

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Personal hygiene merupakan serangkaian tindakan yang dilakukan individu untuk menjaga kebersihan dan kesehatan tubuh guna mencegah terjadinya penyakit. Salah satu komponen penting dalam *personal hygiene* adalah perawatan tubuh, terutama kebersihan gigi dan mulut, yang berperan langsung dalam mempertahankan kesehatan rongga mulut serta mendukung fungsi mastikasi, bicara, dan estetika. Kebersihan gigi dan mulut yang terjaga tidak hanya berdampak pada kesehatan oral, tetapi juga berpengaruh terhadap kesehatan umum, mengingat rongga mulut merupakan pintu masuk utama *Escherichia coli* ke dalam tubuh. Oleh karena itu, pemeliharaan kebersihan gigi dan mulut menjadi bagian dasar dari perilaku kesehatan yang harus diperhatikan oleh setiap individu.

Kejadian kehilangan gigi banyak dialami oleh lansia, baik itu kehilangan gigi sebagian maupun penuh. WHO (2022) melaporkan bahwa prevalensi edentulism pada orang dewasa berusia 20 tahun ke atas adalah sekitar 7%, namun melonjak drastis hingga 23% pada populasi lansia (60 tahun ke atas). Menurut Furqan (2024) gigi tiruan adalah alat yang dapat menggantikan semua gigi asli yang hilang sekaligus bagian jaringan gusinya. Gigi tiruan terdiri dari gigi tiruan cekat dan gigi tiruan lepasan. Zafar (2020) menegaskan bahwa penggunaan bahan resin akrilik pada plat gigi tiruan lepasan telah digunakan lebih dari 95%. Sifat tidak toksik, tidak mengiritasi jaringan, memiliki sifat fisik maupun estetik yang baik, harganya relatif lebih murah, dapat direparasi, mudah dalam

memanipulasinya dan pembuatannya merupakan alasan bahan resin akrilik banyak digunakan.

Penelitian yang dilakukan oleh Adhiatmitha dkk. (2018) menyebutkan bahwa perilaku pemeliharaan kebersihan gigi tiruan merupakan bagian dari perilaku kesehatan yang dipengaruhi oleh usia. Kemampuan lansia semakin menurun dalam mematuhi instruksi dokter gigi untuk menjaga higienitas gigi tiruan, seperti meletakkan gigi tiruan di dalam kotak yang sudah diberikan. Ingatan yang semakin menurun juga mempengaruhi lansia dalam mematuhi instruksi pemeliharaan kebersihan gigi tiruan. Lansia pengguna gigi tiruan lepasan terkadang melepas gigi tiruan di siang hari dan meletakkannya di sembarang tempat seperti di meja, dan kamar mandi.

Nair dkk. (2016) menyatakan bahwa kontaminasi mikroba pada gigi tiruan lepasan terdiri dari bakteri spesies *Streptococcus*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Diphtheroid*, *Escherichia coli*. Penelitian yang dilakukan oleh Al-Shami dkk. (2023) menyatakan bahwa prevalensi bakteri *E.coli* pada pengguna gigi tiruan yaitu 6,6% dibandingkan dengan yang bukan pengguna gigi tiruan yaitu hanya 1,6%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Karibasappa dkk. (2011), bakteri *Escherichia coli* juga berada pada kepala sikat gigi yang sudah lama berada di kamar mandi yang bersatu dengan toilet. Pada penelitian Nair dkk. (2016) juga dikatakan bahwa kontaminasi bakteri *E.coli* pada gigi tiruan disebabkan oleh lingkungan yang tidak higienis pada lingkungan rumah dan tangan pasien yang dianggap sebagai vektor potensial dalam isolasi *E.coli* yang diketahui menyebabkan diare.

Siregar dkk. (2023) menyebutkan bahwa diare merupakan suatu kondisi buang air besar (BAB) tidak normal yang lebih dari tiga kali sehari dengan konsentrasi tinja yang encer dengan atau tanpa disertai darah atau lender akibat dari proses inflamasi pada lambung atau usus. Lansia merupakan kelompok rentan terkena diare dibandingkan usia muda. Hal ini diakibatkan karena menurunnya fungsi organ tubuh, sehingga aktivitas dan metabolisme tubuh menurun otomatis. Sumolang dkk. (2019) mengatakan bahwa diare pada lansia dapat menyebabkan kekurangan gizi, dehidrasi, ketidakseimbangan elektrolit, vitamin, dan kekurangan mineral, hingga menyebabkan kematian

Pada penelitian Muniz dkk. (2025) disebutkan bahwa pembersihan gigi tiruan dapat dilakukan dengan cara mekanis yaitu penyikatan menggunakan pasta atau bubuk, serta pembersih ultrasonik. Salah satu hal yang dikhawatirkan dari penyikatan menggunakan pasta gigi adalah bahan abrasif yang tinggi yang dapat menyebabkan kekasaran permukaan yang relatif lebih besar. Menurut Rifdayanti (2019) pembersihan gigi tiruan dapat dilakukan dengan cara kimiawi yaitu dengan perendaman dengan larutan pembersih. Alkalin peroksida merupakan bahan yang paling umum digunakan. Alkalin peroksida dapat menghilangkan *stain* dengan cara menghasilkan gelembung oksigen sehingga membantu mengangkat kotoran dari gigi tiruan. Alkalin peroksida dapat mempengaruhi kekasaran pada basis gigi tiruan. *Polident*® merupakan salah satu merek pembersih gigi tiruan komersial yang termasuk dalam golongan alkalin peroksida. Sediaan ini umumnya berbentuk tablet *effervescent* yang dilarutkan ke dalam air.

Penggunaan pasta gigi abrasif mengandung bahan kimia dan penggunaan alkalin peroksida harus dikembangkan produk alami dengan tingkat abrasif yang

rendah untuk pembersih gigi tiruan. Salah satunya adalah menggunakan tanaman herbal. Bahan alami memiliki risiko lebih kecil dibandingkan dengan bahan kimia sintetis. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan pembersih gigi tiruan adalah daun sirih hijau. Daun sirih hijau memiliki aktivitas antibakteri dari beberapa senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif yaitu salah satunya *E.coli*.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Saraswati (2011) menyatakan bahwa konsentrasi hambat minimal (KHM) ekstrak daun sirih yang dapat menghambat *E.coli* adalah daun sirih dengan konsentrasi 50%. Penelitian tersebut juga menyatakan bahwa pada saat uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dihitung ternyata diperoleh bahwa 50% pada biakan murni *E.coli* memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Disebutkan juga bahwa konsentrasi terendah dari antibakteri yang dapat mencegah timbulnya kekeruhan bakteri merupakan konsentrasi hambat minimal (KHM). Pramita (2013) menyebutkan bahwa konsentrasi ekstrak 50% daun sirih tidak toksik untuk penggunaan pada sel fibroblast BHK 21. Azahar dkk. (2020) menyatakan bahwa kualitas dan keamanan studi daun sirih yang dilakukan melalui uji toksisitas menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih memiliki tingkat toksisitas yang sangat rendah hingga tidak ada sama sekali pada konsentrasi yang bersangkutan.

Tanaman lain yang dapat digunakan sebagai bahan herbal yaitu daun jambu biji. Kurnia dkk. (2020) menyebutkan bahwa pengobatan tradisional menggunakan daun jambu biji sebagai antidiare masih banyak diterapkan oleh masyarakat. Penelitian Fratiwi (2015) memperoleh hasil bahwa jambu biji efektif untuk mengatasi penyakit diare. Penelitian yang dilakukan Nunggut dkk. (2020)

menyebutkan bahwa konsentrasi ekstrak daun jambu biji 50% efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Penelitian Senthilkumar & Ramesh (2021) menyatakan bahwa ekstrak daun jambu biji tidak memiliki atau memiliki efek sitotoksik yang lebih rendah berdasarkan konsentrasinya.

Wet tissue merupakan sediaan yang berupa lembaran, bahan yang cara pembuatannya dibuat dengan menambahkan cairan ataupun semi cair yang berfungsi sebagai pembasah. *Wet tissue* ini sering digunakan untuk pembersih. Penelitian yang dilakukan oleh Axe dkk. (2019) menunjukkan bahwa tisu pembersih gigi tiruan efektif dalam mengangkat partikel makanan melalui aksi mekanis. Selain efektivitasnya, tisu tersebut secara umum bersifat tolerabel dan tidak menimbulkan efek samping berupa iritasi dermal maupun oral, sehingga aman digunakan sebagai prosedur pembersihan harian. Peneliti tertarik mengkombinasikan ekstrak daun sirih hijau dan daun jambu biji dikarenakan belum ada penelitiannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*. Otieno dkk. (2008) menjelaskan bahwa ekstrak beberapa tanaman yang disatukan memiliki daya hambat antibakteri yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak tanaman tunggal. Penelitian yang telah dilakukan oleh Rachmawati dkk. (2023) menyebutkan bahwa berbagai bahan alam yang memiliki banyak khasiat dapat dicampurkan dalam proses pembuatan tisu basah, seperti bawang merah, lidah buaya, daun pandan, daun binahong, buah nanas dan lain sebagainya.

Berdasarkan uraian tersebut, belum ada penelitian mengenai alternatif pembersih gigi tiruan saat jeda pemakaian oleh lansia yang berkaitan dengan *personal hygiene* yang buruk. Mengingat korelasi antara kontaminasi bakteri

E.coli pada gigi tiruan dengan risiko penyakit diare, peneliti mengembangkan inovasi pembersih berupa *wet tissue* berbahan ekstrak kombinasi daun sirih hijau dan daun jambu biji sebagai solusi preventif yang efektif dan aplikatif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan suatu masalah yaitu bagaimana efektivitas *wet tissue* ekstrak kombinasi daun sirih hijau dan daun jambu biji terhadap penurunan jumlah koloni *Escherichia coli* pada plat akrilik.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui efektivitas ekstrak kombinasi daun sirih hijau dan daun jambu biji terhadap koloni *Escherichia coli*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui efektivitas *wet tissue* ekstrak kombinasi daun sirih hijau dan daun jambu biji terhadap penurunan jumlah koloni *Escherichia coli* pada plat akrilik.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Meningkatkan pemahaman dalam penelitian ilmiah kedokteran gigi khususnya mengenai efektivitas *wet tissue* ekstrak kombinasi daun sirih hijau dan daun jambu biji terhadap jumlah koloni *Escherichia coli*.

1.4.2 Manfaat Praktis

Sebagai alternatif lain dari bahan yang sudah ada di pasaran dan pemanfaatan bahan alami di bidang kedokteran gigi dalam bentuk sediaan *wet tissue* ekstrak kombinasi daun sirih hijau dan daun jambu biji terhadap jumlah koloni *Escherichia coli* pada gigi tiruan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Resin Akrilik

Resin akrilik merupakan bahan yang hingga saat ini masih menjadi pilihan untuk pembuatan basis gigi tiruan cekat maupun lepasan karena proses pembuatannya mudah, memiliki sifat mekanik yang baik, memiliki warna dan estetik yang baik serta harganya yang cukup terjangkau (AlHarbi dkk. 2019). Anusavice dkk. (2021) menyatakan bahwa resin akrilik adalah kelompok resin sintetik yang merupakan turunan dari asam akrilat dan asam metakrilat, yang umum digunakan sebagai material utama dalam pembuatan protesa tubuh karena biokompatibilitasnya.

Gigi tiruan lepasan didefinisikan sebagai protesa gigi yang menggantikan seluruh atau sebagian gigi geligi alami dan struktur pendukungnya baik pada maksila maupun mandibula (Basker dkk. 2020). Gigi tiruan lepasan pada umumnya dibuat untuk pasien geriatrik, dan pada beberapa pasien muda yang lahir dengan kelainan gigi atau tidak adanya gigi geligi pada lengkung rahang (Dharma 2024). Gigi tiruan lepasan adalah bagian dari ilmu prostodonsia yang menggantikan satu atau beberapa gigi yang hilang atau seluruh gigi asli yang hilang serta dapat dilepas dan dipasang sendiri oleh penderita (Wagner 2012). Tujuan pembuatan gigi tiruan lepasan adalah untuk mengembalikan fungsi mastikasi, estetik, bicara, membantu mempertahankan gigi yang masih tertinggal, memperbaiki oklusi, serta mempertahankan jaringan lunak rongga mulut yang masih ada agar tetap sehat (Wagner 2012).

Resin akrilik menjadi material utama dalam pembuatan gigi tiruan karena kombinasi sifatnya yang menguntungkan, meliputi kemudahan manipulasi, biokompatibilitas yang baik (tidak toksik dan tidak mengiritasi), kualitas estetik yang unggul, serta efisiensi biaya. (Anusavice dkk. 2021). Resin akrilik juga memiliki kekurangan yaitu monomer sisa, menyerap air, mudah patah bila mendapatkan beban pengunyahan yang besar serta porus (Craig & Powers 2002). Menurut Manappalil (2015), resin akrilik berdasarkan metode aktivasi dibagi menjadi tiga jenis, yaitu resin akrilik polimerisasi sinar (*light cured*), resin akrilik polimerisasi kimia (*self cured*) dan resin akrilik polimerisasi panas (*heat cured*).

Bahan akrilik yang digunakan dalam pembuatan gigi tiruan lepasan umumnya terdiri dari dua jenis utama yaitu *heat-cured acrylic resin* dan *self-cured acrylic resin*. *Heat-cured acrylic resin* merupakan resin akrilik yang dipolimerisasi melalui pemanasan. *Self-cured acrylic resin* merupakan resin akrilik yang dipolimerisasi pada suhu kamar dengan bantuan aktivator dan inhibitor (Zulkarnain & Fitriana 2024).

2.1.1 Resin Akrilik Polimerisasi Panas

Resin akrilik polimerisasi panas merupakan salah satu jenis resin akrilik yang umum digunakan sebagai bahan untuk pembuatan basis gigi tiruan. Resin akrilik polimerisasi panas memiliki kelebihan sebagai bahan basis gigi tiruan diantaranya bahan tersebut yang mudah untuk didapatkan, proses pembuatannya mudah, tidak beracun atau biokompatibel, cukup kuat untuk menahan tekanan dan beban kunyah dan mudah direparasi apabila terjadi kerusakan atau patah. (Budiharjo dkk. 2014). Beberapa kekurangan resin akrilik polimerisasi panas adalah mudah menyerap cairan, mudah terjadinya porus, kekuatan terhadap

benturan dan tekanan yang rendah serta fleksibilitas yang rendah yang dapat menyebabkan gigi tiruan patah pada saat terjatuh (Somani dkk. 2019).

Komposisi resin akrilik pada umumnya terdiri dari powder yang mengandung polimer polymethyl methacrylate (PMMA) dan liquid sebagai monomer. Anusavice dkk. (2021), menyatakan bahwa komposisi dari resin akrilik heat cured terdiri dari:

1. Powder

- a) Polimer (polimer metakrilat), baik serbuk yang didapatkan dari polimerisasi metal metakrilat dalam air maupun partikel yang tidakteratur bentuknya yang diperoleh dengan cara menggerinda batangan polimer.
- b) Initiator peroksida berupa 0,2 – 0,5 benzoil peroksida.
- c) Pigmen sekitar 1% tercampur dalam partikel.

2. Cairan

- a) Monomer, metal metakrilat.
- b) Stabilizer, berupa 0,006% hidrokuinon untuk mencegah berlangsungnya polimerisasi selama penyimpanan.
- c) Kadang-kadang terdapat bahan untuk memacu *cross-link*, seperti; etilen glikol dimetakrilat.

Manipulasi resin akrilik terdiri dari tahap *proporsioning*, *mixing*, *packing*, *curing* dan *finishing*. Tahap ini harus dilakukan sesuai prosedur agar tidak terjadi porositas, perubahan dimensi dan hasil gigi tiruan yang tidak stabil (Alqutaibi dkk. 2023). Peranan yang penting pada struktur resin terletak pada perbandingan antara bubuk dengan cairan. Pada umumnya perbandingan antara bubuk dan

cairan adalah 3 – 3,5 : 1 (dalam volume) atau 2,5 : 1 (dalam berat). Anusavice dkk. (2021), menyatakan alasan perbandingan ini harus tepat karena :

- a) Jika perbandingannya terlalu tinggi, monomer tidak dapat membasahi polimer dan mengakibatkan resin yang telah digodok bergranula,
- b) Jika terlalu rendah, banyak terdapat sisa monomer bebas. Terjadi pengerutan sekitar 21% satuan volume sewaktu polimerisasi monomer murni. Pada adonan akrilik yang berasal dari perbandingan polimer atau monomer yang benar ini adalah sekitar 7%. Kontraksi yang terjadi akan lebih besar bila terlalu banyak monomer.

2.2 Pemeliharaan Kebersihan Gigi Tiruan Lepas

Pemeliharaan kebersihan gigi tiruan sangat berperan penting dalam proses perawatan gigi tiruan karena dapat membantu menjaga kekuatan, kestabilan, dan retensi gigi tiruan, serta menjaga kesehatan jaringan sekitar di dalam rongga mulut (Bagaray dkk. 2014). Pemeliharaan kebersihan gigi tiruan lepasan secara teratur dan efisien merupakan hal yang penting untuk menjaga kesehatan rongga mulut, mencegah kehilangan gigi yang tersisa lebih lanjut, mencegah terjadinya peradangan gingiva, infeksi bakteri dan jamur serta untuk keberhasilan perawatan gigi tiruan jangka panjang (Pocut dkk. 2016).



Gambar 2.1 Gigi Tiruan Resin Akrilik Polimerisasi Panas (Grachev 2023)

2.3 Prosedur Pembersihan Gigi Tiruan Lepas

Prosedur pembersihan gigi tiruan secara rutin dan teratur setiap hari harus dilakukan sedemikian rupa untuk mencegah penumpukan plak, membersihkan debris makanan, kalkulus, dan perubahan warna pada gigi tiruan (Adnan dkk. 2018). Pembersihan bisa dilakukan dengan metode mekanik, kimiawi, atau kombinasi keduanya (Lengkong 2015). Beberapa metode pembersihan gigi tiruan yaitu metode mekanik, kimiawi atau kombinasi keduanya:

2.3.1 Metode Mekanik

Teknik membersihkan gigi tiruan lepasan secara mekanik (*Mechanical Denture Cleanser*) yaitu:

1. Menyikat (*brushing*), Teknik membersihkan GTL akrilik dengan menyikat termasuk metode yang paling umum digunakan dan efektif jika dilakukan dengan cermat untuk menghilangkan pewarnaan dan plak. Pembersihan GTL menggunakan sikat khusus (Mansour & Hamdam 2014).
2. Pasta dan bubuk (*powder*), kerja bahan ini menggunakan sifat abrasifnya. Bahan dengan kandungan kalsium karbonat (*insoluble*) memiliki sifat abrasive yang sangat tinggi. Bahan lain yang mengandung sodium bikarbonat atau polymethyl-methacrylate (*insoluble*) sifat abrasifnya rendah. Sifat abrasif ini dapat menyebabkan kerusakan. Bahan lainnya adalah pasta gigi yang mengandung chloroform, tetapi jarang digunakan (Indah dkk. 2018).
3. *Ultrasonic Agitation*, alat ultrasonik ini merubah energi listrik menjadi energi mekanik pada frekuensi gelombang bunyi (diatas ambang pendengaran). Detergen yang bersifat basa (alkaline) dengan pH 11,5 diberi getaran

(*sonified*), semua bakteri termasuk spora mati dalam waktu 5 menit (Mylonas dkk. 2015).

2.3.2 Metode Kimia

Teknik membersihkan gigi tiruan lepasan secara kimiawi (*Chemical Denture Cleanser*) yaitu:

1. *Alkaline peroxide*, pembersih gigi tiruan lepasan yang banyak digunakan dengan kandungan bahannya yaitu basa peroksida. Sediaan yang tersedia berbentuk tablet atau bubuk. Cara penggunaannya yaitu dengan melarutkan dalam air sehingga membentuk larutan basa. Bahan ini bekerja dengan mengurangi tegangan permukaan dan melepaskan oksigen sehingga larutan tampak berbuih, menghasilkan *effervescing action*. Aksi selanjutnya dari bahan pembersih dengan kandungan basa peroksida ini, yaitu menghasilkan gaya mekanik sehingga mendorong debris yang menempel pada gigi tiruan. Aksi ini tidak lebih baik dibandingkan dengan cara menyikat + sabun. Bahan pembersih yang mengandung peroksida ini lebih efektif bila digunakan pada plak dan stain yang masih tipis. Gigi tiruan harus direndam beberapa jam (sepanjang malam) untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, karena bahan yang mengandung peroksida ini tidak efektif bila waktu perendaman singkat. Berdasarkan suatu penelitian menggunakan mikroskop elektron, perendaman yang lama tidak mempengaruhi permukaan gigi tiruan akrilik (Mansour & Hamdan 2014).

Polident® merupakan salah satu merek pembersih gigi tiruan komersial yang termasuk dalam golongan alkalin peroksida. Sediaan ini umumnya berbentuk tablet *effervescent* yang dilarutkan ke dalam air. Pembersih jenis ini

sangat populer karena sifatnya yang non-abrasif, sehingga tidak menyebabkan pengikisan atau goresan pada permukaan resin akrilik sebagaimana yang sering terjadi pada penggunaan pasta gigi konvensional (Zafar 2020). Mekanisme kerja *Polident*® didasarkan pada pelepasan oksigen nasen. Ketika tablet dilarutkan dalam air, terjadi reaksi kimia yang melepaskan gelembung-gelembung gas oksigen (*effervescent action*). Gelembung-gelembung ini memberikan efek mekanis yang membantu melepaskan debris, plak, dan sisa makanan dari pori-pori mikroskopis permukaan resin akrilik. Selain itu, lingkungan alkalin dan oksigen yang dilepaskan memiliki sifat bakterisidal dan fungisidal yang efektif dalam membunuh mikroorganisme patogen seperti *Candida albicans* (Zafar 2020).

Sebagai bahan pembandingan dalam penelitian, *Polident*® memiliki kelebihan yaitu:

- a. Sangat efektif dalam menghilangkan noda (*stain*) ringan melalui proses oksidasi (Felton dkk. 2011).
- b. Mudah digunakan (praktis) bagi pasien lansia dengan keterbatasan motorik (Felton dkk. 2011).
- c. Menjangkau area-area cekat (*undercut*) pada gigi tiruan yang sulit dijangkau oleh sikat (Felton dkk. 2011).

Sebagai bahan pembanding dalam penelitian, *Polident*® memiliki kekurangan yaitu:

- a. Penggunaan jangka panjang dengan air panas dapat menyebabkan pemutihan (*bleaching*) atau perubahan warna pada basis gigi tiruan (Anusavice dkk. 2021).
- b. Beberapa bahan kimia sintetis di dalamnya berpotensi menimbulkan reaksi alergi pada jaringan mukosa yang sensitif bagi sebagian pengguna (Anusavice dkk. 2021).

2. *Alkaline Hypochlorite*, bahan pembersih yang mengandung hypochlorite berguna sebagai pembersih gigi tiruan akrilik karena dapat menghilangkan stains, melarutkan mucine dan bahan organik dari plak. Bersifat bakterisid dan fungisid. *Hypochlorite* menghilangkan stain yang tipis dan *food debris* dengan bleaching action, karena ion *hypochlorite* (CIO) dan molekul *clorine* (Cl₂) menyerang matriks organik. *Hypochlorite* tidak melarutkan kalkulus tetapi dapat menghambat pembentukan kalkulus pada gigi tiruan akrilik (Mansour & Hamdan 2014).

2.4 *Escherichia coli*

2.4.1 Taksonomi *Escherichia coli*

Nomenklatur binominal dari *E.coli* adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Prokaryotae*

Divisi : *Gracilicutes*

Kelas : *Scotobacteria*

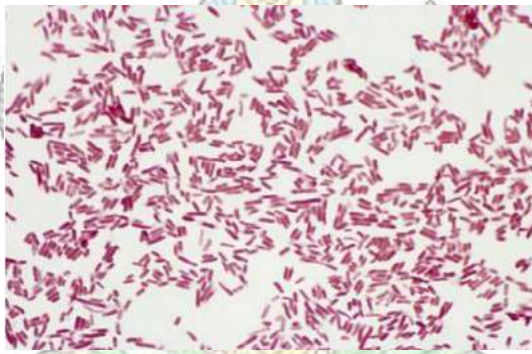
Ordo : *Enterobacteriales*

Famili : *Enterobacteriaceae*

Genus : *Escherichia*

Spesies : *Escherichia coli* (Jawetz dkk. 2007).

E.coli adalah bakteri Gram negatif kecil berbentuk batang, tumbuh baik pada *Mac Conkey Agar* (MCA) dengan koloni berbentuk bulat dan cembung, halus dengan tepian yang nyata serta memfermentasi laktosa. *E.coli* berukuran 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4 - 0,7 μm dan anaerobik fakultatif (Jawetz dkk. 2007).



Gambar 2.2 Bakteri *Escherichia coli* pada Pewarnaan Gram (Jawetz dkk. 2007).

2.4.2 Kolonisasi *Escherichia coli*

Enterotoksigenik *E.coli* (ETEC) merupakan penyebab diare tidak hanya pada manusia tetapi juga hewan. Setelah masuk ke dalam sistem pencernaan, ETEC akan menempel pada sel-sel yang melapisi mukosa usus kecil melalui interaksi yang dimediasi oleh faktor kolonisasi (*colonization factor* = CFs). Setelah itu, ETEC akan memproduksi enterotoksin. Faktor kolonisasi ini menggambarkan tiga tipe fimbriae berbeda dan sangat penting untuk proses penempelan pada permukaan mukosa usus kecil (Rahayu dkk. 2018).

Selama berkolonisasi dalam sel mukosa usus, ETEC mengeluarkan toksin yang terdiri dari dua jenis, yaitu yang tidak tahan panas (*heat labile toxin* = LT)

dan yang tahan panas (*heat stabile toxin* = ST). Strain ETEC dapat memproduksi salah satu atau kedua toksin tersebut, dan dapat menginduksi diare. Studi mengenai dosis infeksi ETEC terhadap manusia menunjukkan bahwa ETEC dapat menyebabkan diare pada dosis sekitar 1×10^6 sampai 1×10^{10} CFU (Rahayu dkk. 2018).

2.4 Diare

Diare adalah suatu keadaan buang air besar (BAB) dengan konsistensi lembek hingga cair dan frekuensi lebih dari tiga kali sehari. Diare terbagi menjadi dua yaitu diare cair akut dan diare akut infeksius. Diare cair akut didefinisikan sebagai penyakit yang ditandai bertambahnya frekuensi buang air besar lebih dari atau sama dengan 3 kali per hari dengan konsistensi tinja yang lunak atau cair dan berlangsung kurang dari 14 hari. (WHO. 2016). Diare disebabkan oleh sejumlah organisme bakteri, virus dan parasit, yang sebagian besar disebarkan oleh air yang tercemar feses. Infeksi lebih sering terjadi ketika sanitasi yang buruk dan kebersihan air yang aman untuk minum, memasak dan membersihkan kurang memadai. Rotavirus dan *Escherichia coli* adalah dua agen etiologi paling umum dari penyebab diare sedang hingga berat di negara-negara berpenghasilan rendah (Sarah dkk. 2019)

2.5 Daun Sirih Hijau

2.6.1 Taksonomi Daun Sirih Hijau

Berdasarkan taksonomi tumbuhan sirih hijau (*Piper betle* L.) dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Pradnan dkk. 2013) :

Kingdom : *Plantae*

Subkingdom : *Tracheobionta*

Super Divisi : *Spermatophyta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Sub Kelas : *Magnoliidae*

Ordo : *Piperales*

Famili : *Piperaceae*

Genus : *Piper*

Species : *Piper betle L.*



Gambar 2.3 Tumbuhan sirih hijau (*Piper betle L.*)

(Dokumentasi Pribadi 2025)

2.6.2 Morfologi Daun Sirih Hijau

Daun tanaman sirih berjenis tunggal, berbentuk bulat telur sampai lonjong, dengan duduk daun berseling, panjang 5-15 cm, lebar daun 2-10 cm, dengan tepi daun yang rata dan ujung daun meruncing, serta pangkal daun yang membulat,

tulang daun menyirip, dengan aroma yang kuat, dan permukaan yang halus juga licin (Widyastuti dkk. 2016).

2.6.3 Kandungan Senyawa Fitokimia Daun Sirih Hijau

Daun sirih (*Piper betle L.*) mengandung senyawa steroid/terpenoid, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan minyak atsiri (Agustina & Wiraningtyas 2016). Daun sirih mengandung minyak atsiri 0,8- 1,8% yang terdiri atas kavikol, kavibetol (betel fenol), alilpirokatekol (hidroksikavikol). Kandungan senyawa lain adalah alilpirokatekol mono dan diasetat, asam nikotianat, estragol, eugenol metileter, fenilpropan, kadinen, kariofilen, karoten, karvakrol, p-simen, riboflavin, seskuiterpen, sineol, tanin, terpen, tiamin, vitamin C, gula, pati, dan asam amino (Vikash dkk. 2012). Minyak atsiri adalah komponen paling dominan (sekitar 0,8%–4,2%) yang memberikan aroma khas pada sirih. Kandungan utama: *Chavicol*, *Eugenol*, *Carvacrol*, *Kavibetol*, dan *Allylpyrocatechol*. Memiliki aktivitas antiseptik yang sangat kuat (bahkan beberapa kali lebih kuat dari fenol biasa) untuk menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Tanin merupakan senyawa polifenol yang memberikan rasa sepat pada daun sirih. Tanin bekerja dengan cara mempresipitasi protein bakteri dan merusak dinding sel. Hal ini menyebabkan pengerutan pada sel bakteri sehingga permeabilitas membran terganggu dan bakteri mati (Prakash dkk. 2021).

Tanin merupakan senyawa polifenol yang memberikan rasa sepat pada daun sirih. Tanin bekerja dengan cara mempresipitasi protein bakteri dan merusak dinding sel. Hal ini menyebabkan pengerutan pada sel bakteri sehingga permeabilitas membran terganggu dan bakteri mati. Saponin merupakan senyawa fenolik yang

bersifat antioksidan dan anti-inflamasi. Fungsi: Flavonoid mengganggu fungsi sitoplasma bakteri dan menghambat perlekatan bakteri pada permukaan (seperti permukaan gigi tiruan) (Kusuma dkk. 2023).

Dwivedi dan Tripathi (2014) menjelaskan ada beberapa senyawa aktif penting yang ada pada daun sirih yaitu kavibetol, eugenol, hydroxychavicol (HC), allylpyrocatechol, quercetin, dan β -caryophyllene.

a. Kavibetol

Kavibetol adalah senyawa alami yang berasal dari kelas fenilpropanoid. Kavibetol adalah salah satu komponen penting yang terdapat pada minyak atsiri dari tanaman sirih. Kavibetol merupakan senyawa aromatik yang memiliki bau pedas, selain itu juga kavibetol merupakan isomer dari eugenol (Bhalerao dkk. 2013).

b. Eugenol

Eugenol adalah salah satu penyusun utama dari daun sirih, eugenol telah terbukti memiliki sifat anti-inflamasi dalam berbagai variasi dalam studi dengan sampel hewan dengan berbagai jenis inflamasi. Selain itu, aktivitas lainnya yang teridentifikasi seperti antimikroba, analgesik, antioksidan, antivirus, antidepresan, dan anti kanker (Vikash dkk. 2012).

c. Hydroxychavicol

Daun sirih muda mengandung berbagai senyawa bioaktif yang bermanfaat, di antaranya adalah hydroxychavicol, hydroxychavicol adalah senyawa fenolik penting yang dilaporkan dimiliki efek antikarsinogenik, antinitrosation, antimutagenik. Selain itu, hydroxychavicol memiliki potensi yang cukup besar untuk bertindak sebagai antiinflamasi, antioksidan, antibakteri, dan memiliki

efek antitrombotik tanpa mengganggu fungsi hemostatik. Ekstrak dengan air sebagai pelarutnya (*aqueous extract*) dari daun sirih dilaporkan memiliki efek antimutagenik dan antikarsinogenik, sedangkan ekstrak yang diisolasi dengan pelarut kloroform dari *aqueous extract* daun sirih menunjukkan aksi penghambatan pada patogen yang terdapat pada rongga mulut (Vikash dkk. 2012).

d. Allylpyrocatechol

Allylpyrocatechol merupakan senyawa fenolik yang diperoleh dari daun tanaman Piper betle L., allylpyrocatechol menunjukkan aktivitas terhadap bakteri anaerob oral obligat yang bertanggung jawab untuk halitosis. Allylpyrocatechol pada ekstrak daun juga memiliki efek stimulasi pada lipase pankreas dan memiliki aktivitas antioksidan (Pradnan dkk. 2013).

e. Quercetin

Quercetin juga telah diverifikasi memiliki sifat antivirus, antibakteri, antikarsinogenik dan antiinflamasi. Sifat antikarsinogenik dari senyawa quercetin. memiliki dampak penting dalam peningkatan apoptosis sel yang bermutasi, penghambatan sintesis DNA, dan penghambatan pertumbuhan sel kanker. Dari penelitian dengan sampel hewan membuktikan efek antioksidan quercetin memberikan perlindungan otak, jantung, dan jaringan lain yang dengan cedera fusi iskemia, terpapar senyawa toksik, atau faktor lain yang dapat menimbulkan stres oksidatif (Kelly 2011).

f. β -Caryophyllene

β -Caryophyllene adalah senyawa volatil utama yang terbentuk dalam jumlah besar jumlah dalam berbagai spesies rempah-rempah dan tanaman pangan. β -

Caryophyllene telah terbukti memiliki sifat anti-inflamasi yang cukup kuat. Studi klinis juga membuktikan efisiensi β -caryophyllene dalam mengobati endometriosis. β -Caryophyllene juga memiliki aktivitas anti-reumatik yang menonjol, hal ini mungkin dikaitkan dengan aktivitas anti-inflamasinya (Reddy 2015).

2.6.4 Manfaat Daun Sirih Hijau

Ekstrak etanol daun sirih ditemukan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Vibrio cholerae* ATCC 6395, *E. coli* ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* O157:H7 NCTC 12049, dan *S. dysenteriae*-¹ MJ-84. Aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih dibandingkan dengan ciprofloxacin (Hoque dkk. 2011). Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Razak dan Rahim (2003) menunjukkan adanya potensi aktivitas anti-plak oleh ekstrak daun sirih terhadap pembentukan awal plak. Anti-plak merupakan agen atau campuran yang memberikan efek pada plak, yang kemudian hasilnya akan terjadi pengurangan karies dan gingivitis (Fathilah dkk. 2011). Penelitian yang dilakukan oleh Sundari dkk. (1992) menunjukkan bahwa minyak atsiri daun sirih dengan konsentrasi 0,25% menunjukkan daya antibakteri dan dalam pasta gigi menunjukkan daya antiseptik dimulai pada konsentrasi 5%.

2.7 Daun Jambu Biji

2.7.1 Pengertian dan Habitat Daun Jambu Biji

Jambu biji merupakan tanaman daerah tropis dan dapat tumbuh di daerah sub-tropis dengan intensitas curah hujan berkisar 1000-2000 mm/tahun dan dapat tumbuh berkembang serta berbuah dengan optimal pada suhu (23-28)°C (Arevalo

dkk. 2021). Jambu biji merupakan tanaman perdu bercabang banyak, tingginya dapat mencapai 3 – 10 m. Umumnya umur tanaman jambu biji hingga sekitar 30 – 40 tahun. Tanaman jambu biji yang berasal dari biji relatif berumur lebih panjang dibandingkan hasil cangkokan atau okulasi, dan tanaman yang berasal dari okulasi memiliki postur lebih pendek dan bercabang lebih banyak. Buah jambu biji berbentuk bulat atau bulat lonjong dengan kulit buah berwarna hijau saat muda dan berubah kuning muda mengkilap setelah matang. Biji jambu biji cukup banyak, namun ada beberapa jenis jambu biji yang berbiji sedikit bahkan tanpa biji (Susiloadi 2008)

2.7.2 Taksonomi Daun Jambu Biji

Klasifikasi jambu biji (*Psidium guajava* L.) berdasarkan laporan dari Susiloadi (2008) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Myrtales*

Family : *Myrtaceae*

Genus : *Psidium*

Spesies : *Psidium guajava* L.





Gambar 2.4 Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

(Dokumentasi Pribadi 2025)

2.7.3 Morfologi Daun Jambu Biji

Daun pada tanaman jambu biji memiliki struktur daun tunggal dan mengeluarkan aroma yang khas jika diremas. Kedudukan daunnya bersilangan dengan letak daun berhadapan dan pertulangan daun menyirip. Terdapat beberapa bentuk daun pada tanaman jambu biji, yaitu: bentuk daun lonjong, jorong, dan bundar telur terbalik. Bentuk daun yang paling dominan adalah bentuk daun lonjong (Fadhilah dkk. 2018).

2.7.4 Kandungan Senyawa Fitokimia Daun Jambu Biji

Daun jambu biji memiliki beberapa kandungan fitokimia yaitu tannin, flavonoid, guajaverin, leukosianidin, minyak atsiri, asam malat, damar, dan asam oksalat (Fратиwi 2015). Daun jambu biji mengandung minyak lemak 6% dan minyak atsiri 0,4%, damar 3%, tannin 9%, asam ursolat, asam psidiolat, asam kratogolat, asam oleanolat, asam guajaverin, dan vitamin (Rivai dkk. 2010). Selain itu, dalam daun jambu biji juga terdapat nerolidiol, β -karoten (Moura dkk. 2012). Komponen utama minyak atsiri jambu biji adalah α -pinen, β -pinen, limonen, mentol, terpenil asetat, isopropil alkohol, caryophyllen, β -bisabolen,

sineol, kariopilen oksid, β -copanen, famesen, humulen, selinen, cardinen, dan kurkumen (Gutierrez dkk. 2008). Flavonoid yang terkandung dalam daun jambu biji adalah mirsetin (208,44 mg/kg), kuersetin (2883,08 mg/ kg), luteolin (51,22 mg/kg), dan kamferol (97,25 mg/kg) (Gutierrez dkk. 2008). Senyawa turunan flavonoid yang memiliki aktivitas antidiare adalah kuersetin (Fратиwi 2015). Daun jambu biji mengandung tanin dalam jumlah besar (sekitar 9-10%). Tanin memiliki sifat astringen yang dapat mempresipitasi protein dinding sel bakteri, menyebabkan pengerutan sel (*cell shrinkage*) dan mengganggu permeabilitas membran (Ravi dkk. 2020). Saponin, bertindak sebagai surfaktan alami yang dapat merusak integritas membran sitoplasma bakteri, menyebabkan kebocoran materi intraseluler (Naseer dkk. 2018).

2.7.5 Manfaat Daun Jambu Biji

Ekstrak daun jambu biji dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif penyebab karies gigi yakni *Streptococcus mutans* dengan kadar hambat minimal 2% dan kadar bunuh minimal sebesar 3,5% (Adi dkk. 2012). Ekstrak daun jambu mempunyai efek anti-inflamasi sehingga cocok untuk kondisi peradangan, masalah pencernaan, atau penyakit inflamasi (Thome 2019). Daun jambu biji bermanfaat sebagai antidiare, radang usus, disentri, dan gangguan pencernaan dikarenakan mengandung zat tannin, sebagai antimikroba dan astringent (Khikmah & Nurhidayati 2024).

2.6 Colony Counter

Colony Counter merupakan alat untuk mempermudah perhitungan jumlah koloni bakteri. Pada alat colony counter, perhitungan jumlah koloni bakteri menggunakan Arduino uno smd dengan Â minimum sistem atmega 328 dan Probe

sebagai penghitung koloni bakteri. Dengan adanya *colony counter* tersebut pengguna tinggal menandai koloni bakteri yang dihitung dengan menyentuhkan Probe pada media sampel, sehingga hasil perhitungan akan langsung ditampilkan di LCD (Wicaksono dkk. 2019). Adapun gambar alat *colony counter* dapat disajikan pada Gambar 4.



Gambar 2.5 Alat *Colony Counter* (Wicaksono dkk. 2019)

2.7 Sediaan *Wet Tissue*

Tisu basah adalah sepotong bahan yang ditambahkan dengan komposisi cairan atau semi cair, dimaksudkan untuk membersihkan dan memberikan rasa lembut. Struktur tisu basah yang berserat terdiri dari campuran serat selulosa pulp dan regenerasi, misalnya rayon atau liosel, dengan atau tanpa serat pengikat. Bahan dari wet tissue menggunakan kain *polypropylene non woven*. Komposisi umum dari tisu basah yaitu air, antiseptik, pengawet, zat utama yang dapat mengangkat sisa-sisa makanan seperti SLS (*sodium lauryl sulfate*), zat yang memperlambat penguapan alkohol sekaligus membuat larutan tidak terlalu encer, dan minyak atsiri sebagai varian aroma (Susanti 2017). Pada proses produksi, komponen-komponen yang sengaja ditambahkan pada pembuatan tisu basah salah satunya adalah formaldehid sebagai penguat keadaan basah (Wahyuniati dkk.

2018). Prinsip penggunaan tisu basah antiseptik/ disinfektan yaitu dengan cara *one wipe- one surface- one direction- dispose*. Penggunaannya dilakukan dengan satu usapan pada satu permukaan dan dilakukan dengan satu arah dan langsung dibuang (Edwards dkk. 2020). Semakin luas area yang diusap dengan satu tisu, efektivitas bakterisidal menurun, karena cairan antiseptik jadi menyebar terlalu tipis. Hal ini mengindikasikan bahwa pola pengusapan seperti mengusap terlalu banyak area dengan satu tisu akan berdampak negatif pada efektivitasnya (West dkk. 2018).



Gambar 2.6 *Wet Tissue* (Dokumentasi Pribadi 2025)

UNMAS DENPASAR