

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Informasi tentang perubahan iklim dan lingkungan dapat diperoleh dari interpretasi struktur dan tekstur dalam sedimen, meliputi mineral lempung dan lingkungan hidup foraminifera dan *Anadara granosa*. Pendapat ini didasarkan pada prinsip geologi dimana proses fisika dan kimia yang terjadi di bumi pada masa lalu sama dengan apa yang terjadi di masa sekarang [1]. Karakter sedimen dan batuan yang tersingkap di bawah fluktuasi permukaan bumi dapat digunakan untuk membaca fluktuasi maupun tren perubahan kondisi lingkungan [2]. Perubahan kondisi lingkungan yang terjadi diakibatkan oleh menurunnya pH air laut yang akan berdampak pada kehidupan biota di dalamnya. Menurunnya pH diakibatkan oleh buangan yang berasal dari industri kimia dan bahan bakar fosil ke dalam suatu perairan dapat mempengaruhi nilai pH [3]. Selain oleh dua faktor tersebut menurunnya keasaman air laut dikarenakan larutnya karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) sehingga akan mengurangi nilai pH [3]. Menurunnya pH air laut bukan hanya diakibatkan oleh karbon dioksida, namun adanya ion sulfat akan menurunkan pH air laut sehingga akan merusak biota laut.

Kerak bumi yang pada umumnya tersusun dari sedimen dan mineral lempung baik di dataran maupun dasar laut sebagai fraksi sedimen yang memiliki ukuran butiran-butiran halus lebih besar dari 0,002 mm [4]. Mineral terbentuk dari proses erosi dan pelapukan suatu batuan yang dikontrol oleh faktor iklim seperti suhu, presipitasi, evaporasi, kadar air, curah hujan, angin, dan intensitas sinar matahari [5]. Indikator iklim bersuhu dingin, hangat, tropis basah, panas, dan kering dapat dilihat dari kelimpahan mineral lempung seperti illit, montmorilonit, dan kaolinit [1]. Demikian pula dengan foraminifera yang merupakan organisme mikroskopis yang memiliki cangkang yang keras serta sebaran geografis dan sebaran geologisnya yang luas membuat jenis kerang ini sangat potensial untuk dijadikan sebagai petunjuk kondisi suatu lingkungan, baik di masa kini maupun di masa lalu [5].

Foraminifera berdasarkan karakteristiknya dapat digunakan sebagai petunjuk lingkungan secara luas terutama di kalangan mikropaleontologis [6]. Terutama

foraminifera planktonik yang merupakan organisme paling melimpah di laut terbuka dan cangkangnya sering membentuk komponen utama dari sedimen berkapur di lantai samudra [7]. Namun, hanya sebagian kecil dari semua cangkang yang tenggelam ke dasar laut menjadi bagian dari sedimen berkapur, karena kelarutan foraminifera di laut merupakan fenomena yang sangat luas [7]. Kelarutan yang terjadi pada dinding cangkang foraminifera berbeda-beda antara perairan dalam dan perairan dangkal, seperti hasil kelarutan yang terjadi di perairan dalam yang menjadi peran utama pada kelarutan *Epistominella Umbonifera* yang secara khusus berkonsentrasi pada kedalaman yang menunjukkan adanya spesies foraminifera bentik [8]. Spesies foraminifera bentonik modern tidak hanya terdapat di perairan dalam, namun juga terdapat di perairan dangkal seperti rawa yang banyak dihuni oleh *Jadammina macrescens* dan *Trochidrobia inflata* [9]. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada *Hecuba scortum* yang diamati setiap dua jam menunjukkan perubahan pH dari asam menjadi basa, namun perubahan pH ini tidak terjadi secara signifikan [10]. Selain terjadi perubahan pH dari asam menjadi basa, perubahan juga terjadi pada berat sampel *Anadara pilua* yang sangat signifikan dibandingkan dengan perubahan berat *Phythia pantherina* [10]. Hasil modifikasi kelarutan yang dilakukan umumnya menghasilkan korosi pada permukaan dan tekstur permukaan yang cerah kemudian secara perlahan-lahan menjadi kusam [8]. Data penelitian yang lain menunjukkan perubahan warna terjadi pada cangkang jenis *Anadara pilua* dan *Phythia pantherina* yang direndam menggunakan air rawa yang berasal dari Lembang Kabupaten Bandung Barat, warna dari kedua spesies ini berubah dari warna cerah menjadi kusam [10].

Salah satu karakteristik yang menonjol yang dimiliki oleh foraminifera dan adalah struktur tubuhnya yang sederhana dan memiliki cangkang serta kemampuannya yang tinggi dalam merespon lingkungan hidup sekitarnya [6]. Dilihat dari karakteristik cangkang foraminifera dan *Anadara granosa* yang memiliki penyusun cangkang kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) yang sangat mudah larut dalam kondisi asam. Maka dari itu penelitian dilakukan untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada cangkang yang diakibatkan oleh beberapa asam. Penyebab keasaman di alam terjadi akibat beberapa ion seperti karbon dioksida, sulfat, dan nitrat. Terutama ion sulfat di alam dapat berada secara alami dan aktivitas manusia.

Secara alami sulfat berasal dari pelarutan mineral yang mengandung sulfur seperti gips ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) dan kalsium sulfat anhidrat ( $\text{CaSO}_4$ ) [3].

Foraminifera benthik memperlihatkan respon yang baik terhadap perubahan yang bersifat alamiah (perubahan iklim) maupun perubahan yang disebabkan oleh aktivitas manusia [11]. Selain memiliki respon yang baik, foraminifera juga banyak dipelajari karena memiliki cangkang yang kecil, sifat morfologi cangkang yang mudah diamati serta kelimpahan yang tinggi [6]. Kumpulan foraminifera pada suatu daerah mencerminkan hubungan antar spesies yang dipengaruhi oleh berbagai faktor ekologi dan kemampuan beradaptasi dari organisme tersebut terhadap lingkungan sekitarnya [12]. Hal terpenting adalah mengenai pengambilan sampel foraminifera yang berpengaruh sangat kecil terhadap ekosistem terumbu karang sehingga aman untuk kelestarian terumbu karang [13].

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian kelarutan cangkang *Anadara granosa* yang berasal dari limbah warung makan *seafood* dan foraminifera Perairan Sumba dengan menggunakan larutan asam sulfat. Penggunaan asam sulfat dikarenakan ion sulfat merupakan salah satu anion utama yang muncul di air alami. Selain itu, ion sulfat dapat menjadi faktor menurunnya pH air laut yang menyebabkan kerusakan pada biota laut terutama foraminifera dan *Anadara granosa*. Metode yang dilakukan hanya merendam cangkang *Anadara granosa* dan foraminifera dalam larutan asam sulfat dengan variasi pH yang berbeda serta campuran sedimen dan pasir untuk mengetahui variasi kelarutan cangkang. Ukuran cangkang dibuat bervariasi untuk mengetahui kelarutan dalam berbagai ukuran. Untuk mengetahui kandungan dalam pasir, sedimen, serta cangkang *Anadara granosa* halus setelah dan sebelum perendaman dikarakterisasi dengan beberapa instrumen yaitu XRF (*X-Ray Fluorescence*), dan XRD (*X-Ray Diffraction*), sedangkan untuk mengetahui morfologi cangkang foraminifera dikarakterisasi menggunakan mikroskop. Penelitian ini diharapkan dapat menjadikan suatu terobosan bagi metode penentuan kelarutan cangkang foraminifera dan *Anadara granosa*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi pH, ukuran cangkang, dan suhu terhadap kelarutan cangkang foraminifera dan *Anadara granosa* dalam larutan asam sulfat?
2. Bagaimana kelarutan cangkang dan *Anadara granosa* dalam tanah lempung, pasir, asam sulfat, air rawa dan variasi waktu perendaman?

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Jenis larutan asam yang digunakan adalah larutan asam sulfat p.a yang divariasikan derajat keasamannya (pH)
2. Temperatur larutan asam sulfat yang digunakan adalah 3, 25, dan 50 °C
3. Jenis sedimen yang digunakan adalah pasir dan tanah lempung
4. Sampel foraminifera yang digunakan adalah planktik dan bentik yang diambil oleh tim Peneliti LIPI dari Perairan Sumba
5. Sampel *Anadara granosa* yang digunakan berukuran utuh, 0,5-1 cm, dan halus yang diambil dari warung makan *seafood* daerah Cilengkrang Kota Bandung
6. Karakterisasi pada cangkang *Anadara granosa* menggunakan instrumen XRD dan XRF
7. Pengukuran berat cangkang foraminifera dengan menggunakan neraca *Microbalance*
8. Uji morfologi cangkang foraminifera dengan menggunakan instrumen mikroskop.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mempelajari pengaruh variasi pH, ukuran cangkang, dan suhu terhadap kelarutan cangkang foraminifera dan *Anadara granosa*,
2. Untuk mempelajari kelarutan cangkang *Anadara granosa* dalam tanah lempung, pasir, asam sulfat, dan air rawa,
3. Untuk mempelajari pengaruh waktu perendaman terhadap kelarutan cangkang foraminifera dan *Anadara granosa* dalam larutan asam sulfat.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi mengenai pengaruh larutan asam terhadap kelarutan cangkang foraminifera dan *Anadara granosa*. Selain itu, hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran pengaruh larutan asam terhadap preservasi foraminifera.

