

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan, yang menjadikannya sangat reaktif terhadap molekul lain, terutama lipid, protein, dan asam nukleat (Damayanti, 2021). Radikal bebas dapat berasal dari metabolisme tubuh sebagai faktor internal, serta dari faktor eksternal seperti asap rokok, paparan sinar ultraviolet, zat radikal dalam makanan, dan polutan lainnya. Penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas bersifat kronis, di mana gejalanya muncul setelah bertahun-tahun atau bersifat akumulatif. Contoh penyakit yang sering dikaitkan dengan radikal bebas meliputi serangan jantung, kanker, katarak, dan penurunan fungsi ginjal. Untuk mencegah penyakit kronis akibat radikal bebas, diperlukan antioksidan (Fakriah *et al.*, 2019).

Radikal bebas juga berperan dalam proses menua, dimana reaksi inisiasi radikal bebas di mitokondria menyebabkan diproduksinya *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang bersifat reaktif. Radikal bebas dapat dihasilkan dari hasil metabolisme tubuh dan faktor eksternal seperti asap rokok, hasil penyinaran ultra violet, zat kimiawi dalam makanan dan polutan lain (Werdhasari, 2014). Mekanisme kerja antioksidan salah satunya berupa donasi atom hidrogen atau proton kepada radikal, guna melengkapi kebutuhan elektron yang hilang pada

radikal bebas. Pendekatan ini efektif dalam menghentikan atau mengurangi reaksi berantai yang disebabkan oleh produksi radikal bebas (Poli *et al.*, 2022).

Antioksidan dalam istilah kimia adalah senyawa yang berfungsi sebagai pemberi elektron (*electron donors*). Secara biologis, antioksidan adalah zat yang mampu menangani efek buruk dari oksidan di dalam tubuh, seperti kerusakan pada komponen penting sel. Antioksidan sendiri merupakan senyawa yang bisa memperlambat atau menghalangi proses oksidasi melalui mekanisme menghentikan rantai reaksi radikal bebas (Hasan *et al.*, 2024).

Antioksidan alami diperoleh dari berbagai sumber hayati, termasuk buah-buahan, sayuran, rempah-rempah, dan tanaman obat yang mengandung senyawa bioaktif seperti polifenol, flavonoid, karotenoid, serta vitamin C dan E. Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam menetralkan radikal bebas melalui mekanisme pemberian elektron dan stabilisasi radikal menyatakan bahwa selain sebagai penangkal radikal bebas, komponen bioaktif tersebut juga memiliki aktivitas antiinflamasi dan memberikan perlindungan terhadap sel, sehingga berkontribusi penting dalam menjaga kesehatan (Xu *et al.*, 2017). Sementara itu, antioksidan sintetis seperti *Butylated Hydroxyanisole* (BHA), *Butylated Hydroxytoluene* (BHT), dan *Tert-Butylhydroquinone* (TBHQ) merupakan hasil sintesis kimia yang banyak digunakan dalam industri pangan karena stabilitas termal dan efektivitasnya dalam mencegah oksidasi lipid (Caleja *et al.*, 2017). Antioksidan alami lebih aman dan tidak toksisitas dibandingkan antioksidan sintetis.

Antioksidan dapat diperoleh dari aneka buah, salah satunya adalah markisa ungu. Markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims.) mengandung senyawa-senyawa bioaktif yang berpotensi bertindak sebagai antioksidan, seperti karotenoid, antosianin, flavonoid, serta vitamin C (Dos Reis *et al.*, 2018). Kandungan senyawa antioksidan dalam buah markisa ungu mengindikasikan potensi buah tersebut sebagai sumber antioksidan yang berasal dari alam (Dos Reis *et al.*, 2018). Antioksidan yang berasal dari bahan-bahan alami yang relatif mudah didapatkan, salah satu bahan alam yang berpotensi sebagai aktivitas antioksidan adalah biji buah markisa ungu.

Markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims.) adalah spesies tanaman merambat dari famili *Passifloraceae* yang berasal dari kawasan tropis dan subtropis Amerika, dengan varietas ungu dan kuning. Tanaman ini memberikan manfaat signifikan, terutama sebagai bahan pangan seperti jus dan produk olahan lainnya. Biji markisa mengandung antioksidan alami yang efektif mencegah penuaan kulit. Markisa ungu berkembang optimal di daerah pegunungan dan cocok ditanam di Indonesia, khususnya Sumatera Utara dan Sulawesi Selatan (Handayani *et al.*, 2025).

Penelitian Kusumah *et al.*, (2021) mengenai aktivitas antioksidan buah dan sirup markisa ungu (*Passiflora edulis* var. *edulis*) menggunakan metode *DPPH* pada panjang gelombang 517 nm menunjukkan bahwa buah markisa ungu memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 9,76 ppm, sedangkan sirup markisa ungu memiliki nilai IC_{50} sebesar 45,78 ppm. Daging buah markisa dalam kondisi mentah juga dilaporkan memiliki aktivitas

antioksidan, meskipun tergolong lemah, dengan nilai IC_{50} sebesar 347,56 μmol , sementara pulp buah markisa memberikan nilai IC_{50} sebesar 869,05 μmol . Selain itu, produk olahan sirup markisa ungu menunjukkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar $2,74 \pm 0,39$ mg/mL. Sementara itu, penelitian (Handayani *et al.*, 2025) melaporkan bahwa minyak biji markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims.) memiliki nilai IC_{50} sebesar 89,21 $\mu\text{g/mL}$ yang termasuk kategori antioksidan kuat. Aktivitas antioksidan dari buah, sirup, dan biji markisa ungu kemungkinan senyawa fenolik dan flavonoid pada masing-masing sampel.

Penelitian yang dilakukan oleh Ariastuti *et al.*, (2025) ekstrak etanol 96% dari pulp dan biji buah markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims.) memiliki nilai IC_{50} sebesar 751,32 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan ekstrak etanol 50% menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 1.468,92 $\mu\text{g/mL}$. Kedua jenis ekstrak tersebut diketahui mengandung senyawa fenolik, flavonoid, saponin, dan steroid. Keduanya termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan lemah, ekstrak etanol 96% dinilai lebih efektif karena mampu mengekstraksi flavonoid dalam jumlah yang lebih tinggi.

Penelitian sebelumnya mengenai aktivitas antioksidan daun markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims.) telah dilakukan oleh John (2017) menggunakan metode *DPPH* dan *ABTS*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun markisa ungu memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 26,23 $\mu\text{g/mL}$ pada uji *DPPH* dan 20,27 $\mu\text{g/mL}$ pada uji *ABTS*. Aktivitas antioksidan tersebut dikaitkan dengan kandungan senyawa fitokimia,

terutama flavonoid dan polifenol, yang berperan sebagai penangkap radikal bebas, sehingga daun markisa ungu berpotensi sebagai sumber antioksidan alami.

Metode *ABTS* (*2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline)-6-sulfonic acid*) memiliki kemampuan bereaksi cepat dengan senyawa antioksidan, dapat digunakan pada rentang pH yang luas, serta kelarutannya dalam pelarut air maupun organik sehingga sesuai untuk berbagai jenis sampel. Metode ini juga lebih sensitif dan stabil serta tidak dipengaruhi oleh kondisi pH asam. Selain itu, *ABTS* mampu mendeteksi beragam senyawa bioaktif, seperti fenolik, flavonoid, antosianin, dan vitamin, serta dapat diaplikasikan pada sampel kompleks seperti ekstrak tumbuhan, bahan pangan, dan minuman, sehingga menghasilkan pengujian aktivitas antioksidan yang lebih komprehensif (Safitri, 2023). Sedangkan *DPPH* sederhana tetapi terbatas pada pelarut non-polar dan sensitif terhadap pH dan *FRAP* menilai kemampuan reduksi sampel, namun tidak menggambarkan aktivitas penangkap radikal secara langsung.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini didasarkan pada potensi biji buah markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims.) sebagai sumber antioksidan alami yang masih belum dimanfaatkan secara optimal dan relatif jarang diteliti dibandingkan bagian buah atau daunnya. Maka peneliti tertarik untuk melanjutkan penelitian yang terkait aktivitas antioksidan ekstrak etanol biji buah markisa ungu dengan metode *ABTS* (*2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline)-6-sulfonic acid*), perbedaan dari penelitian sebelumnya yaitu terdapat pada metode yang digunakan yaitu *DPPH*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan pernyataan sebagai berikut : “Apakah ekstrak etanol biji buah markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims.) memiliki aktivitas antioksidan dengan metode *ABTS* (2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline)-6-sulfonic acid).

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui apakah ekstrak etanol biji buah markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims.) memiliki aktivitas antioksidan dengan metode *ABTS* (2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline)-6-sulfonic acid).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak dan manfaat antara lain sebagai berikut.

- a. Bagi Universitas Sahid Surakarta khususnya Program Studi Farmasi diharapkan dapat menjadi sumber atau referensi dalam melakukan pengembangan penelitian khususnya pada bagian lain dari tanaman markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims.).
- b. Bagi masyarakat penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi untuk mengetahui apakah senyawa yang terkandung dalam biji buah markisa ungu memiliki aktivitas sebagai antioksidan.

- c. Bagi peneliti dapat meningkatkan pengetahuan khususnya dalam mengaplikasikan teori yang di dapat selama perkuliahan dan praktek laboratorium secara langsung.

