

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Limbah cair adalah bahan sisa dari kegiatan perumahan maupun industri yang memakai bahan baku air dan mempunyai suatu karakteristik yang ditentukan oleh sifat fisik, kimia dan biologi limbah. Limbah cair atau disebut air buangan dibedakan atas dua macam, yaitu air buangan industri yang merupakan air buangan akibat proses produksi, dan air buangan rumah tangga merupakan air yang bukan berasal dari industri, melainkan berasal dari rumah tinggal, kantor, restoran, tempat ibadah, pasar, tempat hiburan, pertokoan, hotel, dan rumah sakit. Limbah didefinisikan sebagai suatu keadaan terjadinya penurunan kualitas lingkungan karena masuk atau dimasukkannya energi atau materi sampai pada tingkat tertentu sehingga air tersebut tidak lagi dapat dimanfaatkan sesuai tata gunanya (Irianto, 2016).

Bau yang dihasilkan air berasal dari bahan-bahan buangan atau air limbah dari kegiatan industri atau dapat pula berasal dari hasil degradasi bahan buangan oleh mikroba yang hidup di dalam air. Mikroba di dalam air akan mengubah bahan buangan organik terutama gugus protein secara degradasi menjadi bahan yang mudah menguap dan berbau. Air normal yang dapat digunakan untuk kehidupan umumnya tidak berbau, tidak berwarna dan berasa, selanjutnya dikatakan adanya rasa pada air pada umumnya diikuti dengan perubahan pH air (Irianto, 2016).

Produksi gambir di Sumatera Barat pada tahun 2014 tercatat 17.160 ton dengan luas lahan 32.307 hektar (BPS, 2015). Sebagian besar gambir di ekspor

dalam bentuk gambir mentah (asalan) sehingga hanya sedikit sekali memberi nilai tambah bagi petani dan pertumbuhan industri di Indonesia. Gambir merupakan bahan setengah jadi yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan industri, makanan, industri seperti farmasi, industri industri kosmetik, pigmen, dan industri lainnya (Kasim, 2015).

Industri pengolahan gambir di Indonesia menghasilkan limbah berupa ampas dan cairan sisa pengempaan gambir yang masih mengandung selulosa, lignin, serta senyawa-fenolik/tanin yang cukup tinggi. Limbah ini apabila dibuang atau disimpan tanpa pengolahan akan berpotensi mencemari tanah maupun air serta mengganggu keseimbangan mikrobiologi lingkungan. Gambir merupakan bahan setengah jadi yang diperoleh dari ekstrak daun dan ranting tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.). Ekstraksi dilakukan secara panas melalui proses perebusan, pengempaan, pengendapan, penirisan, pencetakan, dan pengeringan (Sofyan *et al.*, 2015). Pada saat penirisan pasta, sebelum dicetak, akan dihasilkan air tirisan yang merupakan limbah cair. Limbah cair proses produksi gambir merupakan cairan berwarna coklat hingga coklat kehitaman yang masih mengandung tanin dan fenol.

Fenol merupakan senyawa organik yang bersifat toksik, dan mudah larut dalam air, sehingga senyawa tersebut mudah menimbulkan pencemaran pada suatu perairan. Apabila suatu perairan terkena pencemaran fenol akan mengakibatkan turunnya kualitas air, gangguan terhadap ekosistem perairan, hingga kematian biota air. Banyak industri menggunakan senyawa fenol dalam proses produksi maupun sebagai salah satu bahan dasar. Sisa-sisa fenol dapat terbawa dalam limbah dan

menyebabkan pencemaran pada perairan tempat pembuangan limbah industri (Zulkifliani *et al.*, 2015). Menurut Hanifah, (2025), kalincuang atau limbah cair gambir mengandung 23 senyawa aktif dengan total fenol sebesar 320,15 mg GAE/g yang berarti sangat berbahaya dan jauh melebihi batas baku mutu. Senyawa fenol dapat dikatakan aman bagi lingkungan jika konsentrasinya berkisar antara 0,5-1,0 mg/L sesuai dengan KEP No. 51/MENLH/10/1995 dan ambang batas fenol dalam air baku air minum Adalah 0,002 mg/L seperti yang dinyatakan oleh Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal) (Harianja, *et al.*, 2021).

Fenol ataupun senyawa yang mengandung fenol dikenal sebagai senyawa kimia yang banyak dipakai dalam proses industri. Fenol digunakan sebagai komponen pewarna, polimer, obat-obatan, pestisida, dan senyawa organik lainnya. Senyawa fenol banyak ditemukan pada air limbah kilang minyak, industri pulp dan kertas, prosesing batubara, pabrik gambir dan industri kimia. Fenol memiliki efek negatif bagi lingkungan terutama ekosistem perairan, sumberdaya air dan kesehatan manusia karena bersifat toksik dan karsinogen. Fenol juga diketahui mencemari sumber air tanah karena sifatnya mudah larut dalam air (Prayitno & Nida, 2016).

Karena itu, penghilangan fenol dari limbah cair dan sumber air tanah menjadi salah satu perhatian utama. Senyawa fenol dapat di degradasi menjadi senyawa tidak berbahaya oleh mikroorganisme dalam kondisi aerobik maupun anaerobik. Metode penghilangan senyawa fenol dengan cara biologis ini banyak digunakan terutama dalam lumpur aktif maupun dalam reaktor anaerobik. Namun penghilangan fenol dengan metode biologis masih mengalami hambatan. Senyawa fenol pada konsentrasi 0.05% sudah bersifat toksik sehingga menghambat

pertumbuhan mikroorganisme. Karena itu fluktuasi dari beban pencemar menjadi penyebab penurunan efisiensi penghilang senyawa fenol (Prayitno & Nida, 2016).

Biodegradasi adalah metode utama untuk menghilangkan fenol, dan proses metabolisme terutama diatur oleh mikroorganisme yang mengubah fenol menjadi dua produk, yaitu Piruvat dan Asetil-KoA yang menjadi produk metabolik utama. dianggap sebagai cara yang efektif dan aman untuk mengolah limbah cair fenol. Berbagai mikroorganisme menggunakan fenol sebagai sumber karbon dan energi tunggal, baik mikroorganisme aerob maupun anaerob. Degradasi mikrobial dianggap sebagai metode yang efisien dan ramah lingkungan untuk menghapus fenol. Beragam mikroba yang diambil dari tempat terkontaminasi mampu mendekomposisi fenol dalam keadaan aerob. Perkembangan dalam pengolahan fenol melalui mikroba memperdalam pemahaman mengenai biodegradasi dan bioremediasi (Mahgoub *et al.*, 2023).

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah terdapat bakteri dari limbah cair gambir yang toleran terhadap fenol?
2. Bagaimana kemampuan isolat bakteri dalam mendegradasi fenol?
3. Bagaimana efektivitas degradasi fenol oleh isolat bakteri yang diperoleh dari limbah cair gambir?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri yang berasal dari limbah cair gambir.
2. Menguji kemampuan isolat bakteri dalam mendegradasi fenol
3. Menghitung efektivitas degradasi fenol dari limbah cair gambir.

D. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini, diharapkan memperoleh informasi yang berguna untuk pengembangan metode pengolahan limbah cair berbasis bioteknologi yang ramah lingkungan. Selain itu diharapkan juga penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata terhadap pengurangan pencemaran lingkungan akibat kandungan fenol pada limbah gambir.

