

Penggunaan antimikroba alami sebagai pengawet dalam sediaan farmasi

Brilliana Rahma Syarifa¹

¹, Program Studi Farmasi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: * brilliana.rahma10@gmail.com

Kata Kunci:

Antimikroba, teh hijau, pengawet, fitokimia, bioaktif

Keywords:

Antimicrobial, green tea, preservative, phytochemical, bioactive

ABSTRAK

Penggunaan antimikroba sebagai pengawet dalam sediaan farmasi semakin mendapatkan perhatian, terutama dalam konteks keamanan dan kesehatan. Eningkatnya kekhawatiran terhadap efek samping pengawet sintetis seperti formalin dan natrium benzoat, antimikroba alami menawarkan alternatif yang lebih aman. Ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) dikenal memiliki senyawa bioaktif, seperti polifenol dan katekin, yang efektif melawan berbagai patogen, termasuk bakteri *E. coli*. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol teh hijau dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan diameter zona hambat yang signifikan pada konsentrasi tertentu. Mekanisme kerja antimikroba alami meliputi penghambatan metabolisme sel mikroba, penghambatan sintesis dinding sel, dan perubahan permeabilitas membran plasma. Selain itu, penggunaan antimikroba alami dapat mengurangi risiko resistensi mikroba yang sering terjadi akibat penggunaan antimikroba sintesis. Masyarakat perlu meningkatkan pemahaman mengenai manfaat antimikroba alami dan cara penggunaannya yang tepat untuk memaksimalkan efektivitas serta mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis. Dengan demikian, antimikroba alami tidak hanya berkontribusi pada keamanan sediaan farmasi tetapi juga pada kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

ABSTRACT

The use of antimicrobials as preservatives in pharmaceutical preparations is gaining increasing attention, especially in the context of safety and health. With increasing concerns over the side effects of synthetic preservatives such as formalin and sodium benzoate, natural antimicrobials offer a safer alternative. Green tea (*Camellia sinensis*) extract is known to have bioactive compounds, such as polyphenols and catechins, which are effective against various pathogens, including *E. coli* bacteria. Research shows that green tea ethanol extract can inhibit bacterial growth with a significant inhibition zone diameter at certain concentrations. The mechanism of action of natural antimicrobials includes inhibition of microbial cell metabolism, inhibition of cell wall synthesis, and changes in plasma membrane permeability. In addition, the use of natural antimicrobials can reduce the risk of microbial resistance that often occurs due to the use of synthetic antimicrobials. The public needs to increase understanding of the benefits of natural antimicrobials and how to use them properly to maximize effectiveness and reduce dependence on synthetic chemicals. Thus, natural antimicrobials not only contribute to the safety of pharmaceutical preparations but also to overall public health.

Pendahuluan

Penggunaan antimikroba alami sebagai pengawet dalam sediaan yang alami merupakan suatu strategi yang semakin populer dalam upaya menjaga keamanan dan kualitas obat. Kegunaan antimikroba alami dalam pengawetan sediaan farmasi tidak hanya bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme berbahaya, tetapi juga untuk



This is an open access article under the CC BY-NC-SA license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

menjaga stabilitas baik fisik maupun kimia dalam obat tersebut. Tanaman memiliki potensi yang signifikan sebagai sumber antimikroba alami berkat keberadaan senyawa fitokimia yang terkandung di dalamnya. Senyawa-senyawa ini, seperti flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan minyak atsiri, telah terbukti memiliki aktivitas antimikroba yang efektif terhadap berbagai patogen, termasuk bakteri dan jamur baik dalam menjaga keamanan obat-obatan dalam sediaan farmasi.

Salah satu jenis tanaman herbal yang dapat digunakan untuk antimikroba alami adalah teh hijau yang mengandung senyawa bioaktif dan memiliki sifat antimikroba serta antioksidan. Menurut penelitian, ekstrak teh hijau mengandung polifenol, salah satunya adalah katekin yang memiliki sifat antibakteri dan antioksidan yang kuat. Hal ini menjadi sangat relevan mengingat banyak pengawet sintetis, seperti formalin dan natrium benzoat yang telah dikaitkan dengan berbagai masalah kesehatan jangka panjang. Penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti menunjukkan bahwa ekstrak etanol teh hijau dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan diameter zona hambat yang signifikan yaitu mencapai rata-rata 14,66 mm pada konsentrasi 50%. Kekhawatiran tentang efek samping dan risiko kesehatan dari pengawet sintetis akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsumsi obat-obatan.

Data penelitian menunjukkan bahwa ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) memiliki efektivitas antimikroba yang signifikan, menjadikannya alternatif menarik dibandingkan dengan pengawet sintetis dalam sediaan farmasi, dalam situasi seperti ini sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang efek pengawet sintetis dan memberikan informasi yang akurat tentang alternatif pengawet alami yang lebih sehat. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang manfaat ekstrak teh hijau sebagai pengawet alami, orang-orang dapat membuat pilihan yang lebih informasional dan berorientasi pada kesehatan saat memilih produk farmasi dan mengurangi kemungkinan ketergantungan mereka pada bahan tambahan sintetis.

Kurangnya pemahaman masyarakat mengenai tumbuhan herbal yang dapat dijadikan sebagai antimikroba alami disebabkan oleh beberapa faktor yang saling terkait. Salah satu penyebab utama adalah kurangnya literasi dan informasi yang akurat tentang pengolahan dan penggunaan tanaman herbal. Banyak masyarakat tidak mengetahui cara pengolahan yang tepat, seperti takaran dan teknik ekstraksi, yang dapat mempengaruhi efektivitas dan keamanan penggunaan tanaman herbal. Menurut penelitian, konsumsi pengawet sintetis dapat memiliki berbagai efek samping kesehatan yang serius, seperti kerusakan pada organ tubuh dan peningkatan risiko penyakit kronis. Selain itu, informasi yang salah disebarluaskan melalui media sosial seringkali menimbulkan kebingungan, menyebabkan masyarakat cenderung mengandalkan informasi yang salah mengenai keamanan dan efek pengawet tersebut. Ketidakpahaman ini dapat memperburuk situasi, di mana individu tidak hanya terpapar pada risiko kesehatan akibat konsumsi pengawet sintetis, tetapi juga mengabaikan alternatif yang lebih aman, seperti penggunaan bahan alami. Oleh karena itu, penggunaan antimikroba alami sebagai pengawet dalam sediaan farmasi penting dilakukan untuk membantu meningkatkan kualitas obat dan mengurangi risiko kesehatan yang timbul dari penggunaan bahan kimia sintetik.

Pembahasan

Mekanisme Kerja Antimikroba Alami dalam Menghambat Pertumbuhan Mikroba dalam Sediaan Farmasi

Antimikroba adalah senyawa alami semi sintetik yang mencegah atau menghentikan organisme komensal atau bersifat patogen (Irene Tumiwa dkk., 2019). Antimikroba dapat dibedakan menjadi dua, yakni antimikroba alami dan antimikroba sintesis (lin dkk., 2021) Antimikroba alami dapat digunakan dalam pengobatan, mencegah infeksi, atau dalam industri farmasi sebagai alternatif atau pelengkap untuk obat sintetik. Antimikroba alami ditemukan pada berbagai sumber alami, seperti tanaman, mikroorganisme, dan hewan. Antimikroba memiliki kemampuan untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, jamur, atau parasit (Dara Himalaya, 2017).

Beberapa contoh dari antimikroba alami yang ditemukan dalam tumbuhan adalah minyak oregano, minyak oregano berasal dari daun dan tunas oregano yang telah dikeringkan. Sejak lama, oregano sering digunakan sebagai rempah untuk menambah rasa pada makanan. Namun, olahan daun dan tunas minyak oregano juga memiliki banyak manfaat, termasuk sifat antijamur, antimikroba, dan antibakteri alami. Minyak oregano mengandung *carvacrol*, yang melawan bakteri *staphylococcus aureus*, yang menyebabkan banyak penyakit, termasuk infeksi kulit dan saluran pernapasan. Sifat antibakteri minyak oregano melawan bakteri dalam saluran pencernaan, pernapasan atas, dan saluran kemih, melawan infeksi (Veranita dkk., 2021). *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal di dalam mulut dan memiliki hubungan yang erat dengan manusia yaitu komensalisme. Selain menjadi flora mulut biasa, *staphylococcus aureus* dapat menjadi patogen jika kekebalan tubuh menurun (Annisa dkk., 2023).

Antimikroba yang berasal dari hewan dapat ditemukan pada beberapa krustasea seperti kepiting dan udang vaname yang mengandung senyawa antimikroba dalam hemolimfa mereka seperti astaksantin, yang berfungsi untuk mencegah infeksi dari bakteri dan jamur. Sedangkan antimikroba yang berasal dari mikroorganisme ialah bakteri *filamentous*, bakteri *filamentous* yang dikenal sebagai *streptomyces* adalah produsen antibiotik alami yang sangat efektif. Spesies *Streptomyces* adalah sumber dari sebagian besar antibiotik yang digunakan dalam pengobatan modern, seperti *streptomisin*, *tetasiklin*, *eritromisin*, dan *kloramfenikol*. Antibiotik, antijamur, antiviral, dan antiparasit adalah beberapa jenis senyawa bioaktif yang dapat diproduksi oleh *streptomyces*. Senyawa-senyawa ini memiliki berbagai mekanisme kerja yang memungkinkan mereka untuk menghentikan pertumbuhan mikroorganisme dengan berbagai cara, meningkatkan kinerjanya dalam memerangi infeksi (Veranita dkk., 2021).

Antimikroba aktif dikategorikan menurut spektrum, mekanisme, strain penghasil, metode kedua biosintesis, dan struktur biokimianya. Pemusnahan mikroba bergantung pada reaksi daya tahan tubuh hospes, lama kontak antara mikroba dan antimikroba dalam kadar juga sangat penting untuk efek tuberkulostatik. Antimikroba dibagi dalam lima kelompok berdasarkan mekanisme kerjanya. Kelima mekanisme kerja tersebut ialah dengan mengganggu metabolisme sel mikroba, menghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel mikroba, menghambat sintesis dinding sel, mengubah

permeabilitas membrane plasma dan menghambat kerja enzim dalam sel (Irene Tumiwa dkk., 2019).

Memastikan Keamanan Penggunaan Antimikroba Alami pada Manusia

Antimikroba sintesis telah marak di kalangan masyarakat sejak dahulu, banyak masyarakat yang menggunakan antimikroba sintesis karena efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme tanpa memastikan keamanan dari antimikroba sintesis tersebut. Antimikroba sintesis memiliki banyak efek samping bahkan jika disalahgunakan akan berakibat fatal pada pengguna. Maka dari itu hadirlah antimikroba alami sebagai alternatif di tengah meningkatnya kekhawatiran terhadap resistensi antimikroba yang disebabkan oleh penggunaan antimikroba sintesis yang berasal dari bahan kimia. Dalam memastikan keamanan penggunaan antimikroba alami dalam manusia, dapat dilakukan dengan cara memilih tumbuhan yang telah terbukti memiliki aktivitas antimikroba yang dikenal efektif dalam melawan bakteri dan jamur dengan toksisitas rendah untuk manusia (Wijaya dkk., 2021).

Salah satu tumbuhan yang memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan suatu mikroba ialah teh hijau. Ekstrak dari teh hijau telah terbukti secara efektif dapat melawan bakteri patogen yaitu *staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan jamur *candida albicans*. *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* adalah contoh bakteri yang berasosiasi dengan manusia dan bersifat patogen. *Staphylococcus aureus* sendiri adalah bakteri gram positif yang bersifat parasitik. Jika jumlah bakteri ini mencapai tingkat yang tinggi, dapat menyebabkan infeksi pada pembuluh darah serta gangguan pada organ-organ vital seperti paru-paru, jantung, dan tulang (Tazi dkk., 2021). Teh hijau dikenal memiliki toksisitas yang rendah terhadap manusia sehingga aman untuk dikonsumsi dan dijadikan sebagai antimikroba alami. Dengan memilih tumbuhan tumbuhan berkhasiat, pengguna dapat mengetahui secara langsung tumbuhan yang memberikan solusi terkait efek samping serius yang ditimbulkan dari antimikroba sintesis yang digunakan dengan tidak bijaksana. Penggunaan teh hijau dalam antimikroba dapat menjadi alternatif yang bermanfaat untuk mengatasi infeksi tanpa menimbulkan efek samping yang serius dan mendukung upaya untuk menemukan solusi yang lebih aman dalam kesehatan masyarakat (Veranita dkk., 2021).

Selain pemilihan bahan tumbuhan yang memiliki khasiat antimikroba, melakukan penelitian dan uji klinis merupakan cara yang efektif dalam memastikan keamanan suatu mikroba pada manusia. Pelaksanaan uji klinis harus dilakukan sesuai prosedur, Langkah pertama yang harus dilakukan untuk melaksanakan prosedur uji klinis ialah pengumpulan sampel, Pengambilan sampel dapat dilakukan dengan metode purposive sampling, di mana hanya bagian tumbuhan yang dianggap memiliki potensi antimikroba yang diambil, dilanjutkan dengan ekstraksi dari senyawa aktif tumbuhan yang akan digunakan, ekstraksi dapat dilakukan menggunakan berbagai metode, seperti maserasi atau perendaman dengan pelarut seperti etanol atau air. Pada proses ini daun teh hijau dihancurkan dan direndam dalam etanol untuk mengeluarkan senyawa aktif dari daun teh tersebut, setelah proses ekstraksi, larutan disaring untuk memisahkan ekstrak cair dari bahan padat (Alfreds Rorong & Fenny Wilar, 2020).

Senyawa aktif dalam ekstrak teh hijau diuji melalui screening fitokimia sebelum dilakukan pengujian antimikroba, tujuannya untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa saponin, flavonoid, tanin, dan alkaloid pada teh hijau yang telah diekstraksi.

Screening dilakukan dengan menggunakan berbagai reagen kimia dan dilanjutkan dengan mengamati perubahan warna yang terjadi. Langkah selanjutnya ialah menguji aktivitas antimikroba, dalam menguji aktivitas antimikroba dapat dilakukan dengan dua metode, yakni metode difusi cakram (Kirby-Bauer) dan metode D'Aubert. Metode difusi cakram adalah metode yang dilakukan dengan mengukur zona hambat setelah dilakukan inkubasi, ekstraksi diletakkan pada cakram filter yang kemudian diletakkan di atas media pertumbuhan mikroba. Dalam metode ini digunakan cakram kertas (paper disc) untuk menampung sampel uji, kemudian diletakkan di atas media agar yang sebelumnya telah diinokulasi mikroorganisme uji. Senyawa antimikroba akan berdifusi ke dalam ekstrak teh hijau pada saat cakram yang mengandung senyawa antimikroba diletakkan di media sehingga menciptakan konsentrasi yang lebih tinggi di dekat cakram dan menurun ketika diajukan dari cakram. Zona bening di sekitar cakram akan terbentuk pada saat senyawa tersebut berhasil menghambat pertumbuhan mikroba yang menunjukkan bahwa mikroba tidak dapat tumbuh di area tersebut (Saima Perdani dkk., t.t.).

Metode lain yang umum digunakan untuk menguji aktivitas antimikroba adalah metode D'Aubert. Metode D'Aubert adalah metode yang dilakukan dengan mengukur konsentrasi minimum penghambatan (Minimum Inhibitory Concentration) dari suatu senyawa terhadap mikroba. MIC adalah konsentrasi terendah di mana senyawa tersebut dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Metode D'Aubert lebih fokus pada pengukuran kuantitatif dibandingkan dengan hanya mengamati zona hambat. Setelah aktivitas antimikroba diuji, selanjutnya ialah mengeukur diameter zona hambat untuk menentukan efektivitas dari ekstrak teh hijau. Hasil yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan kontrol positif (antibiotik) dan kontrol negatif (pelarut) untuk menilai aktivitas senyawa antimikroba yang telah diuji (Eda dkk., t.t.).

Pelaksanaan uji klinis aktivitas antimikroba tidak hanya memastikan efektivitas dan keamanan senyawa alami tetapi juga berkontribusi dalam pemilihan antimikroba yang lebih aman bagi kesehatan manusia, antimikroba alami yang telah melalui uji klinis dapat dipastikan aman untuk digunakan oleh masyarakat. Setelah dilakukan uji klinis, antimikroba dapat diberlakukan pengujian farmakokinetik dan farmakodinamik untuk memahami proses senyawa alami dari tumbuhan dalam tubuh manusia. Langkah pertama yang harus dilakukan dalam melakukan integrasi farmakokinetik ialah mengukur seberapa cepat dan seberapa baik senyawa alami dapat diserap, didistribusikan, dan diekskresikan oleh tubuh. Parameter yang diukur termasuk konsentrasi maximum (C_{max}), waktu untuk mencapai konsentrasi yang efektif (T_{max}), dan area di bawah kurva yang telah dihasilkan, hasil yang di dapat dari pengukuran tersebut dapat membantu dalam menentukan dosis yang tepat agar senyawa mencapai konsentrasi yang efektif tanpa menyebabkan efek samping yang serius. Sedangkan pada integrasi farmakodinamik, penelitian dilakukan bertujuan untuk mengevaluasi efek biologis dari senyawa alami pada mikroba target, seperti pengurangan jumlah bakteri atau perubahan dalam biomarker kesehatan (Lin dkk., 2021).

Penelitian menunjukkan bahwa dosis yang terlalu rendah dapat menyebabkan kegagalan terapi dan meningkatkan risiko resistensi, sedangkan dosis yang terlalu tinggi dapat menyebabkan toksisitas. Rejimen pengobatan dapat dierancang dengan mengetahui bagaimana mikroba bereaksi terhadap berbagai konsentrasi antimikroba

yang dapat menghindari penggunaan dosis subterapeutik yang beresiko terhadap perkembangan resistensi. Data dari kedua studi integrasi di atas kemudian di analisis untuk melihat hubungan antara konsentrasi senyawa dalam darah dan efeknya pada tubuh. Jika peningkatan konsentrasi senyawa dalam darah menghasilkan pengurangan signifikan dalam jumlah banyak, maka hal tersebut menunjukkan bahwa senyawa tersebut efektif sebagai antimikroba. Pemahaman mengenai bagaimana tubuh memproses senyawa dan bagaimana senyawa tersebut mempengaruhi mikroba dapat membantu dalam memastikan bahwa konsentrasi senyawa tetap dalam batas aman dan dapat mengurangi kemungkinan efek samping yang merugikan. Penggunaan antimikroba dapat dilakukan secara bijaksana untuk mencegah timbulnya resistensi mikroba terhadap senyawa alami tersebut (Marhaeny dkk., 2024)

Penggunaan antimikroba alami, seperti ekstrak teh hijau, memberikan solusi yang aman dan efektif untuk mengatasi infeksi mikroba, terutama di tengah meningkatnya kekhawatiran terhadap efek samping dan resistensi yang diakibatkan oleh antimikroba sintesis. Antimikroba alami, seperti teh hijau, memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan jamur *Candida albicans*, dengan toksitas yang rendah terhadap manusia. Sehingga ekstrak teh hijau merupakan pilihan yang lebih aman dibandingkan antimikroba sintesis. Memastikan keamanan antimikroba dalam tubuh manusia dapat dilakukan dengan berbagai cara, yakni dimulai dari pemilihan tumbuhan yang memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan mikroba hingga pelaksanaan uji klinis. Pelaksanaan uji klinis melibatkan pengumpulan sampel, ekstraksi senyawa aktif, screening fitokimia, dan pengujian aktivitas antimikroba melalui metode difusi cakram dan D'Aubert yang merupakan langkah yang sangat penting untuk menilai efektivitas dan keamanan senyawa alami. Metode uji difusi cakram memberikan informasi tentang zona hambat sebagai indikator efektivitas, sementara metode D'Aubert membantu menentukan konsentrasi minimum penghambatan (MIC) dari senyawa. Setelah uji klinis, penting untuk melakukan studi farmakokinetik dan farmakodinamik untuk memahami bagaimana senyawa alami diserap, didistribusikan, dan diekskresikan oleh tubuh serta efek biologisnya pada mikroba yang dapat membantu dalam penentuan dosis yang tepat dan mengurangi risiko efek samping (Risma Aryanti, 2021)

Ekstrak Tumbuhan Teh Hijau (*Camellia sinensis*) dapat Dijadikan Sebagai Antimikroba Alami dalam Sediaan Farmasi

Ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) telah lama dikenal sebagai salah satu sumber alami yang kaya akan senyawa bioaktif, yang tidak hanya bermanfaat untuk kesehatan tetapi juga memiliki potensi sebagai antimikroba. Pemanfaatan ekstrak ini menarik perhatian karena kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan berbagai mikroorganisme pathogen dalam pengembangan sediaan farmasi. Penelitian menunjukkan bahwa senyawa aktif seperti katekin, tanin, dan flavonoid dalam teh hijau dapat berkontribusi signifikan terhadap aktivitas antibakteri, menjadikannya alternatif yang menjanjikan dalam pengobatan infeksi. Senyawa katekin dalam ekstrak daun teh hijau katekin merupakan salah satu komponen bioaktif yang signifikan dan memiliki berbagai manfaat kesehatan, terutama sebagai agen antimikroba. Katekin adalah senyawa polifenol yang terdiri dari beberapa jenis, termasuk epigallocatechin gallate (EGCg), epicatechin gallate (ECG), epicatechin (EC), dan epigallocatechin (EGC).

Senyawa-senyawa ini dikenal karena kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan berbagai mikroorganisme patogen, termasuk bakteri dan infeksi, sehingga menjadikannya pilihan yang baik dalam pengembangan produk alami farmasi (Yandi Syukri, 2018).

Polifenol (katekin), tannis, metilxantin, dan flavonoid adalah beberapa senyawa kimia yang ditemukan dalam teh hijau. Perlakuan suhu, lama penyeduhan, dan interaksi antara keduanya memengaruhi pembentukan flavonoid (Fajar et al., 2018). Ada kalori 17 kJ per 100 gram daun teh dan air. Kandungan polifenol antara 75 dan 80 persen, kandungan protein 20%, kandungan karbohidrat 4%, kandungan kafein antara 2,5 dan 4,5 persen, kandungan serat 27%, dan kandungan pectin 6%. (Kusairi dkk., 2022). Ekstraksi yang tepat dapat meningkatkan konsentrasi senyawa ini untuk memaksimalkan potensi antimikrobanya. Selain itu, mekanisme kerja katekin sebagai antimikroba melibatkan interaksi langsung dengan membran sel mikroba, mengganggu metabolisme seluler, serta mengurangi kemampuan mikroba untuk berkembang biak. Senyawa aktif lain yang terkandung dalam ekstrak daun teh hijau adalah tanin dan flavonoid. Tanin merupakan senyawa aktif ekstrak teh hijau yang telah lama dikenal sebagai antimikroba alami yang efektif. Tanin adalah polifenol yang memiliki kemampuan untuk mengikat protein dan bahan kimia lainnya, yang dapat menghentikan mikroorganisme patogen untuk memetabolisme makanan mereka. Studi menunjukkan bahwa tanin yang terkandung dalam teh hijau dapat mencegah perkembangan berbagai jenis bakteri dan jamur, termasuk patogen yang sering menyebabkan infeksi pada manusia. Tanin juga meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan membantu melawan infeksi dengan lebih baik. Selain menjadi tanaman yang kaya akan tanin, ekstrak teh hijau adalah sumber antimikroba alami yang dapat membantu mengobati dan mencegah penyakit infeksi. Sedangkan senyawa aktif flavonoid yang juga terkandung dalam ekstrak teh hijau memiliki peran dalam menghambat sintesis dinding jamur. Karena sifat lipofiliknya, flavonoid berfungsi sebagai antijamur dengan menghentikan pertumbuhan konidia jamur pathogen (Nur, 2020).

Penelitian telah menunjukkan bahwa senyawa aktif flavonoid dalam ekstrak teh hijau memiliki kekuatan antimikroba alami yang signifikan. Flavonoid, yang merupakan kelompok polifenol memiliki kemampuan untuk menghentikan perkembangan berbagai mikroorganisme patogen, seperti jamur dan bakteri, serta sifat antioksidan dan anti-inflamasinya yang kuat. Flavonoid dapat menghambat membran sel mikroba dan menghentikan sintesis protein, mengurangi viabilitas dan proliferasi mikroorganisme. Flavonoid juga meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan membantu melawan infeksi. Oleh karena itu, ekstrak teh hijau yang kaya akan flavonoid tidak hanya enak untuk dikonsumsi, tetapi juga berfungsi sebagai obat antimikroba alami yang membantu mencegah dan mengobati infeksi. Beberapa penelitian mengatakan bahwa ekstrak daun teh hijau dapat digunakan sebagai antimikroba alami, penelitian tersebut diantaranya adalah studi yang dilakukan oleh Sari et al yang menunjukkan bahwa gabungan dari ekstrak metanolik dari teh hijau (*Camellia sinensis*) dengan amoksisilin menghasilkan peningkatan yang lebih signifikan dalam efektivitas pencegahan terhadap dua jenis bakteri pathogen yaitu *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Nur, 2020).

Metode uji Zone of Inhibition (ZOI) telah digunakan dalam penelitian ini, metode Zone of Inhibition merupakan teknik untuk menilai aktivitas dari antimikroba suatu zat, di mana area yang pertumbuhan bakterinya terhambat adalah berada pada zona yang jerih di sekitar sumber antimikroba. Pada percobaan pertama, tercatat diameter zona hambat dari bakteri *S. aureus* tercatat mencapai 21,3 mm, sedangkan untuk bakteri *E. coli* menunjukkan diameter zona hambatnya hanya mencapai 10,8mm, hal ini menunjukkan bahwa bakteri *S. aureus* lebih sensitif terhadap adanya zat amoksisilin. Jika dilakukan uji kombinasi ekstrak metanolik dan amoksisilin maka akan menghasilkan zona hambat yang meningkat di sekitar antimikroba dan dapat memperpanjang efektivitas pengobatan terutama terhadap bakteri *S. aureus*. Pada beberapa kondisi, apabila dilakukan uji Zona of Inhibition pada kedua sampel seperti diatas yaitu bakteri *E. coli* dan *S. aureus* maka akan menghasilkan zona hambat yang masih terlihat pada bakteri *S. aureus* dan zona hambat yang mulai hilang dan hamper tidak terlihat pada sampel *E. coli*. Uji Zone of Inhibition ini menunjukkan bahwa ekstrak dari kedua zat yaitu metanolik dan daun teh hijau memiliki efek yang lebih kuat dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* dibandingkan dengan *E.coli*. Bakteri dari *E. coli* akan lebih resisten terhadap kombinasi diatas. Peningkatan efektivitas pengobatan infeksi bakteri khususnya terhadap bakteri gram positif seperti *S. aureus* dapat dilakukan dengan menggunakan ekstrak metanolik daun teh hijau sebagai agen antimikroba alami yang dikominisasikan dengan antibiotik lain. Metode ini dinilai sangat efektif dalam melakukan uji zona hambat dalam berbagai sampel bakteri (Anggita dkk., 2022).

Penelitian lain yaitu menggunakan metode TLC-Bioautography, Metode ini merupakan teknik analisis yang menggabungkan kromatografi lapisan tipis (TLC) dengan bioautografi, yang memungkinkan peneliti untuk memisahkan komponen-komponen aktif dalam ekstrak dan secara bersamaan menguji aktivitas antimikroba dari masing-masing fraksi yang terpisah. Dalam penelitian ini, ekstrak daun teh hijau diuji terhadap berbagai patogen berbahaya, termasuk *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Salmonella typhi*, yang merupakan mikroba penyebab infeksi serius pada manusia. Misalnya, *Bacillus subtilis*, yang dikenal sebagai bakteri gram positif, menunjukkan sensitivitas yang tinggi terhadap ekstrak teh hijau, dengan zona hambat yang cukup besar. Di sisi lain, *Pseudomonas aeruginosa*, yang merupakan bakteri gram negatif dan sering kali lebih resisten terhadap berbagai agen antimikroba, juga menunjukkan respons positif meskipun dengan tingkat efektivitas yang bervariasi. Terakhir, *Salmonella typhi*, penyebab utama tifus, juga terhambat oleh ekstrak tersebut, menandakan potensi teh hijau sebagai agen pencegah infeksi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak teh hijau memiliki kemampuan yang signifikan untuk menghambat pertumbuhan hampir semua mikroba patogen yang diuji. Secara spesifik, zona hambat yang terbentuk di sekitar fraksi-fraksi tertentu dari ekstrak menunjukkan bahwa senyawa-senyawa aktif dalam teh hijau, seperti katekin dan polifenol, berperan penting dalam mengganggu metabolisme dan integritas sel bakteri. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan bukti kuat tentang efektivitas ekstrak daun teh hijau sebagai antimikroba alami dan membuka jalan bagi pengembangan sediaan farmasi berbasis herbal yang dapat digunakan dalam pengobatan infeksi bakteri, serta menyoroti pentingnya eksplorasi lebih lanjut mengenai senyawa aktif dalam teh hijau dan mekanisme kerjanya terhadap berbagai mikroba patogen (Anggita dkk., 2022).

Ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) memiliki potensi besar dalam pengembangan sediaan farmasi sebagai alternatif atau tambahan dalam terapi infeksi bakteri. Penggunaan herbal ini sebagai antimikroba alami dapat membantu mengurangi penggunaan antibiotik konvensional, yang sering kali menyebabkan resistensi bakteri. Resistensi bakteri terhadap antibiotik konvensional telah menjadi tantangan global dalam bidang kedokteran, karena semakin banyak isolat bakteri yang resisten terhadap berbagai jenis antibiotik. Teknik pengembangan sediaan farmasi yang menggunakan ekstrak daun teh hijau dapat melibatkan proses ekstraksi, purifikasi, dan formulasinya menjadi produk yang siap pakai. Misalnya, ekstrak daun teh hijau dapat diekstraksi menggunakan pelarut alkoholik atau air, lalu diproses untuk memurnikan senyawa aktifnya. Setelah itu, ekstrak tersebut dapat diformulasikan menjadi tablet, kapsul, atau bahkan gel yang dapat dioleskan langsung ke permukaan kulit atau digunakan oral. Penggunaan ekstrak daun teh hijau sebagai antimikroba alami juga dapat membantu meningkatkan sistem imunitas tubuh. Polifenol dalam teh hijau dikenal memiliki properti anti-inflamasi dan anti-oksidan yang dapat membantu melindungi sel-sel tubuh dari stres oksidatif dan inflamasi, sehingga meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi (lin dkk., 2021).

Pembahasan mengenai ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) menunjukkan bahwa ekstrak ini memiliki potensi yang signifikan sebagai antimikroba alami dalam pengembangan sediaan farmasi. Senyawa aktif yang terkandung dalam teh hijau, seperti katekin, tanin, dan flavonoid, telah terbukti efektif dalam menghambat pertumbuhan berbagai mikroorganisme patogen, termasuk bakteri gram positif dan gram negatif. Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak metanolik daun teh hijau dengan antibiotik seperti amoksikilin dapat meningkatkan efektivitas pengobatan terhadap infeksi bakteri, khususnya *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Metode uji Zone of Inhibition (ZOI) dan TLC-Bioautography mengungkapkan bahwa ekstrak teh hijau mampu menciptakan zona hambat yang signifikan, menandakan aktivitas antimikroba yang kuat. Selain itu, ekstrak daun teh hijau juga berpotensi untuk mengurangi ketergantungan pada antibiotik konvensional, yang sering kali menyebabkan resistensi bakteri. Dengan demikian, pemanfaatan ekstrak daun teh hijau sebagai alternatif dalam terapi infeksi bakteri tidak hanya menjanjikan dari segi efektivitas tetapi juga dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh berkat sifat anti-inflamasi dan anti-oksidannya. (Alfreds Rorong & Fenny Wilar, 2020).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari artikel diatas mengenai penggunaan antimikroba alami, khususnya ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*), sebagai pengawet dalam sediaan farmasi menunjukkan bahwa antimikroba alami memiliki potensi yang signifikan dalam menjaga keamanan dan kualitas obat. Mekanisme kerja dari antimikroba alami dalam menghambat pertumbuhan bakteri ialah mengganggu metabolisme sel mikroba, menghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel mikroba, menghambat sintesis dinding sel, dan mengubah permeabilitas membran plasrma. Cara memastikan keamanan penggunaan antimikroba alami dalam manusia dapat dilakukan dengan memastikan bahwa tumbuhan tumbuhan yang akan dijadikan sebagai antimikroba benar benar memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan antimikroba dan

tidak memiliki efek samping yang signifikan, selain itu uji klinis juga dapat dilakukan untuk memastikan keamanan antimikroba dalam manusia, uji klinis dapat dilakukan melalui dua metode, yaitu metode difusi cakram dan metode D'Aubert, antimikroba dapat diberlakukan pengujian farmakokinetik dan farmakodinamik untuk memahami proses senyawa alami dari tumbuhan dalam tubuh manusia. Ekstrak teh hijau, yang kaya akan senyawa bioaktif seperti katekin dapat dijadikan sebagai antimikroba alami dan terbukti efektif dalam menghambat pertumbuhan berbagai mikroorganisme patogen, termasuk bakteri dan jamur, serta menawarkan alternatif yang lebih aman dibandingkan dengan pengawet sintetis yang sering kali terkait dengan efek samping kesehatan jangka panjang. Ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*), memiliki potensi sebagai pengawet dalam sediaan farmasi dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Senyawa bioaktif dalam teh hijau, seperti katekin dan polifenol, berkontribusi pada aktivitas antimikroba dengan toksitas rendah terhadap manusia. Penggunaan antimikroba alami dapat mengurangi ketergantungan pada antibiotik konvensional dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Namun, diperlukan penelitian dan uji klinis lebih lanjut untuk memastikan keamanan dan efektivitasnya.

Daftar Pustaka

- Alfreds Rorong, J., & Fenny Wilar, W. (2020). KERACUNAN MAKANAN OLEH MIKROBA. Dalam *Techno Science Journal* (Vol. 2, Nomor 2).
- Anggita, D., Nuraisyah, S., & Wiriansya, E. P. (2022). Mekanisme Kerja Antibiotik Open Access ABSTRAK. Dalam *UMI Medical Journal* (Vol. 7).
- Annisa, R., Fauziyah, B., Megawati, D. S., & Zahrah, F. (2023). Formulation of Silver Nanoparticle Mouthwash and Testing of Antibacterial Activity Against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 7(2), 52–58. <https://doi.org/10.25026/jtpc.v7i2.386> <http://repository.uin-malang.ac.id/18012/>
- Dara Himalaya. (2017). PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BIJI MANJAKANI (QUERCUS INFECTORIA GALL) TERHADAP BAKTERI VAGINOSIS DAN CANDIDA PENYEBAB KEPUTIHAN (LEUKORRHEA) EFFECT OF GIVING OF MANJAKANI EXTRACT (QUERCUS INFECTORIA GALL) ON VAGINOSIS AND CANDIDA BACTERIA OF LEISURE (LEUKORRHEA).
- Eda, M. I., Wewengkang, D. S., & Sumantri, S. (t.t.). UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK DAN FRAKSI KARANG LUNAK (*Sarcophyton sp.*) DARI PERAIRAN PULAU BANGKA LIKUPANG TERHADAP PERTUMBUHAN MIKROBA *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, DAN *Candida albicans* ANTIMICROBIAL ACTIVITY TEST OF EXTRACTS AND FRACTION OF SOFT CORAL (*Sarcophyton sp.*) FROM BANGKA ISLAND WATERS LIKUPANG AGAINST MICROBIAL GROWTH OF *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, AND *Candida albicans*.
- Iin, H., Sugiarto, S., & Fahma, F. (2021). TABLET ANTIMIKROBA UNTUK APLIKASI KEMASAN AKTIF. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(4), 1213–1222. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i4.9311>

- Irene Tumiwa, P., Yudistira, A., & Wewengkang, D. S. (2019). AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK ETIL ASETAT JAMUR LAUT YANG DIISOLASI DARI ORGANISME LAUT SPONS *Phylospadix lamellosa* YANG DIAMBIL DARI PERAIRAN DESA TUMBAK, KECAMATAN PUSOMAEN, KABUPATEN MINAHASA TENGGARA TERHADAP MIKROBA *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans* (Vol. 8).
- Kusairi, K., Muthmainnah, M., Imam Tazi, & Moh. Fajrul Falah. (2022). Klasifikasi Pola Aroma Teh Hijau Menggunakan Hidung Elektronik (E-Nose) Berbasis Linear Diskriminan Analisis (LDA). *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 12(3), 868–874. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.682> <http://repository.uin-malang.ac.id/11457/>
- Marhaeny, A., Pramesti, R., & Suryono, S. (2024). Senyawa Bioaktif Kappaphycus alvarezii (Doty) Doty, 1988 Sebagai Antibakteri. *Journal of Marine Research*, 13(1), 121–126. <https://doi.org/10.14710/jmr.v13i1.40459>
- Nur, S. (2020). IDENTIFIKASI DAN PENENTUAN KADAR KATEKIN DARI SEDUHAN DAN EKTRAK ETANOL PRODUK TEH HIJAU (*Camelia sinensis* L) KOMERSIAL SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 24(1), 1–4. <https://doi.org/10.20956/mff.v24i1.9261>
- Risma Aryanti, F. P. R. A. M. R. S. (2021). TELAAH METODE PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA DAUN TEH HIJAU (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) Study Of Antioxidant Activity Testing Methods Of Green Tea (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze).
- Saima Perdani, M., Anggi, D., & Hasibuan, K. (t.t.). Program Studi S1 Farmasi Universitas Bengkulu Analisis Informasi Tanaman Herbal melalui Media Sosial ditengah Masyarakat pada Pandemi Covid-19: Sebuah Tinjauan Literatur. Dalam *Bencoolen Journal of Pharmacy* (Vol. 2021, Nomor 1).
- Tazi, I., Fitriasari, P. D., Mulyono, A., Noor, M. R., & Emelda Putri, S. (2021). ANTI-VIRUS AND BACTERIA MIST TESTING (KAVI-B) TO REMOVE *ESCHERICHIA COLI* AND *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* BACTERIA. 14(1), 42–45. <https://doi.org/10.18860/neu.v14i1.15657> <http://repository.uin-malang.ac.id/10545/>
- Veranita, W., Wibowo, A. E., & Rachmat, R. (2021). Formulasi Sediaan Deodoran Spray dari Kombinasi Minyak Atsiri Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) dan Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis* L) serta Uji Aktivitas Antibakteri. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(2), 142–146. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i2.452>
- Wijaya, S., Reni Purba, M., Suryantika, T., Kedokteran, F., Gigi, K., Ilmu Kesehatan, dan, Artikel Abstrak, I., & Author, C. (2021). Efektivitas antibakteri ekstrak daun teh hijau terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *Prima Journal of Oral and Dental Sciences*, 4(2), 39–44. <https://doi.org/10.34012/primajods.v4i2.2469>
- Yandi Syukri. (2018). TEKNOLOGI SEDIAAN OBAT DALAM BENTUK SOLID.