

PENGUATAN DESA WISATA COKRO MELALUI UPAYA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR UKM DAN TATA KELOLA SUNGAI

Muhammad Djaeni¹, A. Prasetyaningrum¹, Ari Wibawa Budi Santosa², Mochtar Hadiwidodo³

¹Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

²Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

³Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas DiponegoroJl.

Prof. H. Soedarto, S. H. Tembalang, Semarang 50275

Email : moh.djaeni@live.undip.ac.id

Abstrak

Penopang utama perekonomian Desa Cokro terletak pada sektor pertanian dan pariwisata. Desa Wisata Cokro yang terletak di Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah menjadi contoh luar biasa keindahan alam, budaya, dan keramahan masyarakat di sini. Desa ini mempunyai potensi sumber daya air yang melimpah. Namun dalam proses pengembangannya, desa wisata ini menghadapi berbagai tantangan, antara lain pengelolaan limbah cair yang dilakukan oleh usaha kecil menengah (UKM) dan pengelolaan sungai yang tidak efektif. Dengan demikian, dilakukanlah perancangan pengolahan limbah lebih lanjut untuk tetap menjaga kualitas limbah cair yang akan dibuang ke sungai. Selain itu, guna memanfaatkan potensi yang ada dilakukan perancangan desain wisata pemancingan dari sungai yang terdapat pada Desa Cokro.

Kata kunci : limbah cair, desa wisata, IPAL

1. PENDAHULUAN

Pariwisata adalah sektor ekonomi yang penting bagi Indonesia, terutama dalam kontribusi terhadap pendapatan negara dan pembukaan lapangan kerja. Salah satu potensi pariwisata yang sangat menjanjikan adalah pengembangan desa wisata. Desa wisata Cokro yang terletak di Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah merupakan salah satu contoh yang menonjol dengan keindahan alam, budaya, dan keramahan penduduknya. Desa ini memiliki potensi berupa sumber air yang melimpah. Namun, dalam perkembangannya, desa wisata ini menghadapi berbagai tantangan, termasuk masalah pengelolaan limbah cair dari Usaha Kecil, dan Menengah (UKM) serta tata kelola sungai yang kurang efektif.

Sungai yang alirannya melewati Desa Cokro mengalami penurunan kualitas air yang signifikan. Perubahan dalam parameter kualitas air, seperti tingkat keasaman (pH), kebutuhan oksigen biologi (BOD), dan kebutuhan oksigen kimia (COD), menjadi indikator menurunnya kualitas air sungai di wilayah ini. Parameter BOD dan COD di sungai tersebut telah melewati batas baku mutu yang telah ditetapkan. Situasi ini berdampak negatif terhadap kehidupan manusia dan ekosistem lainnya.

Pentingnya air sungai yang bersih bagi kesejahteraan manusia dan kelangsungan makhluk hidup tidak bisa diabaikan. Namun, upaya pemerintah dalam mengatasi masalah lingkungan ini selalu dihadapkan pada beberapa kendala. Beberapa di antaranya termasuk kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pembuangan limbah pada tempatnya, pembuangan limbah cair tanpa pengolahan, sistem drainase dan sanitasi yang belum terpisah, manajemen pengelolaan limbah yang belum optimal, serta minimnya perhatian dari semua pihak terhadap perlindungan lingkungan sungai. Meskipun demikian, pencemaran dan penurunan kualitas air sungai masih merupakan isu yang perlu ditangani secara serius untuk menjaga keberlanjutan lingkungan.

2. METODE PENGABDIAN

Permasalahan pada UKM mitra berkaitan dengan masih belum adanya keberlanjutan dari pemanfaatan potensi Desa Cokro menjadi desa wisata pemancingan, serta masih tingginya kadar BOD/COD yang terdapat pada limbah produksi tahu yang dibuang ke sungai. Program yang diaplikasikan untuk mengatasi tersebut adalah pembuatan *layout* desain 3D dari pemanfaatan Desa Cokro sebagai desa wisata pemancingan, serta pemanfaatan beberapa proses pengolahan limbah tambahan untuk menurunkan kandungan BOD/COD yang ada agar sesuai dengan peraturan yang berlaku. Program ini diselenggarakan dalam bentuk KKN Tematik yang melibatkan 13 mahasiswa dari Fakultas Teknik, Fakultas Kedokteran, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, serta Fakultas Ekonomika dan Bisnis Universitas Diponegoro (Gambar 1).



Gambar 1. Tim KKN PPM Universitas Diponegoro 2023

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Solusi Penurunan Kadar BOD/COD dengan Tetap Mempertahankan Proses yang Sudah Ada

Biological Oxygen Demand (BOD) merupakan suatu pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan atau mendekomposisi kandungan bahan organik yang mudah dilarutkan dalam kondisi aerobik (Umaly dan Cuvin, 1988 dalam Atima, 2015). Dengan penjelasan sederhananya, BOD merupakan gambaran jumlah bahan organik yang secara alami mudah diuraikan di dalam perairan. Kemudian, Chemical Oxygen Demand (COD) merupakan suatu pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan seluruh kandungan bahan organik yang terkandung di dalam air (Boyd, 1990 dalam Atima, 2015). Bahan organik di dalam air ini dapat terurai seluruhnya karena ditambahkan senyawa kimia, seperti oksidator kuat kalium bikromat.

Dengan demikian, selisih antara kandungan COD dan BOD akan memberikan gambaran mengenai jumlah kandungan bahan organik yang sulit terurai secara alami. Sehingga, kandungan COD merupakan kandungan bahan organik total yang terkandung di dalam perairan dan kandungan BOD merupakan kandungan bahan organik yang dapat terurai secara alami oleh bakteri di dalam perairan (Atima, 2015).

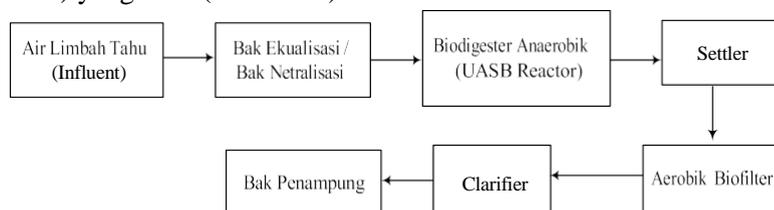
Saat ini, Pabrik Tahu Sehat Sari sudah memanfaatkan proses aerasi dalam pengolahan limbahnya. Akan tetapi, selama dilakukannya survei, ditemukan bahwa proses aerasi hanya dilakukan selama 10 menit. Berdasarkan perhitungan kinetika kecepatan penurunan kandungan BOD/COD, untuk menurunkan kadar BOD/COD dari limbah tahu hingga sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 (Tabel 1), dibutuhkan lama aerasi selama 10 hari. Dengan demikian, untuk mencapai kandungan limbah yang diharapkan, Pabrik Tahu Sari disarankan untuk memperbesar bak aerasi yang dimiliki untuk menampung limbah selama 10 hari.

Tabel 1. Kandungan standar baku mutu pembuangan air limbah hasil produksi

No	Parameter	Kadar (mg/L)	Beban (kg/ton)
1	BOD	150	3
2	COD	300	6
3	TSS	100	4
4	pH	6-9	
5	Kuantitas air limbah paling tinggi (m ³ /ton)	20	

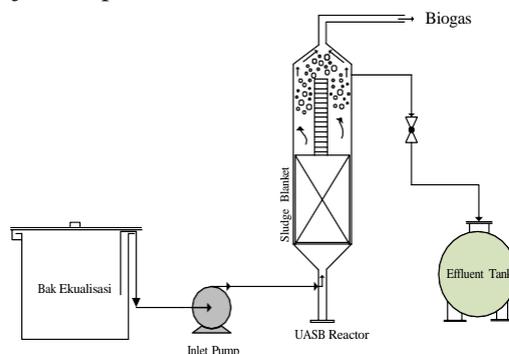
3.2 Solusi Penurunan Kadar BOD/COD dengan Menambahkan Proses Pengolahan Limbah Lanjutan

Solusi lain yang ditawarkan apabila penampungan limbah selama 10 hari dirasa kurang memungkinkan adalah dengan melakukan perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang baru (Gambar 2).



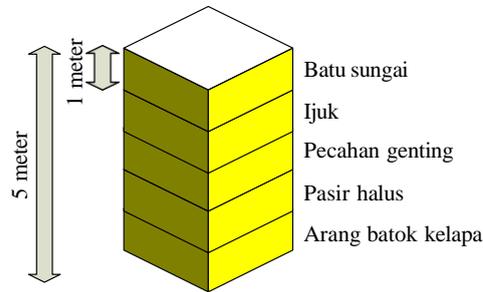
Gambar 2. Rancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

Pada perancangan ini, dimanfaatkan Reaktor UASB dengan tujuan untuk mengkonversi lebih dari 50% COD menjadi biogas yang merupakan sumber energi terbarukan dengan tetap mempertahankan skema proses aerasi dalam sistem pengolahan air limbah di Pabrik Tahu Sehat Sari. Reaktor *upflow anaerobic sludge blanket* (UASB) ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Reaktor UASB

Hasil keluaran dari Reaktor UASB kemudian akan diteruskan ke dalam filter yang berisi bahan penahan, seperti karbon aktif, pasir halus, pecahan genting, ijuk, dan batu kerikil yang disusun di dalam suatu tabung untuk mencegah adanya limbah padatan tahu yang masih ikut mengalir (Gambar 4).



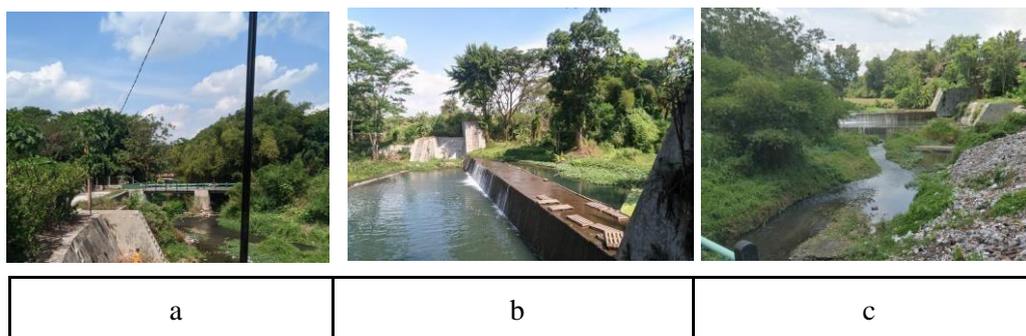
Gambar 4. Rancangan bak penyaringan tambahan

3.3 Deskripsi Area Desa Cokro

Studi kasus berada di aliran sungai antara Rumah Tahu Sehat Sari hingga sebelum Objek Wisata Mata Air Cokro yang terletak di Desa Cokro, Kecamatan Tulung, Kabupaten Klaten (Gambar 5). Jalur kawasan ini adalah jalan raya dan jembatan. Zona wilayah tepi sungai memiliki dinding tanggul namun belum dilengkapi keamanan berupa pagar pengaman (*rail*). Daerah ini memiliki jembatan yang dapat menghubungkan jalan-jalan di sepanjang area tepi sungai (Gambar 6). Tepi sungai terdiri dari lahan pertanian dan bangunan. Kawasan ini terdiri dari perumahan, komersial, sekolah, fasilitas umum, ruang terbuka hijau, fasilitas sosial, tempat ibadah, dan objek wisata mata air.



Gambar 5. Area Pengembangan Wisata

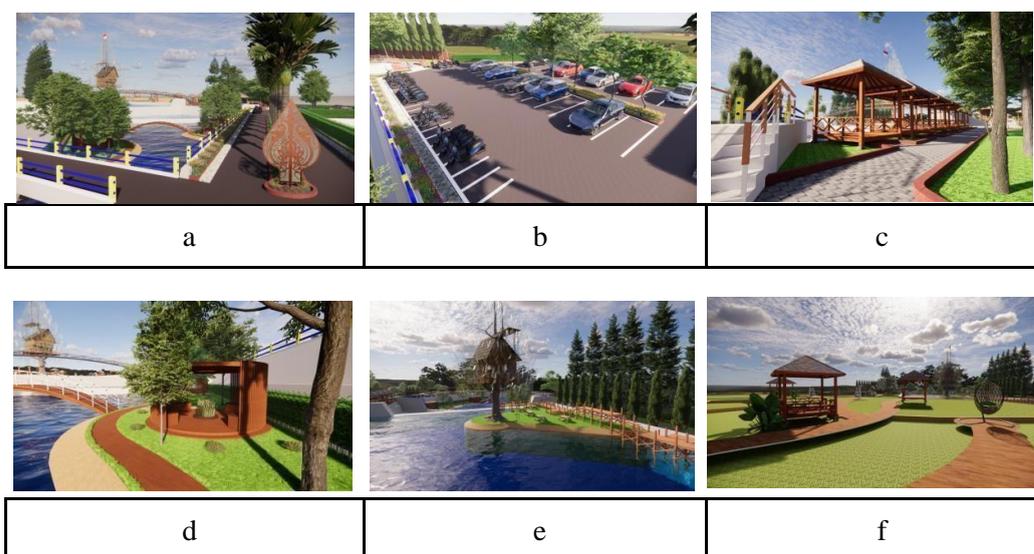


Gambar 6. (a) Jembatan, (b) Aliran sungai, (c) Tepi sungai

3.4 Site Plan dan Landscape Detail



Gambar 7. Siteplan



Gambar 8. Landscape detail (a) Main entrance , (b) Tempat parkir, (c) Pemancingan, (d) Community space, (e) Cafe & Park, (f) Outdoor resto

4. SIMPULAN

Daerah pengabdian mempunyai beberapa kendala, namun berpotensi untuk direncanakan sebagai tujuan wisata *riverfront tourism*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

- 1) Kandungan BOD/COD dari limbah tahu yang dibuang masih belum memenuhi syarat yang berlaku. Dengan demikian diperlukannya pemanfaatan proses baru ataupun pengembangan dari proses yang sudah ada.
- 2) Apabila memanfaatkan proses yang sudah ada, proses aerasi limbah perlu dilakukan selama 10 hari, sehingga untuk memenuhi itu, bak aerasi yang sudah ada harus diperbesar ukurannya untuk menampung limbah selama 10 hari.

- 3) Apabila tidak memungkinkan, maka dilakukan perancangan IPAL tambahan yang diperlukan penambahan berupa reaktor UASB dan biofilter berisi bahan aktif dan mikroorganisme di dalam bak aerasi sebagai proses pengolahan limbah lebih lanjut dalam mengurangi kandungan BOD/COD yang ada.
- 4) Kawasan bantaran sungai Desa Cokro kurang terawat dan tidak dimanfaatkan dengan baik.
- 5) Kawasan ini berpotensi untuk dijadikan tempat wisata *riverfront tourism*.
- 6) Sebaiknya dibuat *railing* untuk menghindari pengunjung terjatuh ke aliran sungai.
- 7) Area ini dapat ditata dengan lanskap yang baik, fasilitas tambahan seperti *main entrance*, tempat parkir, pemancingan, *community space*, *cafe & park*, *outdoor resto* dan lain-lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini difasilitasi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Diponegoro, melalui Program Komoditi Unggulan Masyarakat yang diintegrasikan dengan KKN-PPM 2023. Tim KKN Tahu mengucapkan terimakasih terhadap berbagai pihak yang telah mendukung berjalannya kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Atima, W. (2015). BOD dan COD sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 4(1), 83-93.
- Setyobudiarso, H., & Yuwono, E. (2014). Rancang bangun alat penjernih air limbah cair laundry dengan menggunakan media penyaring kombinasi pasir–arang aktif. *Jurnal Neutrino*, 6(2), 84-90.
- Silaban, D. P. (2018). Karbon aktif dari arang tempurung kelapa limbah mesin boiler sebagai bahan penyerap logam Cd, Cu dan Pb. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 29(2), 119-127.
- Uğurlu, M., & Karaoğlu, M. H. (2009). Removal of AOX, total nitrogen and chlorinated lignin from bleached Kraft mill effluents by UV oxidation in the presence of hydrogen peroxide utilizing TiO₂ as photocatalyst. *Environmental Science and Pollution Research*, 16, 265-273.