

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Cilacap merupakan Kabupaten yang memiliki berbagai tempat industri. Banyaknya industri di kabupaten Cilacap dapat memberikan efek negatif terhadap lingkungan, seperti timbulnya limbah hasil buangan yang dihasilkan oleh industri tersebut. Salah satu limbah yang dihasilkan yaitu limbah cair batik dengan jumlah volume yang besar. Limbah cair batik dihasilkan dari banyaknya bahan kimia yang digunakan seperti zat warna sintesis yang digunakan pada proses pewarnaan seperti *remazol*. Adanya bahan kimia yang terkandung di limbah cair batik dapat menimbulkan berbagai polutan seperti menghasilkan limbah yang kaya zat warna, mengandung residu pewarna reaktif sehingga dapat mempengaruhi parameter limbah cair batik yang meliputi kadar ammonia, kadar pH, kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD), kadar *Total Suspended Solid* (TSS) dan padatan tersuspensi yang akan berdampak terhadap kesehatan manusia dan lingkungan (Martin dkk, 2020).

Masalah diatas perlu dilakukan adanya metode pengolahan air limbah secara alami atau buatan seperti pembuatan kolam stabilitas di suatu industri yang bertujuan untuk menetralkan air dari bahan-bahan tersuspensi, serta meminimalisir kandungan polutan dengan memperhatikan lingkungan sekitar (Belladonna dkk, 2020). Selain itu, perlu adanya metode pengolahan air limbah secara fisika, kimia, dan biologi. Dalam salah satu pengolahan tersebut terdapat dengan cara koagulasi yang termasuk pengolahan air limbah secara kimiawi (Martini dkk., 2020). Secara biologi dapat dilakukan dengan memanfaatkan mikroorganisme yang berada pada di dalam air untuk menguraikan kandungan polutan, sedangkan secara kimia dengan menggunakan metode pengolahan koagulasi dan flokulasi yang efektif untuk menghilangkan partikel yang tidak mudah mengendap (Indrayani, L, 2018).

Proses koagulasi dapat mengangkat partikel-partikel penyusun tidak dapat diendapkan secara gravitasi untuk menjadi partikel yang lebih besar yang dapat diendapkan dengan cara memberikan bahan kimia koagulan dengan pengadukan cepat (Rahimah dkk., 2016). Pada umumnya, dalam pengolahan air limbah secara koagulasi memerlukan penambahan *Polyluminium Chloride* (PAC). *Polyluminium Chloride* (PAC) merupakan koagulan alternatif dari aluminium sulfat yang menjadi salah satu koagulan polimer utama yang digunakan secara luas pada pengolahan air limbah (Mayasari & Hastarina, 2018). Namun, penggunaan koagulan *Polyluminium Chloride* (PAC) dalam mengolah air limbah dapat menjadi dampak negatif bagi lingkungan karena terdapat bahan kimia di dalamnya. Oleh karena itu, perlu adanya solusi dan inovasi pada pembuatan koagulan alami yang disebut dengan biokoagulan yang berbahan baku dari alam untuk diaplikasikan dalam pengolahan terhadap air limbah industri. Salah satu koagulan alami yang dapat digunakan adalah daun ketapang. Daun ketapang mengandung ekstrak tanin sebesar 18,47 gram dalam 30 gram daun ketapang. Selain itu, daun ketapang mengandung tanin sekitar 12,58% yang dapat berpengaruh dalam penurunan *Chemical Oxygen Demand* (COD) (Ramadhani, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Endang Kusumawati dkk, (2022) melakukan pemanfaatan cangkang aren untuk sebagai bahan baku pembuatan biokoagulan selulosa dengan menggunakan penambahan larutan NaOH 17,5%, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10%, NaOH 1,5% dalam menurunkan pH air limbah. Penelitian Priatmoko & Rohman, (2023) juga melakukan pemanfaatan selulosa dari kulit durian dengan penambahan NaOH 10%, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10% didalam pemulihan limbah cair. Selain itu, penelitian Azizah & Bahri, 2021 juga melakukan pemanfaatan selulosa dari kulit biji bunga matahari dengan penambahan larutan HNO<sub>3</sub>, NaNO<sub>2</sub>, NaOH, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, NaOCl, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> di dalam penurunan *Total Dissolved Solid* (TSS) pada limbah laundry. Penelitian Anis Shofiyani, Edi Sukirno, (2017) melakukan pembuatan membran menggunakan Si/PVA/PEG.

Berdasarkan penelitian tersebut dapat diketahui bahwa selulosa dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biokoagulan dan biomembran. Keterbaruan dari penelitian ini yaitu dengan memanfaatkan limbah daun ketapang

yang merupakan salah satu biomassa yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan selulosa yang dijadikan sebagai biokoagulan untuk menurunkan polutan yang ada di dalam limbah cair terutama limbah cair batik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian sintesis biokoagulan selulosa dari limbah daun ketapang pada air limbah batik dapat berupa:

1. Bagaimana karakteristik biokoagulan selulosa dari limbah daun ketapang terhadap kadar selulosa, kadar air, gugus fungsi, dan struktur permukaan?
2. Bagaimana efektifitas biokoagulan selulosa dari limbah daun ketapang dalam menurunkan polutan yang terdapat di dalam limbah cair batik dalam penurunan amoniak, derajat keasaman (pH), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) yang dibandingkan dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No.5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah?
3. Bagaimana karakteristik biomembran selulosa Na<sub>2</sub>-EDTA/PVA/PEG dari limbah daun ketapang terhadap kadar air, struktur permukaan, dan gugus fungsi?
4. Bagaimana efektifitas biomembran selulosa Na<sub>2</sub>-EDTA/PVA/PEG dari limbah daun ketapang dalam menurunkan polutan yang terdapat di dalam limbah cair batik dalam penurunan amoniak, derajat keasaman (pH), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) yang dibandingkan dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No.5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang didapatkan pada penelitian sintesis biokoagulan selulosa dari limbah daun ketapang pada air limbah batik dapat berupa:

1. Mendapatkan karakteristik biokoagulan selulosa dari limbah daun ketapang terhadap kadar selulosa, kadar air, gugus fungsi, dan struktur permukaan.

2. Mendapatkan efektifitas biokoagulan selulosa dari limbah daun ketapang dalam menurunkan polutan yang terdapat di dalam limbah cair batik dalam penurunan kadar amoniak, derajat keasaman (pH), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) yang dibandingkan dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No.5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah.
3. Mendapatkan karakteristik biomembran selulosa Na<sub>2</sub>-EDTA/PVA/PEG dari limbah daun ketapang terhadap kadar air, struktur permukaan, dan gugus fungsi.
4. Mendapatkan efektifitas biomembran selulosa Na<sub>2</sub>-EDTA/PVA/PEG dari limbah daun ketapang dalam menurunkan polutan yang terdapat di dalam limbah cair batik dalam penurunan amoniak, derajat keasaman (pH), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) yang dibandingkan dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No.5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapatkan pada penelitian sintesis biokoagulan selulosa dari limbah daun ketapang pada air limbah batik dapat berupa:

1. Mengetahui karakteristik biokoagulan selulosa dari limbah daun ketapang terhadap kadar selulosa, kadar air, gugus fungsi, dan struktur permukaan.
2. Mengetahui efektifitas biokoagulan selulosa dari limbah daun ketapang dalam menurunkan polutan yang terdapat di dalam limbah cair batik dalam penurunan kadar amoniak, derajat keasaman (pH), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) yang dibandingkan dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No.5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah.
3. Mengetahui karakteristik biomembran selulosa Na<sub>2</sub>-EDTA/PVA/PEG dari limbah daun ketapang terhadap kadar air, struktur permukaan, dan gugus fungsi.

4. Mengetahui efektifitas biomembran selulosa Na<sub>2</sub>-EDTA/PVA/PEG dari limbah daun ketapang dalam menurunkan polutan yang terdapat di dalam limbah batik dalam penurunan ammoniak, derajat keasaman (pH), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) yang dibandingkan dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No.5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian biokoagulan selulosa dari limbah daun ketapang untuk penurunan polutan di dalam limbah cair batik yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Daun ketapang yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun yang sudah jatuh dari pohonnya tanpa melihat apakah daun ketapang tersebut masih muda atau sudah tua.
2. Limbah cair batik yang digunakan pada penelitian ini diambil dari salah satu pengrajin batik di Cilacap yang menggunakan pewarna tekstil (*remazol*).
3. Limbah batik yang digunakan berwarna hitam pekat.
4. Limbah cair batik yang digunakan pada penelitian ini diambil dari pengerajin batik Saloka di kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacaap.
5. Pelarut yang digunakan pada proses *delignifikasi* adalah KOH dengan konsentrasi 10% dan 15%
6. Pelarut yang digunakan pada proses hidrolisis adalah HCl dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%
7. Pelarut yang digunakan pada proses *bleaching* adalah NaOCl dengan konsentrasi 9%.
8. Rasio serbuk daun ketapang pada proses delignifikasi dengan larutan KOH adalah 1:10 (% w:% w)
9. Rasio serbuk daun ketapang setelah proses delignifikasi yaitu hidrolisis dengan larutan HCL adalah 1:10 (% w:% w)
10. Rasio serbuk daun ketapang setelah proses hidrolisis yaitu *bleaching* dengan larutan NaOCl adalah 1:10 (% w:% w)

11. Pembuatan biomembran menggunakan larutan PVA+HNO<sub>3</sub>
12. Pengaplikasian biokoagulan selulosa dan biomembran selulosa Na<sub>2</sub>-EDTA/PVA/PEG untuk menurunkan polutan air limbah batik mengacu pada Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No.5 Tahun 2012 Tentang Baku Mutu Air Limbah.
13. Polutan yang dianalisis setelah pengaplikasian biokoagulan selulosa dan biomembran Na<sub>2</sub>-EDTA/PVA/PEG dari limbah batik berupa amoniak, derajat keasaman (pH), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan kadar *Total Suspended Solid* (TSS).