

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan zat yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup termasuk manusia. Cadangan air bersih berkurang setiap hari karena meningkatnya aktifitas manusia dan industri. Meningkatnya kebutuhan air bersih tidak sebanding dengan jumlah ketersediaan air bersih saat ini. Banyak air dari laut, sungai dan danau saat ini yang terkontaminasi oleh bahan pencemar air.

Kabupaten Cilacap terletak dibagian paling barat di Provinsi Jawa Tengah yang mana kabupaten ini memiliki wilayah terbesar. Dengan luas lahan yang begitu besar dan letak geografisnya terletak diantara pegunungan dan laut banyak industri besar yang beroperasi di Kabupaten Cilacap. Banyak industri yang dalam operasionalnya masih menghasilkan limbah. Air limbah yang dihasilkan oleh industri ini ada yang mengalami pengolahan dahulu dan ada yang langsung dibuang ke badan air. Masih banyak industri-industri yang membuang air limbahnya tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Oleh karena itulah Pemerintah Provinsi Jawa Tengah mengeluarkan peraturan untuk baku mutu air limbah industri. Menurut Peraturan Daerah Jawa Tengah No. 5 Tahun 2012 baku mutu untuk industri yang usaha atau kegiatannya berkaitan dengan sumber daya alam berupa minyak bumi memiliki parameter baku mutu berupa ( $BOD_5$ ), (COD), minyak dan lemak, *sulfide* terlarut (sebagai  $H_2S$ ), amonia sebagai ( $NH_3-N$ ), fenol total, temperatur, pH, dan debit maksimum yang mana nilai baku mutu yang diizinkan dapat dilihat pada tabel 2.2. Oleh karena itu dibutuhkan suatu inovasi yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar polutan di dalam air limbah industri agar sesuai baku mutu, salah satunya adalah dengan memanfaatkan limbah biomassa cangkang kepiting lunak sebagai biokoagulan dan biomembran.

Cangkang kepiting lunak merupakan limbah yang berasal dari tempat kuliner seafood yang ada di Kelurahan Kutawaru Kabupaten Cilacap. Melimpahnya hasil perikanan cangkang kepiting ini sebanding dengan limbah cangkang kepiting yang dihasilkan dari pengolahan kulinernya. Cangkang kepiting lunak ini belum

dimanfaatkan dan dibiarkan saja yang mengakibatkan tumpukan biomasa pada tanah dan menimbulkan bau. Menurut Supangat & Cahyaningrum, (2017) cangkang kepiting memiliki kandungan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) sebanyak 53-78%. Kandungan  $\text{CaCO}_3$  yang cukup besar dari cangkang kepiting ini dapat dimanfaatkan menjadi biokoagulan yang bermanfaat untuk menurunkan partikel suspended dan partikel koloid yang tidak dapat mengendap pada pengolahan air limbah di industri.

Penelitian yang dilakukan oleh Supangat & Cahyaningrum, (2017) memanfaatkan cangkang kepiting sebagai bahan pembuatan Hidroksiapatit (HAp) karena kadar  $\text{CaCO}_3$  yang tinggi. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Evi *et al.*, (2020) menggunakan  $\text{CaCO}_3$  dari cangkang kerang dibuat menjadi koagulan untuk penjernihan air tanah. Umbu Henggu *et al.*, (2022) juga menggunakan cangkang kepiting sebagai material pembuatan membran filtrasi air. Dari penelitian-penelitian diatas dapat diketahui bahwa kandungan  $\text{CaCO}_3$  pada kerang-kerangan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biokoagulan dan biomembran. Penelitian ini menggunakan cangkang kepiting lunak sebagai bahan baku pembuatan bubuk  $\text{CaCO}_3$  yang mana bubuk ini akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan biokoagulan dan biomembran yang dapat dimanfaatkan untuk mengurangi kadar polutan dalam air limbah.

Penelitian – penelitian yang telah disebutkan diatas menunjukkan bahwa biokoagulan  $\text{CaO}/\text{NaOH}$  dan biomembran  $\text{CaO}/\text{NaOH}-\text{PVA}/\text{PEG}$  mampu menurunkan polutan yang ada di dalam air limbah. Penelitian ini memanfaatkan biomassa limbah cangkang kepiting lunak sebagai bahan baku pembuatan biokoagulan dan biomembran untuk penurukan polutan minyak dan lemak, residu klorin, ammonia dan senyawa organik di dalam air limbah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam penelitian ini rumusan masalah pada efektifitas biokoagulan  $\text{CaO}/\text{NaOH}$  dan biomembran  $\text{CaO}/\text{NaOH}-\text{PVA}/\text{PEG}$  dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* dalam menurunkan kadar polutan pada air limbah yang mengandung minyak pelumas sebagai berikut:

1. Manakah biokoagulan CaO/NaOH dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* yang optimal yang dianalisis terhadap gugus fungsi, struktur permukaan dan unsur biokoagulan?
2. Manakah biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* yang optimal yang dianalisis terhadap gugus fungsi, struktur permukaan dan unsur biomembran?
3. Berapakah efektifitas penurunan polutan air limbah yang mengandung minyak pelumas dengan diberikan biokoagulan CaO/NaOH dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* terhadap penurunan kadar minyak dan lemak, residu klorin, kadar amoniak, derajat keasaman (pH), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD)?
4. Berapakah efektifitas penurunan polutan air limbah yang mengandung minyak pelumas dengan menggunakan biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* terhadap penurunan kadar minyak dan lemak, residu klorin, kadar amoniak, derajat keasaman (pH), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD)?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian efektifitas biokoagulan CaO/NaOH dan biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* dalam menurunkan kadar polutan pada air limbah yang mengandung minyak pelumas sebagai berikut:

1. Mendapatkan biokoagulan CaO/NaOH dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* yang optimal yang dianalisis terhadap karakteristik terhadap analisis kadar air, gugus fungsi, struktur permukaan dan unsur biokoagulan.
2. Mendapatkan biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* yang optimal yang dianalisis karakteristiknya terhadap analisis kadar air, gugus fungsi, struktur permukaan dan unsur biomembran.
3. Mendapatkan efektifitas penurunan polutan air limbah yang mengandung minyak pelumas dengan diberikan biokoagulan CaO/NaOH dari karapas

kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* terhadap penurunan kadar minyak dan lemak, residu klorin, kadar amoniak, derajat keasaman (pH), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD).

4. Mendapatkan efektifitas penurunan polutan air limbah yang mengandung minyak pelumas dengan menggunakan biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* terhadap penurunan kadar minyak dan lemak, residu klorin, kadar amoniak, derajat keasaman (pH), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD).

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian efektifitas biokoagulan dan biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* dalam menurunkan kadar polutan pada air limbah yang mengandung minyak pelumas sebagai berikut:

1. Mengetahui biokoagulan CaO/NaOH dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* yang optimal yang dianalisis terhadap karakteristik gugus fungsi, struktur permukaan dan unsur biokoagulan.
2. Mengetahui biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* yang optimal yang dianalisis terhadap karakteristik gugus fungsi, struktur permukaan dan unsur biomembran.
3. Mengetahui efektifitas penurunan polutan air limbah yang mengandung minyak pelumas dengan diberikan biokoagulan CaO/NaOH dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* terhadap penurunan kadar minyak dan lemak, residu klorin, kadar amoniak, derajat keasaman (pH), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD).
4. Mengetahui efektifitas penurunan polutan air limbah yang mengandung minyak pelumas dengan menggunakan biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* terhadap penurunan kadar minyak dan lemak, residu klorin, kadar amoniak, derajat keasaman (pH), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD).

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian efektifitas biokoagulan CaO/NaOH dan biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG dari karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* dalam menurunkan kadar polutan pada air limbah sebagai berikut:

1. Karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* yang digunakan di dalam penelitian ini tidak melihat ukuran dan usia dari kepiting lunak yang digunakan.
2. Karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* yang digunakan di dalam penelitian ini didapatkan dari kutawaru.
3. Suhu kalsinasi pada proses pembuatan biokoagulan sebesar 700°C dan 800°C.
4. Proses pembuatan biokoagulan CaO/NaOH menggunakan penambahan NaOH padat (tanpa pengenceran) dengan variasi berat 0,5%w dan 1%w.
5. Bahan baku pembuatan biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG pada penelitian ini menggunakan serbuk karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* yang optimum pada suhu kalsinasi 700°C dan 800°C.
6. Penentuan serbuk kalsinasi karapas kepiting cangkang lunak *Scylla serrata* dianalisis karakteristiknya berdasarkan kadar air, gugus fungsi, struktur permukaan dan unsur biokoagulan.
7. Proses pembuatan biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG pada penelitian ini menggunakan pemlastis polietilen glikol (PEG 4.000) 0,6 gr dan polivinil alkohol (PVA) dengan variasi 2,5 gr; 3gr dan 3,5 gr.
8. Analisis karakteristik biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG yang dilakukan pada penelitian ini berupa analisis gugus fungsi, struktur permukaan dan unsur biomembran.
9. Biokoagulan dan biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG pada penelitian ini diaplikasikan pada air limbah yang mengandung minyak pelumas.
10. Analisis yang dilakukan pada aplikasi biokoagulan CaO/NaOH dan biomembran CaO/NaOH-PVA/PEG pada air limbah yang mengandung minyak pelumas di penelitian ini berupa analisis kadar minyak dan lemak, residu klorin, kadar amoniak, derajat keasaman (pH), dan *Chemical Oxygent Demand* (COD).