

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Menurut National Geographic Indonesia (2019), keanekaragaman hayati daratan Indonesia menempati peringkat kedua setelah Brazil, terutama keanekaragaman hayati tumbuhan. Menurut Retnowati & Rugayah (2019), pada tahun 2017 telah ditemukan 31.750 jenis tumbuhan di Indonesia. Sekitar 15.000 tumbuhan di Indonesia berpotensi sebagai tumbuhan obat dan aromatik (Setiawan, 2022). Tumbuhan obat (*Medicinal Plants*) adalah tumbuhan yang dikenal karena memiliki senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat bagi kesehatan manusia (Chrysargyris, 2021).

Metabolit sekunder merupakan molekul-molekul berukuran kecil, bersifat spesifik, mempunyai struktur yang bervariasi, dan setiap jenisnya memiliki fungsi atau peranan yang berbeda-beda (Ergina, 2014). Salah satu peran kandungan metabolit sekunder yang berasal dari tumbuhan yaitu sebagai antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang berperan membantu mengatasi kerusakan oksidatif akibat radikal bebas (Saefudin *et al.*, 2013). Radikal bebas merupakan molekul bebas yang bersifat reaktif, dapat merusak makromolekul pembentuk sel yaitu protein, lemak, karbohidrat, dan asam nukleat sehingga dapat menyebabkan penyakit degeneratif seperti kanker, hipertensi, alzheimer, parkinson, peradangan dan lain sebagainya (Sayuti & Rina, 2015).

Akhir-akhir ini, antioksidan menjadi topik penting dalam berbagai disiplin ilmu. Hal ini didasari karena semakin meningkatnya pemahaman masyarakat mengenai sebagian besar penyakit disebabkan oleh radikal bebas yang berlebihan di dalam tubuh. Penelitian tentang antioksidan alami juga menjadi trend saat ini, dikarenakan beberapa antioksidan sintesis seperti BHA (*butylated hydroxyanisole*) dan BHT (*butylated hydroxytoluene*) diduga bersifat karsinogenik sehingga penggunaannya dibatasi di banyak negara (Rachmawati *et al.*, 2020). Akan tetapi, banyak yang tidak mengetahui bahwa antioksidan alami banyak terkandung dalam berbagai jenis tumbuhan, bahkan terdapat dalam tumbuhan yang dianggap sebagai

parasit oleh sebagian masyarakat. Keadaan ini menjadi peluang di bidang agronomi dalam membudidayakan tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami, termasuk mengelola tumbuhan parasit yang hidup pada tumbuhan budidaya sebagai sumber antioksidan alami. Salah satu tumbuhan yang sudah banyak diketahui oleh masyarakat Indonesia, namun belum mendapatkan perhatian serius sebagai sumber antioksidan alami yaitu benalu (*Loranthus ferrugineus* Roxb.).

Benalu merupakan tumbuhan yang dianggap tidak bermanfaat, hal ini berkaitan dengan sifat parasit benalu yang dapat merusak tumbuhan inang. Meskipun dikenal sebagai parasit, benalu sebenarnya mengandung antioksidan yang berkhasiat mengobati berbagai penyakit seperti hipertensi, batuk, diabetes, kanker, diuretik, tukak lambung, cacar, infeksi kulit, dan pengobatan setelah melahirkan (Mustarichie *et al.*, 2015; Elsyana *et al.*, 2016; dan Endharti *et al.*, 2016). Kandungan senyawa kimia pada benalu yang berperan sebagai antioksidan diantaranya adalah flavonoid, fenolik, tanin, alkaloid, saponin, asam amino dan karbohidrat. Kandungan senyawa antioksidan setiap benalu dapat berbeda, meskipun dalam spesies yang sama. Perbedaan ini tergantung pada faktor internal dan eksternal benalu. Diantara faktor eksternal yang mempengaruhi kandungan antioksidan benalu yaitu ketinggian tempat dan jenis inang (Runyon *et al.*, 2009).

Ketinggian tempat merupakan letak suatu tempat diukur dari permukaan laut. Menurut Permentan No. 47/Permentan/OT.140/2006 ketinggian tempat dibedakan menjadi tiga yaitu dataran rendah (<350 m dpl), dataran sedang (350-700 m dpl) dan dataran tinggi (>700 m dpl). Ketinggian tempat berhubungan dengan intensitas cahaya, suhu, kelembaban, dan intensitas curah hujan (Ping *et al.*, 2013). Ketinggian tempat akan membentuk kondisi lingkungan yang dapat berpengaruh pada tumbuhan yang tumbuh pada lingkungan tersebut. Ketinggian tempat memberikan pengaruh lebih banyak terhadap metabolisme tumbuhan terutama berkaitan dengan ketersediaan cahaya, suhu lingkungan dan nutrisi tanah (Navarro *et al.*, 2011). Menurut Yuliani *et al.* (2015), intensitas cahaya berpengaruh pada laju fotosintesis, transpirasi dan respirasi tumbuhan, sedangkan suhu berpengaruh pada proses metabolisme tumbuhan yang berkaitan dengan

reaksi enzimatik. Faktor tersebut akan mempengaruhi produksi metabolit primer maupun metabolit sekunder.

Ketidaksesuaian kondisi lingkungan tumbuh dapat menyebabkan tumbuhan stress dan beradaptasi dengan cara memproduksi metabolit sekunder lebih tinggi dibandingkan metabolit primer sebagai strategi mempertahankan hidup (Fukui *et al.*, 2017) termasuk memproduksi antioksidan sebagai produk dari metabolit sekunder. Penelitian Yulandari *et al.* (2023) menunjukkan kandungan antioksidan daun benalu jeruk dari Desa Plaga (dataran tinggi) yaitu alkaloid, saponin, steroid, flavonoid, dan tanin. Penelitian Nurhasnawati *et al.* (2021) mendapati kandungan antioksidan daun benalu jeruk dari Kampung Dulang Puti (dataran rendah) yaitu alkaloid, fenolik, flavonoid, tanin, saponin dan steroid/terpenoid. Hal ini membuktikan bahwa tumbuhan yang sama pada tempat yang berbeda menghasilkan produksi metabolit sekunder yang berbeda akibat pengaruh lingkungan.

Perbedaan ketinggian tempat juga menyebabkan keragaman spesies benalu dan tumbuhan inang. Jenis tumbuhan inang benalu sangat beragam, meliputi tanaman hortikultura hingga tanaman non budidaya. Inang yang disukai benalu yaitu tumbuhan berkayu, besar atau perdu yang sebagian besar penghasil buah-buahan (Kartika, 2016). Beberapa tanaman yang menjadi inang dari benalu diantaranya tanaman alpukat, kopi (Yulian dan Safrijal, 2018), jengkol (Aldilla, 2017; Damayanti, 2020), kakao (Pratama *et al.*, 2021), dan lainnya.

Jenis inang berpengaruh terhadap kandungan senyawa kimia benalu. Interaksi antara benalu dengan inang yaitu dalam hal transfer nutrisi yang menyebabkan benalu dengan jenis yang sama akan memproduksi kandungan yang berbeda jika hidup pada inang yang berbeda. Hal ini dikarenakan setiap inang menyerap dan membutuhkan hara yang berbeda, sehingga benalu yang hidup pada inang yang berbeda juga akan menyerap nutrisi yang berbeda (Lim *et al.*, 2016). Yulian & Safrijal (2018), menunjukkan bahwa hasil uji fitokimia sampel daun benalu kopi mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, terpenoid, dan flavonoid. Penelitian Selawati (2019), menunjukkan fitokimia daun benalu pada inang alpukat mengandung tanin, steroid, triterpenoid, flavonoid dan alkaloid. Penelitian Penelitian Andini *et al.* (2022), menunjukkan skrining

fitokimia dari daun benalu tanaman jeruk sambal positif mengandung senyawa flavonoid, tanin, alkaloid dan terpenoid. Kandungan antioksidan daun benalu tidak hanya dilihat dari segi kualitatif saja, tetapi juga bisa secara kuantitatif.

Ditinjau dari segi kuantitatif, kandungan senyawa antioksidan dapat diukur dengan metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*). Prinsip metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*) adalah pengukuran aktivitas antioksidan dengan mengukur penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan dengan spektrofotometri, yang dinyatakan dengan nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} (*inhibitory concentration*) merupakan nilai yang menggambarkan besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat menangkap radikal bebas sebesar 50% (Molyneux, 2004). Semakin rendah nilai IC_{50} pada sampel maka semakin tinggi antioksidannya (Chopipah *et al.*, 2021). Metode DPPH dipilih karena memiliki keunggulan, antara lain pelaksanaannya mudah, sederhana, cepat, peka, serta hanya memerlukan sedikit sampel untuk evaluasi aktivitas antioksidan.

Kandungan antioksidan beberapa benalu (*Loranthus ferrugineus* Roxb. atau *Scurulla ferruginea*) dengan metode DPPH telah banyak dilakukan dengan hasil diantaranya, kandungan antioksidan benalu alpukat menunjukkan nilai IC_{50} 117,8 $\mu\text{g/mL}$ (Wulandari, 2022), benalu kakao dengan nilai IC_{50} 133,90 $\mu\text{g/mL}$ (Husna, 2022), dan benalu jengkol dengan nilai IC_{50} 101,26 $\mu\text{g/mL}$ (Apriyelita, 2023). Akan tetapi, penelitian uji antioksidan benalu dengan membandingkan aktivitas antioksidan dan kandungan fitokimia berdasarkan perbedaan ketinggian tempat dan inang belum banyak dilakukan. Penelitian ini menggunakan daun benalu pada inang alpukat, jeruk sambal, kakao dan jengkol pada dataran rendah dan sedang. Hal ini didasari karena inang tersebut paling banyak ditumbuhi oleh benalu dan tersebar di dataran rendah dan dataran sedang.

Oleh karena itu, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “**Uji Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fitokimia Daun Benalu (*Loranthus ferrugineus* Roxb.) pada Ketinggian Tempat dan Inang Berbeda dengan Metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*)**” untuk mengetahui dan mengkaji lebih dalam mengenai perbedaan aktivitas antioksidan dan kandungan fitokimianya.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah interaksi antara ketinggian tempat dan inang terhadap aktivitas antioksidan dan kandungan fitokimia daun benalu dengan metode DPPH?
2. Apakah terdapat perbedaan aktivitas antioksidan dan kandungan fitokimia daun benalu pada ketinggian tempat dan inang berbeda dengan metode DPPH?
3. Ketinggian tempat dan inang manakah yang menghasilkan aktivitas antioksidan terbaik dengan nilai IC_{50} terkecil dan kandungan fitokimia terbanyak?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui interaksi antara ketinggian tempat dan inang terhadap aktivitas antioksidan dan kandungan fitokimia daun benalu dengan metode DPPH.
2. Mendapatkan perbedaan aktivitas antioksidan dan kandungan fitokimia daun benalu pada ketinggian tempat dan jenis inang berbeda dengan metode DPPH.
3. Mendapatkan aktivitas antioksidan daun benalu terbaik dengan nilai IC_{50} terkecil dan kandungan fitokimia terbanyak pada ketinggian tempat dan inang berbeda.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai kandungan antioksidan dan fitokimia daun benalu (*Loranthus ferrugineus* Roxb.) yang dapat digunakan sebagai antioksidan alami berdasarkan perbedaan ketinggian tempat dan inang dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil).