

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber kehidupan setiap makhluk hidup di muka bumi untuk bisa bertahan hidup. Air digunakan oleh organisme untuk reaksi-reaksi kimia dalam proses metabolisme, serta menjadi media transportasi nutrisi dan hasil metabolisme. Bagi manusia, air memiliki peranan yang sangat besar bukan hanya untuk kebutuhan biologisnya, yaitu bertahan hidup seperti keperluan masak, minum, mencuci, menyiram tanaman, dan keperluan industri (Sulistiyorini, Edwin, and Arung 2017). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 14/PRT/M/2010 tentang Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang menyebutkan bahwa kebutuhan air rata-rata secara wajar adalah 60 l/orang/hari untuk segala keperluannya kemudian kebutuhan akan air bersih dari tahun ke tahun diperkirakan terus meningkat.

Limbah industri tempe dapat berupa limbah padat maupun limbah cair. Limbah cairnya dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tempe, oleh karena itu limbah cair yang dihasilkan dari industri badan air, maka akan menurunkan daya dukung lingkungan pada perairan tersebut (Sayow et al. 2020). Limbah yang berasal dari industri olahan makanan, merupakan tempat yang subur untuk berkembangbiaknya mikroorganisme, terutama mikroba patogen. Mikroba patogen yang berkembangbiak dalam air tercemar menyebabkan timbulnya berbagai penyakit dan semuanya merupakan penyakit yang dapat menular dengan mudah (Azhari, 2016).

Pengusaha tempe memang terkadang membuang limbah cairnya langsung ke selokan atau sungai tanpa proses pengolahan yang memadai. Hal ini terutama terjadi pada pengusaha kecil yang mungkin tidak memiliki fasilitas pengolahan limbah yang memadai atau tidak memahami pentingnya pengolahan limbah sebelum dibuang ke lingkungan. Praktik ini bisa menciptakan masalah lingkungan serius, seperti pencemaran air dan tanah serta potensi bahaya bagi kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, penting untuk memberikan edukasi dan regulasi yang ketat kepada pengusaha tempe dan industri lainnya agar mereka mematuhi standar pengelolaan limbah yang baik demi menjaga lingkungan dan kesehatan publik.

Cangkang udang kaya akan protein yang berpotensi untuk digunakan dalam pembuatan kitin dan kitosan (Nurhikmawati, Manurung, and Mayun Laksmiwati 2014). Kitosan berawal dari proses deasetilasi kitin yang merupakan bahan organik utama pada kelompok hewan crustacea, mollusca, arthropoda, insekta, dan fungi (Victor M, Andhika, and Syauqiah 2016). Sekitar 35% dari cangkang kering udang mengandung kitin, dari kitin udang dapat dihasilkan sekitar 80% kitosan (Rahmawati et al. 2012) Kitosan dapat dimanfaatkan sebagai biokoagulan yang ramah lingkungan karena sifatnya yang mudah untuk terdegradasi (Wardhani W.L, Hadiwidodo M 2014). Penelitian (Victor M, Andhika, and Syauqiah , 2016) menjelaskan koagulasi yaitu proses pengumpulan partikel-partikel penyusun kekeruhan yang tidak dapat diendapkan secara gravitasi, menjadi partikel yang lebih besar sehingga dapat diendapkan dengan cara pemberian bahan kimia koagulan. Pada proses ini ditambahkan koagulan yang membantu mempercepat proses penggumpalan, dimana koagulan yang digunakan adalah kitin yang berada dalam cangkang udang. Pembuatan kitosan perlu adanya modifikasi, melalui tiga tahap yaitu deproteinasi, demineralisasi, dan deasetilasi Ifa et al. (2018).

Kondisi lingkungan yang baik akan memberikan hasil akhir yang optimal. (Rahimah et al., 2016) menyebutkan kondisi-kondisi yang mempengaruhi proses koagulasi antara lain adalah pH, suhu, jenis koagulan, dosis koagulan, tingkat kekeruhan, dan pengadukan. Penelitian (Bija, 2020) menjelaskan uji BOD diperlukan untuk mengetahui tingkat pencemaran yang dialami oleh suatu perairan akibat adanya limbah. Semakin tinggi nilai BOD suatu perairan, merupakan indikasi bahwa perairan tersebut memiliki kualitas yang buruk atau rendah. Parameter yang diuji untuk menentukan tingkat pencemaran air adalah parameter fisika, kimia organik dan kimia anorganik air. Parameter yang digunakan adalah TSS (Total Suspended Solid), BOD (Biochemical Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand), DO (Dissolved Oxygen), Derajat keasaman pH (potential of hydrogen), fenol, minyak dan lemak (Ramadhani, et al., 2016). Dosis yang digunakan pada penelitian adalah 0 mg/L sebagai kelompok kontrol, dan 150 mg/L, 200 mg/L, 250 mg/L, dan 300 mg/L. Hasil penelitian (Tanjung Kusuma; Hadiwidodo 2017)

menunjukkan yang paling baik adalah pada dosis 250 mg/L karena pada dosis 250 mg/L keseluruhan nilai TSS mengalami penurunan pada semua pengadukan. Data hasil akhir parameter limbah cair tempe yang telah diberikan kitosan cangkang udang kemudian dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Pengolahan Kedelai. Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui apakah limbah cair tempe sudah sesuai baku mutu air limbah atau tidak.

Penelitian terdahulu mengenai biokoagulan dan kitosan sudah pernah dilakukan, diantaranya penelitian yang dilakukan (Ihsani, 2014) yang melakukan percobaan pada limbah jamu, mengatakan hasil penambahan biokoagulan ke dalam air sungai yang tercemar limbah industri jamu didapatkan konsentrasi optimum kitosan untuk menjernikan air sungai sebanyak 0,4%. Pada konsentrasi tersebut mengalami penurunan kekeruhan sebanyak 86,074%. Penurunan nilai kekeruhan didalam air sungai dikarenakan kitosan yang digunakan sebagai biokoagulan mampu mengikat pengotor yang terdapat pada air sungai. Penelitian lainnya dilakukan oleh (Haeriah, Rahmatullah 2017) yang menyatakan kitosan dapat digunakan sebagai bahan dasar yang baik karena biokompatibilitas, biodegradabilitasnya, dan memiliki aktivitas antibakteri yang diperoleh dari limbah cangkang secara berurutan melalui proses deproteinisasi, demineralisasi, serta proses deasetilasi. Penelitian yang dilakukan (Tanjung Kusuma; Hadiwidodo 2017) yang menggunakan cangkang sumpil menunjukkan ada dosis konsentrasi 250mg/L koagulan dapat mengikat bahan pencemar yang paling optimal karena dapat mengendapkan partikel koloid disebabkan terjadinya gaya tarik-menarik menjadi terendapkan membentuk flok. Penelitian di atas belum dilakukan pada limbah cair tempe, biokoagulan yang dipakai juga dari limbah yang lebih sulit dicari dibandingkan cangkang udang, dan juga kitosan adalah material alami, yang lebih ramah lingkungan namun mempunyai potensi yang baik, perlu terus dikaji permasalahan ini menjadi alasan utama penulis melakukan penelitian.

Pemanfaatan limbah menjadi suatu produk yang bermanfaat merupakan salah satu materi yang dikembangkan pada pembelajaran Biologi kelas X. kompetensi dasar 3.11 menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan dan kompetensi dasar 4.11 merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar, akan membutuhkan sumber belajar. Bila ditinjau berdasarkan konsep materi pembelajaran, penelitian tentang pengolahan cangkang udang menjadikan produk kitosan cocok untuk dijadikan sumber belajar pada materi tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan siswa bahwa cangkang udang yang awalnya dianggap sebagai limbah dapat diolah menjadi bahan biokoagulan alami, Sifatnya yang polikationik, mudah terdegradasi oleh mikroorganisme. Penelitian terdahulu juga tidak dijabarkan mengenai pemanfaatannya sebagai sumber belajar Biologi. Oleh karena itu, penting adanya pemanfaatan hasil penelitian digunakan sebagai sumber belajar Biologi guna memberikan variasi dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian diatas penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Kitosan Cangkang Udang Sebagai Biokoagulan Terhadap Kualitas Limbah Cair Tempe sebagai Sumber Belajar Biologi”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dibuat rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Apakah ada pengaruh kitosan cangkang udang sebagai biokoagulan terhadap nilai TSS, pH, COD, dan BOD limbah cair tempe?
2. Apakah pengaruh kitosan cangkang udang sebagai biokoagulan terhadap limbah cair tempe sudah sesuai dengan baku mutu air?
3. Bagaimanakah pemanfaatan hasil penelitian tentang pengaruh kitosan limbah cangkang udang sebagai biokoagulan limbah cair tempe untuk dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh kitosan limbah cangkang udang sebagai biokoagulan terhadap nilai TSS, pH, COD, dan BOD limbah cair tempe.
2. Mengetahui kitosan cangkang udang sebagai biokoagulan terhadap limbah cair tempe sudah sesuai dengan baku mutu air.
3. Mengetahui pemanfaatan hasil penelitian tentang pengaruh kitosan limbah cangkang udang sebagai biokoagulan limbah cair tempe untuk dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Secara Teoritis

1. Menambah wawasan tentang proses pembuatan kitosan dari limbah cangkang udang.
2. Menambah wawasan tentang pemanfaatan kitosan yang berasal dari limbah cangkang udang sebagai biokoagulan terhadap limbah cair tempe.

1.4.2 Secara Praktis

1. Memberikan informasi tentang pemanfaatan hasil penelitian sebagai sumber belajar pada mata pelajaran Biologi khususnya pada jenjang SMA kelas X untuk materi Perubahan Lingkungan/ik limbah dan Daur Ulang Limbah.
2. Memberikan pengetahuan baru serta sebagai rujukan untuk penelitian yang lebih lanjut terkait dengan proses koagulasi limbah cair menggunakan kitosan yang berasal dari bahan alami seperti cangkang udang.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai upaya meningkatkan pemanfaatan limbah cangkang udang sebagai biokoagulan pada proses koagulasi limbah cair.

1.5 Batasan Penelitian

Keluasan cakupan penelitian dapat dibatasi agar fokus pada permasalahan yang diteliti sehingga perlu adanya batasan penelitian :

1. Penelitian menggunakan yang dibuat sendiri di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Malang yang mana cangkang udang sebagai bahan utama.
2. Dosis yang digunakan adalah 0 mg/L sebagai kelompok kontrol, dan 150 mg/L, 200 mg/L, 250 mg/L, dan 300 mg/L (Aulia .Z, Sutrisno et al. 2016).
3. Parameter pada penelitian adalah keadaan limbah cair tempe meliputi pH, TSS, BOD, dan COD.
4. Sumber belajar yang menjadi hasil analisis dari penelitian ini adalah sumber belajar biologi yang ditujukan untuk SMA kelas X dengan materi limbah dan daur ulang, Kompetensi Dasar 4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

1.6 Batasan Istilah

Batasan istilah dibutuhkan untuk menghindari perbedaan pengertian atau ketidakjelasan makna jika penegasan istilah tidak diberikan. Adapun batasan istilah dalam penelitian ini adalah:

1. Kitosan merupakan produk alamiah yang merupakan turunan dari polisakarida kitin (Nurhikmawati, 2014).
2. Cangkang udang adalah salah satu sumber yang potensial untuk pembuatan kitin dan kitosan, yaitu suatu biopolimer yang secara komersil berpotensi di bidang industri (Nurhikmawati, 2014).
3. Biokoagulan adalah Biokoagulan merupakan koagulan alami yang dapat berperan dalam proses sedimentasi partikel-partikel kecil yang sulit mengendap dengan sendirinya. Biokoagulan berfungsi untuk mengikat kotoran atau partikel-partikel yang terdapat di dalam air (Bija et al. 2020).
4. Kualitas didefinisikan sebagai totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dispesifikasikan atau ditetapkan.

5. Limbah cair adalah sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair yang dibuang ke lingkungan dan diduga dapat menurunkan kualitas lingkungan.
6. Tempe adalah makanan khas Indonesia yang terbuat dari fermentasi terhadap biji kedelai atau beberapa bahan lain yang menggunakan beberapa jenis kapang.
7. Sumber belajar adalah segala jenis media, benda, data, fakta, ide, orang, dan lain-lain yang dapat mempermudah terjadinya proses belajar bagi peserta didik. Sumber belajar dapat berfungsi sebagai saluran komunikasi dan mampu berinteraksi dengan siswa dalam suatu kegiatan pendidikan dan pembelajaran (Nur 2012).

