

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Tanaman Daun Dewa (*Gynura divaricata*)

Gynura divaricate atau daun dewa merupakan salah satu tanaman obat yang cukup dikenal di kalangan masyarakat Indonesia. Tanaman daun dewa berasal dari Asia dan termasuk famili aster-asteran (Manatphaiboon *et al.*, 2019). Daun dewa dalam dunia medis di Tiongkok dimanfaatkan sebagai obat tradisional, teh, atau sekedar dikonsumsi menjadi masakan dan banyak yang merasakan khasiatnya setelah mengonsumsi daun dewa (Meng *et al.*, 2021). Hal ini terbukti setelah majunya teknologi yang menyatakan daun dewa mengandung flavonoid, fenolik, dan terpenoid sebagai alternatif terapi pengobatan kanker (Ghofur *et al.*, 2015).



Gambar 2.1 *Gynura divaricata*

(Sumber : Chan, 2020)

Klasifikasi tanaman daun dewa, dikutip dari *GBIF Backbone Taxonomy*:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Asterales
Suku	: Asteraceae
Marga	: <i>Gynura</i>
Jenis	: <i>Gynura divaricata</i>

Tanaman daun dewa tumbuh dengan baik dan berkembang secara alami bahkan liar di halaman rumah karena kondisi tanah yang sesuai untuk berbagai jenis tanaman. Tanah di Indonesia ideal karena kandungan bahan organiknya, kelembapan yang optimal, unsur hara yang lengkap, serta cukupnya kebutuhan air. Faktor tanah, curah hujan dan sinar matahari yang memadai juga berperan penting dalam pertumbuhan tanaman daun dewa (Bukhori *et al.*, 2015). Tanaman ini mudah untuk dibudidayakan dan memiliki banyak khasiat dalam pengobatan, terutama bagian daun dan umbi yang paling bernilai dan dapat dikembangkan sebagai kuliner seperti Burma dan China (Khaniyah *et al.*, 2012).

Tanaman daun dewa atau *Gynura divaricata*, yang dikenal sebagai daun dewa, merupakan tanaman tidak berkayu (*terna*) berperawakan herba dengan tinggi sekitar 20 sampai 50 cm berasal dari wilayah tropis di Afrika dan telah menyebar ke dataran China, Sri Lanka, Sumatera, dan Jawa. Tanaman ini dapat ditemukan tumbuh liar di pekarangan, ladang, atau ditanam oleh masyarakat untuk keperluan obat-obatan (Xu & Zhang, 2017).

Tanaman ini sangat cocok untuk dibudidayakan di daerah dengan curah hujan sekitar 1500-2500 mm per tahun dan suhu udara antara 25 hingga 32 °C. Kelembaban yang diperlukan berkisar antara 70-90% dengan tingkat penyinaran alami yang cukup tinggi. Tanah yang paling ideal untuk budidaya daun dewa adalah tanah yang gembur, subur, kaya akan bahan organik dan unsur hara lainnya, serta memiliki drainase dan aerasi yang baik, disertai dengan sistem pengairan yang memadai (Xu & Zhang, 2017). Daun dewa dengan nama latin *Gynura divaricata* termasuk dalam famili *Asteraceae*, memiliki batang yang lunak dan tidak berkayu yang disebut "*terna*", tingginya hanya antara 20 hingga 50 cm (Meng *et al.*, 2021).

Tanaman daun dewa dapat digunakan sebagai antioksidan, antiinflamasi, luka, menghentikan pendarahan, melancarkan sirkulasi darah, dan mengurangi benjolan pada payudara. Beberapa jenis penyakit lainnya termasuk ruam di wajah, penyakit ginjal (Tan *et al.*, 2016), kanker, diabetes, stroke, wasir, hipertensi, dan rematik juga dapat disembuhkan dengan mengonsumsi tanaman daun dewa (Amin *et al.*, 2021). Tanaman

daun dewa ini juga sangat efektif sebagai obat untuk menghilangkan panas, memperlancar haid dan membersihkan racun. Daun dewa (*Gynura divaricata*) mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, steroid, asam klorogenat, asam kafeat, asam p-kumarat, asam p-hidroksibenzoat, asam vanilat, asam fenolik, dan terpenoid yang dapat digunakan dalam pengobatan kanker. Perbandingan daun dewa dilakukan antara sediaan segar dan kering, hasilnya senyawa yang ditemukan dalam sediaan kering lebih banyak ditemukan (Wan *et al.*, 2011; Xu & Zhang, 2017)

2.1.2 Kombucha

Kombucha merupakan minuman hasil metabolit sekunder mikroorganisme dalam transformasi infus teh hijau atau hitam bergula oleh konsorsium khamir dan bakteri asam asetat, dengan atau tanpa kehadiran bakteri asam laktat atau kultur bakteri-khamir kombucha seperti *Saccharomyces cerevisiae* atau *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY). Proses fermentasi ini menghasilkan minuman yang kaya akan asam amino, vitamin, dan bakteri baik yang dapat memberikan manfaat kesehatan (Marsh *et al.*, 2014). Bahan-bahan yang digunakan yaitu berupa teh atau seduhan lainnya seperti daun, buah, dan bunga (Tran *et al.*, 2020).

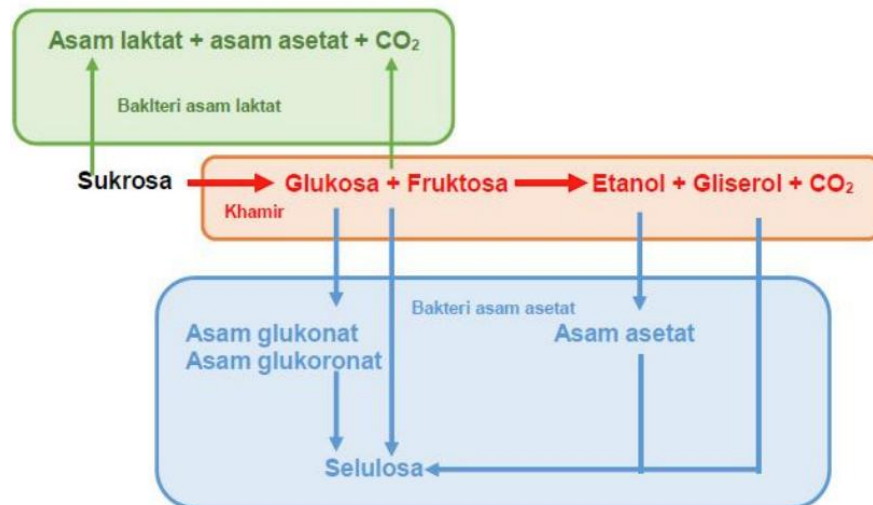
Beragam kandungan senyawa bermanfaat dari daun atau bunga yang diseduh pada kombucha memiliki keunggulan daripada proses seduh teh biasa seperti asam-asam organik, steroid, vitamin. Fermentasi kombucha menghasilkan kandungan asam organik, asam amino, berbagai vitamin, mineral dan polifenol (Leal *et al.*, 2018). Berbagai kandungan tersebut, menjadikan kombucha sebagai minuman kaya antioksidan dan bermanfaat dalam peningkatan imun tubuh inang (Martínez Leal *et al.*, 2018).



Gambar 2.2 Kultur kombucha
(Sumber : Ulayya, 2024)

Proses fermentasi pada kombucha memiliki proses yang sama walau dengan bahan yang berbeda. Penelitian oleh Ulayya (2024) menggunakan 3 konsentrasi gula berbeda (10%, 20%, dan 30%) dan 3 waktu panen-pengujian berbeda, yaitu hari ke-1, hari ke-7, dan hari ke-14 (Gambar 2.2). Khamir dengan bantuan enzim invertase memecah sukrosa sebagai sumber energi dan bentuk yang lebih sederhana, yaitu glukosa dan fruktosa.

Proses pemecahan tersebut, menyebabkan mikroorganisme menjadi lebih mudah memanfaatkan dan mengubah glukosa dan fruktosa menjadi senyawa metabolit seperti etanol, CO₂, dan gliserol (Gaggia *et al.*, 2019). Etanol sebagai bentuk lain dari alkohol dihasilkan dalam jumlah sedikit dari fermentasi. Jika kandungan etanol terlalu tinggi, keberlangsungan hidup mikroorganisme pada kombucha dapat terancam sehingga perlu adanya oksidasi etanol oleh bakteri asam asetat menjadi asam asetat (Saichana *et al.*, 2015). Pembentukan biofilm selulosa pada permukaan kombucha dihasilkan dari kondisi statis bakteri asam asetat dengan oksigen dan nutrisi dalam kombucha (May *et al.*, 2019).



Gambar 2.3 Proses Metabolisme Fermentasi Kombucha
(Laureys *et al.*, 2020)

Pembentukan asam-asam organik seperti asam glukonarat, mineral, enzim purin, antibiotik, vitamin B kompleks, asam piruvat, asam sitrat, asam tartarat, asam oksalat dan asam glukonat dihasilkan dari *Acetobacteria* dibantu oleh bakteri asam asetat (Jayabalan *et al.*, 2017). Perangsangan dalam pembentukan asam glukonarat dibantu oleh khamir seperti *Saccharomyces cerevisiae* yang bersimbiosis bersama mikroorganisme kombucha menurunkan kadar etanol menjadi 2,0-4,0 (Chakravorty *et al.*, 2016) dan menghasilkan lingkungan yang selektif. Hal tersebut dikarenakan bakteri bersama khamir menggunakan glukosa untuk membentuk asam glukonat dan asam glukoronat untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen (Nguyen *et al.*, 2015).

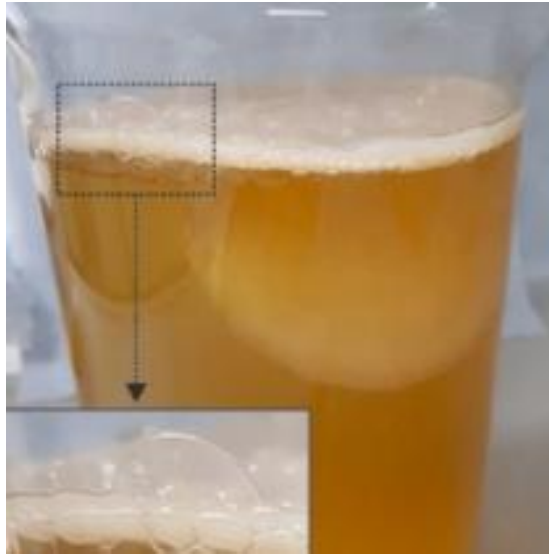
Lingkungan selektif kombucha juga memulai pembentukan beberapa senyawa metabolik, antara lain: Gula Asam 1,4-laktonat, asam laktat, asam kuinat, asam oksalat, asam malat, asam sitrat (Laureys *et al.*, 2020). Penurunan pH yang awalnya sekitar 5,6-5,0 terjadi dengan cepat pada dua minggu awal fermentasi dan berangsur menurun hingga minggu ke-8 (Amarasinghe *et al.*, 2018). Nilai pH kombucha sebelum terjadinya penurunan pH minggu kedua lebih tinggi (asam) di angka 5,6-5,0 daripada teh yang tidak melalui proses fermentasi 3,6-2,5 (Greenwalt *et al.*, 2000).

Penelitian Chen & Liu (2000) menunjukkan bahwa teh hitam kombucha yang difermentasi selama 15 hari memiliki kadar antioksidan 1,4 kali lebih tinggi dibandingkan teh hitam biasa, dan lamanya waktu fermentasi berkorelasi positif dengan hasil antioksidan. Perbedaan komposisi kombucha dapat disebabkan oleh penggunaan starter yang berbeda sehingga menyebabkan variasi mikrobiota setiap sampel dan aktivitas antioksidan kombucha yang mengandung substrat berbeda juga berbeda (Malbaša *et al.*, 2011). Parameter lamanya waktu kombucha difermentasi, komposisi starter dan komposisi gula menentukan peningkatan senyawa antioksidan.

2.1.3 *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast (SCOBY)*

Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast (SCOBY) adalah kombinasi bakteri *Acetobacter xylinum* dan ragi yang membentuk koloni jamur-bakteri yang dikenal sebagai koloni SCOBY (Simanjuntak *et al.*, 2017). Koloni ini terdiri dari berbagai genus, termasuk *Gluconobacter*, *Acetobacter*, *Zygosaccharomyces*, *Saccharomyces*, dan *Schizosaccharomyces*. SCOBY biasanya digunakan dalam produk teh hitam atau infusi dari ekstrak herbal. Peran SCOBY sebagai inokulum sangat menentukan keberhasilan fermentasi karena kualitas mikroorganisme di dalamnya berinteraksi secara sinergis untuk menghasilkan senyawa bioaktif.

Proses fermentasi yang dilakukan oleh SCOBY sangat penting untuk meningkatkan nilai gizi dan memodifikasi senyawa organik dalam produk fermentasi. Penggunaan SCOBY telah diterapkan dalam berbagai bidang, seperti sebagai absorben, dalam industri makanan, tekstil fashion, serta biomedis. Penelitian mengenai pemanfaatan dan aplikasi kombucha SCOBY dalam bidang biomedis menarik perhatian banyak peneliti, terutama terkait penggunaan ekstrak herbal untuk modifikasi senyawa organik (Mann *et al.*, 2017).



Gambar 2.4 SCOBY
(Sumber : Knöller *et al.* (2020))

SCOBY memiliki peran dalam bidang biomedis sebagai antioksidan, antipenuaan, antimikroba, antijamur, antihipertensi, antiinflamasi, antidiabetes, penyembuhan luka, dan antihiperkolesterolemia (Chakravorty *et al.*, 2016). Penelitian lain menunjukkan bahwa kombucha mengandung senyawa asam usnat yang memberikan manfaat untuk aktivitas analgesik, serta senyawa turunan *acetaminophen* yang memiliki efek kuat sebagai penghilang rasa nyeri (Rabiei *et al.*, 2021).

2.1.4 Antibakteri

Kombucha memiliki potensi sebagai bahan pangan karena mengandung gugus fenolik dengan sifat antivirus dan antibakteri. Flavonoid dalam kombucha menghambat pertumbuhan bakteri dengan berinteraksi pada protein sel bakteri sehingga merusak atau mendegradasi dinding sel dan menyebabkan lisis, sedangkan tanin berperan menghancurkan enzim serta sel mikroba dan merusak pembentukan dinding sel dengan menargetkan polipeptida dinding sel (Surahmaida & Lestari, 2019). Lisis fisik dan osmotik pada bakteri mengakibatkan kematian sel, sedangkan saponin berperan menurunkan tegangan permukaan dan menyebabkan kebocoran sitoplasma (Nuria *et al.*, 2009).

Daun dewa juga mengandung senyawa kimia yang menunjukkan efek antibakteri. Daun dewa mengandung tanin yang merupakan senyawa polifenol alami dengan sifat antibakteri. Polifenol ini merusak dinding sel bakteri yang mengandung peptidoglikan dan menghambat pembentukan protein seluler dengan berikatan dengan enzim glukositransferase. *Guo et al. (2018)* juga menjelaskan bahwa tanin menghambat pertumbuhan sel dengan menghambat enzim *reverse transkriptase* dan DNA topoisomerase serta dapat berperan sebagai agen antibakteri. Tanin dapat bertindak sebagai zat yang menyempitkan pori-pori kulit dan menghentikan pendarahan ringan. Komponen lain yang terdapat pada daun dewa adalah saponin yang memiliki sifat antibakteri dan dapat menghasilkan efek antibakteri dan antivirus serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh (*Nuria et al., 2009*).

Antibiotik *Ciprofloxacin* dan *Cefotaxime* dipilih dalam penelitian ini berdasarkan efektivitasnya yang telah terbukti luas terhadap bakteri penyebab jerawat, termasuk *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Cutibacterium acnes*. *Ciprofloxacin* dikategorikan sebagai antibiotik golongan fluoroquinolone yang bekerja dengan cara menghambat enzim *DNA gyrase* dan topoisomerase IV dan berperan penting dalam proses replikasi DNA bakteri. Sintesis DNA bakteri dapat terganggu sehingga pertumbuhan bakteri terhenti melalui mekanisme tersebut. Spektrum aktivitas yang luas terhadap bakteri Gram negatif dan Gram positif telah dimiliki oleh *Ciprofloxacin*, termasuk terhadap patogen kulit (*Wahood et al., 2025*).

Efektivitas *Ciprofloxacin* terhadap *Cutibacterium acnes* telah dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh *Liu et al. (2022)*, yang menunjukkan bahwa tingkat resistensi terhadap antibiotik ini masih tergolong rendah. Dalam studi oleh *Legiawati et al. (2023)* yang melaporkan bahwa isolat *C. acnes* dari pasien jerawat di Indonesia menunjukkan kepekaan yang baik terhadap *Ciprofloxacin*, sehingga justifikasi ilmiah dapat diberikan terhadap penggunaannya sebagai kontrol positif dalam penelitian ini.

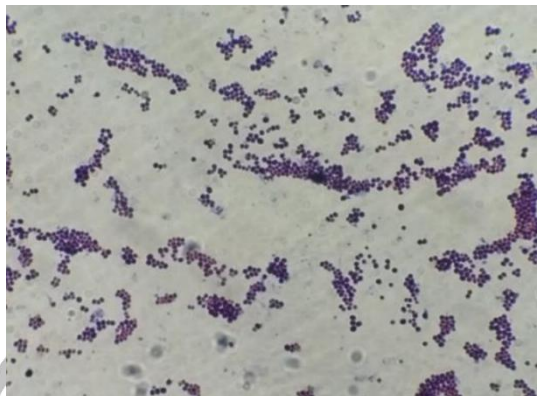
Cefotaxime telah digunakan secara luas sebagai antibiotik golongan *sefalosporin* generasi ketiga dengan mekanisme kerja yang melibatkan penghambatan sintesis dinding sel bakteri (Gondane & Pawar, 2023). Aktivitas antibakteri yang mencakup bakteri Gram positif maupun Gram negatif telah dimiliki oleh *Cefotaxime*, termasuk terhadap *S. aureus* dan *S. epidermidis* yang sering ditemukan pada kasus infeksi kulit. Stabilitasnya terhadap enzim β -laktamase yang dihasilkan oleh bakteri patogen memperkuat efektivitas antibiotik ini terhadap isolat yang resisten.

Studi yang dilakukan oleh (Aldridge, 1995) menunjukkan bahwa *Cefotaxime* memberikan hasil penghambatan yang signifikan terhadap *Staphylococcus sp.* dari infeksi kulit. Efektivitas klinis *Cefotaxime* telah dibandingkan dengan *Ciprofloxacin* dalam studi oleh yang menunjukkan bahwa keduanya memiliki tingkat keberhasilan terapeutik yang tinggi pada pengobatan infeksi kulit dan jaringan lunak (LeFrock & McCloskey, 1982). Status *Cefotaxime* sebagai bagian dari daftar WHO *Model List of Essential Medicines* juga memperlihatkan keamanannya yang telah diakui secara global dan penggunaannya yang luas dalam praktik klinis.

Penggunaan *Ciprofloxacin* dan *Cefotaxime* dalam penelitian ini telah didasarkan pada kajian ilmiah yang valid, baik dari sisi efektivitas antimikroba terhadap bakteri target maupun dari aspek keamanan penggunaannya dalam aplikasi medis. Kedua antibiotik tersebut telah dijadikan sebagai kontrol pembanding untuk mengukur aktivitas antibakteri dari fermentasi kombucha daun dewa terhadap bakteri penyebab jerawat.

2.1.5 Bakteri Uji

2.1.5.1 *Staphylococcus aureus*



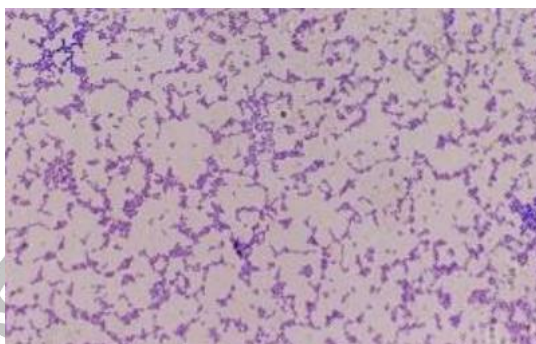
Gambar 2.5 *Staphylococcus aureus*
(Sumber: Hayati *et al.*, 2019)

Staphylococcus aureus adalah organisme Gram positif yang termasuk dalam genus *Staphylococcus* dan merupakan patogen oportunistik yang terlibat dalam identitas sejumlah infeksi manusia (Tong *et al.*, 2015). Organisme ini merupakan koloni nonmotil yang biasanya *grow in size* sedang dan bulat, coklat kuning keemasan, berkat pembentukan pigmen fenotipe *golden-yellow* khas *S. aureus* merupakan bakteri jenis aerob dan mikroaerofil dengan pertumbuhan optimum pada kisaran pH antara 7,0 dan 7,5 (Missiakas & Schneewind, 2013). *S. aureus* dikenal sebagai patogen utama yang bertanggung jawab untuk berbagai infeksi *nosokomial*, seperti pneumonia, sepsis, infeksi luka, dan dengan kemampuannya untuk pembentukan biofilm yang tinggi, dapat bertahan hidup dengan baik dalam lingkungan rumah sakit.

S. aureus dapat memproduksi berbagai faktor virulensi, termasuk toksin dan enzim, yang berkontribusi pada patogenisitasnya. Kontaminasi makanan oleh *S. aureus* sering terjadi pada lingkungan yang kurang higienis terkait dengan makanan yang ditangani secara tidak higienis, yang dapat menyebabkan keracunan makanan (Oliveira *et al.*, 2018; Ahmad-Mansour *et al.*, 2021). Mikroorganisme ini mampu bertahan pada berbagai kondisi lingkungan, termasuk suhu dan kadar garam tinggi, sehingga

meningkatkan risiko penyebarannya dalam rantai makanan. Pengendalian kebersihan selama penanganan makanan menjadi faktor kunci dalam mencegah infeksi *S. aureus*. (Oliveira *et al.*, 2018; Ahmad-Mansour *et al.*, 2021)

2.1.5.2 *Staphylococcus epidermidis*

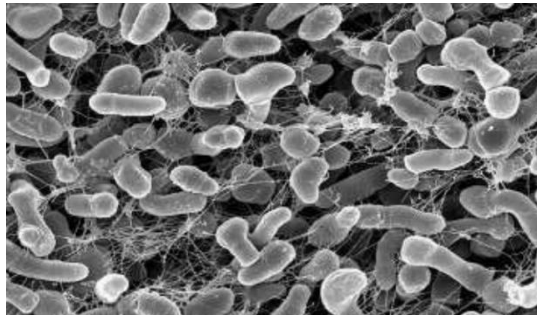


Gambar 2.6 *Staphylococcus epidermidis*
(Sumber: Pribadhi *et al.*, 2023)

Staphylococcus epidermidis adalah bakteri Gram positif yang termasuk dalam kelompok *Staphylococcus* dan merupakan bagian dari mikroba normal kulit manusia (Vuong & Otto, 2002). Ciri-ciri *S. epidermidis* meliputi koloni nonmotil yang biasanya berukuran kecil dan berbentuk bulat, tumbuh dalam bentuk tunggal atau berkelompok. Bakteri ini umumnya tidak menghasilkan pigmen berwarna, berbeda dengan *S. aureus*. *S. epidermidis* dapat tumbuh baik melalui proses aerobik maupun anaerobik fakultatif, dan dapat berkembang pada berbagai kondisi pH, meskipun pH optimalnya berkisar antara 7,0-7,5 (Lestari *et al.*, 2020).

S. epidermidis dapat menyebabkan infeksi nosokomial, terutama pada pasien dengan implan medis atau kateter, karena kemampuannya untuk membentuk biofilm meskipun umumnya tidak bersifat patogenik (Mack *et al.*, 2006). Bakteri ini juga dapat memfermentasi glukosa dan menghasilkan enzim seperti lipase dan urease, yang berkontribusi pada virulensinya. Makanan yang terkontaminasi oleh *S. epidermidis* dapat terjadi, meskipun lebih jarang dibandingkan dengan *S. aureus*, dan biasanya terkait kontaminasi dari kulit manusia (de Mello *et al.*, 2014)

2.1.5.3 *Cutibacterium acnes*



Gambar 2.7 *Cutibacterium acnes*

(Sumber : *Science Direct*, 2016)

Cutibacterium acnes yang sebelumnya dikenal sebagai *Propionibacterium acnes*, adalah bakteri Gram positif berbentuk batang yang termasuk dalam kelompok anaerobik. Bakteri ini umumnya ditemukan di kulit manusia dan merupakan bagian dari biota normal kulit (Iqbal *et al.*, 2024). *C. acnes* berfungsi dalam menjaga keseimbangan mikrobiota kulit, namun kehadirannya yang berlebihan dapat berkontribusi pada timbulnya jerawat. Bakteri ini dapat berkembang biak di folikel rambut dan menghasilkan asam lemak yang dapat memicu peradangan, sehingga sering dikaitkan dengan masalah dermatologis (McLaughlin *et al.*, 2019). *C. acnes* adalah bakteri anaerob gram-positif yang secara alami hidup di kulit manusia.

C. acnes biasanya tidak berbahaya, namun dalam kondisi tertentu dapat menyebabkan jerawat. Bakteri ini memakan sebum, minyak yang dihasilkan oleh kelenjar sebacea di kulit. Sebum yang berlebihan dapat menyumbat pori-pori kulit, yang menciptakan lingkungan yang ideal bagi *C. acnes* untuk berkembang biak. *C. acnes* dapat menyebabkan peradangan dan infeksi, tetapi juga memiliki peran dalam membangun sistem imun kulit dan membantu melindungi terhadap infeksi lainnya (Costerton *et al.*, 1999).

2.2 Penelitian Terdahulu

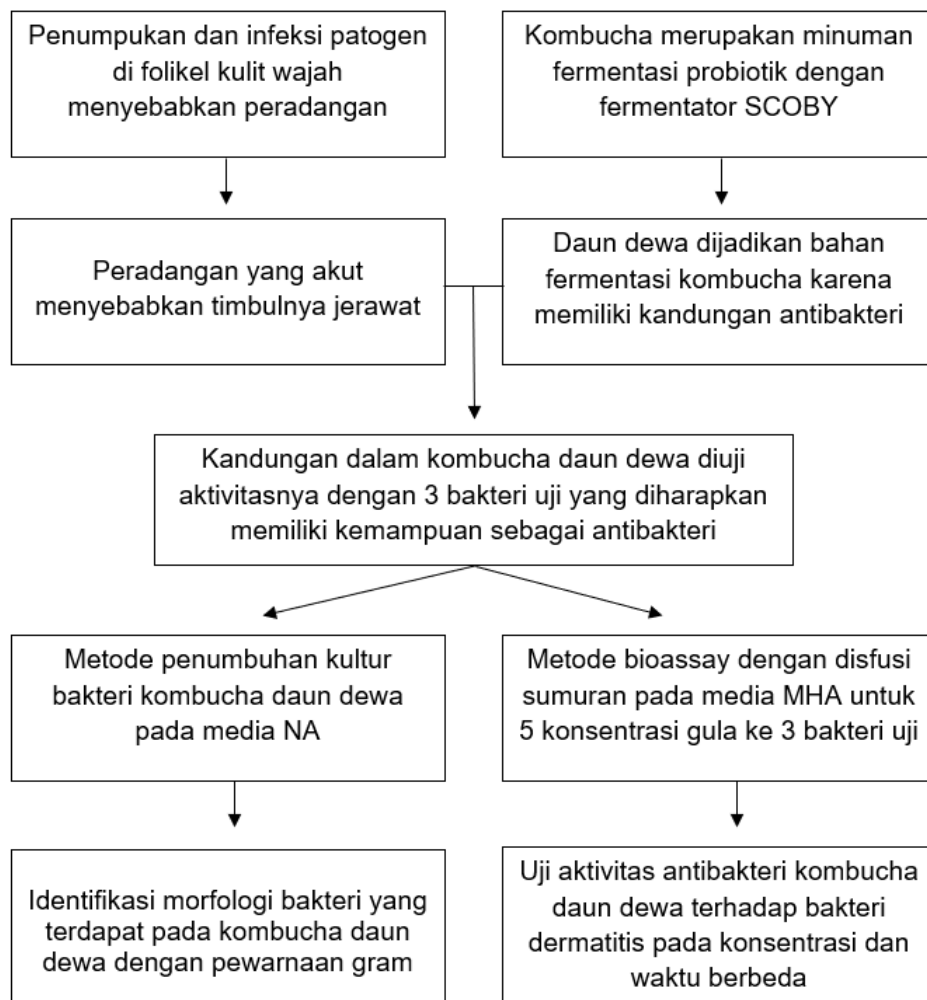
Studi literatur telah dilakukan sehingga peneliti menemukan bahwa beberapa penelitian sebelumnya memiliki keterkaitan dengan masalah yang menjadi penelitian peneliti saat ini. Penelitian ini sangat berbeda dari penelitian sebelumnya, meskipun metodenya dapat dihubungkan. Berikut penelitian terdahulu disajikan dalam tabel:

Tabel 2.1 Hasil penelitian terdahulu

No	Penulis	Judul	Hasil
1	Surahmaida & Lestari (2019)	Uji Aktivitas Kombucha Teh dan Kopi Sebagai Antibakteri Bakteri Gram Positif dan Bakteri Gram Negatif	Studi tersebut menemukan bahwa kombucha tidak ditemukannya zona hambat bening sebagai penanda aktivitas antibakteri pada kombucha-bakteri uji. Hal ini diduga karena waktu fermentasi langsung dilakukan uji pada hari ke-10 sehingga kurang lama.
2	Yanti <i>et al.</i> (2021)	Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Sirsak (<i>Annona muricata</i> L.) Dengan Konsentrasi Gula Berbeda	Menyataka konsentrasi dengan zona hambat terluas ada di 20% dan menjadi minuman fermentasi antibiotik yang baik.
3	Su <i>et al</i> (2023)	<i>Application of Kombucha Fermentation Broth for Antibacterial, Antioxidant, and Anti-</i>	Hasil penelitian menunjukkan ekstrak kunyit sendiri tidak sepenuhnya menghambat pertumbuhan <i>E. coli</i> dan <i>S. aureus</i> , tetapi

		<i>Inflammatory Processes Antibakteri</i>	dihambat oleh kurkumin yang difermentasi. Kemampuan penghambatan terhadap <i>S. aureus</i> dan <i>E. coli</i> ditingkatkan secara signifikan dengan pengobatan dengan kurkumin yang difermentasi. Fermentasi kombucha meningkatkan efek penghambatan <i>P. alba</i> pada <i>E. coli</i>. Waktu fermentasi yang lama meningkatkan aktivitas penghambatan ekstrak kunyit terhadap <i>E. coli</i> sambil meningkatkan efek penghambatan kombucha dan <i>C. longa</i> pada <i>S. aureus</i>
4	Ulayya, (2024)	Uji Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Dewa (<i>Gynura Divaricata</i>) Pada Konsentrasi Gula Berbeda Sebagai Kandidat Minuman Kesehatan Untuk Mendukung Kesehatan Nasional	Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi kombucha daun dewa dengan waktu 14 hari pada konsentrasi gula 20% menunjukkan zona hambat yang besar di bakteri uji <i>S.aureus</i> dan <i>E.coli</i>.

2.3 Kerangka Berpikir



Gambar 2.8 Analisis Data

2.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah kombucha daun dewa (*Gynura divaricata*) memiliki aktivitas antibakteri dengan membentuk zona hambat terhadap bakteri dermatitis meliputi *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Cutibacterium acnes* sebagai bakteri uji.