

Ringkasan Pendahuluan (Pengolahan Limbah Cair Karet dengan Elektrokoagulasi):

Industri karet alam di Indonesia, yang dikelola oleh BUMN, BUMS, perkebunan besar (PB), dan perkebunan rakyat (PR) dengan total luas area signifikan (misalnya PR 225.11 ribu hektar tahun 2020), memberikan kontribusi penting bagi devisa negara dan ekonomi penduduk. Namun, industri ini juga menghasilkan limbah cair dari berbagai proses (pencucian, penggilingan, dll.) yang berpotensi mencemari lingkungan. Limbah cair karet mentah memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, menyebabkan kadar Chemical Oxygen Demand (COD) dan Total Suspended Solids (TSS) yang juga tinggi (masing-masing 911 mg/L dan 618 mg/L menurut satu studi), jauh melampaui baku mutu yang ditetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 (COD maks. 200 mg/L, TSS maks. 100 mg/L).

Metode pengolahan limbah cair karet konvensional seperti sistem kolam (anaerobik, fakultatif, aerobik) memiliki kekurangan seperti kebutuhan lahan luas, waktu tinggal lama, potensi bau, dan efluen yang terkadang masih belum memenuhi baku mutu. Metode lain seperti koagulasi-flokulasi dan adsorpsi juga memiliki keterbatasan, diantaranya hanya efektif untuk padatan tersuspensi, dapat meningkatkan total padatan terlarut, dan menyebabkan penyumbatan.

Oleh karena itu, diperlukan metode pengolahan yang lebih efektif dan efisien. Elektrokoagulasi, yang menggabungkan proses elektrolisis dan koagulasi, diajukan sebagai alternatif. Metode ini memiliki kelebihan seperti peralatan sederhana, pengoperasian mudah, waktu reaksi singkat, efluen tidak berbau, tidak memerlukan lahan luas, dan mampu menyisihkan berbagai polutan. Penelitian sebelumnya pada limbah perikanan dan tekstil menunjukkan efektivitas elektrokoagulasi dalam menurunkan COD dan TSS pada tegangan 12 volt. Penelitian ini akan mengkaji penerapan metode elektrokoagulasi menggunakan elektroda aluminium untuk mengolah limbah cair karet, mengingat kemampuan aluminium sebagai penghantar listrik yang baik, tahan korosi, dan reduktor yang baik.

Fakta Menarik Terkait Industri Karet, Timbulan Limbah, dan Lain-lain:

- **Indonesia sebagai Produsen Utama:** Indonesia secara konsisten menjadi salah satu dari tiga negara produsen karet alam terbesar di dunia, bersaing dengan Thailand dan Vietnam. Pada tahun 2023, produksi karet alam Indonesia diperkirakan mencapai sekitar 3,1 juta ton.
- **Dominasi Perkebunan Rakyat:** Seperti yang disinggung dalam pendahuluan, sebagian besar (sekitar 85%) area perkebunan karet di Indonesia adalah perkebunan rakyat. Hal ini memiliki implikasi pada praktik budidaya, kualitas bahan baku (bakar/lateks), dan kapasitas pengelolaan limbah di tingkat petani atau unit pengolahan skala kecil.
- **Volume Limbah Cair (Timbulan):** Industri pengolahan karet alam sangat intensif menggunakan air. Diperkirakan, untuk setiap ton produksi karet kering (RSS, TSR/crumb rubber, atau lateks pekat), dapat menghasilkan limbah cair antara **15 hingga 60 meter kubik (m³)**, tergantung pada jenis proses dan efisiensi penggunaan air. Dengan produksi jutaan ton per tahun, volume limbah cair yang dihasilkan sangatlah besar.
- **Komposisi Limbah Lebih Detail:** Selain COD dan TSS yang tinggi, limbah cair karet juga sering mengandung kadar Nitrogen (terutama Amonia/NH₃-N dan Total Nitrogen) dan Fosfat (PO₄) yang signifikan. Senyawa-senyawa ini jika langsung dibuang ke badan air dapat memicu eutrofikasi, yaitu pertumbuhan alga yang berlebihan yang dapat mengurangi kadar oksigen terlarut dan merusak ekosistem perairan.

- **Bau Khas:** Bau tidak sedap yang sering muncul dari limbah cair karet atau pabrik karet berasal dari dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme secara anaerobik, yang menghasilkan senyawa volatil seperti asam lemak rantai pendek (misalnya asam butirat, propionat) dan senyawa sulfur (misalnya H₂S).
- **Potensi Pemanfaatan Limbah (Selain Dibuang):** Meskipun menjadi polutan jika tidak diolah, kandungan organik yang tinggi dalam limbah cair karet sebenarnya memiliki potensi untuk dimanfaatkan. Beberapa penelitian dan praktik telah mencoba mengolahnya menjadi biogas (melalui proses digesti anaerobik) atau sebagai pupuk cair setelah melalui proses pengolahan dan pengenceran yang tepat, karena kandungan N, P, K, dan bahan organiknya.
- **Fluktuasi Harga Karet:** Industri karet alam global sangat dipengaruhi oleh fluktuasi harga komoditas. Hal ini dapat berdampak pada investasi perusahaan dalam teknologi pengolahan limbah, di mana pada saat harga rendah, insentif untuk investasi lingkungan mungkin berkurang.