SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN DAN PENGABDIAN 2026
UNIVERSITAS LAMPUNG

SINERGI ADSORPSI HIBRID BIOCHAR AMPAS KOPI DAN KOMPOSIT ZEOLIT–BENTONIT (COZEA) DALAM PENURUNAN BEBAN ORGANIK LIMBAH INDUSTRI TAHU DI BANDAR LAMPUNG

Rizka Mayasari, S.T., M.T.; Dr. Ofik Taufik Purwadi, S.T., M.T.; Hasrul Anwar, M.T.; Ririn Utari, S.T., M.T.; Tiara S.ST., M.T.
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lampung | rizka.mayasari@eng.unila.ac.id

PENDAHULUAN

1 Latar Belakang
Limbah cair tahu umumnya memiliki kandungan bahan organik tinggi, pH cenderung asam, serta berpotensi mencemari badan air dan sanitasi permukiman. Di sisi lain, ampas kopi, zeolit, dan bentonit merupakan sumber daya lokal yang berpotensi dimanfaatkan sebagai media pengolahan limbah.

2 Masalah
Belum banyak sistem pengolahan sederhana untuk UMKM yang mengintegrasikan adsorben berbasis biomassa dan mineral lokal dalam satu konfigurasi media yang praktis.

3 Tujuan
Mengembangkan sistem adsorpsi hibrid COZEA, menyusun kerangka evaluasi komposisi media dan *empty bed contact time* (EBCT), serta menilai potensi penerapannya untuk pengolahan limbah industri tahu skala UMKM.

METODOLOGI

Bahan utama
Biochar ampas kopi, komposit zeolit–bentonit, kerikil pasir silika, kolom up-flow, serta influen limbah tahu.

Rancangan
Eksperimen kolom up-flow dengan variasi komposisi media, variasi EBCT, dan ulangan laboratorium.

Parameter evaluasi
COD, BOD, TSS, pH, debit, volume efektif, warna/bau, dan kebutuhan media.

Acuan mutu
Permen LH No. 5 Tahun 2014 digunakan sebagai pembanding evaluasi kualitas efluen.

Skema Kolom Up-flow COZEA



- Influen limbah tahu
- Kerikil dan pasir silika
- Zeolit–bentonit
- Biochar ampas kopi
- Filter akhir / efluen

TEMUAN UTAMA / DIAGRAM FISHBONE COZEA

MATERIAL & SUMBER DAYA
- Ampas kopi (limbah biomassa)
- Zeolit dan bentonit (mineral lokal)
- Pirolisis untuk pembentukan biochar

PROSEDUR & METODOLOGI
- Fabrikasi media hibrid
- Perancangan kolom up-flow
- Susunan lapisan media dan waktu kontak

PENELITI & KOLABORATOR
- Dosen / peneliti
- Mahasiswa
- Mitra UMKM tahu
- Laboratorium pendukung



LOKASI & FASILITAS
- Laboratorium teknik lingkungan / kimia
- Sentra UMKM tahu Bandar Lampung
- Sarana uji skala laboratorium

INDIKATOR & PENGUKURAN
- COD, BOD, TSS, pH
- Debit dan volume efektif
- Warna / bau
- Kebutuhan media & biaya

PUBLIKASI & OUTPUT
- Prototipe sistem COZEA
- Artikel ilmiah / poster akademik
- Rekomendasi uji lapangan
- SOP media dan pengelolaan media bekas

COZEA: sistem adsorpsi hibrid berbasis biomassa dan mineral lokal untuk menurunkan beban organik limbah industri tahu.

PEMBAHASAN

1 Konsep teknologi COZEA
Penelitian menghasilkan rancangan sistem adsorpsi–filtrasi hibrid COZEA yang mengintegrasikan biochar ampas kopi dengan komposit zeolit–bentonit dalam kolom up-flow. Kombinasi media dirancang untuk memanfaatkan mekanisme filtrasi, adsorpsi senyawa organik, dan pertukaran ion secara simultan.

2 Dasar ilmiah pemilihan media

Biochar ampas kopi	Zeolit	Bentonit
Adsorpsi senyawa organik dan pemanfaatan residu biomassa	Adsorpsi dan pertukaran ion melalui struktur berpori	Memperluas permukaan adsorpsi dan membantu penjerapan kontaminan

Integrasi ketiga media berpotensi menghasilkan mekanisme pengolahan yang saling melengkapi dibandingkan penggunaan adsorben tunggal.

Parameter evaluasi kinerja

COD	beban organik
BOD	kebutuhan oksigen biologis
TSS	padatan tersuspensi
pH	kondisi keasaman efluen
EBCT	waktu kontak media
Biaya media	kelayakan aplikasi UMKM

Evaluasi dilakukan untuk menentukan konfigurasi media dan EBCT yang memberikan kinerja pengolahan paling efektif dengan mempertimbangkan aspek teknis dan potensi implementasi pada industri tahu.

KESIMPULAN

1. COZEA telah dirancang sebagai sistem adsorpsi–filtrasi hibrid yang mengintegrasikan biochar ampas kopi dengan zeolit–bentonit untuk pengolahan limbah cair industri tahu.
2. Integrasi media diarahkan untuk menghasilkan mekanisme pengolahan yang saling melengkapi melalui filtrasi padatan, adsorpsi senyawa organik, dan interaksi permukaan/pertukaan ion.
3. Optimasi komposisi media dan EBCT dilakukan berdasarkan perubahan COD, BOD, TSS, pH, serta kebutuhan media untuk menentukan konfigurasi yang paling potensial diterapkan pada skala UMKM.
4. Pendekatan COZEA mendukung pemanfaatan limbah ampas kopi sebagai material bernilai tambah dan relevan dengan konsep ekonomi sirkular serta SDGs 6 dan 12.

REFERENSI

1. Mayasari dkk. (2026). Proposal Penelitian Dasar Universitas Lampung.
2. Kementerian Lingkungan Hidup RI. (2014). Permen LH No. 5 Tahun 2014, Lampiran XVIII.
3. Chwastowski et al. (2020).
4. Dawood et al. (2019).
5. Liu et al. (2023).
6. Thompson et al. (2016).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada DIPA BLU Universitas Lampung atas dukungan dana pada Skema Penelitian Dasar Tahun 2026.



SDGs 6 & 12 | Ekonomi sirkular limbah kopi