minimal 60% alkohol. Selain produk komersial, bisa menggunakan cairan pembersih yang sesuai dengan standar dan panduan dari WHO (Kemkes, 2020).

Prosedur cuci tangan menggunakan cairan pembersih dilakukan sebagai berikut (Kemkes, 2020).

- a. Tambahkan cairan pembersih tangan ke salah satu telapak tangan sesuai anjuran pada label produk
- b. Gosok kedua tangan, mulai dari meratakan cairan pembersih dengan kedua telapak tangan
- c. Kedua punggung telapak tangan saling menumpuk secara bergantian

- d. Bersihkan telapak tangan dan sela-sela jari seperti gerakan menyilang
- e. Gosok punggung jari ke telapak tangan dengan posisi jari saling bertautan
- f. Genggam dan basuh ibu jari dengan posisi memutar
- g. Gosok bagian ujung jari ke telapak tangan agar bagian kuku terkena cairan pembersih
- h. Lakukan hingga cairan pembersih pada tangan mengering, lakukan tahap ini selama sekitar 20 detik

Berikut adalah gambar yang mengilustrasikan langkah-langkah lengkap untuk mencuci tangan menggunakan antiseptik dengan baik.



Sumber: kesmas.kemkes.go.id

Gambar 1. Prosedur Cuci Tangan dengan Cairan Pembersih

C. Antiseptik

1. Definisi

Antiseptik adalah senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada jaringan hidup seperti kulit dan membran mukosa (Estuningtyas, 2016). Antiseptik berbeda dengan antibiotika dan desinfektan. Antibiotika untuk mengatasi mikroorganisme dalam tubuh, sedangkan

desinfektan untuk membersihkan permukaan benda mati seperti meja dan wastafel (Walls *et al.*, 2020). Antiseptik tahan lama juga bisa digunakan sebagai desinfektan. Contohnya adalah fenol, yang memiliki kemampuan untuk kedua fungsi tersebut (Wu *et al.*, 2020).

Efektivitas antiseptik dalam membunuh mikroorganisme bergantung pada beberapa faktor, misalnya konsentrasi dan lama paparan (Desiyanto and Djannah, 2013). Pada konsentrasi rendah, antiseptik dapat menghambat biokimia membran bakteri tanpa membunuh bakteri. Pada konsentrasi tinggi, antiseptik dapat masuk ke dalam sel dan mengganggu fungsi seluler, termasuk pembuatan makromolekul dan pengendapan protein serta asam nukleat di dalam sel. Durasi paparan antiseptik secara langsung berkaitan dengan tingkat kerusakan yang ditimbulkannya pada sel mikroorganisme (Dani, 2020).

Pemakaian antiseptik beberapa keperluan, seperti mencuci tangan, membersihkan ruang operasi sebelum dan sesudah tindakan operasi, membersihkan kulit bagian luka tubuh yang akan dilakukan pembedahan, membersihkan bagian yang disiapkan untuk disuntik, baik sebelum maupun sesudah ditusuk jarum dan membersihkan kulit secara keseluruhan (Lubis, Marlisa and Wahyuni, 2020).

2. Mekanisme kerja

Antiseptik berinteraksi dengan protein mikroba, menyebabkan kerusakan pada dinding sel, gangguan enzim, denaturasi protein, dan kerusakan asam nukleat. Ini mengakibatkan kematian sel dan gangguan dalam metabolisme. Antiseptik dapat mengalami perubahan mekanisme kerja dari bakterisidal menjadi bakteriostatik dalam kondisi tertentu. Faktor-faktor yang mempengaruhi termasuk

waktu, suhu, jumlah dan jenis mikroorganisme, pH, konsentrasi, dan keberadaan bahan organik lainnya (Waluyo, 2022).

a. Pengaruh pada membran sel

Kerusakan pada membran sel dapat menyebabkan kebocoran berbagai zat penting dari dalam sel dan menghambat transportasi zat esensial ke dalam sel. Membran sel terutama terdiri dari protein dan lemak, dan rentan terhadap agen yang mengurangi tegangan permukaan. Beberapa senyawa seperti sabun, deterjen, fenol, kresol, etil alkohol, profil alkohol, dan benzalkonium digunakan sebagai antiseptik karena sifat-sifat ini (Waluyo, 2022).

b. Pengaruh pada protein sel

Protein adalah dasar struktur sel dan enzim yang mengatur reaksi metabolisme dalam sel, termasuk biosintesis dan respirasi. Zat kimia yang berikatan dengan protein dapat mengganggu fungsi protein, mempengaruhi efek bakterisidal atau bakteriostatik terhadap mikroba (Waluyo, 2022). Agen seperti formaldehid, basa, asam, fenol, alkohol, kresol, garam logam berat, halogen, hidrogen peroksida, dan kalium permanganat merusak sel melalui pengaruh pada protein. Di antara mereka, logam berat seperti air raksa memiliki pengaruh paling kuat. Gugus sulfhidril dalam enzim juga dapat terpengaruh oleh air raksa dan agen pengoksidasi, memengaruhi fungsi enzim (Waluyo, 2022).

3. Bahan-bahan kimiawi antiseptik

Antiseptik digunakan untuk cuci tangan, desinfeksi kulit, perawatan kulit terinfeksi, dan obat kumur. Antiseptik yang baik harus efektif, aman di kulit, dan tidak berbau mengganggu. Mekanisme kerja antiseptik bisa beragam, termasuk menghidrasi, mengoksidasi, mengkoagulasi, atau meracuni mikroorganisme

(Kurniawati, 2022). Beberapa contoh antiseptik kimiawi di antaranya adalah hidrogen peroksida, garam merkuri, asam borat, dan triklosan (Dani, 2020).

Hidrogen peroksida adalah antiseptik kuat yang tidak iritasi dan bisa digunakan pada membran mukosa, namun harus dijaga agar tidak kehilangan oksigen. Garam merkuri, seperti merkuri klorida (HgCl), antiseptik paling kuat yang dapat membunuh hampir semua jenis bakteri dalam beberapa menit, tetapi berpotensi iritasi karena kekuatannya yang tinggi (Kurniawati, 2022). Asam borat adalah antiseptik ringan yang efektif dalam larutan air 1:20 tanpa iritasi. Triklosan adalah antiseptik spektrum luas dengan rendah toksisitas, menghambat biosintesis lipid pada mikroba. Penggunaan alkohol berulang bisa menyebabkan kulit kering dan iritasi, sehingga alternatif herbal sedang diteliti (Kurniawati, 2022).

4. Pemanfaatan herbal

Pemanfaatan obat tradisional dari bahan alam semakin meningkat karena dianggap memiliki efek samping yang lebih rendah dan harganya lebih terjangkau dibandingkan obat kimia. Hal ini penting mengingat sebagian besar penduduk Indonesia tinggal di pedesaan yang sulit dijangkau oleh layanan medis modern dan biayanya yang tinggi (Lubis, Marlisa and Wahyuni, 2020).

Bunga pacar air sebagai tanaman tradisional, memiliki potensi sebagai antibakteri. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak bunga pacar air secara *in vitro* efektif melawan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli* (Budiana *et al.*, 2015). Efek antimikroba yang ditimbulkan oleh bunga pacar air diduga kuat karena adanya kandungan antosianin berfungsi sebagai antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, dan antikanker (Ifadah *et al.*, 2021). Selain itu, bunga pacar air juga mengandung kaempferol (Hariana,

2013). Kaempferol memiliki potensi sebagai antioksidan dan antibakteri dengan kemampuan menghambat aktivitas enzim DNA gyrase pada bakteri, yang berperan penting dalam sintesis DNA bakteri. (Lengkoan, Yamlean and Yudistira, 2017).

D. Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.)

1. Deskripsi

Pacar air (*Impatiens balsamina* L.) adalah tanaman hias berupa perdu yang berasal dari Afrika. Tanaman ini tumbuh dengan tinggi antara 20-60 cm dan memiliki batang besar, berwarna putih agak kemerahan. Daunnya tunggal, tipis, berbentuk bulat telur, dan berwarna hijau muda hingga hijau tua. Bunga pacar air tunggal, muncul di ujung cabang, berwarna bervariasi seperti merah, merah muda, ungu, putih, dan kuning muda. Tanaman ini dapat berbunga secara terus-menerus dan memiliki buah berbentuk bulat telur yang berwarna hijau terang saat muda dan hijau kekuningan saat tua. Pacar air dapat berkembangbiak melalui biji dan setek pucuk (Zapino and Fitri, 2022).



Sumber: intisari.grid.id

Gambar 2. Tanaman Pacar Air

2. Klasifikasi

Klasifikasi tumbuhan pacar air sebagai berikut (Zapino and Fitri, 2022).

Kingdom : *Plantae*
Subkingdom : *Tracheobionta*
Super Divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida* (dikotil)
Subkelas : *Rosidae*
Ordo : *Geraniales*
Famili : *Balsaminaceae*
Genus : *Impatiens*
Spesies : *Impatiens balsamina* L

3. Morfologi

Tumbuhan pacar air (*Impatiens balsamina* L) memiliki ketinggian batang 40-100 cm, gemuk, tegak dan tebal. Warnanya hijau dengan semburat kemerahan. Daun tumbuhan pacar air tumbuh berbentuk spiral dengan panjang tangkai daun sekitar 1-3 cm. Urat daun lateral dengan jumlah 5-9 pasang. Bentuk daun meruncing pada ujungnya dan memiliki panjang 4-12 cm serta lebar 1-3 cm (Lestari and Kencana, 2015).

Bunga pacar air tumbuh tunggal dan berkumpul dari ketiak daun serta memiliki tangkai pendek. Warna bunga tanaman ini bermacam-macam yaitu merah, putih, merah muda, ungu atau kombinasi dari warna-warna tersebut. Bijinya banyak dan berwarna hitam serta berbentuk seperti bola. Buah berupa kapsul berwarna hijau yang dipenuhi bulu-bulu halus (Lestari and Kencana, 2015).

4. Khasiat dan kegunaan

Pacar air (*Impatiens balsamina L.*) adalah tanaman herba yang memiliki manfaat farmakologis, seperti meningkatkan aliran darah dan melunakkan area yang kaku atau bergerak. Semua bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan (Hariana, 2013). Biji tanaman ini memiliki manfaat medis, termasuk pengobatan p eluruh haid, mengatasi keterlambatan menstruasi, memfasilitasi persalinan, dan membantu pada kanker di saluran pencernaan bagian atas (Mujito *dkk.*, 2022).

Bagian bunga pacar air dapat mengobati peluruh haid, tekanan darah tinggi, hematoma, bisul, rematik, gigitan ular non-berbisa, dan radang kulit. Menurut penelitian oleh Lengkoan, *dkk* (2017), sediaan gel ekstrak bunga pacar air memiliki efektivitas sebagai antiseptik (Lengkoan, Yamlean and Yudistira, 2017). Akar berfungsi sebagai peluruh haid, antiinflamasi, pengobatan rematik, kaku leher, kaku pinggang, dan sakit pinggang. Daun dapat mengatasi keputihan, nyeri haid, radang usus buntu kronis, antiradang, mempercepat penyembuhan patah atau retak tulang, meredakan nyeri, mengobati bisul, dermatitis, dan radang kuku (Mujito *dkk.*, 2022).

5. Kandungan senyawa kimia

Pacar air (*Impatiens balsamina L.*) memiliki beberapa kandungan di dalamnya. Akar pacar air mengandung sianidin monoglucoside (Hariana, 2013). Bagian daun pacar air mengandung senyawa flavonoid, steroida, saponin, alkaloid, tanin, kuinon, dan fenol yang bersifat sebagai antibakteri (Szewczyk, 2018). Bunga pacar air terkandung senyawa alkaloid, terpenoid, saponin, fenolik dan flavonoid (Pramitha, Suaniti and Sibarani, 2018). Bunga pacar air juga mengandung beberapa senyawa organik dari keluarga flavonoid, di antaranya antosianin, sianidin, delfinidin, pelargonidin, malvidin, kaempferol, dan quercetin (Hariana, 2013).

Berikut kandungan dari bunga pacar air yang mampu sebagai agen antibakteri.

a. Flavonoid

Flavonoid adalah kelompok senyawa fenol terbesar di alam, sering ditemukan dalam bentuk glikosida. Mereka memberikan warna pada tanaman seperti merah, ungu, biru, dan kuning. Flavonoid memiliki berbagai fungsi bagi tumbuhan, termasuk pengatur tumbuh, fotosintesis, serta sifat antimikroba, antivirus, dan antiinsektisida. Banyak flavonoid yang diketahui memberikan efek fisiologis tertentu, sehingga tumbuhan yang mengandung flavonoid sering digunakan dalam pengobatan tradisional (Kristanti *et al.*, 2019).

Flavonoid memiliki kemampuan merusak sel bakteri dengan mendenaturasi protein dan merusak membran sel, serta mengakibatkan lisis sel. Mekanisme antibakteri flavonoid melibatkan pembentukan kompleks dengan protein ekstraseluler yang mengganggu membran sel bakteri, sehingga senyawa intraseluler keluar (Amalia, Sari and Nursanty, 2017). Flavonoid bekerja sebagai antibakteri dengan menghambat sistem asam nukleat, fungsi membran sitoplasma, dan metabolisme energi bakteri (Manik, Hertiani and Anshory, 2014).

Beberapa senyawa organik dari keluarga flavonoid yang memiliki aktivitas antibakteri, di antaranya antosianin, kaempferol, dan quercetin.

1) Antosianidin

Antosianidin adalah flavonoid utama yang sering ditemui di alam, terutama sebagai glikosida yang disebut antosianin. Antosianin adalah pigmen merah hingga biru yang terdapat pada daun dan bunga (Kristanti *et al.*, 2019). Antosianin memiliki kemampuan untuk bertindak sebagai zat antibakteri, antiviral, dan

antioksidan (Lengkoan, Yamlean and Yudistira, 2017). Antosianin bertindak sebagai antibakteri dengan mengganggu permeabilitas membran sel, merusak fungsi membran, dan menyebabkan kebocoran sel bakteri, mengakibatkan kerusakan dan kematian sel bakteri (Nomer, Duniaji and Nocianitri, 2019).

2) Kaempferol

Kaempferol hadir dalam buah, sayuran, bunga, dan tanaman merah, berperan sebagai antioksidan yang melindungi sel dari kerusakan akibat oksidasi, dan mengurangi risiko kanker (Salma, 2020). Kaempferol memiliki sifat antiinflamasi dengan mengurangi sitokin proinflamasi dan sifat antivirus melalui kemampuan mengikat peptida virus yang kuat (Sari *et al.*, 2022). Kaempferol adalah senyawa antibakteri yang menghambat DNA helikase *Staphylococcus aureus* dan enzim dihidropirimidinase pada *Pseudomonas aeruginosa* dengan mengikat DNA helikase dan mengurangi aktivitas ATPase (Purwanto and Irianto, 2022).

3) Kuersetin

Kuersetin adalah flavonol, jenis flavonoid yang merupakan polifenol utama dalam berbagai sayuran dan buah. Senyawa ini adalah molekul penting dengan efek farmakologis antivirus dan antiperadangan (Sari *et al.*, 2022). Kuersetin adalah senyawa antimikroba dengan sifat hidrofilik dan lipofilik, mengurangi tegangan permukaan sel bakteri, mengakibatkan kehancuran bakteri (Herslambang, Rahmawanty and Fitriana, 2015).

b. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa organik yang umumnya ditemukan di tumbuhan, meskipun dalam kadar rendah. (Kristanti *et al.*, 2019). Alkaloid memiliki beragam aktivitas fisiologis dan digunakan dalam bidang pengobatan serta sebagai bahan

bioaktif seperti penolak nyamuk dan antibakteri (Paramawati and Dumilah, 2016). Alkaloid berfungsi sebagai antibakteri dengan menghambat sintesis dinding sel bakteri, mengakibatkan lisis dinding sel dan menghambat pertumbuhan bakteri melalui penggangguan pembentukan komponen peptidoglikan pada sel bakteri (Amalia, Sari and Nursanty, 2017; Putri, Hafida and Megawati, 2017).

c. Saponin

Saponin adalah glikosida tanaman yang menghasilkan busa seperti sabun, digunakan dalam obat tradisional, makanan, dan pertanian, dengan sifat antimikroba, antiinflamasi, antibiotik, analgesik, hipoglikemik, dan sitotoksik. Orang primitif menggunakannya dari daun sebagai deterjen dan sabun alami (Firdaus, Prihanto and Nurdiani, 2013). Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan cara menempel pada lapisan biofilm bakteri, mengurangi tegangan permukaan pada dinding sel, mengganggu permeabilitas sel, dan menyebabkan kematian sel karena dinding sel menjadi rapuh (Widayat, Purwanto and Dewi, 2016).

E. Ekstraksi

1. Definisi

Ekstraksi adalah metode pemisahan kimia yang menggunakan pelarut untuk menarik komponen atau senyawa dari sampel. Tujuannya adalah memisahkan senyawa dari campurannya. Pada sampel padat, ekstraksi dapat dilakukan jika analit dapat larut dalam pelarut pengestraksi. Mekanisme ekstraksi melibatkan absorpsi pelarut oleh permukaan sampel, difusi pelarut ke dalam sampel, pelarutan analit oleh pelarut, difusi analit-pelarut ke permukaan sampel, dan desorpsi analit-pelarut dari permukaan sampel ke dalam pelarut. Kontak antara sampel dan pelarut

menginduksi perpindahan analit-pelarut ke permukaan sampel dengan sangat cepat (Leba, 2017).

2. Metode

Proses ekstraksi melibatkan berbagai teknik, masing-masing dengan kelebihan dan kelemahan. Pemilihan metode tergantung pada sifat senyawa yang diekstraksi, jenis pelarut, dan peralatan yang tersedia. Struktur molekuler senyawa, serta suhu dan tekanan, juga perlu dipertimbangkan dalam proses ekstraksi (Hanani, Hadinata and Hanif, 2016). Beberapa metode ekstraksi umum termasuk maserasi, perlokasi, refluks, soxhletasi, infusa, dekok, destilasi, lawan arah, ultrasonik, gelombang mikro, dan ekstraksi gas superkritis.

Maserasi adalah metode ekstraksi padat-cair yang sederhana, digunakan untuk bahan yang tidak tahan panas. Metode ini melibatkan merendam sampel dalam pelarut pada suhu kamar (20-30°C) dengan pengadukan selama 15 menit untuk mencegah penguapan berlebihan dan memastikan pencampuran yang baik (Yenie *et al.*, 2013). Proses ekstraksi dilakukan dengan merendam sampel dalam pelarut pada suhu kamar selama 3-5 hari, sesekali diaduk untuk percepat pelarutan analit. Ekstraksi diulang hingga pelarut tidak berwarna, menunjukkan ekstraksi yang sempurna. Metode ini sederhana dan cocok untuk analit tahan atau tidak tahan panas, tetapi memerlukan banyak pelarut (Leba, 2017).

3. Pelarut

Pada metode maserasi, umumnya menggunakan pelarut berupa air, etanol, campuran etanol-air, atau eter. Etanol dipilih karena lebih selektif, menghambat pertumbuhan kapang dan kuman, non-toksik, netral, memiliki daya absorpsi baik, dapat bercampur dengan air dalam berbagai perbandingan, memerlukan sedikit

panas untuk pemekatan, mampu melarutkan berbagai zat aktif, dan mengurangi larutnya zat pengganggu seperti lemak (Marjoni and Ismail, 2016).

Pelarut etanol dengan perbandingan 7:3 (alkohol 70%) sesuai untuk ekstraksi akar, batang, atau bagian berkayu tanaman. Perbandingan 1:1 (alkohol 50%) berguna untuk menghindari masalah dengan klorofil, resin, atau polimer yang tidak berperan penting namun dapat menimbulkan isu farmasetis. Dalam kasus penentuan kadar sinensetin dari bagian daun, pelarut pengestraksi terbaik adalah etanol 96% untuk hasil tertinggi (Arifianti, Oktarina and Kusumawati, 2014).

Pemilihan etanol 96% sebagai pelarut pengestraksi dalam pembuatan ekstrak herbal disebabkan oleh kemampuannya yang lebih baik dalam mengekstrak daripada etil asetat atau metanol. Hal ini disebabkan kandungan fenolik yang lebih tinggi dalam etanol (Agustien and Susanti, 2021). Pelarut etanol 80% menjadi pilihan terbaik untuk mengekstrak tumbuhan bagian buah karena menghasilkan kadar total antosianin dan kapasitas antioksidan yang tinggi. Selain itu, etanol berfungsi sebagai penyari karena dapat mengekstrak senyawa semi polar dan polar sesuai dengan kepolarannya (Soemarie, Handayani and Annisa, 2018).

F. Kuman pada Tangan

1. Definisi

Kuman adalah mikroorganisme uniseluler yang dapat berkembang biak dengan cepat, terutama di lingkungan yang sesuai dengan ketersediaan makanan. Seperti makhluk hidup lainnya, kuman juga dapat mengeluarkan sisa-sisa racun yang dapat berbahaya bagi manusia yang terpapar olehnya (Winarti, 2021). Pada setiap bagian tubuh manusia, terdapat flora normal yang dapat dibagi menjadi dua

jenis: mikroorganisme sementara dan mikroorganisme menetap. Contohnya, pada tangan manusia, mikroorganisme sementara meliputi *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Shigella* sp., *Clostridium perfringens*, dan *Giardia lamblia*. Sementara mikroorganisme yang menetap mencakup *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus coagulase negative* (Edmonds-wilson et al., 2015).

Mikroorganisme sementara pada dasarnya tidak menyebabkan penyakit dan jumlahnya lebih sedikit dibanding mikroorganisme tetap, namun, jika keseimbangan terganggu dan jumlah mikroorganisme sementara melebihi mikroorganisme tetap, maka dapat menyebabkan penyakit. Telapak tangan manusia terdapat lebih dari 150 spesies bakteri yang didominasi oleh *Actinobacteria*, *Firmicutes*, dan *Proteobacteria*. Beberapa jenis bakteri termasuk *Staphylococcaceae*, *Corynebacteriaceae*, *Propionibacteriaceae*, dan *Streptococcaceae*. Selain bakteri, ada kemungkinan kurang dari 5% dari mikroba lain seperti virus dan jamur juga ditemukan (Edmonds-wilson et al., 2015).

2. Angka kuman

Angka Lempeng Total (ALT) atau *Total Plate Count* (TPC) adalah jumlah mikroba aerob mesofilik per gram atau per mililiter contoh yang ditentukan melalui metode standar (SNI 7388, 2009). Angka kuman adalah perhitungan jumlah bakteri yang didasarkan pada asumsi bahwa setiap sel bakteri hidup akan membentuk satu koloni setelah diinkubasi dalam media yang sesuai. Setelah inkubasi, jumlah koloni yang tumbuh dihitung, dan dari hasil ini, dapat diperkirakan jumlah bakteri dalam satu mililiter, satu gram, atau per cm² dari sampel yang diperiksa (Amaliyah, 2017).

a. Pembiakan bakteri

Dalam menumbuhkan bakteri di dalam media dapat dilakukan dengan beberapa metode, seperti metode sebar, gores, tuang, pembiakan lapangan, pembiakan agar miring, pembiakan dengan tusukan, dan biakan cair. Teknik *pour plate* ini dilakukan dengan cara menuangkan bahan yang mengandung mikroba ke dalam cawan petri (Yusmaniar, Wardiyah and Nida, 2017).

b. Media pertumbuhan

Berdasarkan bentuknya, media pertumbuhan bakteri dapat terbagi menjadi empat, yaitu media cair, semi padat, padat dan media selektif. Media padat merupakan media yang di dalamnya terkandung komposisi agar sebesar 15%. Media ini berfungsi sebagai tempat isolasi kuman, untuk mempelajari kuman, dan untuk memperoleh hasil biakan murni. Contoh media padat yaitu: *Nutrient Agar* (NA), *Plate Count Agar* (PCA), *Potato Dextrose Agar* (PDA) (Yusmaniar, Wardiyah and Nida, 2017).

3. Faktor yang mempengaruhi bakteri pada tangan

Faktor yang dapat mempengaruhi bakteri pada tangan dapat dibagi menjadi dua, yaitu faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik (Edmonds-wilson *et al.*, 2015).

a. Faktor intrinsik

Faktor intrinsik yang mempengaruhi komposisi mikroba pada tangan mengacu pada karakteristik biologis dan fisik yang dimiliki oleh individu itu sendiri. Beberapa faktor intrinsik yang mempengaruhi komposisi mikroba pada tangan, seperti usia, jenis kelamin, kekebalan tubuh, dan tangan dominan (Edmonds-wilson *et al.*, 2015).

Penelitian (Song *et al.*, 2013) menemukan bahwa usia tidak berpengaruh signifikan terhadap keragaman dan komposisi mikrobioma pada tangan. Namun, terdapat perbedaan dalam kelimpahan relatif organisme pada tangan bayi dan anak-anak yang memiliki proporsi lebih tinggi dari keluarga bakteri *Firmicutes*. Sedangkan pada tangan orang dewasa dan lansia, keluarga bakteri *Propionibacteriaceae* memiliki proporsi yang lebih tinggi.

Jenis kelamin berpengaruh signifikan pada mikrobioma tangan, dengan komposisi bakteri lebih bervariasi pada tangan perempuan. Pada laki-laki, keluarga *Propionibacteria* dan *Corynebacterium* lebih umum, sedangkan pada perempuan, keluarga *Enterobacteriales*, *Moraxellaceae*, *Lactobacillaceae*, dan *Pseudomonaceae* lebih sering ditemukan. Selain itu, terlihat dalam interaksi dengan benda mati seperti ponsel. Komposisi bakteri pada tangan perempuan lebih mirip dengan ponsel mereka dibandingkan dengan komposisi pada tangan laki-laki (Meadow, Altrichter and Green, 2014).

Sistem kekebalan tubuh dan faktor kesehatan memengaruhi komposisi bakteri kulit tangan, sehingga individu dengan kekebalan tubuh dan kesehatan yang baik dapat memiliki komposisi bakteri yang berbeda dari individu dengan kekebalan tubuh yang lemah. Pada populasi sehat, *Staphylococcus spp.*, *Fusobacterium spp.*, dan *Prevotella spp.* lebih banyak, namun pada individu dengan gangguan sistem kekebalan, genus *Acinetobacter spp.* cenderung mendominasi (Smeekens *et al.*, 2014). Tangan dominan seseorang dapat mempengaruhi komunitas bakteri di tangan, dengan peningkatan signifikan dalam jumlah bakteri dari beberapa keluarga tertentu. Hal ini mungkin lebih disebabkan oleh pengaruh

faktor eksternal karena tangan dominan cenderung lebih sering mengambil mikroorganisme tambahan dari sekitarnya (Edmonds-wilson *et al.*, 2015).

b. Faktor ekstrinsik

Faktor ekstrinsik yang mempengaruhi komposisi mikroba pada tangan merujuk kepada elemen dari lingkungan luar individu yang mempengaruhi keragaman dan jenis mikroorganisme pada kulit tangan. Faktor ekstrinsik yang mempengaruhi komposisi bakteri tangan meliputi frekuensi cuci tangan, konsumsi antibiotik, tempat tinggal, hewan peliharaan, gaya hidup, serta asal usul etnis (Edmonds-wilson *et al.*, 2015).

Lama waktu sejak terakhir kali mencuci tangan mempengaruhi komposisi bakteri. *Propionibacteria*, *Neisseriales*, *Burkholderiales*, dan *Pasteurellaceae* cenderung bertambah seiring berlalunya waktu sejak cuci tangan terakhir, sementara *Staphylococcaceae*, *Streptococcaceae*, dan *Lactobacillaceae* lebih banyak ditemukan pada tangan yang baru saja dicuci (kurang dari 2 jam sebelumnya). Namun, perubahan ini tidak mempengaruhi tingkat keanekaragaman bakteri secara keseluruhan pada tangan (Edmonds-wilson *et al.*, 2015).

Penggunaan antibiotik oral memengaruhi komposisi mikroba pada tangan, dan perubahan terbesar biasanya terjadi selama periode konsumsi antibiotik tersebut (Flores *et al.*, 2014). Individu yang tinggal di rumah yang sama memiliki komposisi mikrobioma tangan yang lebih serupa dibandingkan dengan orang yang tinggal di rumah yang berbeda (Lax *et al.*, 2014). Kepemilikan hewan peliharaan juga meningkatkan keragaman bakteri pada tangan individu di rumah tersebut (Song *et al.*, 2013).

Studi (Hospodsky *et al.*, 2014) menunjukkan perbedaan signifikan dalam komposisi mikrobioma tangan berdasarkan gaya hidup dan etnis. Faktor rutinitas harian, aktivitas fisik, dan pola makan memengaruhi jenis bakteri yang mendominasi kulit tangan. Latar belakang etnis juga berperan penting karena keragaman genetik memengaruhi mikrobioma individu (Hospodsky *et al.*, 2014).