

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan industri, teknologi dan ilmu pengetahuan mendorong negara-negara untuk mengembangkan perekonomian bangsa dan bersaing secara global. Perkembangan yang pesat pada era ini bukan hanya memberikan dampak positif bagi masyarakat, melainkan juga turut menebarkan dampak buruk bagi penduduk negara, salah satunya adalah pencemaran lingkungan seperti cemaran udara, air dan tanah karena limbah industri yang semakin meningkat sehingga mempengaruhi kondisi lingkungan menjadi tidak sehat. Pencemaran lingkungan didominasi oleh polusi udara yang tinggi (WHO, 2023), beberapa faktor yang memicu terjadinya fenomena tersebut diantaranya asap kendaraan, asap rokok, serta asap yang berasal dari industri. Semakin meningkatnya pencemaran lingkungan, maka semakin banyak juga radikal bebas yang terlepas hingga masuk ke dalam tubuh manusia.

Radikal bebas yang tertangkap oleh tubuh dalam jumlah banyak mengakibatkan stres oksidatif karena kandungan radikal bebas lebih besar dibandingkan dengan jumlah antioksidan yang berperan sebagai pertahanan seluler. Stres oksidatif menjadi penyebab terjadinya berbagai penyakit degeneratif atau penyakit tidak menular seperti kardiovaskular dan kanker hingga menimbulkan kematian. Menurut data *World Health Organization* pada tahun 2023, penyakit degeneratif telah memakan korban sejumlah 17 juta tiap tahunnya pada rentang umur <70 tahun. Hal ini membuktikan bahwa penyakit degeneratif terjadi karena

perubahan organ dan jaringan tubuh, akibatnya mengalami kerusakan struktur atau fungsi seiring berjalannya waktu. Dalam menangani kasus ini, mekanisme yang dilakukan sebagai perlawanan atau pertahanan untuk mencegah penumpukan radikal bebas dapat melalui pembentukan serta peningkatan antioksidan bagi tubuh.

Antioksidan memiliki kemampuan dalam meredam radikal bebas dengan cara menghambat proses oksidasi senyawa lain. Perolehan antioksidan terbagi menjadi dua yaitu alami dan sintetik, namun penggunaan antioksidan sintetik memunculkan efek negatif bagi kesehatan serta menumbuhkan zat yang bersifat karsinogenik sehingga penggunaannya semakin berkurang. Oleh karena itu, untuk menggantikan produksi antioksidan dari sintetik dapat beralih pada antioksidan alami yang didapatkan dari bahan alam (Sepriyani, 2020). Umumnya, bahan alam yang bisa digunakan berupa daun, batang, buah, bunga, akar dari suatu tanaman karena mengandung senyawa-senyawa yang berperan sebagai antioksidan dalam jumlah yang berbeda. Senyawa yang bekerja sebagai antioksidan seperti fenolik dan flavonoid paling banyak ditemukan pada ekstrak tanaman bagian daun karena adanya proses fotosintesis serta prekursor jalur biosintetik (asam sikimat) flavonoid lebih sering ditemukan pada daun sehingga jumlah kandungan flavonoid dan fenol lebih tinggi dibandingkan pada bagian tanaman lainnya (Saboonchian et al., 2014). Beberapa tanaman yang sudah terbukti memiliki efek antioksidan pada bagian daun karena adanya peranan senyawa fenolik dan flavonoid yang bekerja, seperti pada daun kelor dan daun pepaya.

Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) sering digunakan oleh masyarakat sebagai pengobatan secara tradisional karena mempunyai senyawa aktif yang berlimpah

untuk menyembuhkan bermacam-macam penyakit. Berdasarkan penelitian Denny Fitriana et al (2016), tanaman daun kelor yang diekstrak menggunakan pelarut metanol, etil asetat, diklorometana, dan n-heksan memperoleh hasil persentase (%) hambatan sebagai antioksidan untuk masing-masing pelarut dengan konsentrasi yang sama yakni 319,45 mg/mL dan menggunakan metode DPPH senilai $90,59 \pm 0,39$; $36,19 \pm 0,55$; $17,67 \pm 0,53$; $22,45 \pm 0,22$ serta memperoleh nilai IC_{50} terbaik pada pelarut metanol yakni 49,30. Ekstrak etanol daun kelor memberikan hasil persentase hambatan terbesar $59,18 \pm 0,915$ pada konsentrasi 750 ppm dengan hasil akhir IC_{50} 363,75 ppm (Hasanah et al., 2017). Dalam menjalankan perannya sebagai antioksidan, daun kelor (*Moringa oleifer* L.) terbukti mengandung senyawa fenolik, Vitamin E (tokoferol), vitamin C, karotenoid dan flavonoid (kuersetin), kaemferol untuk menangkal radikal bebas (Ngizzah et al., 2023; Saini et al., 2016).

Daun pepaya (*Carica papaya* L.) kerap digunakan sebagai tanaman obat karena diyakini mampu memulihkan jenis-jenis penyakit dan telah dilakukan pembuktiannya oleh Soib et al (2020). Menurut penelitiannya, ekstrak daun pepaya dengan beberapa pelarut berbeda seperti metanol, etanol dan air pada konsentrasi tertinggi yaitu 0.5 mg/mL di antara konsentrasi lainnya yaitu 0,25; 0,125; 0,063; 0,031; 0,016; 0,009 memberikan hasil persentase hambatan sebagai antioksidan tertinggi pada pelarut metanol dengan nilai 93,57 % dengan nilai EC_{50} 0,193 mg/mL jika dibandingkan dengan pelarut lain berupa etanol memperoleh nilai 85,54% dengan nilai EC_{50} 0,249, serta 82,04% untuk pelarut air dengan nilai EC_{50} 0,248. Selain itu, pelarut lain telah dilakukan penelitian terhadap ekstrak etil asetat daun pepaya dengan memperoleh hasil nilai IC_{50} (μ g) $182,76 \pm 0,82$, ekstrak heksan

274,60 ± 0,75, ekstrak kloroform 623,23 ± 1,32 juga terdapat perbandingan dengan pelarut etanol dengan hasil IC₅₀ 127,41 ± 0,85 (Kumar et al., 2021). Hal ini dapat terjadi karena berdasarkan identifikasi senyawa fitokimia, daun pepaya mengandung senyawa flavonoid berupa kuersetin dan katekin serta adanya kandungan fenolik seperti asam sinamat, papain, vitamin E khususnya tokoferol, vitamin C, simopapain, dan asam kafeat (Khor et al., 2021; Nisa et al., 2019). Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwan selain memiliki peran sebagai antioksidan, daun pepaya juga mampu meningkatkan produksi kolagen untuk nutrisi dan menjaga kelembaban kulit (Chung et al., 2014).

Berdasarkan hasil uji total fenolik dan flavonoid yang menentukan tingkat aktivitas antioksidan, tanaman secara tunggal memiliki kandungan total fenol dan flavonoid lebih sedikit jika dibandingkan dengan tanaman kombinasi, menurut penelitian mengenai kombinasi terbukti adanya hasil potensi antioksidan yang lebih kuat dibandingkan secara tunggal. Menurut hasil dari penelitian sebelumnya, pada ekstrak etanol daun kelor sebagai antioksidan dengan ekstrak etanol daun kersen memperoleh hasil IC₅₀ 6.35 pada perbandingan 1:2 dan termasuk ke dalam kategori antioksidan yang sangat kuat, selain itu juga membuktikan bahwa untuk antioksidan kombinasi daun kelor dengan daun kersen lebih baik dibandingkan secara tunggal. Hasil IC₅₀ untuk daun kelor secara tunggal yakni 68.40, sedangkan untuk IC₅₀ daun kersen senilai 8.06 (Samodra et al., 2023). Sementara itu, untuk penggunaan kombinasi daun sirsak dan daun pepaya yang diteliti oleh Rikantara et al (2022) memberikan hasil antioksidan golongan sangat kuat pada rasio 2:1 dengan hasil IC₅₀ senilai 18,308, untuk ekstrak tunggal daun sirsak dan daun pepaya

menunjukkan hasil IC_{50} untuk masing-masing tanaman yaitu 11,484 dan 53,668. Berdasarkan beberapa hasil penelitian mengenai kombinasi ekstrak tanaman tersebut, dapat disimpulkan bahwa antara daun kersen dengan daun kelor dan daun sirsak dengan daun pepaya, yang lebih memberikan pengaruh sebagai antioksidan adalah daun kersen daun pepaya. Maka, penelitian mengenai kombinasi daun kelor dan daun pepaya dilakukan untuk mengetahui tanaman yang memberikan pengaruh terhadap aktivitas antioksidan.

Metode pemisahan senyawa target menggunakan ekstraksi dengan perendaman atau maserasi. Ekstraksi maserasi termasuk metode pemisahan cara dingin, pemilihan metode ekstraksi berdasarkan sifat dari senyawa yang dituju yaitu fenol dan flavonoid. Kedua senyawa yang dituju bersifat tidak tahan pada suhu tinggi (panas) karena bersifat mudah teroksidasi (Ginting et al., 2015). Maka, suhu menjadi faktor jumlah kandungan fenol menurun sehingga lebih baik jika suhunya lebih rendah (Marviana et al., 2021). Di samping itu, penggunaan maserasi dengan pelarut metanol berdasarkan sifat kepolaran metanol lebih tinggi dibandingkan etanol sehingga dapat menarik senyawa polifenol lebih banyak karena dalam penelitian ini menargetkan senyawa khusus yaitu fenol dan flavonoid yang umumnya bersifat polar karena memiliki gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi (Etika & Iryani., 2019; Jahan et al., 2018; Prayitno & Rahim., 2020; Jasiukaitytė-Grojzdek et al., 2020).

Metode DPPH memiliki keunggulan dan kekurangannya masing-masing. Metode DPPH memiliki keunggulan yaitu metode analisisnya yang bersifat sederhana, cepat, mudah dan sensitif terhadap sampel dengan konsentrasi yang

kecil namun pengujian menggunakan DPPH terbatas karena DPPH hanya dapat dilarutkan dalam pelarut organik sehingga agak sulit untuk menganalisis senyawa yang bersifat hidrofilik (Wulansari, 2018).

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, peneliti akan menguji aktivitas dari kombinasi ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai antioksidan menggunakan metode uji DPPH.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa total fenolik dan total flavonoid ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun pepaya (*Carica papaya* L.)?
2. Apa hubungan antara total fenolik dan total flavonoid terhadap aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun pepaya (*Carica papaya* L.)?
2. Berapa nilai IC₅₀ ekstrak tunggal dan kombinasi ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun pepaya (*Carica papaya* L.) bekerja sebagai antioksidan secara optimal?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui total fenolik dan total flavonoid ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun pepaya (*Carica papaya* L.).
2. Mengetahui hubungan antara total fenolik dan total flavonoid terhadap aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun pepaya (*Carica papaya* L.)?

3. Mengetahui nilai IC_{50} kombinasi ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun pepaya (*Carica papaya* L.) bekerja sebagai antioksidan secara optimal.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Meningkatkan pengetahuan bagi masyarakat bahwa penggunaan kombinasi ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki aktivitas antioksidan lebih optimal.
2. Memperoleh data dari hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun pepaya (*Carica papaya* L.).
3. Memberikan referensi bagi peneliti lain untuk dilakukan penelitian lebih lanjut atau dikembangkan mengenai kombinasi ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan daun pepaya (*Carica papaya* L.).