

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia, sebagai negara maritim terbesar di dunia, memiliki wilayah laut yang luas mencapai 5,8 juta km² dengan garis pantai sepanjang 81.000 km, menjadikannya sebagai negara dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada (Putra dan Arafat, 2018). Wilayah pesisir Indonesia, termasuk di Pulau Sulawesi, Khususnya Kabupaten Baubau, memainkan peranan penting dalam keberlanjutan ekosistem laut dan sumber daya alam pesisir. Kabupaten Baubau memiliki luas wilayah 365,96 km², yang terdiri atas daratan seluas 293,18 km² dan pengelolaan laut seluas 72,78 km², dengan garis pantai sepanjang 55,92 km (BAPPEDA Kota Baubau, 2015; DKP Kota Baubau, 2014). Wilayah ini kaya akan sedimen pesisir, yang didominasi oleh kalsium karbonat hasil dari aktivitas alami dan antropogenik.

Karbon di alam selalu mengalami siklus pertukaran yang dinamis antar berbagai reservoir. Reservoir ini bisa berupa atmosfer, laut, makhluk hidup (biosfer), atau lapisan tanah (sedimen). Sedimen pesisir juga berperan dalam siklus karbon global karena mengandung karbon organik dan anorganik (Hajdas, 2008). Salah satu jenis karbon yang sangat berpengaruh adalah karbon dioksida (CO₂). CO₂ yang diserap oleh tumbuhan atau laut, salah satu isotop radionuklida yaitu karbon-14 ikut masuk ke sistem tersebut. Analisis CO₂ dari lingkungan dapat digunakan untuk menghitung usia atau laju pertukaran karbon di berbagai reservoir.

Metode absorpsi CO₂ telah muncul sebagai pendekatan awal dalam pengukuran CO₂ pada beragam sampel lingkungan, termasuk biota laut, material sedimen, maupun terumbu karang. Aplikasi metode absorpsi CO₂ telah banyak membantu berbagai penelitian termasuk dalam pengujian radionuklida. Metode ini memberikan suatu pendekatan LSC yang lebih langsung dan efisien untuk kuantifikasi CO₂. Dengan menghilangkan langkah konversi CO₂ menjadi benzena, namun langsung diserap oleh absorben dan langsung dihitung di LSC. Metode ini mengurangi resiko kontaminasi dan meningkatkan akurasi pada hasil (Rahmaniah, 2014).

Secara umum, gas CO₂ diperoleh dari suatu material yang mengandung karbon (sedimen pesisir yang mengandung CaCO₃) melalui pembakaran pelarutan dalam asam. Gas CO₂ kemudian dapat diserap dengan absorben membentuk garam karbonat. KOH dan NaOH yang merupakan basa kuat digunakan sebagai absorben karena memenuhi beberapa syarat seperti, stabil secara termis, memiliki viskositas yang relatif rendah, memiliki daya melarutkan yang baik, dan sebisa mungkin tidak korosif (Kurniawan, A., *et al*, 2022, Purba, E., dan Barutu, C. N. R., 2021). Seperti penelitian yang dilakukan oleh Panggabean (2002) menggunakan NaOH sebagai absorber dapat menyerap gas CO₂ yang lepas akibat reaksi antara karbonat dari sampel biota laut (CaCO₃) dengan H₃PO₄. Sedangkan Jauhari (2013) pada penelitiannya, menggunakan KOH sebagai absorben CO₂ yang lepas dari reaksi dengan karbonat dari terumbu karang (CaCO₃) dengan H₃PO₄.

Beberapa penelitian sebelumnya juga terkait penggunaan absorben CO₂ seperti Carbosorb E (amina organik komersial) yang dilakukan oleh Verlam, *et al* (2007) memperlihatkan bahwa Carbosorb E dapat menyerap CO₂. Rahmaniah (2014) juga menyimpulkan pada penelitiannya terkait senyawa alkanolamina yang paling cocok sebagai absorben CO₂ untuk pengukuran radiokarbon dalam sampel terumbu karangnya adalah DEA (dietanolamin) dengan efisiensi absorpsi sebesar 59,03%, kemudian diikuti oleh MEA (monoetanolamin) sebesar 51,80%, dan TEA (trietanolamin) sebesar 26,08%.

Untuk meningkatkan akurasi dalam pengukuran radionuklida pada sebuah sampel (dalam hal ini sedimen) melalui metode absorpsi CO₂, diperlukan sebuah absorben CO₂ yang efisien dan efektif dalam menjerat CO₂. Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan membandingkan efektivitas KOH dan NaOH sebagai absorben CO₂ pada sedimen di pesisir pulau Makasar.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa efektivitas KOH sebagai absorben CO₂?
2. Berapa efektivitas NaOH sebagai absorben CO₂?
3. Bagaimana perbandingan efektivitas KOH dan NaOH sebagai absorben CO₂?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah membandingkan efektivitas KOH dan NaOH sebagai absorben CO₂ dalam penentuan aktivitas ¹⁴C pada sedimen pesisir pulau Makasar

1.3.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan efektivitas KOH sebagai absorben CO₂.
2. Menentukan efektivitas NaOH sebagai absorben CO₂
3. Membandingkan KOH dan NaOH sebagai absorben CO₂

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perbandingan efektivitas KOH dan NaOH sebagai absorben CO₂.
2. Hasil penelitian ini dapat membantu untuk mendukung riset yang membutuhkan penanggalan radiokarbon dengan metode absorpsi CO₂

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel sedimen asal pesisir pulau Makasar, NaOH 1 N, KOH 1 N, HCl p.a., AgNO₃ p.a., silika gel, indikator MO, kertas saring, dan akuades.

2.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi alat sampling dan kantong sampel, statif, mortar, sarung tangan, oven, cawan, alat ekstraksi karbonat, dan alat-alat gelas yang umum digunakan di laboratorium

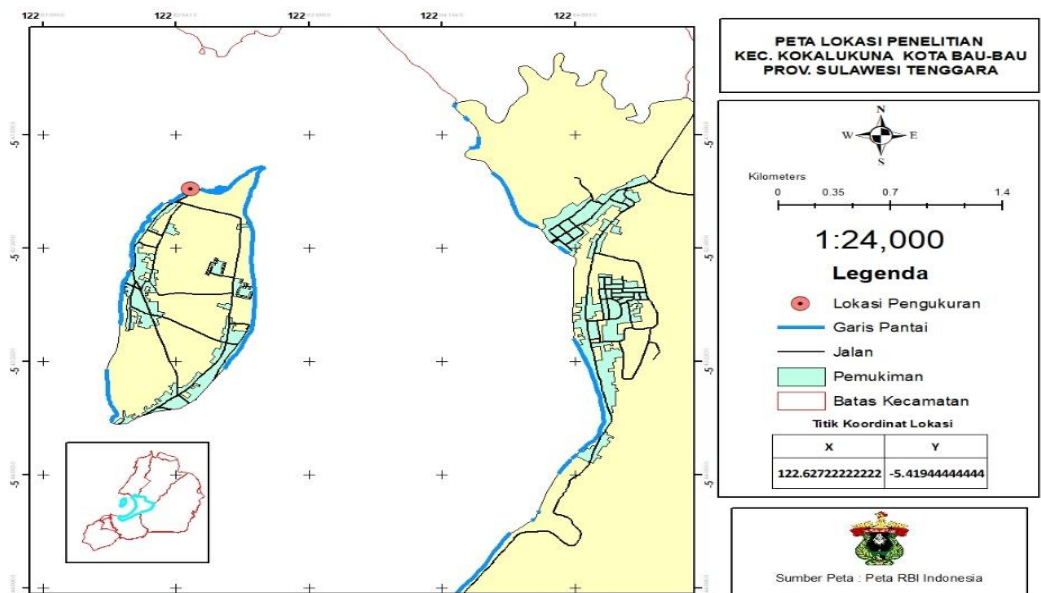
2.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari – Mei 2024. Pengambilan sampel dilakukan di pesisir pulau Makasar, kota Baubau. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Radiasi Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dipermukaan pesisir pantai pulau Makasar pada Koordinat 5°25'10"(LS) dan 122°37'38"(BT). Sampel sedimen diambil pada bagian permukaan dengan menggunakan pipa paralon (pipa PVC).



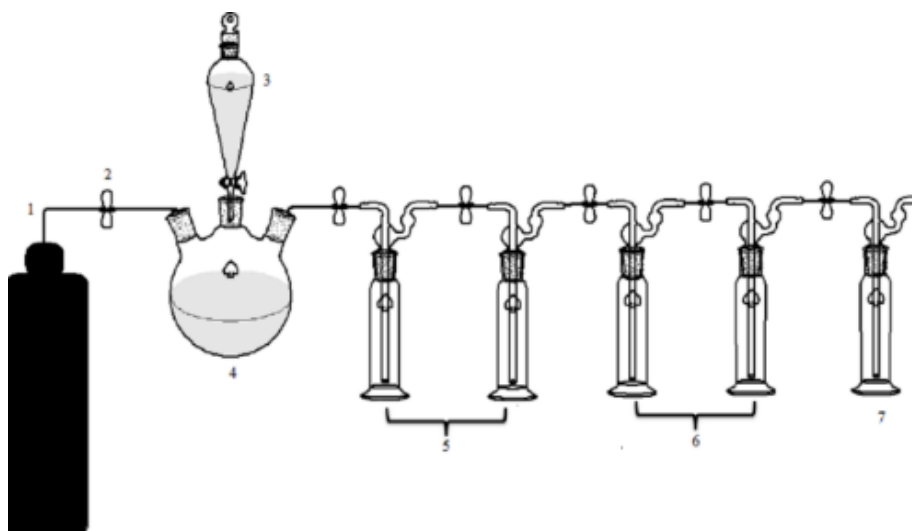
Gambar 1. peta lokasi pengambilan sampel

2.4.2 Preparasi Sedimen

Sampel dicuci dengan HCL 8% untuk menghilangkan mineral yang masih ada pada sampel dan dibersihkan dengan akuades untuk mencegah kontaminasi, lalu di keringkan pada suhu 70°C (Quiles dkk., 2017).

2.4.3 Absorpsi Karbon Dioksida

Karbon pada sampel sedimen sebagai CaCO_3 diekstraksi sebagai CO_2 setelah direaksikan dengan HCL 10%. Gas CO_2 kemudian akan diserap oleh KOH dan NaOH sebagai absorben dan menghasilkan K_2CO_3 (KOH sebagai Absorben) dan Na_2CO_3 (NaOH sebagai absorben). Sebelum proses ekstraksi, rangkaian alat yang disiapkan meliputi tabung gas N_2 , labu leher tiga, corong pisah dan alat absorpsi CO_2



Gambar 2. Rangkaian alat ekstraksi karbonat (Sumber: Laboratorium Kimia Radiasi FMIPA Unhas)

Keterangan:

1. Tabung gas Nitrogen
2. Katup
3. Corong pisah
4. Labu leher 3
5. Tabung *inpinger* berisi AgNO_3
6. Tabung *inpinger* berisi silica gel
7. Tabung *inpinger* berisi KOH dan NaOH

Selanjutnya, dimasukkan 10 gram sampel sedimen ke dalam labu alas bulat. Setelah itu, rangkaian alat absorpsi dialiri gas N_2 hingga mencapai kolom absorpsi yang berisi absorben CO_2 , kemudian *valve* dari tabung gas ditutup. Selanjutnya, *valve* pada corong pisah dibuka agar HCL 10% dapat bereaksi dengan sampel hingga

garam karbonat yang terdapat pada sampel tersebut habis bereaksi. Gas CO₂ yang dihasilkan dialirkan pada rangkaian alat absorpsi melalui *impinger* yang masing-masing berisi kertas saring yang telah dibasahi AgNO₃ untuk menyerap asam dan silika gel untuk menyerap uap air. Di akhir rangkaian, sampel ditampung pada kolom yang berisikan cairan absorpsi. Aliran gas N₂ dihentikan dan semua keran ditutup. Hasil yang diperoleh pada kolom absorpsi kemudian digunakan untuk menentukan total karbon dalam sampel sedimen yang berhasil diserap.

2.4.4 Penentuan Total Karbon dan Efisiensi Penyerapan (Adkins dkk., 2002)

Total karbon dalam larutan sampel (K₂CO₃ dan Na₂CO₃) dapat dihitung dari konsentrasi karbonat yang diperoleh dari hasil titrasi larutan sampel dengan HCl. Adapun tahapan dalam proses tersebut adalah sebanyak 5 mL larutan sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL dan ditambahkan indikator MO lalu di titrasi dengan HCl 0,5 M sampai terjadi perubahan warna dari kuning ke merah muda. Prosedur penentuan total karbon dalam sampel karang dilakukan secara duplo. Jumlah total karbon dapat ditentukan melalui persamaan (1) (Abidin, 2013).

$$\text{Total karbon} = [\text{CO}_3] \times \text{Ar C} \times \frac{\text{Vol absorber}}{\text{v.sampel yg dititrasi}} \text{ mL} \quad (1)$$