

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radikal bebas merupakan senyawa yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan dan memiliki sifat yang tidak stabil serta reaktif (Arnanda & Nurwanda, 2019). Radikal bebas yang terbentuk dalam tubuh dapat disebabkan oleh adanya hasil samping dari proses oksidasi, dimana reaksi tersebut dapat terjadi setiap saat termasuk ketika bernafas dan selama proses metabolisme (Yuslianti, 2018). Radikal bebas dalam jumlah berlebihan dapat menyebabkan stres oksidatif sehingga menimbulkan kerusakan struktur membran sel, protein sel, DNA, lipid peroksida, jaringan, dan organ tubuh lainnya. Hal tersebut dapat menyebabkan munculnya penyakit dan mempercepat terjadinya proses penuaan (Martemucci *et al.*, 2022). Beberapa penyakit degeneratif yang dapat ditimbulkan yaitu diabetes melitus dan komplikasinya, aterosklerosis yang mendasari penyakit jantung, pembuluh darah, dan stroke, serta kanker (Werdhasari, 2016). Dalam mencegah penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas, maka diperlukan suatu senyawa yang dapat menangkap molekul radikal bebas yakni senyawa antioksidan (Adawiah *et al.*, 2015).

Senyawa antioksidan bekerja dengan cara menangkap molekul radikal bebas dan mendonorkan elektronnya sehingga radikal bebas menjadi lebih stabil dan tidak reaktif (Adawiah *et al.*, 2015). Antioksidan dapat diproduksi oleh tubuh manusia sebagai penangkal radikal bebas endogen yang diperoleh dari enzim katalase (CAT), superoksida dismutase (SOD), dan *glutathione peroksidase* (GPX) (Salehi *et al.*, 2018). Banyaknya radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh diperlukan antioksidan eksogen dalam menangkal radikal bebas (Werdhasari, 2016). Antioksidan eksogen dapat berasal dari antioksidan alami maupun antioksidan sintetik. Menurut Hani & Milanda (2016) serta Haerani *et al* (2018) menyatakan bahwa, antioksidan sintetik yang digunakan dalam jangka panjang

dapat bersifat karsinogenik sehingga penggunaan antioksidan alami lebih banyak karena lebih aman dan efek sampingnya lebih sedikit.

Sumber antioksidan alami dapat berasal dari tanaman yang mengandung senyawa polifenol, flavonoid, kumarin, fenolik, karotenoid, dan antosianin (Hassanpour & Doroudi, 2023). Senyawa flavonoid merupakan kelompok fitokimia terbesar dan dianggap sebagai kelompok polifenol yang paling banyak ditemukan pada tumbuhan dan memiliki gugus hidroksil serta telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Hassanpour & Doroudi, 2023; Aklimah & Ekayanti, 2022). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kausar *et al* (2023) senyawa flavonoid diketahui dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan, hal ini dapat dilihat dari kemampuannya dalam mendonorkan atom hidrogen dari gugus hidroksil ke radikal bebas. Selain itu, terdapat korelasi yang kuat antara kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan, dimana semakin tinggi kadar flavonoid maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya. Jahe hitam (*Kaempferia parviflora*) adalah salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai antioksidan alami dikarenakan mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, tanin, dan polifenol (Julianti *et al.*, 2022). *Kaempferia parviflora* tidak hanya digunakan sebagai antioksidan, di Laos dan Thailand, *Kaempferia parviflora* digunakan sebagai obat-obat tradisional untuk pengobatan radang, hipertensi, disfungsi ereksi, penyakit perut, dan peningkatan vitalitas serta aliran darah. Sementara itu, di Jepang menggunakan ekstrak *Kaempferia parviflora* sebagai suplemen makanan dan untuk pengobatan gangguan metabolisme (Elshamy *et al.*, 2019). Namun, penelitian terkait aktivitas antioksidan pada ekstrak *Kaempferia parviflora* masih sangat terbatas di Indonesia.

Aktivitas antioksidan dari ekstrak tanaman dapat diuji dengan metode DPPH. Pengujian tersebut telah dilakukan oleh Julianti *et al* (2022) menunjukkan adanya aktivitas antioksidan pada *Kaempferia parviflora* dengan metode DPPH. Metode pengujian DPPH paling umum digunakan pada uji antioksidan karena lebih cepat, efisien, mudah, sederhana, dan akurat dalam penentuan aktivitas antioksidan serta sampel yang digunakan dalam jumlah yang sedikit (Haerani *et al.*, 2018; Hani & Milanda, 2016). Hal ini sesuai dengan penelitian Mishra & Sharma (2021),

ekstrak etanol rimpang *Kaempferia parviflora* memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dengan metode DPPH dibandingkan dengan metode oksida nitrit, ditandai oleh hasil IC_{50} dengan metode DPPH lebih kecil dibandingkan oksida nitrit. Secara teoritis semakin kecil hasil IC_{50} maka semakin kuat aktivitas antioksidanya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dalam penelitian ini dilakukan penentuan kadar flavonoid total dan uji peredaman radikal bebas DPPH rimpang jahe hitam (*Kaempferia parviflora* Wall. Ex Baker).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol 96% rimpang jahe hitam (*Kaempferia parviflora*) yang berperan dalam penangkalan radikal bebas DPPH?
2. Berapakah kadar senyawa flavonoid total yang terkandung dalam ekstrak etanol 96% rimpang jahe hitam (*Kaempferia parviflora*)?
3. Berapakah nilai IC_{50} dari ekstrak etanol 96% rimpang jahe hitam (*Kaempferia parviflora*) dalam peredaman radikal bebas menggunakan metode DPPH?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum
Untuk mengetahui kadar flavonoid total dan aktivitas peredaman radikal bebas dan potensi ekstrak etanol 96% rimpang jahe hitam (*Kaempferia parviflora*) sebagai antioksidan menggunakan metode DPPH.
2. Tujuan Khusus
 - a. Mengetahui senyawa metabolit sekunder yang ada dalam ekstrak etanol 96% rimpang jahe hitam (*Kaempferia parviflora*) yang berperan dalam peredaman radikal bebas DPPH
 - b. Mengetahui jumlah senyawa flavonoid total yang terkandung dalam ekstrak etanol 96% rimpang jahe hitam (*Kaempferia parviflora*)

- c. Mengetahui aktivitas peredaman radikal bebas ekstrak etanol 96% rimpang jahe hitam (*Kaempferia parviflora*) menggunakan metode DPPH dengan melihat IC₅₀.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Dari penelitian ini dapat diketahui pengaruh rimpang jahe hitam (*Kaempferia parviflora*) memiliki kandungan metabolit sekunder dan kadar flavonoid total yang berpotensi digunakan sebagai pengobatan alami untuk menangkal radikal bebas.

2. Manfaat Praktis

Menambah wawasan bagi pribadi peneliti dan peneliti yang tertarik dengan penelitian yang sama, serta sebagai referensi pembelajaran dalam bidang kimia dan kefarmasian secara umum. Selain itu hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan dalam pengambilan keputusan terkait pemanfaatan rimpang jahe hitam (*Kaempferia parviflora*) sebagai antioksidan.

E. Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelusuran literatur, penelitian terkait dengan penetapan kadar flavonoid total dan uji peredaman radikal bebas DPPH dalam rimpang *Kaempferia parviflora* di Indonesia masih sedikit. Penelitian-penelitian yang relevan sebagai komparasi dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Penelitian Terdahulu Terkait Aktivitas Antioksidan Jahe Hitam (*Kaempferia parviflora*)

No	Nama Peneliti	Judul Jurnal	Metode dalam Jurnal	Hasil Penelitian yang diperoleh dalam Jurnal	Perbedaan
1.	(Julianti <i>et al.</i> , 2022)	<i>Phytochemical, Antioxidant Analysis and In Vitro Xanthine Oxidase Inhibitory Activity of Kaempferia parviflora and Kaempferia galanga</i>	Ekstraksi dengan metode maserasi dan Uji antioksidan metode DPPH	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>K.galanga</i> dan <i>K.parviflora</i> positif mengandung tanin, alkaloid, flavonoid, dan polifenol. Kadar fenolik pada <i>K.parviflora</i> dan <i>K.galanga</i> masing-masing sebesar 52,33 dan 50,35 mgGAE/100g. Kadar flavonoid pada <i>K.parviflora</i> dan	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat pengambilan sampel <i>kaempferia parviflora</i> di Malaysia sedangkan pada penelitian ini di Indonesia. • Uji antioksidan menggunakan dua metode yaitu penghambatan xanthine oksidase dan DPPH, sedangkan pada penelitian ini hanya menggunakan DPPH

No	Nama Peneliti	Judul Jurnal	Metode dalam Jurnal	Hasil Penelitian yang diperoleh dalam Jurnal	Perbedaan
				<p><i>K.galanga</i> masing-masing sebesar 144,2 mg dan 20,98 mgQE/100g. Hasil uji aktivitas antioksidan pada <i>K.parviflora</i> dan <i>K.galanga</i> berturut-turut adalah $547.202 \pm 3.88\mu\text{g/mL}$ dan $626.308 \pm 5.06\mu\text{g/mL}$. <i>Kaempferia parviflora</i> dan <i>Kaempferia galanga</i> juga mempunyai efek penghambatan tertinggi dengan nilai IC_{50} masing-masing sebesar $29,69 \pm 3,27\mu\text{g/mL}$ dan $139,92 \pm 0,51 \mu\text{g/mL}$ berdasarkan aktivitas penghambatan xantin oksidase menggunakan uji in vitro.</p>	
2.	(Choi et al., 2018)	<i>Antioxidant Activity of Fermented Kaempferia parviflora and Inhibitory Action against Tyrosinase and Elastase</i>	Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, FRAP, & ABTS	<p>Kandungan flavonoid menunjukkan nilai tertinggi pada kelompok kontrol (8,55 katekin hidrat (CE) mg/g), kelompok fermentasi memiliki kandungan total flavonoid tertinggi (7,08 CE mg/g) dibandingkan kelompok lainnya. Nilai IC_{50} kelompok fermentasi dan kelompok kontrol dengan metode DPPH, ABTS, dan FRAP secara berturut turut yaitu 0,56 mg/mL dan 0,68 mg/mL; 1,46 mg/mL dan 1,14 mg/mL; 1,02 mM dan 1,13 mM.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sampel yang digunakan adalah hasil fermentasi simplisia <i>Kaempferia parviflora</i> dengan pelarut etanol 50%, sedangkan pada penelitian ini menggunakan ekstraknya dengan pelarut maserasi etanol 96%. • Tempat pengambilan sampel <i>Kaempferia parviflora</i> di Thailand, sedangkan pada penelitian ini di Indonesia. • Uji penetapan aktivitas antioksidan menggunakan tiga metode yaitu FRAP, DPPH, & ABTS, sedangkan pada penelitian ini hanya menggunakan metode DPPH

No	Nama Peneliti	Judul Jurnal	Metode dalam Jurnal	Hasil Penelitian yang diperoleh dalam Jurnal	Perbedaan
3.	(Mishra & Sharma, 2021)	<i>Qualitative and Quantitative Study of Phyto-Constituents and Antioxidant Potential of Rhizomes of Kaempferia galanga, Kaempferia parviflora and Kaempferia pulchra</i>	Ekstraksi dengan metode maserasi. Aktivitas antioksidan sampel diuji menggunakan metode Oksida Nitrat dan DPPH	Hasil metabolit sekunder yang diperoleh adanya senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik, karbohidrat, dan tanin. Kandungan total fenolik, flavonoid, dan alkaloid ekstrak rimpang etanol <i>K. parviflora</i> masing-masing 1.047, 1.237, dan 0.285 mg/100 mg ekstrak kering. Nilai IC ₅₀ ekstrak <i>K. galangal</i> , <i>K. parviflora</i> dan <i>K. pulchra</i> dengan metode DPPH secara berturut-turut yaitu 58.79; 34.69; dan 83.01 µg/mL. Sedangkan nilai IC ₅₀ dengan metode oksida nitrit secara berturut-turut yaitu 90.36; 65.65; dan 106.50 µg/mL.	<ul style="list-style-type: none"> • Pengambilan sampel <i>Kaempferia parviflora</i> dilakukan di daerah Bhopal India, sedangkan penelitian ini sampel diambil di Indonesia. • Pelarut yang digunakan adalah etanol namun tidak dicantumkan konsentrasinya. Adapun penelitian ini digunakan pelarut maserasi etanol dengan konsentrasi 96%. • Uji aktivitas antioksidan dengan metode oksida nitrat (NO) dan DPPH sedangkan pada penelitian ini hanya menggunakan DPPH
4.	(Chaisuwan et al., 2022)	<i>Effects of extraction methods on antioxidant and methoxyflavones of Kaempferia parviflora</i>	Metode ekstraksi yang digunakan ialah maserasi dan sonikasi, sedangkan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dan FRAP	Hasil penelitian menunjukkan metode ekstraksi mempengaruhi sifat antioksidan ekstrak. Meningkatkan konsentrasi pelarut etanol dapat meningkatkan kandungan antosianin tetapi pada kandungan fenolik dan flavonoid terjadi sebaliknya. Konsentrasi etanol 75% V/V menunjukkan DPPH terbesar sedangkan etanol 25% V/V menunjukkan nilai FRAP terbesar. Kandungan 5, 7-dimetoksiflavin meningkat dari 1,1 g/100 mL ekstrak menjadi	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat pengambilan sampel <i>Kaempferia parviflora</i> di Thailand, pada penelitian ini di Indonesia. • Ekstraksi sampel dengan metode sonikasi dan maserasi • Pada metode maserasi digunakan konsentrasi pelarut etanol 25%, 50%, 75%, 95%, dan metode sonikasi dengan konsentrasi pelarut etanol 95%, sedangkan pada penelitian ini melakukan ekstraksi maserasi dalam etanol konsentrasi 96%. • Metode DPPH dan FRAP digunakan

No	Nama Peneliti	Judul Jurnal	Metode dalam Jurnal	Hasil Penelitian yang diperoleh dalam Jurnal	Perbedaan
				48,10 g/100 mL ekstrak seiring dengan peningkatan konsentrasi etanol. Sedangkan dengan metode sonikasi dapat meningkatkan kandungan 5,7-dimetoksiflavin.	sebagai uji aktivitas antioksidan. Pada penelitian ini menggunakan metode DPPH.
5	(Nguyen et al., 2023)	<i>Chemical Compositio n, Antioxidant and Antifungal Activities of Rhizome Essential Oil of Kaempferia parviflora Wall. ex Baker grown in Vietnam</i>	Minyak atsirinya diekstraksi dengan hidrodistilasi, sedangkan uji aktivitas antioksidannya menggunakan DPPH & ABTS	Rimpang minyak atsiri mempunyai potensi antioksidan dengan aktivitas menangkal radikal DPPH dan ABTS masing-masing sebesar 80,90 dan 94,04% pada konsentrasi 10 mg/mL. IC ₅₀ yang sesuai nilainya masing-masing yaitu 0,451 ± 0,051 dan 0,527 ± 0,022 mg/mL (IC ₅₀ nilai asam askorbat, sebagai standar, masing-masing yaitu 0,209 ± 0,016 dan 0,245 ± 0,022 mg/mL)	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat pengambilan sampel (<i>Kaempferia parviflora</i>) dari provinsi Lai Chau, Vietnam, sedangkan pada penelitian ini di Indonesia. Metode ekstraksi yang digunakan ialah hidrodistilasi, karena sampel yang digunakan adalah minyak atsirinya, sedangkan pada penelitian ini melakukan ekstraksi maserasi dalam konsentrasi 96%. • Metode DPPH dan ABTS digunakan untuk penentuan aktivitas antioksidan. Penelitian ini hanya menggunakan metode DPPH.

Berdasarkan penelusuran literatur menunjukkan bahwa rimpang jahe hitam (*Kaempferia parviflora*) berpotensi dalam peredaman radikal bebas. Hal tersebut yang menjadi alasan untuk mengembangkan penelitian ini karena perbedaan tempat pengambilan sampel juga dapat mempengaruhi hasil akhir penelitian.