BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Acne vulgaris termasuk gangguan inflamasi kronis pada unit pilosebasea yang banyak ditemukan pada kelompok usia remaja hingga dewasa muda. Selain menimbulkan kelainan pada kulit, kondisi ini juga dapat memengaruhi aspek psikologis dan sosial penderitanya sehingga berdampak terhadap kualitas hidup secara keseluruhan, termasuk menurunkan kepercayaan diri, mengganggu interaksi sosial, serta meningkatkan risiko gangguan psikologis. Data *Global Burden of Disease* (GBD) tahun 2021 menunjukkan bahwa prevalensi *acne vulgaris* pada kelompok usia 10–24 tahun meningkat dari 8.563 per 100.000 populasi pada tahun 1990 menjadi 9.790 per 100.000 populasi pada tahun 2021, dengan peningkatan tertinggi terjadi pada remaja perempuan (Zhu *et al*., 2025).

Patogenesis *acne vulgaris* bersifat multifaktorial dan melibatkan peran mikroorganisme kulit. Salah satu mikroorganisme yang berkontribusi terhadap perkembangan *acne vulgaris* adalah *Cutibacterium acnes.* Bakteri ini mampu memicu proses inflamasi melalui aktivitas metaboliknya, termasuk produksi enzim yang menyebabkan peningkatan respons peradangan pada folikel pilosebasea. Perkembangan analisis filogenetik dan genomik menunjukkan bahwa bakteri yang sebelumnya dikenal sebagai *Propionibacterium acnes* memiliki karakteristik yang berbeda dari anggota genus *Propionibacterium* lainnya, sehingga pada tahun 2016 diklasifikasikan kembali ke dalam genus *Cutibacterium* (Spittaels *et al*., 2020; Burkhart, 2024). Selain *Cutibacterium acnes*, komplikasi jerawat juga dapat diperberat oleh infeksi sekunder bakteri oportunistik, seperti *Pseudomonas aeruginosa*, bakteri Gram-negatif yang memiliki kemampuan membentuk biofilm kompleks sehingga meningkatkan virulensi dan resistensinya terhadap antibiotik (Reynolds dan Kollef, 2021).

Penggunaan antibiotik, baik sistemik maupun topikal, masih menjadi pilihan utama dalam terapi *acne vulgaris*. Aktivitas antibakteri tetrasiklin terjadi melalui penghambatan proses sintesis protein bakteri akibat interaksinya dengan subunit ribosom 30S, sehingga pertumbuhan bakteri tidak dapat berlangsung secara

optimal (Sheykhsaran *et al*., 2019). Sejumlah penelitian melaporkan bahwa tetrasiklin efektif terhadap *Cutibacterium acnes* dengan diameter zona hambat berkisar antara 28–48 mm (Situmorang, 2019; Susanto *et al*., 2022). Namun demikian, efektivitas tetrasiklin terhadap *Pseudomonas aeruginosa* relatif rendah, yang disebabkan oleh mekanisme pertahanan intrinsik bakteri tersebut, seperti pompa efluks dan rendahnya permeabilitas membran luar (Siwi, 2012).

Pemakaian antibiotik secara terus-menerus tidak hanya berpotensi menurunkan efektivitas terapi, tetapi juga mendorong munculnya strain bakteri yang resisten terhadap pengobatan. Dilaporkan bahwa sekitar 37% isolat klinis *Cutibacterium acnes* telah mengalami resistensi terhadap dua atau lebih antibiotik (Paul *et al*., 2025). Selain itu, terapi antibiotik jangka panjang dapat mengganggu keseimbangan mikrobioma kulit dan memicu kolonisasi bakteri Gram-negatif, termasuk *Pseudomonas aeruginosa*, yang dapat menyebabkan pseudomonas folliculitis atau lesi mirip jerawat (Gamil *et al*., 2023). Kondisi ini menunjukkan perlunya pengembangan alternatif atau terapi pendukung yang lebih aman dan berkelanjutan.

Salah satu pendekatan yang mulai banyak dikembangkan adalah pemanfaatan bahan alami dengan aktivitas antibakteri. Berbagai penelitian melaporkan bahwa *Urtica dioica* mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, dan senyawa fenolik yang berkontribusi terhadap aktivitas antimikroba tanaman tersebut (Putri *et al*., 2023). Penelitian Purwanda (2023) melaporkan bahwa formulasi krim ekstrak daun jelatang pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% mampu menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes*, dengan aktivitas antibakteri tertinggi ditunjukkan oleh konsentrasi 15% yang menghasilkan diameter zona hambat sebesar 16,3 mm dan tergolong dalam kategori daya hambat tinggi. Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak daun jelatang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram-positif dan Gram-negatif, dengan nilai MIC sebesar 6,25 mg/mL dan MBC sebesar 50 mg/mL terhadap *Staphylococcus aureus*, serta bersifat bakteriostatik terhadap *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Dakhli *et al*., 2025). Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak daun jelatang berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif alami dalam sediaan topikal anti-jerawat maupun sebagai agen pendukung terapi antibakteri.

Di sisi lain, antibiotik topikal seperti tetrasiklin masih banyak digunakan dalam terapi *acne vulgaris*, salah satunya dalam sediaan Trifacyclin 3%, karena efektivitasnya dalam menghambat sintesis protein bakteri (Susanto *et al*., 2022). Namun, penggunaan antibiotik topikal dalam jangka panjang berpotensi menimbulkan efek samping dan meningkatkan risiko resistensi bakteri. Oleh karena itu, pengembangan bahan aktif alami sebagai alternatif atau pendukung terapi antibiotik menjadi penting. Ekstrak daun jelatang yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat berpotensi dikombinasikan dengan tetrasiklin untuk meningkatkan efektivitas terapi sekaligus menekan risiko resistensi.

Penggabungan antibiotik dengan bahan alam menjadi salah satu strategi yang banyak dikaji untuk meningkatkan efektivitas terapi antibakteri. Kombinasi bahan alami dan antibiotik memungkinkan terjadinya interaksi yang saling memperkuat aktivitas antibakteri sehingga efektivitas penghambatan bakteri dapat meningkat dibandingkan apabila masing-masing agen digunakan secara terpisah. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak kulit buah delima dengan tetrasiklin mampu meningkatkan daya hambat antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dibandingkan penggunaan antibiotik atau ekstrak tunggal (Siwi, 2012). Selain itu, senyawa alami seperti α-mangostin dilaporkan memberikan efek sinergis dengan tetrasiklin, eritromisin, dan klindamisin terhadap bakteri penyebab jerawat dengan nilai fractional inhibitory concentration index sebesar 0,09–0,32 (Ahmad *et al*., 2019). Secara mekanistik, kombinasi dua agen yang sama-sama bersifat bakteriostatik cenderung menghasilkan efek sinergis yang lebih konsisten dibandingkan kombinasi dengan agen bakterisidal (Cokol *et al*., 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efek sinergis kombinasi ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) dengan tetrasiklin terhadap pertumbuhan *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Hingga saat ini, penelitian mengenai kombinasi kedua agen tersebut masih terbatas, terutama terhadap *Cutibacterium acnes* sebagai bakteri utama penyebab jerawat dan *Pseudomonas aeruginosa* sebagai patogen oportunistik penyebab komplikasi. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan

pendekatan baru dalam strategi terapi alternatif jerawat yang lebih efektif sekaligus berpotensi mengurangi risiko resistensi antibiotik.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meskipun daun jelatang (*Urtica dioica*) diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai jenis bakteri, namun informasi awal mengenai kemampuan ekstrak etanol daun jelatang dalam menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa* melalui uji skrining masih terbatas.
2. Aktivitas antibakteri daun jelatang (*Urtica dioica*) telah dibuktikan terhadap berbagai bakteri, namun belum banyak penelitian yang secara spesifik mengkaji efektivitasnya terhadap *Cutibacterium acnes*, bakteri utama penyebab *acne vulgaris*.
3. Penelitian mengenai kombinasi ekstrak daun jelatang (*Urtica dioica*) dengan tetrasiklin belum pernah dilakukan, khususnya penelitian yang menilai efektivitasnya secara bersamaan terhadap *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*.
4. Efektivitas kombinasi ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) dengan tetrasiklin dalam menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa* belum diketahui secara pasti, sehingga perlu diteliti untuk menilai potensi efek sinergisnya sebagai strategi terapi alternatif yang lebih efektif.

1.3 Ruang Lingkup

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) serta kombinasinya dengan antibiotik tetrasiklin terhadap dua jenis bakteri uji, yaitu *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Penelitian diawali dengan uji skrining untuk mengetahui kemampuan awal ekstrak etanol daun jelatang dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji, kemudian dilanjutkan dengan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak

tunggal pada berbagai konsentrasi, serta pengujian aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak dengan tetrasiklin pada beberapa rasio.

Penelitian ini dilakukan secara in vitro menggunakan metode difusi cakram (disk diffusion). Ekstrak etanol daun jelatang diuji pada konsentrasi 200 mg/mL, 400 mg/mL, dan 800 mg/mL, sedangkan uji kombinasi dilakukan menggunakan ekstrak konsentrasi 200 mg/mL dan 400 mg/mL yang dikombinasikan dengan tetrasiklin 5 mg/mL pada rasio 1:3, 1:1, dan 3:1.

Proses ekstraksi daun jelatang dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol. Penelitian ini dibatasi pada pengukuran diameter zona hambat sebagai indikator aktivitas antibakteri, tanpa mencakup identifikasi senyawa aktif, uji toksisitas, maupun uji klinis. Selain itu, penelitian ini tidak mencakup pengujian terhadap jenis bakteri lain selain *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai potensi ekstrak etanol daun jelatang dan kombinasinya dengan tetrasiklin dalam menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*, sehingga dapat menjadi dasar ilmiah bagi penelitian lanjutan terkait pengembangan terapi alternatif atau terapi pendukung berbasis bahan alam.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada uji skrining dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) terhadap dua bakteri uji, yaitu *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*.
2. Penelitian ini hanya menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) pada konsentrasi 200 mg/mL, 400 mg/mL, dan 800 mg/mL terhadap dua bakteri uji, yaitu *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*.
3. Penelitian ini dibatasi pada uji aktivitas antibakteri secara in vitro menggunakan metode difusi cakram untuk kombinasi ekstrak etanol daun jelatang konsentrasi 200 mg/mL dan 400 mg/mL dengan tetrasiklin 2,5

mg/mL dan 5 mg/mL dalam tiga rasio, yaitu 1:3, 1:1, dan 3:1, terhadap *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

4. Penelitian ini hanya menilai efek ekstrak tunggal dan kombinasi ekstrak etanol daun jelatang dengan tetrasiklin berdasarkan pengukuran zona hambat pertumbuhan bakteri, tanpa melakukan analisis toksisitas, mekanisme kerja, atau uji in vivo.

1.5 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil uji skrining ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) dalam menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*?
2. Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) pada konsentrasi 200mg/mL, 400mg/mL, dan 800mg/mL dalam menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*?
3. Bagaimana aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) konsentrasi 200 mg/mL dan 400 mg/mL dengan tetrasiklin 2,5 mg/mL dan tetrasiklin 5 mg/mL pada rasio 1:3, 1:1, dan 3:1 dalam menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*?
4. Bagaimana efek kombinasi ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) dengan tetrasiklin dibandingkan dengan tetrasiklin tunggal dalam menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*?

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil uji skrining ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) dalam menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*.
2. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) pada konsentrasi 200 mg/mL, 400 mg/mL, dan 800 mg/mL dalam

menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

3. Untuk menganalisis aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) konsentrasi 200 mg/mL dan 400 mg/mL dengan tetrasiklin 2,5 mg/mL dan tetrasiklin 5 mg/mL pada rasio 1:3, 1:1, dan 3:1 dalam menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*.
4. Untuk membandingkan efektivitas kombinasi ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) dan tetrasiklin dengan tetrasiklin tunggal dalam menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

1.7 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat secara teoritis dan praktis, adapun manfaat penelitian secara teoritis yaitu: Memberikan informasi dan memperluas pengetahuan mengenai potensi antibakteri ekstrak etanol daun jelatang (*Urtica dioica*) dan interaksinya dengan antibiotik tetrasiklin terhadap bakteri *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Manfaat praktis dari penelitian ini antara lain: (1) menjadi alternatif tambahan dalam pengobatan infeksi kulit dan infeksi oportunistik yang disebabkan oleh *Cutibacterium acnes* dan *Pseudomonas aeruginosa*, dengan pemanfaatan kombinasi ekstrak daun jelatang dan tetrasiklin; (2) memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan strategi terapi kombinasi antara ekstrak tumbuhan dan antibiotik untuk meningkatkan efektivitas penghambatan bakteri; dan (3) mendorong pengembangan produk farmasi atau herbal berbasis bukti ilmiah yang dapat diterapkan dalam pelayanan kesehatan, khususnya dalam mengatasi infeksi bakteri yang resisten atau sulit diobati.