

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kehidupan sehari-hari tidak dapat terlepas dari radikal bebas. Radikal bebas tidak hanya berasal dari luar tubuh namun juga secara alamiah diproduksi di dalam tubuh. Dari luar tubuh, radikal bebas dapat berasal dari berbagai sumber seperti polusi, sinar UV, makanan dan minuman yang tidak sehat serta obat-obatan. Adapun dari dalam tubuh, radikal bebas berasal dari oksigen yang dihirup selama proses pernafasan (Muchtadi, 2013). Setiap sel dalam tubuh ketika menjalankan proses metabolisme akan menghasilkan radikal bebas yang ditandai dengan pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) (Berawi dan Theodora, 2017). Pada proses metabolisme, elektron dalam keadaan normal digunakan untuk mereduksi O_2 menjadi H_2O saat proses transpor elektron di mitokondria, tetapi sekitar 1-3% dari keseluruhan elektron tersebut mengalami kebocoran dan mengakibatkan terbentuknya superoksida ($O_2\bullet$). Adanya superoksida dismutase akan membantu mengubah superoksida menjadi hidrogen peroksida (H_2O_2) (Birben et al., 2012). ROS merupakan suatu molekul berukuran kecil yang biasanya diproduksi dari reaksi radikal yang memiliki kemampuan untuk berinteraksi secara cepat dengan struktur selular. ROS merusak struktur sel yang berada di sekitar situs pembentukannya dan biasanya menyerang asam nukleat, protein, dan lipid dalam tubuh. ROS yang umum termasuk radikal hidroksil ($OH\bullet$), superoksida ($O_2\bullet$), dan hidrogen peroksida (H_2O_2) (Rogers et al., 2014).

Radikal bebas didefinisikan sebagai atom atau molekul dengan satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan dan bersifat tidak stabil, berumur pendek, serta bersifat sangat reaktif untuk penarikan elektron dari molekul lain yang berada dalam tubuh untuk mencapai keadaan stabil yang akan menyebabkan potensi kerusakan pada biomolekul dengan merusak integritas lipid, protein, dan DNA (Phaniendra et al., 2015). Terjadinya penurunan pertahanan antioksidan dan peningkatan produksi radikal bebas dapat menyebabkan terjadinya stres oksidatif. Stres oksidatif adalah suatu keadaan yang terjadi ketika adanya produksi *reactive oxygen species* (ROS) yang melebihi kapasitas dari sistem antioksidan selular (Berawi dan Theodora, 2017). Stres oksidatif memiliki peran penting dalam menyebabkan beberapa penyakit seperti penyakit jantung koroner, arterosklerosis, diabetes, hipertensi, sindrom metabolik, disfungsi ginjal, insufisiensi paru, rheumatoid arthritis, *inflammatory bowel disease*, dan penyakit neurodegeneratif seperti parkinson dan alzheimer yang merupakan penyakit yang berhubungan dengan degenerasi macular terkait usia (Srivastava dan Kumar, 2015).

Upaya untuk menangkal radikal bebas yaitu dengan menggunakan senyawa antioksidan (Kasitowati et al., 2017). Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat *reactive oxygen species* (ROS) dan juga radikal bebas sehingga antioksidan dapat mencegah penyakit yang berhubungan dengan radikal bebas seperti karsinogenesis, kardiovaskular, serta penuaan (Muktisari dan Hartati, 2018). Antioksidan akan menstabilkan radikal bebas yang mempunyai kekurangan elektronnya dan menghambat terjadinya pembentukan radikal bebas (Setyawati, 2020). Tubuh manusia memiliki sistem antioksidan endogen yang

dapat menangkal reaktivitas radikal bebas. Antioksidan endogen yang diproduksi oleh tubuh di antaranya glutathione, ubiquinone, dan asam urat (Arnanda & Nuwarda, 2019). Tubuh manusia dapat menetralkan radikal bebas apabila jumlahnya tidak berlebihan dengan mekanisme pertahanan antioksidan endogen, namun jika antioksidan endogen tidak mencukupi, maka tubuh akan membutuhkan antioksidan eksogen atau antioksidan yang berasal dari luar tubuh untuk mengimbangi reaktivitas radikal bebas. Salah satu sumber antioksidan eksogen adalah tanaman yang telah terbukti mempunyai aktivitas antioksidan yang dapat berperan dalam menangkap radikal bebas. Sejalan dengan pernyataan tersebut, penelitian oleh Pratama & Busman (2020) membuktikan bahwa tanaman, dalam hal ini kedelai mengandung senyawa isoflavon yang berperan sebagai antioksidan. Kemudian, penelitian lain yaitu dari Dwinata & Usman (2020), menyatakan bahwa ekstrak etil asetat dari kulit batang *R. mucronata* mempunyai aktivitas antioksidan dengan kategori sedang dan aktivitas antioksidan dengan kategori kuat ditunjukkan oleh ekstrak etil asetat dari daun tanaman *R. mucronata*.

Salah satu tanaman yang terbukti memiliki aktivitas antioksidan ialah kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.). Kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) merupakan tanaman herbal yang khas dari Putussibau, Kalimantan Barat. Bagian dari tanaman kratom yang sering dimanfaatkan ialah daunnya. Daun kratom biasa dikonsumsi seperti dijadikan teh, dikunyah langsung ataupun dibuat dalam bentuk rokok (Setyawati, 2020). Kratom biasanya di jual dalam bentuk kapsul, daun kering dan tepung (serbuk). Jenis tepung (serbuk) daun tanaman kratom memiliki tiga variasi yaitu serbuk merah, hijau, dan putih. Namun, remahan atau tepung

kratom yang dihasilkan masyarakat secara umum di Kapuas Hulu terdiri dari 2 jenis, yaitu tepung kratom berwarna coklat kemerahan dan hijau. Untuk menghasilkan tepung yang berwarna hijau, daun kratom yang telah di panen selanjutnya disortasi, dicuci, ditiriskan, lalu kemudian dilakukan pengeringan. Adapun untuk remahan dan tepung kratom coklat kemerahan diperoleh dengan cara melakukan fermentasi, yaitu dengan memasukan daun kratom ke dalam kantong plastik transparan lalu selanjutnya ditutup rapat dan dibiarkan selama 4 hari (Wahyono et al., 2019). Kratom juga dapat digolongkan berdasarkan vena atau urat tulang daun. Berdasarkan venanya kratom terdiri dari kratom hijau, merah dan putih (Warner et al., 2015).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian terkait tanaman kratom, dapat disimpulkan bahwa kratom memiliki 57 senyawa dan 40 diantaranya termasuk kedalam golongan senyawa alkaloid (Meireles et al., 2019). Adapun senyawa metabolit sekunder lain yang cukup dominan, diantaranya ialah golongan triterpenoid, flavonoid, steroid, saponin, monoterpenoid dan sekoiriodoid. Senyawa fenolik termasuk juga flavonoid ditemukan dalam daun kratom (Wahyono et al., 2019). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Yuniarti & Nadia (2020), hasil skrining fitokimia dari ekstrak etanol daun kratom mengandung komposisi kimia yaitu alkaloid, flavonoid, triterpenoid/steroid, saponin, dan tanin, dengan hasil pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak etanol memiliki nilai IC_{50} sebesar 38,56 g/mL. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kratom terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Yuniarti & Nadia, 2020). Penelitian sebelumnya terkait aktivitas antioksidan kratom juga

dilakukan oleh Setyawati (2020) yang hasilnya menunjukkan ekstrak etanol daun kratom memiliki nilai IC_{50} sebesar 91,86 ppm dan penelitian oleh Muktisari & Hartati (2018), diperoleh hasil ekstrak etanol kratom memiliki aktivitas antioksidan sebesar 47,68 %. Selanjutnya penelitian terkait dengan total fenolik pada tanaman kratom telah dilakukan oleh Hanifah et al., (2021) yang menunjukkan hasil kandungan total fenol dalam ekstrak batang kratom adalah 23,59 mg/gram ekstrak. Penelitian lainnya menyatakan bahwa ekstrak daun kratom memiliki kadar fenolik total sebesar 1.666,07 mg GAE/g ekstrak (Fitrianshari, 2019).

Senyawa fenolik merupakan kelompok senyawa metabolit sekunder terbesar yang ditemukan pada berbagai tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa fenolik alami biasanya berupa polifenol yang membentuk senyawa ester, eter, maupun glikosida, antara lain yaitu flavonoid, tanin, kumarin, tokoferol, lignin, dan turunan asam sinamat, serta asam organik polifungsional (Dhurhania & Novianto, 2019). Flavonoid merupakan salah satu golongan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman yang termasuk kedalam kelompok besar senyawa polifenol. Senyawa ini terdapat pada semua bagian tanaman. Flavonoid mempunyai kemampuan sebagai antioksidan dikarenakan mampu mentransfer sebuah elektron kepada senyawa radikal bebas (Haeria et al., 2016). Beberapa penelitian sebelumnya membuktikan bahwa terdapat hubungan antara senyawa fenolik dan flavonoid dengan aktivitas antioksidan. Senyawa fenol dan flavonoid memiliki kontribusi linier terhadap aktivitas antioksidan, sehingga semakin tinggi kadarnya maka semakin baik pula aktivitas antioksidannya

(Zuraida et al., 2017). Penelitian lainnya juga menyatakan bahwa semakin tinggi total fenol ekstrak maka memiliki nilai persen inhibisi semakin tinggi dan terdapat hubungan antara konsentrasi total fenol ekstrak terhadap persen inhibisi yaitu berbentuk regresi linier (Setyati et al., 2020). Sejalan dengan hal tersebut, aktivitas antioksidan tanaman kratom memiliki korelasi linear positif dengan total fenolik yang ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,9833$ (Parthasarathy et al., 2009).

. Dari beberapa penelitian terkait dengan kratom diatas, umumnya dilakukan pada batang dan daun kratom hijau dan belum ada penelitian mengenai kadar aktivitas antioksidan dan total fenolik pada 3 jenis kratom. Sehubungan dengan hal tersebut, maka penelitian ini akan mengkaji kadar fenolik dan aktivitas antioksidan 3 jenis kratom yang bertujuan untuk mencari jenis kratom yang memiliki kadar fenolik dan aktivitas antioksidan yang terbaik. Hasil penelitian ini juga akan diaplikasikan kedalam pembuatan bahan ajar berupa *e-Suplemen Zat Aditif*.

Bahan ajar terdiri dari berbagai bentuk yaitu bahan ajar cetak, audio, audio visual, serta interaktif. Salah satu bentuk bahan ajar ialah buku suplemen. Buku suplemen merupakan buku yang didalamnya memuat materi yang dapat memperkaya buku teks pendidikan dasar, menengah hingga perguruan tinggi. Suplemen bahan ajar perlu dikembangkan, karena memberikan suatu inovasi baru dalam proses pembelajaran serta memberikan suatu pengalaman yang baru dalam belajar dengan menggunakan bahan ajar suplemen (Permadi, 2017).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Egi guru SMP Negeri 05 Satu Atap Hulu Gurung tanggal 12 Juni 2022, diperoleh informasi bahwa peserta didik

mengalami kesulitan selain dalam sumber belajar yang terbatas, motivasi belajar mandiri peserta didik juga rendah. Hal ini dapat dilihat dari sistem pembelajarannya yang masih menggunakan metode ceramah dan tanya jawab serta dalam proses tanya jawab ini peserta didik cenderung pasif. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada peserta didik kelas VIII SMP Negeri 05 Satu Atap Hulu Gurung, peserta didik menyatakan kesulitan dalam mengingat materi yang disampaikan pendidik di kelas dan peserta didik cenderung merasa bosan untuk mempelajari hampir semua materi IPA termasuk juga materi zat aditif yang hanya berdasarkan teori dari buku paket saja tanpa media ataupun contoh yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, apalagi isi dari buku paket sudah disampaikan oleh pendidik saat pembelajaran di kelas sehingga tidak ada motivasi dari peserta didik untuk belajar mandiri di luar kelas. Pada saat pembelajaran di kelas berlangsung, peserta didik dapat mengikuti penyampaian materi yang disampaikan, tetapi ketika pembelajaran selesai dan diadakan ulangan beberapa minggu kemudian banyak peserta didik bingung untuk menyelesaikan soal yang diberikan karena sulit mengingat materi yang disampaikan oleh pendidik pada saat penyampaian di kelas dan tidak pernah mengulang pelajaran diluar dari pembelajaran di kelas.

Menelaah dari fakta-fakta hasil wawancara terhadap guru maupun peserta didik, diperoleh informasi bahwa banyak peserta didik yang belum mampu mencapai kompetensi dasar yang salah satu penyebabnya adalah kurangnya bahan ajar yang digunakan sebagai penunjang pembelajaran selain buku paket sehingga motivasi belajar mandiri peserta didik rendah. Oleh karena itu, diperlukan suatu

bahan ajar tambahan bagi peserta didik. Salah satu contoh bahan ajar yang dapat digunakan adalah *e-suplemen*. maka peneliti juga tertarik untuk mengaplikasikan hasil penelitian dari aktivitas antioksidan dan uji total fenolik ekstrak etanol daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) ke dalam produk bahan ajar berupa *e-suplemen* zat aditif.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini ialah :

1. Bagaimana aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) hijau, merah, dan putih?
2. Bagaimana kadar fenolik ekstrak etanol daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) hijau, merah, dan putih?
3. Bagaimana kadar flavonoid ekstrak etanol daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) hijau, merah, dan putih?
4. Bagaimana hubungan antara kadar fenol dengan aktivitas antioksidan pada ekstrak daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) hijau, merah dan putih?

C. Tujuan Penelitian

1. Menentukan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) hijau, merah, dan putih
2. Menentukan kadar fenolik ekstrak etanol daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) hijau, merah, dan putih.
3. Menentukan kadar flavonoid ekstrak etanol daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) hijau, merah, dan putih

4. Menentukan dan menganalisis hubungan kadar fenol dengan aktivitas antioksidan pada ekstrak daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) hijau, merah dan putih

D. Manfaat Penelitian

1. Mengungkap potensi antioksidan daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) pada 3 jenis kratom, yaitu kratom hijau, merah dan putih.
2. Memberi informasi kepada masyarakat mengenai kadar fenol, kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan dari ekstrak daun kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) pada jenis-jenis kratom, yaitu hijau, merah dan putih sehingga penggunaannya lebih bisa dipertanggung jawabkan.
3. Memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat mengenai manfaat dari daun tanaman kratom (*Mitragyna speciosa* Korth.) yang dapat digunakan sebagai antioksidan tambahan setelah melalui telaah ilmiah.
4. Sebagai sumber data ilmiah atau rujukan bagi penelitian-penelitian selanjutnya.