

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sebagian besar wilayahnya berupa perairan. Sebagai wilayah tropis, Indonesia memiliki sumber daya makroalga yang melimpah dan beragam. Namun, sebagian besar hasil produksi makroalga, khususnya makroalga air tawar hanya digunakan dalam bentuk bahan baku mentah dan belum dimanfaatkan lebih luas. Salah satu jenis makroalga air tawar yang kurang dimanfaatkan adalah *Cladophora glomerata*. *Cladophora glomerata* merupakan salah satu makroalga yang paling sering terbentuk di ekosistem perairan dan mencapai biomassa tinggi dalam waktu singkat (Michalak dan Messyasz, 2021).

Makroalga menjadi sumber senyawa aktif biologis yang relatif baru dan belum banyak dimanfaatkan secara maksimal dalam industri pangan sebagai alternatif yang berkelanjutan (Garcia-Vaquero, 2019). Berbagai penelitian dilakukan untuk menilai kelayakan penggunaan biomassa *Cladophora sp.* Namun, spesies yang dipelajari dari makroalga tersebut masih kecil dan sebagian besar merupakan spesies laut (Unnikrishnan *et al.*, 2015). Makroalga air tawar menghasilkan beragam senyawa bioaktif. Namun, bahan-bahan tersebut kurang diteliti dan kurang dimanfaatkan (Korzeniowska *et al.*, 2020).

Komponen utama makroalga *Cladophora sp.* adalah karbohidrat (60,98%), lemak (2,04%), protein (10,71%) (Khuantrairong dan Traichaiyaporn, 2011); serta serat kasar yang berkisar antara 15,6-19,6% (Michalak *et al.*, 2018). Selain itu, *Cladophora glomerata* diketahui mengandung tanin, saponin, flavonoid, terpenoid, glikosida (Nami *et al.*, 2016); sterol, senyawa fenolik (Korzeniowska *et al.*, 2020); dan pigmen (Michalak dan Messyasz, 2021). Pada penelitian Peerapornpisal *et al.* (2006); Amornlerdpison *et al.* (2011), menyebutkan bahwa dalam ekstrak *Cladophora glomerata* yang diekstrak menggunakan air memperoleh aktivitas antioksidan pada DPPH dan uji superoksida serta peroksidasi lipid.

Senyawa metabolit sekunder berupa saponin, alkaloid, dan flavonoid merupakan senyawa aktif antioksidan (Fahrurrozi, 2021), serta triterpen, fenolik, dan flavonoid berkontribusi untuk mengurangi radikal bebas DPPH yang

menunjukkan kontribusinya terhadap potensi antioksidan. Semua senyawa bioaktif yang memiliki potensi untuk membersihkan radikal bebas akan mengurangi 2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil (DPPH) dengan menyumbangkan hidrogen (Sabaragamuwa dan Perera, 2023).

Metabolit sekunder yang berasal dari tumbuhan dapat diperoleh melalui *Microwave Assisted Extraction* (MAE) karena energi gelombang mikro memiliki aplikasi yang cepat dalam matriks bahan tumbuhan (Rostagno *et al.*, 2010). Saat ini banyak penelitian yang menggunakan ekstraksi modern seperti MAE karena memiliki banyak keunggulan, seperti waktu ekstraksi dan penggunaan pelarut yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan metode konvensional (Esquivel-Hernández *et al.*, 2017). Pemanasan gelombang mikro mempercepat laju reaksi sebanyak 22 kali lebih cepat jika dibandingkan dengan metode konvensional (Vázquez-Delfín *et al.*, 2014).

Keberhasilan proses ekstraksi akan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: waktu, suhu, jenis pelarut, ukuran partikel, dan perbandingan bahan dan pelarut (Wadli dan Hasdar, 2021), serta daya microwave (Mirzadeh *et al.*, 2020). Daya gelombang mikro yang tepat dapat membantu mencegah degradasi termal (Bhadange *et al.*, 2024), sementara waktu ekstraksi yang lebih pendek menjaga integritas senyawa (Gil-Martín *et al.*, 2022). Pelarut yang mampu menyerap gelombang mikro adalah pelarut yang memiliki nilai koefisien dielektrik dan faktor disipasi tinggi (Gude *et al.*, 2013), dan rasio padatan terhadap pelarut yang optimal memastikan perpindahan massa yang efisien (Vahidipour *et al.*, 2024).

Hubungan antara rasio pelarut harus dipertimbangkan dalam proses ekstraksi. Hal ini disebabkan karena pelarut akan menyerap radiasi gelombang mikro. Jika pelarut yang digunakan terlalu banyak akan menyebabkan penyerapan gelombang mikro yang berlebihan oleh pelarut, sehingga dapat menghambat masuknya gelombang mikro untuk mencapai matriks tanaman. Oleh karena itu, pemanasan matriks tanaman memainkan peran penting dalam memecah dinding sel dan melepaskan analit yang diinginkan (Mandal dan Mandal, 2010).

Selain itu, penggunaan daya microwave yang semakin rendah, akan menghasilkan panas yang semakin rendah (Kamaluddin *et al.*, 2014). Hal ini dapat menyebabkan penguapan pelarut yang semakin lama, sehingga dapat

menyebabkan pelarut lebih lama dan banyak berkontak dengan *solute* (Luviana *et al.*, 2023). Namun, daya microwave yang berlebihan dapat memicu rendahnya efisiensi ekstraksi karena kerusakan zat yang sensitif terhadap panas (Mandal dan Mandal, 2010; Xiao *et al.*, 2008), sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut terkait penggunaan daya microwave dan rasio pelarut yang optimal untuk ekstraksi makroalga *Cladophora glomerata* menggunakan MAE.

A. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan perlakuan terbaik dari perlakuan daya microwave dan rasio padat-pelarut ekstraksi terhadap total fenolik dan aktivitas antioksidan.
2. Mengetahui karakteristik senyawa fitokimia hasil ekstraksi *Cladophora glomerata* terhadap pengaruh daya microwave dan rasio padat-pelarut ekstraksi.

B. Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat dan pihak terkait di bidang industri pangan tentang potensi *Cladophora glomerata* yang memiliki peran sebagai antioksidan dan prebiotik.