BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyakit degeneratif kini semakin menjadi perhatian utama dalam duni kesehatan karena angkanya yang terus meningkat, seperti pada diabetes melitus, penyakit jantung koroner, dan gangguan kardiovaskular lainnya. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kelebihan radikal bebas dalam tubuh yang terbentuk secara alami maupun dari paparan eksternal berperan sebagai faktor pemicu utama bagi kerusakan sel melalui mekanisme oksidatif (Pratama dan Busman, 2020; Yulianti, 2020). Radikal bebas adalah molekul atau atom dengan satu atau lebih elektron tidak berpasangan yang menjadikannya sangat reaktif dan mudah bereaksi dengan komponen biologis seperti lipid, protein, dan DNA (Rahmadani dan Nasution, 2021). Kondisi ini apabila tidak dikendalikan akan menghasilkan ketidakseimbangan antara pembentukan radikal radikal bebas dan aktivitas sistem antioksidan tubuh, atau yang dikenal sebagai stres oksidatif. Stres oksidatif ini yang kemudian dikaitkan dengan percepatan penuaan serta peningkatan risiko penyakit degeneratif (Setiabudi *et al*., 2020). Untuk itu, senyawa antioksidan yang mampu menetralisir radikal bebas menjadi strategi penting dalam menjaga keseimbangan redoks tubuh dan mencegah kerusakan oksidatif (Hidayah *et al*., 2021).

Antioksidan berperan penting dalam melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas dengan mendonorkan elektron atau atom hidrogen untuk menstabilkan molekul yang reaktif (Chandimali *et al*., 2025). Secara alami, tubuh manusia menghasilkan antioksidan endogen seperti glutation, superoksida dismutase (SOD), dan katalase yang berfungsi menjaga keseimbangan redoks. Namun, kapasitas antioksidan endogen sering kali tidak mencukupi, terutama saat tubuh mengalami stres fisiologis, paparan polutan, atau faktor lingkungan lainnya yang dapat meningkatkan produksi radikal bebas (Pruteanu *et al*., 2023). Oleh karena itu, asupan antioksidan eksogen yang berasal dari luar tubuh, baik alami maupun sintetis, diperlukan untuk membantu mempertahankan kestabilan oksidatif dan mencegah kerusakan seluler (Tumilaar *et al.*, 2024). Antioksidan sintetis seperti butil hidroksi toluena (BHT) dan butil hidroksi anisol (BHA) memang efektif dalam

menekan oksidasi, namun penggunaannya jangka panjang dilaporkan dapat menimbulkan efek toksik dan karsinogenik (Ren *et al*., 2025). Kondisi ini mendorong peningkatan minat terhadap sumber antioksidan alami yang lebih aman, mudah diperoleh, serta ramah lingkungan, terutama dari tumbuhan yang kaya akan senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, dan alkaloid.

Indonesia sebagai negara tropis yang kaya akan keanekaragaman hayati, termasuk tanaman obatnya yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Salah satunya adalah tanaman telang (*Clitoria ternatea*) dari famili *Fabaceae*, yang mudah ditemukan di berbagai daerah dan tumbuh subur di lingkungan tropis (Jannah dan Rahayu, 2023). Selain dikenal sebagai tanaman hias, telang juga telah lama dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada makanan dan minuman karena terdapat pigmen antosianinnya yang memberikan warna biru khas (Sholihatunnisa dan Ramadhania, 2024). Dalam pengobatan tradisional, tanaman telang juga digunakan sebagai obat untuk berbagai penyakit termasuk demam dan luka, serta sebagai imunomodulator yang membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Sebagian besar penelitian mengenai tanaman telang lebih banyak berfokus pada bagian bunga, karena kandungan antosianinnya yang berperan besar dalam aktivitas antioksidan. Namun, berdasarkan laporan penelitian sebelumnya, daun telang juga diketahui memiliki potensi aktivitas antioksidan yang dikaitkan dengan keberadaan senyawa metabolit sekunder (Rustanti dan Mudrikatin, 2022).

Daun telang (*C. ternatea*) diketahui mengandung senyawa bioaktif, antara lain flavonoid, saponin, alkaloid, fenolik, tanin, dan steroid, yang berperan dalam aktivitas antioksidan. Penelitian terdahulu melaporkan bahwa senyawa-senyawa tersebut terdeteksi pada ekstrak daun telang yang diperoleh menggunakan berbagai jenis pelarut, termasuk air, metanol, etanol, etil asetat, n-heksana, dan benzena, meskipun perbedaan kepolaran pelarut dapat memengaruhi jenis dan jumlah senyawa yang terekstraksi (Kavitha dan Premalakshmi, 2013; Nurgustiyanti *et al.,* 2021). Keberadaan flavonoid dan senyawa fenolik khususnya diketahui memiliki peran penting dalam menangkap radikal bebas sehingga berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun telang. Hal ini didukung oleh penelitian Fidia *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa ekstrak etanol daun kembang telang (*C. ternatea*) menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat berdasarkan uji

FRAP dengan nilai IC_{50} sebesar 20,786 ppm. Temuan tersebut semakin menegaskan potensi daun *telang* sebagai sumber antioksidan alami yang layak untuk dikaji lebih lanjut.

Namun demikian, kandungan metabolit sekunder pada tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genetik, tetapi juga oleh kondisi lingkungan tempat tumbuh, seperti faktor iklim, ketersediaan unsur hara, dan intensitas cahaya. Perubahan kondisi lingkungan tersebut dapat memengaruhi proses metabolisme tanaman, termasuk jalur biosintesis senyawa metabolit sekunder, sehingga menyebabkan variasi komposisi senyawa bioaktif pada tanaman yang sama (Zandalinas *et al*., 2022; Zhang *et al*., 2021). Selain itu, daun sebagai organ dengan aktivitas metabolisme tinggi menunjukkan perubahan fisiologis dan metabolik seiring dengan tingkat kematangannya, yang berpotensi memengaruhi akumulasi senyawa bioaktif (Li *et al*., 2025). Oleh karena itu, skrining fitokimia diperlukan sebagai tahap awal untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa metabolit sekunder pada daun telang sebelum dilakukan pengujian aktivitas antioksidan.

Seiring dengan potensi aktivitas biologis yang dimiliki, aspek keamanan ekstrak daun telang juga menjadi hal penting yang perlu diperhatikan sebelum dilakukan pengembangan lebih lanjut. Sejumlah penelitian melaporkan bahwa ekstrak daun telang tergolong tidak toksik berdasarkan hasil uji toksisitas akut, yang ditunjukkan oleh nilai LC_{50} sebesar 0,49 mg/mL pada uji kematian udang brine serta nilai LD_{50} yang melebihi 2000 mg/kg berat badan pada tikus, tanpa ditemukannya perubahan patologis jaringan (Kamilla *et al*., 2012). Selain itu, uji toksisitas embrio menggunakan metode *Chorioallantoic Membrane* (CAM) sebagai skrining keamanan biologis juga menunjukkan tidak adanya perubahan signifikan pada struktur pembuluh darah primer dan sekunder (Jawel *et al*., 2024). Temuan tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun telang memiliki profil keamanan biologis yang baik sebagai dasar untuk kajian lebih lanjut, termasuk penelitian terkait aktivitas antioksidan.

Daun sebagai organ tanaman yang memiliki metabolisme tinggi, sehingga tingkat kematangannya dapat memengaruhi jumlah dan jenis senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa usia daun, dapat menimbulkan perbedaan konsentrasi senyawa yang berperan sebagai antioksidan.

Penelitian, Firdausa (2022) melaporkan bahwa pada daun waru (*Hibiscus tiliaceus*), kandungan fenolik dan aktivitas antioksidannya tertinggi ditemukan pada daun dengan tingkat kematangan tertentu, menandakan adanya hubungan antara kematangan daun dan potensi antioksidan. Selain itu, Penelitian Uday *et al*. (2022) menemukan bahwa pada daun sambong (*Blumea balsamifera*), kematangan daun memengaruhi aktivitas antioksidan dan kadar total fenolik, dengan perbedaan yang signifikan antara daun muda, daun sedang, dan daun tua. Hasil ini menekankan pentingnya memperhatikan umur daun saat menilai kandungan senyawa bioaktif untuk memperoleh gambaran yang lebih tepat mengenai potensi antioksidannya. Namun, hingga saat ini penelitian yang secara khusus membandingkan aktivitas antioksidan antara daun telang muda dan tua masih sangat terbatas.

Salah satu metode yang sering digunakan dalam pengujian aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan adalah metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*). Metode ini digunakan karena dapat menggambarkan kemampuan suatu ekstrak dalam meredam radikal bebas, sehingga hasilnya dapat menjadi dasar untuk menilai potensi antioksidan alami dari bahan tanaman (Devitria, 2020; Novia *et al*., 2023). Pada pengujian DPPH, aktivitas antioksidan ditunjukkan melalui perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning. Perubahan tersebut kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui tingkat kemampuan sampel dalam menangkap radikal bebas (Aryanti *et al*., 2021).

Berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menguji aktivitas antioksidan ekstrak daun telang (*C. ternatea*) dengan metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*). Pengujian dilakukan pada dua tingkat kematangan daun, yaitu daun muda dan daun tua, sehingga dapat diketahui perbedaan potensi antioksidan dari masing-masing sampel. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya informasi ilmiah mengenai pemanfaatan daun telang berdasarkan tingkat kematangan daunnya

1.2. Identifikasi Masalah

Penelitian ini didasari oleh urgensi untuk menemukan sumber antioksidan alami yang lebih aman dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan, sebagai alternatif pengganti antioksidan sintetis yang berpotensi menimbulkan efek

samping. Meskipun telah banyak dilaporkan bahwa tanaman telang *(C. ternatea)* memiliki aktivitas antioksidan, sebagian besar riset yang ada masih berfokus pada bagian bunganya.

Sementara itu, kajian yang mengeksplorasi daun telang berdasarkan tingkat kematangannya, khususnya perbandingan antara daun muda dan daun tua, masih sangat terbatas. Daun telang sendiri diketahui mengandung metabolit sekunder, seperti senyawa fenolik dan flavonoid, yang berperan penting dalam menangkal radikal bebas. Oleh karena itu, diperlukan sebuah penelitian yang mengkaji kandungan senyawa metabolit sekunder melalui skrining fitokimia serta hubungannya dengan aktivitas antioksidan pada daun telang dengan tingkat kematangan yang berbeda.

1.3. Ruang Lingkup

Penelitian ini ini berfokus pada pelaksanaan skrining fitokimia secara kualitatif dan penentuan aktivitas antioksidan dari ekstrak daun telang *(C. ternatea)* pada dua fase pertumbuhan, yaitu daun muda dan daun tua. Proses ekstraksi akan dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Pengujian aktivitas antioksidan akan memanfaatkan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil),* dengan penetapan nilai IC_{50} sebagai indikator kekuatan antioksidan. Pengujian ini melibatkan beberapa variasi konsentrasi ekstrak, di mana vitamin C digunakan sebagai substansi pembanding. Cakupan penelitian ini meliputi tahap ekstraksi, identifikasi metabolit sekunder, serta analisis pengaruh tingkat kematangan daun terhadap potensi antioksidannya.

1.4. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini meliputi skrining fitokimia secara kualitatif untuk mengidentifikasi metabolit sekunder pada ekstrak etanol daun telang *(C. ternatea)*, baik pada daun muda maupun daun tua. Selain itu, penelitian ini juga dibatasi pada penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH melalui penghitungan nilai IC_{50}, bertujuan untuk membandingkan potensi antioksidan berdasarkan perbedaan tingkat kematangan daun.

1.5. Rumusan Masalah

1. Apa saja kandungan senyawa metabolit sekunder hasil skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun telang (*C. ternatea*) pada daun muda dan daun tua?
2. Bagaimana perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun telang (*C. ternatea*) pada daun muda dan daun tua?

1.6. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol daun telang (*C. ternatea*) pada daun muda dan daun tua melalui skrining fitokimia.
2. Untuk mengetahui perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun telang (*C. ternatea*) pada daun muda dan daun tua.

1.7. Manfaat Penelitian

1. Bagi Pemerintah

   Penelitian ini diharapkan mampu menyajikan data ilmiah tentang potensi daun telang (*C. ternatea*) sebagai sumber antioksidan alami, sekaligus mendorong optimalisasi pemanfaatan flora endemik Indonesia untuk sektor kesehatan.
2. Bagi Industri Farmasi

   Temuan dari riset ini dapat berfungsi sebagai landasan ilmiah bagi pengembangan bahan baku antioksidan alami dari daun telang oleh industri farmasi, yang diyakini lebih aman dibandingkan antioksidan sintetik.
3. Bagi Masyarakat

   Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pemahaman publik tentang kegunaan daun telang, terutama mengenai perbedaan antara daun muda dan daun tua
4. Bagi Peneliti

   Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi awal dan rujukan penting untuk riset-riset mendatang, khususnya yang berfokus pada pengembangan produk berbasis bahan alam atau eksplorasi lebih lanjut terhadap aktivitas biologis daun telang.