

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah industri telah menjadi masalah utama di Indonesia, terutama limbah cair dari industri batik. Meningkatnya perkembangan industri tersebut dapat memperoleh limbah cair dengan jumlah volume yang cukup besar. Selain itu, proses produksi industri batik banyak menggunakan berbagai bahan kimia misalnya zat warna sintesis yang digunakan pada proses perwarnaan seperti *naptol*, *indigosol* dan *remazol*. Berdasarkan zat warna sintesis tersebut menggunakan bahan kimia yang berbeda-beda yaitu *naptol* menggunakan natrium klorida, *indigosol* menggunakan asam sulfat dan *remazol* menggunakan natrium silikat/*water glass* (Dewanti, 2019). Adanya bahan kimia yang terkandung dalam limbah cair batik dapat menimbulkan berbagai polutan meliputi meningkatnya derajat keasaman (pH), kadar *Total Suspended Solid* (TSS), kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD), kadar amoniak dan padatan tersuspensi yang akan berdampak terhadap kesehatan manusia dan lingkungan (Martini *et al.*, 2020). Limbah cair yang diperoleh melalui aktifitas industri tersebut berpotensi mengakibatkan pencemaran lingkungan jika tidak dilakukan pengolahan secara tepat (Setiawan *et al.*, 2020).

Penerapan teknologi pengolahan air limbah secara alami maupun buatan perlu dikembangkan 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 *et al.*, 2020). Selain itu, perlu adanya pengembangan metode pengolahan air limbah secara fisika, kimia dan biologi. Berdasarkan dari masing-masing metode pengolahan tersebut memiliki kelebihan diantaranya secara fisika menggunakan metode sedimentasi yang mampu memisahkan bahan pencemar tersuspensi yang berupa padatan dari dalam limbah cair, secara biologi dengan memanfaatkan mikroorganisme yang berada di dalam air untuk menguraikan kandungan polutan, sedangkan secara kimia dengan metode pengolahan koagulasi dan flokulasi yang

sangat efektif untuk menghilangkan partikel yang tidak mudah mengendap dan biaya operasional yang relatif rendah (Indrayani & Rahmah, 2018).

Jenis koagulan sintetik ini merupakan suatu senyawa anorganik kompleks antara ion hidroksil (OH) dengan ion aluminium yang mengalami klorinasi secara bertahap (Rahimah *et al.*, 2018). Namun, di dalam penggunaan bahan *Polyaluminium Chloride* (PAC) tersebut akan berdampak terhadap lingkungan karena memiliki kandungan bahan kimia yang berbahaya. Oleh karena itu, diperlukan inovasi terbaru di dalam pembuatan koagulan alami atau disebut dengan biokoagulan yang berbahan baku dari kitosan dan kalsium oksida (CaO) cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*). Biokoagulan dari bahan baku tersebut lebih efektif dalam menurunkan kandungan polutan yang terdapat pada limbah cair batik serta tidak berbahaya bagi lingkungan, jika dibandingkan dengan koagulan sintetik *Polyaluminium Chloride* (PAC).

Penelitian Cahyono, (2018) melakukan pemanfaatan kitosan dari kulit udang windu (*Panaeus monodon*) sebagai bahan baku pembuatan biokoagulan dengan menggunakan penambahan larutan NaOH 3 N, HCl 1 N, NaOH 50%, NaOH 40% dan H₃BO₃ 2% dengan perhitungan rendemen sebesar 14%. Penelitian Achmad *et al.*, (2021) juga melakukan pemanfaatan kitosan dari kulit udang dengan penambahan HCl 1 N, NaOH 6%, dan asam asetat (CH₃COOH) 1% di dalam penjernihan air. Selain itu, Sumiyati *et al.*, (2015) melakukan pemanfaatan kitosan dari cangkang kerang hijau (*Perna Viridis*) dengan penambahan NaOH 3% dan HCL 1,25 N sebagai bahan baku biokoagulan serta penambahan PAC (*Poly Aluminium Chlorida*) sebagai perbandingannya. Penelitian Hairunisa *et al.*, (2019) melakukan pemanfaatan kalsium oksida (CaO) dari cangkang kerang ale-ale (*Meretrix-meretrix*) sebagai bahan baku tambahan dalam pembuatan biokoagulan dengan menggunakan metode kalsinasi pada suhu 700°C selama 4 jam.

Berdasarkan penelitian tersebut dapat diketahui bahwa keterbaruan dari penelitian ini berupa memanfaatkan cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) yang merupakan potensi biomassa limbah Kabupaten Cilacap yang melimpah sebagai pembuatan kitosan yang dapat dijadikan sebagai biokoagulan. Selain itu, penelitian ini juga menambahkan kalsium oksida (CaO) dari cangkang kerang darah (*Anadara*

granosa) yang dikombinasikan dengan kitosan dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) sebagai biokoagulan yang mudah terurai (*biodegradable*) sehingga sangat ramah lingkungan serta memiliki kemampuan yang sangat efektif untuk menurunkan polutan yang terkandung di dalam limbah cair batik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian sintesis biokoagulan kitosan dan CaO dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) untuk penurunan polutan di dalam limbah cair batik yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini berupa:

1. Bagaimana karakteristik biokoagulan kitosan dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) terhadap uji kelarutan kitosan, gugus fungsi, morfologi permukaan, karakteristik unsur dan kadar air?
2. Bagaimana karakteristik biokoagulan CaO dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) terhadap gugus fungsi, morfologi permukaan, dan karakteristik unsur?
3. Bagaimana kemampuan biokoagulan kitosan dan CaO dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) untuk penurunan polutan di dalam limbah cair batik berdasarkan kadar *Total Suspended Solid* (TSS), kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD), kadar amoniak (NH₃) dan derajat keasaman pH yang dibandingkan Peraturan Daerah Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian sintesis biokoagulan kitosan dan CaO dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) untuk penurunan polutan di dalam limbah cair batik yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini berupa:

1. Mendapatkan karakteristik biokoagulan kitosan dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) terhadap uji kelarutan kitosan, gugus fungsi, morfologi permukaan, karakteristik unsur dan kadar air.
2. Mendapatkan karakteristik biokoagulan CaO dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) terhadap gugus fungsi, morfologi permukaan, dan karakteristik unsur.

3. Mendapatkan biokoagulan kitosan dan CaO dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) untuk penurunan polutan di dalam limbah cair batik berdasarkan kadar *Total Suspended Solid* (TSS), kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD), kadar amoniak (NH₃) dan derajat keasaman pH yang dibandingkan Peraturan Daerah Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian sintesis biokoagulan kitosan dan CaO dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) untuk penurunan polutan di dalam limbah cair batik yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini berupa:

1. Mengetahui karakteristik biokoagulan kitosan dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) terhadap uji kelarutan kitosan, gugus fungsi, morfologi permukaan, karakteristik unsur dan kadar air.
2. Mengetahui karakteristik biokoagulan CaO dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) terhadap gugus fungsi, morfologi permukaan, dan karakteristik unsur.
3. Mengetahui kemampuan biokoagulan kitosan dan CaO dari kerang darah (*Anadara granosa*) untuk penurunan polutan di dalam limbah cair batik berdasarkan kadar *Total Suspended Solid* (TSS), kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD), kadar amoniak (NH₃) dan derajat keasaman pH yang dibandingkan Peraturan Daerah Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian sintesis biokoagulan kitosan dan CaO dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) untuk penurunan polutan di dalam limbah cair batik yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini berupa:

1. Jenis bahan baku pada penelitian ini adalah cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) berbentuk serbuk dengan ukuran 100 mesh.
2. Pelarut yang digunakan dalam proses deproteinasi adalah NaOH 0,5 M dan 1 M.
3. Rasio serbuk cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) dengan pelarut NaOH pada proses deproteinasi adalah 1:10 (% w:% v).

4. Pelarut yang digunakan dalam proses demineralisasi adalah HCl 0,5 M dan 1 M.
5. Rasio serbuk kerang darah (*Anadara granosa*) setelah proses deproteinasi dengan pelarut HCl pada proses demineralisasi adalah 1:10 (%w:%v).
6. Pelarut yang digunakan dalam proses deasetilasi adalah NaOH 4 M dan 6 M.
7. Rasio serbuk kerang darah (*Anadara granosa*) setelah proses demineralisasi dengan pelarut NaOH pada proses deasetilasi adalah 1:10 (%w:%v).
8. Limbah cair batik yang digunakan pada penelitian ini diambil dari pengerajin batik Seloka di Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap.
9. Limbah cair batik terdapat bahan pewarna sintesis yang berupa *remazol*.
10. Karakteristik biokoagulan kitosan dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) yang dianalisis pada penelitian ini berupa uji kelarutan kitosan, gugus fungsi, morfologi permukaan, karakteristik unsur dan kadar air.
11. Karakteristik biokoagulan CaO dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) yang dianalisis pada penelitian ini berupa gugus fungsi, morfologi permukaan, dan karakteristik unsur.
12. Penelitian ini berfokus pada kemampuan biokoagulan kitosan dan CaO yang diaplikasikan di dalam air limbah batik untuk menurunkan kadar *Total Suspended Solid* (TSS), kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD), kadar amoniak (NH₃) dan derajat keasaman pH yang dibandingkan Peraturan Daerah Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012.