

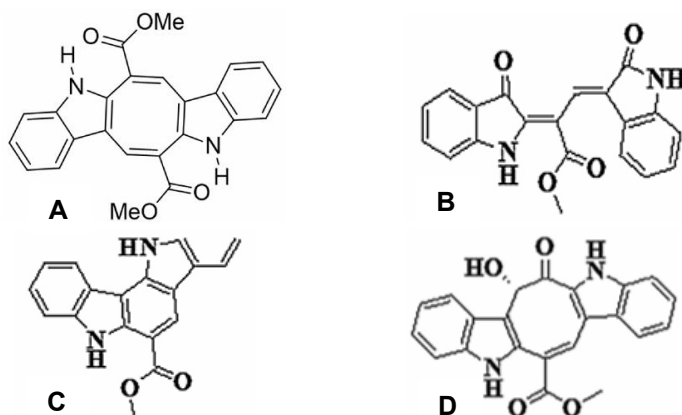
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan sumber daya di wilayah laut diharapkan dapat mempercepat pembangunan serta mengurangi ketergantungan terhadap wilayah daratan (Mokoginta et al., 2021). Dikarenakan tingginya keanekaragaman hayati di Indonesia mendorong upaya pencarian bahan obat baru untuk berbagai jenis terapi (La & Kurnianta, 2019). Salah satu pemanfaatan yang banyak diteliti sebagai sumber senyawa bioaktif adalah rumput laut. Rumput laut memiliki manfaat dalam menangkal radikal bebas melalui kandungan molekul antioksidannya, sehingga dapat membantu mencegah penyakit yang dimediasi oleh spesies oksigen reaktif (ROS), seperti kanker, diabetes melitus, dan penyakit kardiovaskular. Rumput laut biasanya juga disebut makroalgae benthik yang terdiri dari jenis-jenis yang termasuk divisi *Rhodophyta* (alga merah), *Phaeophyta* (alga coklat), dan *Chlorophyta* (alga hijau) (Gazali et al., 2022; Mokoginta et al., 2021). Genus *Caulerpa* yakni *Caulerpa racemosa* dan *Caulerpa lentillifera* sama-sama dikenal sebagai *sea grapes*, namun memiliki perbedaan utama dalam kandungan dan pemanfaatannya.

C. racemosa kaya akan senyawa bioaktif salah satunya yaitu alkaloid, sehingga banyak diteliti terkait potensi farmakologisnya. Sementara itu, *C. lentillifera* lebih banyak dibudidayakan sebagai pangan segar bernilai ekonomi tinggi karena kandungan vitamin, mineral, dan seratnya (Estrada et al., 2020). Berdasarkan berbagai penelitian, genus makroalga *Caulerpa*, khususnya *C. racemosa* diketahui mengandung senyawa alkaloid indolik terutama *Caulerpin* dalam jumlah yang relatif tinggi. *Caulerpin* yang merupakan alkaloid bisindol yang memiliki beragam aktivitas farmakologis, antara lain sebagai antiinflamasi, antibakteri, antineoplastik, dan antivirus. Selain *Caulerpin*, *C. racemosa* juga mengandung metabolit sekunder lainnya seperti Racemosin dan Caulerpicin (Palaniyappan et al., 2023; Prayogo et al., 2024; Rushdi et al., 2020; Satyantini et al., 2024; Sidrônio et al., 2025).



Gambar 1. Struktur Kimia Caulerpin (A), Racemosin A (B), Racemosin B (C), dan Racemosin C (D)

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki efek fisiologis bermanfaat dalam pengobatan. Alkaloid pada umumnya bersifat basa, sifat ini dipengaruhi oleh keberadaan pasangan elektron pada atom nitrogen penyusunnya. Dalam tumbuhan, alkaloid biasanya berikatan dengan asam organik sehingga membentuk garam. Garam tersebut dapat dinetralkan kemudian diekstraksi menggunakan pelarut organik yang sesuai (Kapondo & Jayanti, 2020).

Secara umum, pelarut organik yang digunakan dalam mengekstraksi adalah etanol. Etanol memiliki keuntungan yakni pelarut etanol lebih banyak melarutkan senyawa seperti flavonoid, fenol, dan alkaloid (Marfuah et al., 2018). Konsentrasi etanol yang digunakan adalah konsentrasi tertinggi dikarenakan dapat menarik kandungan kimia pada *C. racemosa* dengan baik dan bersifat toksisitas rendah (Ritan et al., 2021). Selain dari jenis pelarut dan konsentrasinya, pH pelarut juga berperan penting dalam memperoleh senyawa bioaktif. Variasi pH dapat memengaruhi derajat ionisasi alkaloid yang selanjutnya akan berdampak pada kelarutan, stabilitas, serta jumlah senyawa yang terekstraksi. Pada kondisi pH tertentu, alkaloid dapat berada dalam bentuk yang lebih mudah larut sehingga meningkatkan efisiensi ekstraksi, sedangkan pH yang tidak sesuai berpotensi menurunkan kadar senyawa akibat ketidakstabilan atau perubahan bentuk kimia (Kumar, 2014). Dengan demikian, penggunaan etanol sebagai pelarut dengan penyesuaian pH menjadi faktor kunci dalam ekstraksi senyawa bioaktif dari *C. racemosa*.

Berdasarkan yang ditinjau dari penelitian lainnya, dikarenakan masih terbatas membahas pH pelarut terhadap ekstraksi *C. racemosa* sehingga topik ini diangkat untuk mengetahui pelarut dengan pH yang paling sesuai untuk memperoleh senyawa alkaloid dari hasil ekstraksi (Alfi, 2024; Luhulima et al., 2022; Mokoginta et al., 2021; Pratiwi & Priyani, 2019). Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pH etanol dalam ekstraksi *C. racemosa* terhadap kadar alkaloid total.

1.2 Rumusan masalah

Apakah variasi pH pelarut etanol (pH 3, 5, 7, 9, dan 11) berpengaruh signifikan terhadap kadar alkaloid total ekstrak *C. racemosa*?

1.3 Tujuan penelitian

Untuk mengetahui pH pelarut etanol yang sesuai dalam ekstraksi *C. racemosa* dapat diperoleh kadar alkaloid total yang optimum.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat-alat gelas (Iwaki®), alat pengukur pH (Ohaus®), blender (Phillips®), *chamber*, dehidrator, instrumen spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu®), kuvet, lampu UV 254 nm dan 366 nm, *magnetic stirrer* (Thermo Scientific®), mikropipet (Biohit®), oven (Mettler®), *rotary evaporator* (Heidolph®), timbangan analitik (Ohaus®), *ultrasonic bath* (Branson®), vial, dan *waterbath* (Mettler®).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah air deionisasi (*water one*), Bromocresol Green (BCG), buffer fosfat pH 7, etanol 96%, HCl 2 N, kloroform, kuinin sulfat, NaOH 0,1 N, pereaksi Dragendorff, simplisia alga hijau (*C. racemosa*).

2.2 Metode Penelitian

2.2.1 Pengambilan dan penyiapan sampel

Sampel yang digunakan adalah alga hijau (*C. racemosa*) yang diperoleh dari daerah pesisir kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan. Adapun titik koordinat - 5.560381, 119.418688 lintang selatan, bujur timur dengan kedalaman jarak laut saat pengambilan sampel adalah ± 10 m. Sampel diambil segar saat musim hujan pada tanggal 28 September 2025. Sebelum dilakukan penyiapan sampel, terlebih dahulu sampel alga hijau di determinasi di laboratorium kelautan dan perikanan guna memastikan jenis sampel telah sesuai. Tahap awal penyiapan sampel adalah pengumpulan sampel kemudian dilakukan pencucian sampel menggunakan air mengalir. Setelah pencucian, dilakukan perajangan kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 50°C. Selanjutnya, sampel dihaluskan menggunakan blender dan disimpan ke dalam wadah tertutup untuk digunakan ke pengujian selanjutnya.

2.2.2 Pembuatan pelarut etanol dengan penyesuaian pH

Sebelum dilakukan penambahan asam dan basa, dilakukan pengecekan pH awal etanol yaitu pH 6,98. Untuk pH 3 dan 5, pelarut etanol diasamkan dengan penambahan HCl dan kemudian diselingi dengan mengukur pH menggunakan alat pengukur pH. Untuk pH 9 dan 11, pelarut etanol dibasakan dengan penambahan NaOH, serta untuk pH 7 disesuaikan hingga mencapai netral. Kemudian diukur pH nya hingga sesuai pH yang diinginkan (Robinson, 1995).

2.2.3 Ekstraksi sampel

Metode ekstraksi sampel berupa ultrasonik. Simplisia alga hijau yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 10 gram dan dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer. Selanjutnya, ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 100 ml yang telah disesuaikan pH nya (pH 3, 5, 7, 9, 11) dan lama ekstraksi 30 menit pada suhu 30°C. Ekstraksi diulang sebanyak 3 replikasi. Kemudian campuran pelarut disaring

menggunakan kertas *Whatman* no. 1. Ekstrak yang diperoleh kemudian dievaporasi dengan alat *rotary evaporator* pada suhu 40°C dan diuapkan kembali diatas *waterbath* sehingga diperoleh ekstrak kental. Berat ekstrak kental ditimbang dan dihitung rendemennya (Rifkia & Revina, 2023).

2.2.4 Identifikasi alkaloid menggunakan pereaksi Dragendorff

Dimasukkan 1 ml ekstrak cair ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 ml HCl. Selanjutnya, dalam masing-masing tabung uji ditambahkan 1 ml larutan pereaksi Dragendorff. Terbentuknya endapan pada larutan yang diberikan pereaksi mengindikasikan adanya kandungan alkaloid, dengan pereaksi Dragendorff menghasilkan endapan berwarna jingga atau merah. Dilanjutkan dengan analisis kualitatif menggunakan kromatografi lapis tipis untuk memastikan adanya kandungan alkaloid pada sampel alga hijau. Ekstrak dari masing-masing parameter pH ditotolkan pada lempeng KLT berukuran 7 x 5 cm, lalu dielusi menggunakan fase gerak kloroform : etil asetat perbandingan 7:3. Selanjutnya diamati penampakan noda menggunakan lampu UV 254 nm dan 366 nm, serta disemprotkan pereaksi Dragendorff (Luhulima et al., 2022; Sukmawati, 2021).

2.2.5 Kadar alkaloid total

2.2.5.1 Penentuan panjang gelombang maksimum

Dilakukan dengan mengukur panjang gelombang maksimum, yakni standar absorbansi sampel yang telah dipreparasi dengan panjang gelombang berada pada daerah visible 400 nm hingga 750 nm. Panjang gelombang maksimum larutan standar kuinin terdeteksi pada 421 nm. Panjang gelombang ini digunakan sebagai referensi untuk pengukuran absorbansi sampel ekstrak alga hijau (Hidayati et al., n.d.).

2.2.5.2 Pembuatan larutan standar

Ditimbang 10 mg standar kuinin kemudian ditambahkan 5 ml larutan BCG dan 5 ml buffer fosfat. Setelah itu dilakukan ekstraksi menggunakan 5 ml kloroform dengan bantuan *magnetic stirrer* pada kecepatan 500 rpm selama 15 menit. Ekstraksi diulang dua kali dengan kloroform, kemudian fase kloroform dikumpulkan dan ditambahkan kloroform hingga mencapai volume 10 ml sehingga diperoleh larutan standar dengan konsentrasi 1000 ppm (Handayani et al., 2020; Tobondo, 2023).

2.2.5.3 Pembuatan kurva baku standar

Larutan standar yang telah dibuat sebelumnya dengan konsentrasi 1000 ppm, dicuplik dengan beberapa volume yakni 125, 250, 500, 1000, dan 2000 µl. Standar yang telah dicuplik, diencerkan menggunakan kloroform sebanyak 5 ml sehingga diperoleh larutan standar dengan konsentrasi 25, 50, 100, 200, dan 400 ppm (Handayani et al., 2020; Tobondo, 2023).

2.2.5.4 Penentuan kadar alkaloid total ekstrak alga hijau

Diambil 2 ml ekstrak alga hijau dari tiap konsentrasi, ditambahkan 5 ml HCl 2 N lalu homogenkan dan dicuci larutan dengan 10 ml kloroform sebanyak 3 kali. Diambil fase air dan dinetralkan larutan dengan NaOH 0,1 N. Selanjutnya, ditambahkan buffer fosfat 5 ml dan BCG 5 ml lalu diekstraksi dengan 5 ml kloroform dua kali menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 500 rpm selama 15 menit. Fase air yang diperoleh dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan dicukupkan kloroform hingga tanda batas. Selanjutnya, absorbansi diukur pada panjang gelombang 421 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Handayani et al., 2020; Tobondo, 2023).

2.2.6 Analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan Excel berdasarkan absorbansi dan konsentrasi yang diperoleh dari hasil spektrofotometri UV-Vis, kemudian dianalisis statistik menggunakan SPSS.