

Pengelolaan Limbah Cair Di CPA (Central Processing Area) PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field

Bagus Saputra¹⁾, Solikhati Indah Purwaningrum²⁾

E-mail : bagussaputra@gmail.com

¹⁾Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bojonegoro

Abstract

Kegiatan eksploitasi minyak dan gas menghasilkan limbah cair yang memerlukan pengolahan sebelum dibuang ke lingkungan. Penelitian ini mengkaji pengelolaan limbah cair di Central Processing Area (CPA) PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field menggunakan metode fitoremediasi dengan tumbuhan enceng gondok. Pengamatan lapangan dan analisis kuantitatif dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas metode ini. Sumber-sumber limbah cair di CPA diproses di kolam CPA 2 dan CPA 3, dengan debit yang diukur setiap hari menggunakan flow meter. Hasil analisis kualitas air menunjukkan bahwa parameter seperti pH, TSS, minyak dan lemak, BOD, COD, amoniak, dan coliform dalam limbah cair telah memenuhi baku mutu kualitas air setelah melalui proses fitoremediasi. Dengan demikian, air limbah yang diolah di kolam CPA 2 dan CPA 3 dapat dialirkan ke lingkungan tanpa merusak ekosistem. Metode fitoremediasi efektif dalam meminimalisasi dampak negatif limbah cair dari kegiatan eksplorasi dan produksi minyak dan gas bumi.

Kata kunci : *Limbah cair, Fitoremediasi, Enceng Gondok, Kualitas Air*

PENDAHULUAN

Kegiatan eksploitasi minyak Indonesia diawali dengan pengeboran sumur minyak pertama yang dilakukan oleh Belanda pada tahun 1871 di daerah Cirebon. Kemudian disusul dengan pengeboran Sumur Telaga Said di wilayah Sumatera Utara pada tahun 1883 dan pendirian *Royal Dutch Company* di Pangkalan Brandan pada 1885. Ketika perang usai, seluruh lapangan minyak dan gas bumi yang ditinggalkan oleh Belanda dan Jepang dikelola oleh negara. Hingga era 1950an, penemuan sumber minyak baru banyak ditemukan di wilayah Jawa Timur, Sumatera Selatan, Sumatera Tengah, dan Kalimantan Timur.

Kegiatan dalam industri migas baik eksplorasi maupun produksi menghasilkan beberapa limbah zat padat, gas dan zat cair. Dimana limbah cair disebut juga air terproduksi mencapai

hingga 80%. Air terproduksi memiliki kandungan minyak dan lemak, kandungan senyawa anorganik dan organik. Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan air terproduksi sebelum dibuang atau digunakan kembali (Ivory, 2015)

Pengelolaan air limbah bertujuan untuk mengurangi jumlah bahan pencemar yang terkandung di dalamnya sehingga menghasilkan efluen yang aman untuk dilepaskan ke badan air. Penurunan bahan pencemar ini dapat tercapai jika pengolahan limbah dilakukan dengan metode yang tepat sesuai dengan karakteristik air limbah tersebut (Purwaningrum et al., 2023). Sistem pengelolaan air dengan metode fitoremediasi menggunakan tumbuhan eceng gondok. Eceng gondok dimanfaatkan untuk pembuangan limbah industri dengan metode fitoremediasi pada permukaan air limbah di sekitar industri dan kawasan lainnya. Kemampuan ekstrak daun, buritan, dan akar eceng gondok dalam menjernihkan limbah industri masing-masing sebesar 67,34%, 37,54%, dan 12,36% (Alfarokhi, 2011). Tumbuhan eceng gondok dapat menyerap Amoniak, pH minyak, dan lemak (Bahtiar et al., 2019).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode fitoremediasi dengan tumbuhan eceng gondok, observasi lapangan dan metode kuantitatif sesuai dengan lingkup kegiatan yaitu menganalisa pengolahan limbah cair di CPA (*Central Processing Area*) PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field. Observasi lapangan dilakukan terlebih dahulu sebagai data awal. Selanjutnya dilakukan metode kuantitatif untuk menganalisa data hasil pengelolaan limbah cair drainase.

HASIL DAN PEMBAHASAN HASIL

Jenis limbah cair yang berada di *Central Processing Area* (CPA) PT Pertamina EP Sukowati Field meliputi limbah yang mengcover parit dikawasan Tangki 8001 A dan B tangki yang berisi minyak, Tangki 8002 tangki yang berisi air, Tangki 8003 tangki yang berisi minyak, *Manifol* (Pipa dari mudi, FSO, Sukowati), *Sulfur Recovery Unit* (SRU), *Shipping pump* (Pompa untuk mengalirkan air), *Gas compresor* (Alat untuk meningkatkan tekanan gas), *MCC building* (*Controller power plant*), Gedung produksi, *Cooling water tower* (Tempat penurunan suhu air), *Water pond* (Kolam pemadam kebakaran), *Power plant* (Bangunan penghasil listrik tenaga gas), Limbah MCK, dan Air hujan.

Sebelum dilakukan pengelolaan, limbah cair mengandung berbagai kontaminan yang bisa berpotensi mencemari lingkungan jika dibuang langsung tanpa pengolahan. Limbah yang belum diolah berpotensi mengandung minyak dan lemak yang tinggi, mengandung senyawa hidrokarbon alifatik dan aromatik dari minyak mentah, dan sering kali memiliki pH yang tidak stabil, serta

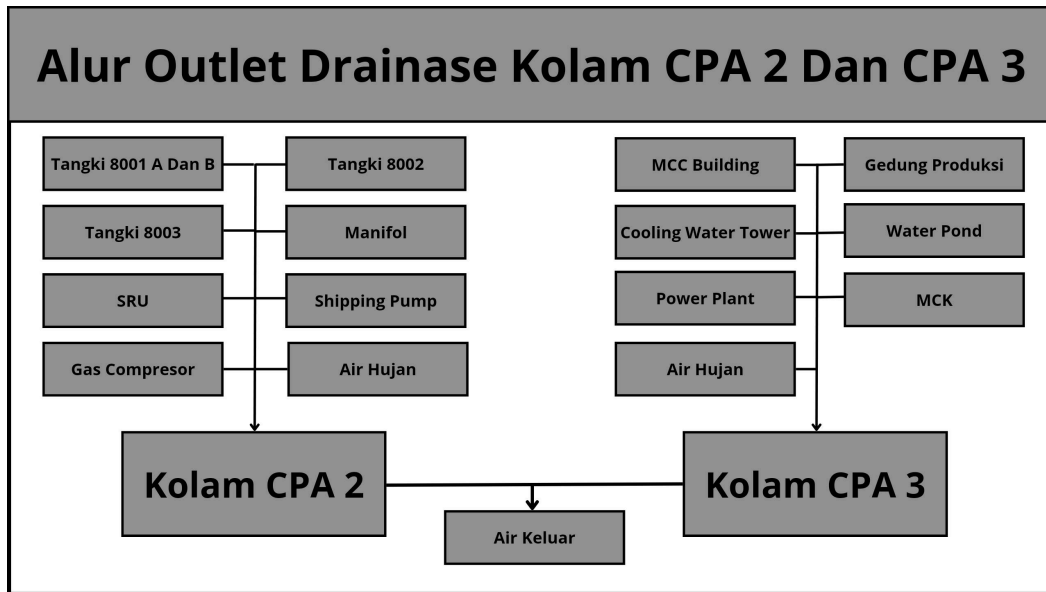
kandungan bahan kimia berbahaya seperti sulfur dan logam berat yang bisa mengakibatkan pencemaran air jika langsung dibuang.

Sumber-sumber limbah cair di *Central Processing Area (CPA)* PT Pertamina EP Sukowati Field yang diproses menggunakan sistem fitoremediasi menggunakan tumbuhan enceng gondok yakni berasal dari Tangki 8001 A dan B, Tangki 8002, Tangki 8003, *Manifol*, *Sulfur Recovery Unit (SRU)*, *Shipping pump*, *Gas compresor*, dan air hujan untuk penampungan kolam CPA 2. Untuk kolam CPA 3 sumber limbah berasal dari *MCC building*, Gedung produksi, *Cooling water tower*, *Water pond*, *Power plant*, MCK, Air hujan.

Debit dalam kolam drainase CPA 2 dan CPA 3 diukur setiap hari menggunakan alat bantu ukur yakni flow meter. Untuk debit bulan desember pada kolam CPA 2 yakni berjumlah 90.36 m³/bulan dan pada kolam CPA 3 berjumlah 97.5 m³/bulan.

- Alur Outlet Drainase Kolam CPA 2 Dan CPA 3

Air limbah yang terkumpul pada kolam CPA 2 dan CPA 3 akan melalui proses fitoremediasi. Air limbah yang telah memenuhi baku mutu akan di alirkan keluar.



Gambar 1. Alur outlet drainase

- Kolam CPA 2 Dan CPA 3

Pada kolam CPA 2 dan CPA 3 air limbah drainase akan diproses dengan proses fitoremediasi menggunakan tumbuhan enceng gondok.



Gambar 2. Kolam CPA 2

Terlihat kolam CPA 2 tumbuhan enceng gondok kurang begitu subur, dikarenakan parit yang mengalir ke kolam CPA 2 meliputi kawasan yang rawan menghasilkan limbah cair. Tidak jarang juga pipa-pipa yang berada di kawasan tersebut mengalami kebocoran. Hal ini dapat



Gambar 3. Kolam CPA 3

kolam CPA 3 tumbuh enceng gondok dengan subur, karena parit yang mengalir ke kolam CPA 3 melalui kawasan dengan mengeluarkan zat-zat polutan pencemar. Hanya dikawasan *power plant* yang menghasilkan banyak pencemar(Odjegba & Fasidi, 2007).

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Bulan Desember

Parameter	Satuan	Hasil CPA 2	Hasil CPA 3	Batas	Metode
Ph on site	mg/L	7.75	7.42	6 – 9	4000-H+-B #)
TSS	mg/L	6.4	<5	30	2540 D #)
Minyak dan Lemak	mg/L	<0.2	<0.2	5	5520 B #)
BOD, 5 day 20	mg/L	20	5.4	30	5210 B #)
COD, by K2Cr202	mg/L	80.5	20.1	100	5220 B #)
Amoniak	mg/L	10	0.006	10	4500-NH3-F
Coliform	CFU/100 ml	1.0x10 ³	1.0x10 ³	3000	9222 J #)

Dari hasil pengujian sampel air limbah yang diambil pada bulan desember . Beberapa parameter kualitas air limbah yang diukur adalah pH kolam CPA 2 yaitu 7.75 dan kolam CPA yaitu 7.42 dengan batas 6-9. TSS kolam CPA 2 yaitu 6.4 dan kolam CPA 3 yaitu <5 dengan batas 30. Minyak dan lemak kolam CPA 2 yaitu <0.2 dan kolam CPA 3 yaitu <0.2 dengan batas 5. BOD kolam CPA 2 yaitu 20 dan kolam CPA 3 yaitu 5.4 dengan batas 30. COD kolam CPA 2 yaitu 80.5 dan kolam CPA 3 yaitu 20.1 dengan batas 100. Amoniak kolam CPA 2 yaitu 10 dan kolam CPA 3 yaitu 0.006 dengan batas 10. Coliform kolam CPA 2 yaitu 1.0x10³=1000 dan kolam CPA 3 yaitu 1.0x10³=1000 dengan batas 3000 Secara keseluruhan, kualitas air limbah yang dihasilkan di CPA PT Pertamina EP Sukowati Field berada dalam batas aman yang telah ditetapkan oleh peraturan lingkungan.

KESIMPULAN

Hasil pengelolaan limbah cair di *Central Processing Area* (CPA) PT Pertamina EP Asset 4 Sukowati Field menunjukkan bahwa metode fitoremediasi menggunakan tumbuhan enceng gondok efektif dalam mengurangi kadar polutan pada air limbah. Limbah cair dari berbagai sumber seperti tangki, *manifol*, *sulfur recovery unit*, *shipping pump*, *gas compressor*, gedung produksi, *cooling water tower*, *water pond*, *power plant*, MCK, dan air hujan dialirkan ke kolam CPA 2 dan CPA 3. Di kolam-kolam ini, air limbah diproses menggunakan enceng gondok, yang memiliki kemampuan untuk menyerap dan memurnikan polutan dari air. Debit air limbah diukur setiap hari menggunakan *flow meter*, dan pengambilan sampel dilakukan sebulan sekali oleh PT Sucofindo. Analisis kualitas limbah cair drainase di kolam CPA 2 dan CPA 3 menunjukkan bahwa parameter-parameter seperti pH, TSS, minyak dan lemak, BOD, COD, amoniak, dan coliform telah memenuhi baku mutu kualitas air. Dengan demikian, air limbah yang telah melalui proses fitoremediasi di kedua kolam tersebut layak untuk dialirkan ke lingkungan, sehingga dampak negatif terhadap ekosistem dapat diminimalisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarokhi, A. I. (2011). Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Sebagai Tumbuhan Fitoremediasi Dalam Proses Pengolahan Limbah Tambak Udang Vannamei Utilization of Water Hyacinth (*Eichhornia Crassipes*) As Phytoremediation Plants in Vannamei Shrimp Sewage Treatment. *Environmental Science and Policy*, 1–9.
- Bahtiar, L. A., & Hidayat, J. W. (2019). Pengaruh Bioremediasi Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Terhadap Penurunan Amoniak , pH , Minyak dan Lemak pada Limbah Minyak Mentah Wonocolo Bojonegoro. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan Dan Infrastruktur (SENTIKUIN)*, 2, 1–7. <https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin/article/view/141>
- Ivory, D. (2015). Prospek pemanfaatan air terproduksi. *Teknik Kimia Institut Teknolgi Bandung*, 2015(December), 1–9. https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Ivory-3/publication/287621191_Prospek_Pemanfaatan_Air_Terproduksi/links/5677daa908ae125516ee434f/Prospek-Pemanfaatan-Air-Terproduksi.pdf.
- Odjegba, V. J., & Fasidi, I. O. (2007). Phytoremediation of Heavy Metals from Contaminated Soil and Water Using *Eichhornia crassipes*. *The Enviromentalist*, 27, 349–355.

Purwaningrum, S. I., & Syarifuddin, H. (2023). Analisis Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUD H. Abdurrahman Sayoeti Kota Jambi. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 6(2), 61–68.