

PEDOMAN PROGRAM OLIFIASI
OLAH LIMBAH DENGAN SISTEM FITOREMEDIASI
DINAS LINGKUNGAN HIDUP KAB. JOMBANG

I. LATAR BELAKANG

Sentra Industri Tahu di Kecamatan Jogoroto, Kabupaten Jombang, telah eksis dan berkembang sejak tahun 1960-an. Hingga saat ini, terdapat sekitar 88 unit usaha industri tahu yang tersebar di tiga desa utama: Mayangan, Sumbermulyo, dan Ngumpul. Industri tahu ini telah menjadi tulang punggung perekonomian lokal dan menyerap sekitar 4.000 tenaga kerja, baik dari masyarakat setempat maupun dari wilayah kecamatan lain di Jombang. Perkembangannya pun mendorong tumbuhnya sektor usaha turunan seperti peternakan sapi, kambing, dan unggas yang memanfaatkan limbah tahu sebagai pakan ternak kaya protein.

Namun, kemajuan industri ini tidak lepas dari dampak lingkungan yang ditimbulkannya. Sebagian besar pelaku industri tahu di kawasan ini belum memiliki sistem pengolahan limbah cair yang memadai. Limbah produksi langsung dibuang ke saluran sekunder Rejoagung 2 tanpa proses pengolahan terlebih dahulu, sehingga menimbulkan pencemaran air, bau menyengat, dan terganggunya kualitas lingkungan perairan sekitar.

Beberapa faktor utama yang menyebabkan belum optimalnya pengelolaan limbah cair oleh industri tahu antara lain:

- Tingginya biaya investasi dan operasional instalasi pengolahan air limbah (IPAL),
- Keterbatasan infrastruktur dan kemampuan SDM dalam pengelolaan Instalasi Air Limbah ,
- Serta rendahnya kesadaran pelaku usaha terhadap pentingnya pengelolaan limbah.
- Belum memahami dampak jangka panjang dari pencemaran lingkungan terhadap kesehatan, kualitas hidup, dan keberlanjutan ekonomi itu sendiri.
- Pemilihan teknologi pengolahan yang tepat juga menjadi kendala. Tidak semua teknologi cocok dengan karakteristik limbah tahu maupun kondisi lokal. Dibutuhkan solusi yang efisien, murah, mudah dirawat, dan bisa diterapkan oleh pelaku UMKM secara mandiri atau kolektif.

Salah satu pendekatan yang relevan dan berkelanjutan adalah **fitoremediasi**, yakni metode pengolahan limbah cair dengan memanfaatkan tanaman air untuk menyerap dan menetralkan kandungan pencemar secara alami. Tanaman seperti eceng gondok, kiambang, kangkung air, akar wangi, tipha dan sebagainya dapat dimanfaatkan untuk mengurangi beban pencemar organik, mengendapkan partikel tersuspensi, dan memperbaiki kualitas air secara bertahap.

Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat terwujud sistem pengolahan limbah yang ramah lingkungan, mudah diadopsi masyarakat, serta mampu mendukung keberlangsungan industri tahu dan kehidupan warga sekitar secara harmonis.

II. TUJUAN

1. Mengendalikan dan menurunkan beban pencemaran air akibat air limbah industri.
2. Memberikan Tehnologi Alternatif dalam pengelolaan Air Limbah.

3. Membangun sistem pengelolaan air limbah skala komunitas berbasis teknologi ramah lingkungan.
4. Mengedukasi masyarakat dan pelaku usaha terkait metode fitoremediasi sebagai solusi alternatif.
5. Menguji efektivitas sistem fitoremediasi di lokasi uji coba secara bertahap.

III. RUANG LINGKUP KEGIATAN

- Identifikasi sumber dan karakteristik air limbah.
- Penanganan kondisi darurat (emergency response) terhadap pencemaran aktif.
- Perancangan dan pembangunan instalasi fitoremediasi (kolam, saluran, media tanam).
- Monitoring kualitas air dan efisiensi sistem secara berkala.
- Kegiatan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan kepada masyarakat dan pelaku industri.

IV. PENDEKATAN TEKNOLOGI FITOREMEDIASI

Fitoremediasi adalah teknik pengolahan limbah cair dengan memanfaatkan tanaman air seperti eceng gondok, kiambang, kangkung, genjer, dan akar wangi, thypha dan lain sebagainya untuk menyerap nutrisi, senyawa organik, logam berat, dan polutan lainnya. Keunggulan pendekatan ini adalah:

- Biaya murah dan perawatan rendah.
- Memulihkan kualitas air secara alami.
- Menciptakan nilai tambah melalui biomassa tanaman (kompos, pakan ternak, energi biomassa).

V. LANGKAH-LANGKAH IMPLEMENTASI

a. Penanganan Kedaruratan

Pembangunan Instalasi Fitoremediasi Sederhana dan untuk penanganan kedaruratan pencemaran air limbah.

1. Survei dan Identifikasi Lapangan

- Lokasi sumber limbah cair dan jalur aliran sungai terdampak.
- Volume dan kandungan limbah (BOD, COD, TSS, bau).

2. Penanganan Kedaruratan

- Pengalihan aliran limbah sementara.
- Netralisasi dengan bahan alami (kapur, mikroba, arang aktif).
- Sosialisasi dan pengamanan wilayah terdampak.

3. Desain Sistem Fitoremediasi

- Kolam sedimentasi awal (pengendapan padatan kasar).
- Saluran/kolam anaerobik (penguraian organik).
- Kolam fitoremediasi dengan berbagai jenis tanaman.
- Kolam akhir (polishing pond) sebelum air kembali ke sungai.

4. Pelaksanaan Konstruksi

- Pengerukan dasar sungai/lahan.

- Pemasangan talud dan sistem alir.
- Penanaman vegetasi remediatif.

5. **Monitoring dan Evaluasi**

- Pengambilan sampel air sebelum dan sesudah olahan.
- Pengukuran parameter lingkungan sesuai baku mutu.
- Evaluasi pertumbuhan tanaman dan efektivitas remediatif.

b. **Pengembangan Instalasi Pengolahan Limbah Secara Permanen**

Konsep Pembangunan Instalasi Fitoremediasi Permanen dan Mapan

Sebagai tindak lanjut dari penanganan kedaruratan pencemaran air limbah industri, dibutuhkan pengembangan sistem yang lebih permanen, mapan, dan berkelanjutan. Tujuan pembangunan instalasi ini adalah menciptakan solusi jangka panjang yang efisien, ramah lingkungan, dan mudah dioperasikan oleh komunitas atau pemerintah daerah.

1. **Perencanaan dan Survei Teknis**

- Melakukan kajian teknis lanjutan terhadap debit limbah, beban pencemar (BOD, COD, TSS, amonia, fosfat dll), dan kapasitas daya dukung lahan.
- Penentuan lokasi permanen untuk instalasi yang strategis dan bebas konflik sosial.
- Kajian kebutuhan lahan, desain hidrolis, serta tata guna lahan jangka panjang.

2. **Perancangan Sistem Terintegrasi**

- Unit Pra-Pengolahan:
 - Penampungan awal dengan sistem grit chamber (pengendapan kasar).
 - Reaktor anaerobik permanen (baffle tank, UASB, atau biodigester).
- Unit Biofiltrasi & Fitoremediasi:
 - Rangkaian kolam bertingkat: anaerobik → fakultatif → fitoremediasi → polishing pond.
 - Tanaman yang digunakan: eceng gondok, kangkung, kiambang, akar wangi, *Phragmites*, dan *Typha*.
 - Integrasi dengan biofilter alami seperti kerikil, pasir, dan arang aktif.
- Infrastruktur Pendukung:
 - Talud permanen, sistem saluran kontrol debit, dan sumur pemantauan kualitas air.

3. **Konstruksi dan Penanaman**

- Kegiatan penggalian dan pengerasan dasar kolam dengan lapisan geomembran atau tanah lempung padat.
- Pemasangan sistem overflow dan bypass untuk musim hujan.
- Penanaman vegetasi remediatif dalam pola terstruktur, dengan pemisahan zona fungsi (penyerap N, penyerap logam, dll).

4. **Operasional dan Pemeliharaan**

- Penjadwalan pemeliharaan kolam, pemangkasan tanaman, pembersihan sedimen, dan perbaikan struktur.
- Pelatihan petugas lapangan atau komunitas untuk pengelolaan berkala.

5. **Monitoring dan Pelaporan**

- Pengambilan sampel air secara rutin sebelum dan sesudah instalasi.

- Analisis parameter baku mutu (BOD, COD, TSS, pH, nutrien, logam berat).
- Pelaporan berkala kepada instansi lingkungan dan publikasi hasil (dashboard informasi atau papan informasi warga).

Catatan:

Instalasi ini bersifat modular dan dapat diperluas sesuai kebutuhan. Sistem dapat didesain sebagai bio-landscape yang sekaligus berfungsi sebagai ruang terbuka hijau edukatif, taman biofilter, atau wetland komunal.

VI. STRATEGI PENGGUNAAN

a. Single Sistem

Fitoremediasi penanganan Kedaruratan Pencemaran Air Limbah

Penggunaan sistem pengelolaan air limbah fitoremediasi dapat diaplikasikan secara cepat untuk penanganan pencemaran air limbah. Sistem Fitoremediasi Kedaruratan dapat diselenggarakan secara sederhana dan mudah.

b. KOMBINASI SISTEM

- **Anaerobic Baffle Reactor Plus Fitoremediasi**

Deskripsi: ABR adalah reaktor anaerobik bersekat yang mengalirkan limbah secara bertahap melalui beberapa ruang untuk mengendapkan dan mengurai bahan organik.

Fungsi Kombinasi: ABR menurunkan BOD dan padatan kasar, sementara fitoremediasi menyerap sisa nutrien, logam berat, dan memperbaiki kualitas akhir air limbah secara alami.

- **Biodigester Plus Fitoremediasi**

Deskripsi: Biodigester menguraikan limbah organik melalui fermentasi anaerobik dan menghasilkan biogas.

Fungsi Kombinasi: Limbah yang keluar dari biodigester dipoles lagi melalui kolam fitoremediasi agar aman untuk buangan akhir atau digunakan ulang sebagai irigasi atau air teknis.

- **IPAL Konvensional Plus Fitoremediasi**

Deskripsi: IPAL konvensional menggunakan unit-unit seperti kolam sedimentasi, aerasi, dan biofilter untuk mengolah limbah secara mekanik dan biologis.

Fungsi Kombinasi: Fitoremediasi digunakan sebagai unit akhir (polishing unit) untuk menurunkan residu BOD, nutrien, logam berat, serta mempercantik lanskap.

- **IPAL Lainnya Plus Fitoremediasi**

Deskripsi: Kombinasi sistem ini mencakup jenis IPAL lain seperti kolam oksidasi, UASB, wetland buatan, atau teknologi modular lainnya.

Fungsi Kombinasi: Fitoremediasi bertindak sebagai lapisan pemulihan lingkungan alami (green buffer), yang memperkuat efisiensi IPAL utama dan mengurangi dampak ekologis.

VII. HASIL YANG DIHARAPKAN

- Penurunan signifikan parameter pencemar air dan termasuk logam berat (BOD, COD, TSS, Amonia, dan lain).
- Tersedianya sistem pengelolaan air limbah yang bersifat penanganan kedaruratan yang dapat diperlakukan secara cepat.
- Tersedianya sistem pengolahan limbah cair yang efektif, estetis, dan berkelanjutan.
- Terbentuknya kelembagaan masyarakat peduli lingkungan yang aktif mengelola sistem.
- Replikasi model OLIFIASI di kawasan industri rumah tangga, domestik dan skala pengolahan limbah domestik komunal lainnya.

VII. PENUTUP

OLIFIASI bukan hanya solusi teknis terhadap pencemaran air, namun juga bentuk nyata partisipasi masyarakat dan pemerintah dalam menjaga keberlanjutan lingkungan. Dengan pendekatan ini, industri kecil tetap bisa hidup, namun dengan cara yang selaras dengan alam dan sosial-ekonomi masyarakat sekitar.

Manfaat lain adalah air yang terolah dapat dimaksimalkan sebagai bahan/sumber air bagi kepentingan pertanian dan lainnya.

Sehingga dapat menyelesaikan persoalan penyediaan air baku bagi lahan pertanian.