

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radikal bebas merupakan senyawa yang memiliki reaktivitas tinggi karena adanya elektron tidak berpasangan yang menyebabkan radikal bebas menjadi tidak stabil (Sayakti *et al.*, 2022). Untuk mencapai kestabilan, radikal bebas akan mencari pasangan elektron dari senyawa lain yang dapat menimbulkan reaksi berantai (Kurniawan *et al.*, 2024). Berdasarkan faktor penyebabnya, radikal bebas dapat terjadi karena faktor endogen dan faktor eksogen. Faktor endogen pada radikal bebas berasal dari oksidasi enzimatik dan autooksidasi, sedangkan pada faktor eksogen berasal dari polusi udara, radiasi ultraviolet, makanan, dan minuman (Sepriyani *et al.*, 2020).

Banyaknya faktor penyebab radikal bebas dapat memicu kerusakan membran sel, protein, dan DNA yang dapat menginisiasi penyakit degeneratif, seperti diabetes melitus, stroke, jantung koroner, maupun penyakit kardiovaskular (Maharani *et al.*, 2021; Kurniawati & Sutoyo, 2021). Untuk mencegah dampak buruk dari radikal bebas, tubuh membutuhkan senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas tersebut, yaitu antioksidan. Proses penetralan radikal bebas oleh senyawa antioksidan berlangsung melalui mekanisme transfer elektron untuk menghambat reaksi berantai dan mencegah terjadinya reaksi oksidasi di dalam tubuh (Pratiwi *et al.*, 2023).

Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat dikelompokkan menjadi antioksidan sintetik dan antioksidan alami (Rikantara *et al.*, 2022). Antioksidan sintetik semakin jarang digunakan karena dapat menimbulkan efek samping, seperti karsinogenik dan gangguan metabolisme (Usono, 2024). Oleh sebab itu, antioksidan alami lebih dipilih untuk menggantikan antioksidan sintetik, salah satu sumbernya dapat ditemukan dalam berbagai jenis tanaman (Sukweenadhi *et al.*, 2020). Salah satu tanaman yang diidentifikasi sebagai sumber antioksidan potensial adalah jahe hitam (*Kaempferia parviflora* Wall.).

Jahe hitam merupakan jenis jahe yang berasal dari Thailand, biasanya digunakan sebagai obat tradisional untuk meredakan peradangan, kelelahan, dan kolik (Huo *et al.*, 2023). Selain itu, berdasarkan penelitian oleh Huang *et al.* (2022), jahe hitam menunjukkan efek farmakologi, seperti antitumor, kardioprotektif, anti alergi serta antibakteri. Sedangkan di Indonesia, minimnya penelitian terkait jahe hitam disebabkan oleh budidaya jahe hitam yang masih sedikit. Hal tersebut menyebabkan ketersediaan bahan baku untuk penelitian dan pengembangan produk juga menjadi sangat terbatas. Padahal, jahe hitam memiliki potensi karena mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, fenolik, tanin, dan steroid yang memiliki efek antioksidan potensial (Hanifa *et al.*, 2024).

Untuk menilai potensi aktivitas antioksidan dari jahe hitam, salah satu metode yang umum digunakan adalah metode DPPH. DPPH merupakan metode yang mempunyai prinsip didasarkan pada interaksi antara senyawa antioksidan dengan radikal bebas DPPH melalui mekanisme transfer elektron atau donor atom (Amnestiya *et al.*, 2023). Keunggulan metode ini terletak pada proses pengukurannya yang efisien, mudah dilakukan, dan memiliki biaya yang cukup terjangkau (Theafelicia & Wulan, 2023). Pada penelitian peredaman radikal bebas yang dilakukan oleh Hanifa *et al.* (2024) menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode ekstraksi maserasi memiliki aktivitas antioksidan ekstrak jahe hitam yang sangat lemah, dengan nilai IC_{50} yaitu 530,567 ppm. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Chaisuwan *et al.* (2022) menggunakan metode ekstraksi dan konsentrasi pelarut yang berbeda, yaitu maserasi dalam etanol 25%, 50%, 75% serta 95% dan sonikasi dalam etanol 95% diperoleh adanya perbedaan kekuatan penangkalan radikal bebas dengan metode DPPH dan FRAP, yang mana ekstraksi maserasi dengan metode DPPH memiliki nilai IC_{50} lebih tinggi dibandingkan dengan ekstraksi sonikasi, sedangkan ekstraksi sonikasi memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dengan metode FRAP dibandingkan ekstraksi maserasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini, karena perbedaan metode ekstraksi dan juga lokasi tumbuh dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan. Selain itu, penelitian ini dilaksanakan guna mengetahui korelasi variasi konsentrasi etanol dalam meredam radikal bebas DPPH

(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil) pada jahe hitam (*Kaempferia parviflora* Wall.) menggunakan *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE).

B. Rumusan Masalah

1. Apakah perbedaan konsentrasi pelarut etanol 50%, 70%, dan 96% dapat mempengaruhi nilai IC_{50} dalam uji aktivitas antioksidan ekstrak jahe hitam?
2. Berapa nilai IC_{50} pada ekstrak jahe hitam berdasarkan perbedaan konsentrasi pelarut etanol?
3. Berapa konsentrasi pelarut etanol yang dapat menghasilkan aktivitas peredaman radikal bebas optimal?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi pelarut pada aktivitas peredaman radikal bebas jahe hitam (*Kaempferia parviflora* Wall.).

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi pelarut etanol pada ekstrak jahe hitam terhadap nilai IC_{50} .
- b. Mengetahui nilai IC_{50} yang terkandung dalam ekstrak jahe hitam berdasarkan perbedaan konsentrasi pelarut etanol.
- c. Mengetahui konsentrasi pelarut etanol yang memiliki aktivitas peredaman radikal bebas paling optimal.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Memberikan informasi pada peneliti selanjutnya dalam mengembangkan penelitian mengenai jahe hitam (*Kaempferia parviflora* Wall.).
- b. Memberikan informasi kepada peneliti selanjutnya atau pembaca terhadap adanya pengaruh perbedaan konsentrasi etanol yang dapat digunakan untuk menentukan nilai IC_{50} sehingga dapat diketahui aktivitas peredaman radikal bebas yang terbaik.

2. Manfaat Praktis

Mensosialisasikan kepada masyarakat luas bahwa jahe hitam memiliki aktivitas antioksidan sehingga jahe hitam dapat menjadi pilihan antioksidan alami dari luar tubuh untuk meningkatkan kesehatan dan mencegah berbagai penyakit.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian terkait aktivitas antioksidan jahe hitam di Indonesia masih sangat sedikit. Daftar laporan penelitian yang digunakan sebagai penunjang keaslian penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Penelitian Terdahulu Terkait Antioksidan

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
Chaisuwan <i>et al.</i> (2022)	Effects of Jahe hitam Extraction Methods on Antioxidants and Methoxyflavones of <i>Kaempferia parviflora</i> .	Jahe hitam diekstraksi secara maserasi dengan perbedaan konsentrasi etanol yaitu 25%, 50%, 75%, 95% dan metode sonikasi dengan konsentrasi etanol 95%. Selain itu, adanya perbedaan metode untuk mengetahui kemampuan penangkalan radikal bebas yaitu DPPH dan FRAP. Hasil dari penelitian menunjukkan ekstraksi maserasi penangkalan radikal bebas dengan DPPH lebih tinggi dibandingkan dengan ekstraksi sonikasi, sedangkan pada ekstraksi sonikasi kemampuan penangkalan radikal bebas FRAP lebih tinggi dibandingkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metode ekstraksi hanya menggunakan satu jenis. 2. Tempat pengambilan sampel jahe hitam dilakukan di KH. Garden Pekanbaru, Jl. Keliling, Gn. Gayo Pekanbaru Riau. 3. Konsentrasi etanol yang digunakan 50%, 70%, dan 96%.

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
Hanifa <i>et al.</i> (2024)	Penetapan Kadar Flavonoid Total Dan Uji Peredaman Radikal Bebas DPPH Rimpang Jahe Hitam (<i>Kaempferia parviflora</i>)	dengan ekstraksi maserasi. Jahe hitam yang diekstraksi secara maserasi dengan etanol 96% mengandung flavonoid, fenolik, tanin, alkaloid, dan steroid, selain itu aktivitas antioksidan yang didapat juga sangat lemah yaitu 530,567 ppm.	1. Konsentrasi etanol yang digunakan 50%, 70%, dan 96%. 2. Metode ekstraksi menggunakan UAE. 3. Pengambilan sampel dilakukan di KH. Garden Pekanbaru, Jl. Keliling, Gn. Gayo Pekanbaru Riau.
Khaing <i>et al.</i> (2020)	A Comparative Study of Phytochemical Constituents and Antioxidant Activities of Rhizomes of Curcuma Aeruginosa and <i>Kaempferia parviflora</i>	Ekstrak <i>C. Aeruginosa</i> dan <i>K. parviflora</i> dimaserasi dengan etanol 95% dilakukan penentuan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, menunjukkan ekstrak etanol <i>K. parviflora</i> memiliki nilai IC ₅₀ yang lebih tinggi dibandingkan dengan <i>C. Aeruginosa</i> .	1. Konsentrasi pelarut etanol yang digunakan 50%, 70%, dan 96%. 2. Metode ekstraksi menggunakan UAE 3. Pengambilan sampel dilakukan di KH. Garden Pekanbaru, Jl. Keliling, Gn. Gayo Pekanbaru Riau.
Prayoga (2024)	Uji Penetapan Kadar Flavonoid, Fenolik dan Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Jahe Hitam (<i>Kaempferia parviflora</i> Wall.ex Baker) Dengan Metode DPPH	Jahe hitam dikeringkan dengan suhu ruang dan oven, selanjutnya diekstraksi menggunakan pelarut akuades dengan metode infusa. Hasil yang didapat infusa jahe hitam pada suhu ruang memiliki nilai	1. Pelarut yang digunakan etanon 50%, 70%, dan 96%. 2. Metode ekstraksi menggunakan UAE 3. Pengambilan sampel dilakukan di

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
		antioksidan lebih tinggi yaitu 1,56 ppm dibandingkan dengan infusa jahe hitam suhu oven yaitu 221,6 ppm	KH. Garden Pekanbaru, Jl. Keliling, Gn. Gayo Pekanbaru Riau.
Jubaidah <i>et al.</i> (2024)	Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Singkil (<i>Premna corymbosa</i> Rottl. et Willd) dengan DPPH secara Spektrofotometri.	Daun singkil diekstraksi dengan metode maserasi, refluks, dan soxhlet menggunakan pelarut etanol 70%. Hasil aktivitas antioksidan yang diperoleh berdasarkan perbedaan ekstraksi tidak berpengaruh secara optimal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sampel yang digunakan adalah jahe hitam (<i>Kaempferia parviflora</i> Wall.). 2. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu UAE. 3. Konsentrasi pelarut etanol yang digunakan 50%, 70%, dan 96%. 4. Pengambilan sampel dilakukan di KH. Garden Pekanbaru, Jl. Keliling, Gn. Gayo Pekanbaru Riau.
Wahyuni <i>et al.</i> (2021)	Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah (<i>Allium cepa</i> L.)	Kulit bawang merah diekstraksi secara maserasi dengan pelarut etanol 96%, 80%, dan 60%. Berdasarkan perbedaan konsentrasi pelarut etanol, aktivitas peredaman radikal bebas terbaik dimiliki oleh ekstrak etanol kulit bawang merah 96%, dengan IC ₅₀ 34,74 ppm.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sampel yang digunakan yaitu jahe hitam (<i>Kaempferia parviflora</i> Wall.). 2. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu UAE. 3. Konsentrasi pelarut etanol yang digunakan 50%, 70%, dan 96%. 4. Pengambilan sampel dilakukan di

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Perbedaan
			KH. Garden Pekanbaru, Jl. Keliling, Gn. Gayo Pekanbaru Riau.
Lukmayani <i>et al.</i> (2024)	Pengujian Aktivitas Antioksidan Serta Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (<i>Piper ornatum</i> N.E.Br) Dengan Metode Ekstraksi Maserasi dan <i>Ultrasound-Assisted Extraction</i>	Daun sirih merah diekstraksi menggunakan 2 metode yaitu maserasi dan UAE dengan pelarut etanol 96%. Hasil menunjukkan antioksidan tertinggi diperoleh metode UAE dengan nilai IC ₅₀ 34,22 ppm, 32,00 ppm, dan 30,76 ppm.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sampel yang digunakan yaitu jahe hitam (<i>Kaempferia parviflora</i> Wall.). 2. Metode ekstraksi yang digunakan hanya satu yaitu UAE. 3. Konsentrasi pelarut etanol yang digunakan yaitu 50%, 70%, dan 96% 4. Sampel yang digunakan, diperoleh dari KH. Garden Pekanbaru, Jl. Keliling, Gn. Gayo Pekanbaru Riau.

Berdasarkan penelitian terdahulu, banyak peneliti menggunakan ekstraksi maserasi dalam uji peredaman radikal bebas DPPH baik dalam jahe hitam, temu hitam, daun singkil, kulit bawang merah, dan daun sirih merah. Selain itu, terdapat satu peneliti yang menggunakan metode infusa dalam penelitiannya. Namun, terdapat dua peneliti yang menggunakan ekstraksi maserasi dan sonikasi dalam metode DPPH dengan hasil peredaman radikal bebas yang berbeda, seperti peredaman radikal bebas dengan ekstraksi sonikasi tidak lebih besar dari ekstraksi maserasi serta ekstraksi sonikasi menghasilkan peredaman radikal bebas lebih kuat dibandingkan ekstraksi maserasi. Hal tersebut menjadi motivasi penulis guna melakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh variasi pelarut etanol 50%,

70%, dan 96% terhadap kemampuan peredaman radikal bebas DPPH dengan ekstraksi UAE (*Ultrasound-Assisted Extraction*).

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI
YOGYAKARTA