

PENERAPAN IPTEKS BAGI INDUSTRI KECIL ROKOK KRETEK

Sri Mulyati, Mulyono, Riles MW

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Abstrak

Industri kecil rokok kretek di Jawa Tengah cukup potensial dipandang dari nilai tambah secara ekonomi yang diberikan bagi masyarakat sekitarnya. Salah satu sentra industri kecil rokok kretek di Jawa Tengah adalah di daerah Johar, Kecamatan Kota, Kabupaten Kudus dengan jumlah unit usaha 5 buah dengan total kapasitas 4.500.000 batang/bulan. Kapasitas produksi rokok kretek dari tiap unit usaha bervariasi, umumnya berkisar 600.000 – 1.200.000 batang / bulan. Industri kecil rokok menghasilkan limbah cair yang berasal dari rendaman cengkeh kira-kira 4 m³/ton. Air bekas rendaman cengkeh langsung dibuang ke lingkungan yaitu melewati saluran air yang mengalir di tengah-tengah pemukiman dan mencemari sumur-sumur penduduk di sekitar industri kecil rokok kretek. Hal ini ditunjukkan dari warna air yang berwarna kecoklatan, berbau yang menyengat khas bau cengkeh, pH = 5,5; TDS 1200 mg/l. Tujuan kegiatan ini adalah menurunkan parameter TDS, BOD, COD, Phenol, pH, suhu dari air limbah dengan mengolah secara aerob terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan agar sesuai dengan Baku Mutu Air limbah yang dipersyaratkan dan agar tidak mencemari air sumur penduduk sekitar industri kecil rokok kretek, mengurangi bau yang dikarenakan adanya bahan organik terlarut yang dapat dipergunakan sebagai sumber makanan bagi mikroorganisme yang ada dengan proses aerob (lumpur aktif) cair, membuat prototipe unit pengolah limbah industri kecil rokok kretek untuk memecahkan masalah pencemaran lingkungan industri dengan teknologi yang dapat dijangkau oleh industri kecil. Metode pengolahan limbah cair industri kecil rokok secara aerob yang diawali dengan erasi. Tahapan proses pengolahan limbah cair industri kecil rokok dari awal sampai air limbah dibuang ke lingkungan sudah sesuai dengan Baku Mutu Air Limbah sehingga tidak terjadi pencemaran. Hal ini untuk mengantisipasi terhadap tantangan masa depan dalam perkembangan kebutuhan akan air. Disamping itu bertujuan meningkatkan kualitas sumber daya manusia dalam pengolahan air limbah, sehingga dapat memanfaatkan dan menciptakan lingkungan yang sehat. Ternyata tujuan tersebut dapat direalisasikan, sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa 75% peserta kegiatan dapat memahami teori pengolahan air limbah dengan metode lumpur aktif, serta lingkungan tidak berbau dan sumur penduduk tidak tercemari. Di samping itu selama mengikuti kegiatan ini, peserta sangat responsif, dan aktif mengikuti kegiatan, demikian juga dalam diskusi dan dialog interaktif tampak bersemangat.

Kata kunci : *Limbah, Aerob, Lumpur Aktif*

A. PENDAHULUAN

Industri kecil rokok kretek di Jawa Tengah cukup potensial dipandang dari nilai tambah secara ekonomi yang diberikan bagi masyarakat sekitarnya. Namun demikian sebagaimana industri-industri lainnya yang sedang berkembang selain memberikan dampak positif juga memberikan dampak negatif, yaitu masalah limbah yang tidak dikelola dengan benar.

Salah satu sentra industri kecil rokok kretek di Jawa Tengah adalah di daerah Johar, Kecamatan Kota, Kabupaten Kudus dengan jumlah unit usaha 5 buah dengan total kapasitas 4.500.000 batang/bulan. Kapasitas produksi rokok kretek dari tiap unit usaha bervariasi, umumnya berkisar 600.000 – 1.200.000 batang / bulan. Pada proses produksinya, pembuatan

rokok kretek menggunakan bahan baku tembakau dan cengkeh, selain itu juga ditambahkan saos dan flavour. Industri kecil rokok menghasilkan limbah cair yang berasal dari rendaman cengkeh kira-kira 4 m³/ton. Air bekas rendaman cengkeh langsung dibuang ke lingkungan yaitu melewati saluran air yang mengalir di tengah-tengah pemukiman dan mencemari sumur-sumur penduduk di sekitar industri kecil rokok kretek. Hal ini ditunjukkan dari warna air yang berwarna kecoklatan, berbau yang menyengat khas bau cengkeh, pH = 5,5; TDS 1200mg/l.

Gambaran hasil analisa air buangan industri kecil rokok kretek di sentra tersebut dari hasil penelitian Suparni Setyowati Rahayu, (2008) menunjukkan bahwa untuk parameter TDS, SS, BOD, COD, fenol, pH melebihi baku mutu air limbah bagi kegiatan industri dan kegiatan usaha lainnya yang belum ada baku mutunya, menurut Peraturan Pemerintah Propinsi Jawa Tengah No.10 tahun 2004 tanggal 30 Juli 2004 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil analisa air buangan industri kecil rokok kretek

Parameter	Satuan	Hasil Analisa	Baku Mutu I	Baku Mutu II
Temperatur	°C	29	38	38
TDS	mg/l	4128	2000	4000
TSS	mg/l	420	100	200
BODS	mg/l	3241	50	100
COD	mg/l	15217	100	250
PO ₄ – P	mg/l	0,4132	-	-
N total	mg/l	0,1428	-	-
Kalium	mg/l	710,4	-	-
Fenol	mg/l	0,6838	0,5	1
PH	mg/l	4	5 – 9	5 – 9

Apakah dilihat kemungkinan besar air buangan rendaman cengkeh tersebut mengandung minyak cengkeh yang kandungan 85% senyawa phenol yang bersifat antiseptik kemungkinan dapat mempengaruhi aktivitas mikroorganisme penyubur tanah sehingga secara tidak langsung dapat mengurangi kesuburan tanah. Disamping itu karena air buangan mengandung zat organik yang masih tinggi maka akan terdekomposisi di sepanjang saluran sehingga dapat menimbulkan bau dan mengganggu lingkungan. Suatu saat nanti daya dukung lingkungan akan menurun dan akan tidak mampu lagi menetralsir secara alamiah dan akan timbul permasalahan yang serius.

Sampai saat ini industri kecil rokok kretek di kawasan tersebut belum mempunyai unit pengolahan limbah industrinya baik secara perorangan maupun secara teknologi. Hal ini merupakan suatu kenyataan bahwa para pengusaha kecil rokok kretek belum mengetahui cara pengolahan limbah industrinya agar tidak mencemari lingkungan.

Oleh karena itu sejalan dengan program pemerintah dalam membangun industri yang berwawasan lingkungan perlu dilakukan upaya mencari teknologi tepat guna untuk mengolah air buangan industri kecil rokok kretek. Proses pengolahan aerob (lumpur aktif) lebih dikenal sebagai proses pengolahan ramah lingkungan, mengingat hasil akhir peruraiannya pada umumnya merupakan gas karbondioksida dan air, sedang sisa padatnya berupa lumpur biomassa yang juga akan terurai menjadi senyawa anorganik. Hal ini berbeda dengan

pengolahan kimia yang umumnya menghasilkan sisa padatan yang dapat mencemari tanah maupun air tanah.

Tujuan Kegiatan ini adalah : 1). Menurunkan parameter TDS, BOD, COD, Phenol, pH, suhu dari air limbah dengan mengolah secara aerob terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan agar sesuai dengan Baku Mutu Air limbah yang dipersyaratkan dan agar tidak mencemari air sumur penduduk sekitar industri kecil rokok kretek. 2). Mengurangi bau yang dikarenakan adanya bahan organik terlarut yang dapat dipergunakan sebagai sumber makanan bagi mikroorganisme yang ada dengan proses aerob (lumpur aktif) cair. 3). Membuat prototipe unit pengolah limbah industri kecil rokok kretek untuk memecahkan masalah pencemaran lingkungan industri dengan teknologi yang dapat dijangkau oleh industri kecil.

B. SUMBER INSPIRASI

Berdasarkan hasil analisis situasi maka permasalahan yang dihadapi yaitu :

- Adanya bau yang menyengat/merangsang khas bau cengek dari air limbah industri kecil rokok kretek yang dapat mengganggu pernafasan manusia. Demikian pula dengan suhu yang tinggi dan dampak lanjutannya akan menyebabkan turunnya daya guna serta produktivitas perairan.
- Parameter TDS, BOD, COD, Phenol, pH serta suhu yang melewati batas ambang baku mutu air limbah golongan I dan II serta warna air limbah yang coklat pekat telah mencemari air sumur penduduk sekitar industri kecil rokok kretek.
- Keterbatasan pengetahuan industri kecil rokok kretek tentang pengolahan air limbahnya.

C. METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini meliputi :

1. Penyuluhan

Penyuluhan dilakukan terhadap pemilik dan seorang karyawan dari masing-masing industrial kecil.

Adapun materi penyuluhan meliputi :

- a. Metode pengolahan limbah cair industri kecil rokok secara aerob yang diawali dengan erasi
 - b. Tahapan proses pengolahan limbah cair industri kecil rokok dari awal sampai air limbah dibuang ke lingkungan sudah sesuai dengan Bakut Mutu Air Limbah sehingga tidak terjadi pencemaran
 - c. Bahan dan peralatan pengolahan limbah cair secara aerob
- ### **2. Praktek lapangan**
- a. Menyiapkan bahan dan peralatan
Bahan :
 - Limbah cair industri kecil rokok kretek
 - Lumpur sebagai sumber mikroba
 - Asam sulfat
 - Kapur

Peralatan :

- Bak Feeding
- Bak aerasi awal
- Bak aerob (lumpur aktif)
- Bak pengendap
- Aerator
- pH meter
- Bak penampung
- Kertas lakmus merah dan biru

b. Penerapan teknologi pengolahan air limbah industri kecil rokok kretek meliputi :

- Air buangan industri kecil rokok kretek ditampung pada bak feeding dan diukur derajat keasamannya (pH)
- Kemudian dialirkan ke bak aerasi awal. Penambahan udara diberikan melalui bagian dasar bak. Bak aerasi awal tanpa ada lumpur aktif
- Air buangan dialirkan ke bak aerob yang berisi lumpur aktif dengan ditambahkan udara dari bagian dasar, terjadi proses biologis, sehingga terjadi proses biologis, sehingga terjadi penurunan zat-zat organik dengan waktu tinggal 4,5 hari. Dari proses ini 1/3 bahan organik diuraikan, teroksidasi menjadi karbondioksida dan air, sedang 2/3 nya terkonversi menjadi biomassa bakteri (lumpur aktif).
- Cairan dialirkan ke bak pengendap, diperoleh air limbah terolah dan lumpur biomassa
- Air limbah terolah dialirkan ke bak penampungan sebelum dibuang ke lingkungan untuk diteliti derajat keasamannya. Jika masih berada dalam keadaan asam diberi kapur sedang bila dalam keadaan basa diberi asam sulfat, hingga diperoleh pH netral.

Evaluasi dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Menyebarkan daftar pertanyaan pada kelompok yang telah melaksanakan penerapan teknologi ini tentang kendala yang dihadapi, hasil yang dicapai. Kriteria yang dipakai adalah baku mutu air limbah yang termuat pada Peraturan Daerah Propinsi Jawa Tengah No.10 tahun 2004, tanggal 30 Juli 2004.
2. Mengadakan pengamatan langsung ke lapangan pada kelompok yang melakukan penerapan teknologi. Kriteria yang digunakan adalah urutan kegiatan dan jadwal waktu pelaksanaan.

Adapun pelaksanaan evaluasi dilaksanakan sebagai berikut :

1. Indikator keberhasilan dari hasil penerapan teknologi pengolahan air limbah industri kecil rokok kretek adalah lingkungan menjadi tidak berbau, sumur penduduk tidak tercemar.
2. Evaluasi dilaksanakan secara berkala dalam waktu 2 minggu sekali setelah pelaksanaan penerapan teknologi.

D. KARYA UTAMA

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sebagai berikut :

1. Peserta kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berjumlah 25 orang semuanya merupakan pemilik ataupun karyawan bagian proses industri kecil rokok kretek.
2. Selama pelaksanaan kegiatan peserta sangat responsif dan aktif dalam mengikuti kegiatan baik dalam pengetahuan teknologi pengolahan limbah cair industri kecil rokok kretek maupun dalam praktek lapangan.
3. Sebelum ada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, pemilik industri kecil rokok kretek maupun karyawannya belum mengetahui tentang teknologi pengolahan air limbah industri kecil rokok kretek.
4. Setelah ada kegiatan pengabdian kepada masyarakat, pemilik maupun karyawan industri kecil rokok kretek bertambah khasanah pengetahuannya tentang pengolahan dan dapat mempraktekkan teknologi tersebut. Di samping itu mereka menyadari pentingnya fungsi pengetahuan dalam pengolahan air limbah guna menghadapi permasalahan lingkungan sekarang ini.
5. Pengamatan setelah kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, hasil evaluasi terhadap peserta tentang pengetahuan teknik pengolahan air limbah menunjukkan 75% peserta melakukan pengolahan tersebut dan lingkungan tidak berbau, sumur penduduk tidak tercemar.
6. Berdasarkan kriteria keberhasilan bahwa 75% peserta dapat mengolah air limbah industrinya, sehingga lingkungan tidak berbau, sumur penduduk tidak tercemar, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat dikatakan berhasil dengan baik.

PROSES PEMILIHAN CENGKEH



Gambar 1. Cengkeh Setelah Direndam



Gambar 2. Cengkeh di jemur



Gambar 3. Gagang Cengkeh di Jemur



Gambar 4. Mesin Giling Cengkeh

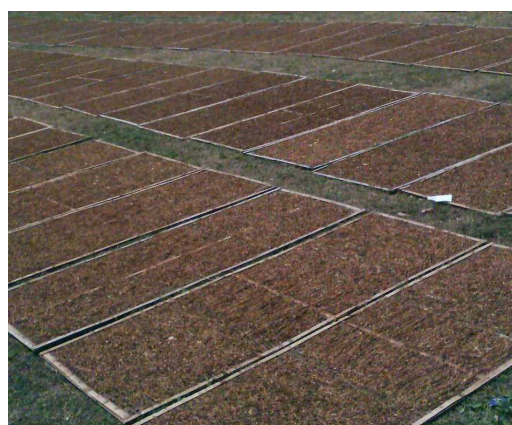


Gambar 5. Cengkeh Siap Pakai

PROSES PEMILIHAN TEMBAKAU



Gambar 6. Tembakau Setelah di Rendam



Gambar 7. Tembakau di Jemur



Gambar 8. Mesin Giling Tembakau



Gambar 9. Mesin Ayak Tembakau



Gambar 10. Tembakau Siap Pakai

**PEMBUATAN BAK-BAK PENGOLAHAN LIMBAH
DAN PENERAPANNYA PADA INDUSTRI KECIL ROKOK**

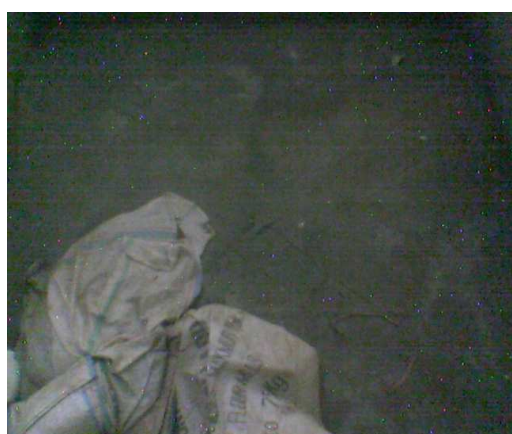


**Gambar 11. Pembuatan Bak-Bak
Pengolahan Limbah**



**Gambar 12. Bak Pengolahan Limbah
diterapkan oleh industri**

PROSES PEMBUANGAN LIMBAH ROKOK



Gambar 13. Limbah Cengkeh & Tembaku



Gambar 14. Filterisasi 1



Gambar 15. Filterisasi 2



Gambar 16. Got Pembuangan Limbah



Gambar 17. Limbah Steril ke Sungai

E. ULASAN KARYA

Keberhasilan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sebagaimana disebutkan diatas, terutama ditentukan oleh dukungan yang positif dan hubungan antara Politeknik Negeri Semarang dengan masyarakat di daerah pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Disamping itu dukungan juga diberikan oleh perangkat desa untuk memberikan kesempatan warganya untuk mengikuti kegiatan ini, dan penyediaan sarana dan prasarana untuk kelancaran pelaksanaan kegiatan ini.

Namun demikian, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini tidak terlepas dari hambatan-hambatan. Hambatan terutama berasal dari pemilik industri kecil rokok kretek disebabkan oleh persepsi mereka yang kurang memahami tentang pengolahan air limbah industri kecil rokok kretek dengan metode aerob.

Rincian hambatan dan dukungan kegiatan pengabdian ini sebagai berikut :

Faktor penghambat

Faktor-faktor penghambat dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sebagai berikut :

- a. Sebagian besar pemilik usaha industri kecil rokok kretek pada umumnya belum mengetahui tentang kegiatan pengolahan limbahnya secara benar. Namun setelah Tim Pengabdian memberikan penyuluhan dan praktek lapangan, akhirnya mereka memahami teori pengolahan air limbah serta tampak dalam melaksanakan pengolahan air limbah dengan

metode lumpur aktif untuk mendapatkan lingkungan yang tidak berbau dan limbah cairnya tidak mencemari sumur penduduk.

- b. Sebagian besar pemilik usaha industri kecil rokok kretek masih konvensional dalam mengolah air limbahnya dikarenakan sarana untuk pengolahannya menggunakan biaya. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan sosialisasi secara bertahap antara lain melalui kegiatan kepada masyarakat
- c. Sarana dan prasarana kegiatan yang terbatas, sehingga kurang mendukung kegiatan, terutama dalam praktek pengolahan air dengan metode lumpur aktif.

Faktor Pendorong

Faktor-faktor pendorong kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini:

- a. Adanya dukungan positif dari pihak Politeknik Negeri Semarang melalui UP2M dengan masyarakat di daerah kegiatan pengabdian ini.
- b. Adanya dukungan yang positif dari Perangkat Desa
- c. Semua peserta kegiatan ini menyadari sepenuhnya kepentingan, fungsi dan manfaat kegiatan ini dalam rangka mendapatkan lingkungan industri yang nyaman dan tidak mencemari lingkungan.

Sarana dan prasarana yang disediakan Perangkat Desa untuk pelaksanaan ini, walaupun kurang memadai namun dapat digunakan.

F. KESIMPULAN

Sesuai dengan tujuan pengabdian kepada masyarakat ini, yaitu memberikan bekal pengetahuan tentang pengolahan air limbah industri kecil rokok kretek dengan metode lumpur aktif. Hal ini untuk mengantisipasi terhadap tantangan masa depan dalam perkembangan kebutuhan akan air. Disamping itu bertujuan meningkatkan kualitas sumber daya manusia dalam pengolahan air limbah, sehingga dapat memanfaatkan dan menciptakan lingkungan yang sehat.

Ternyata tujuan tersebut dapat direalisasikan, sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menunjukkan bahwa 75% peserta kegiatan dapat memahami teori pengolahan air limbah dengan metode lumpur aktif, serta lingkungan tidak berbau dan sumur penduduk tidak tercemari. Di samping itu selama mengikuti kegiatan ini, peserta sangat responsif, dan aktif mengikuti kegiatan, demikian juga dalam diskusi dan dialog interaktif tampak bersemangat.

G. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN

Manfaat yang diperoleh dengan diterapkannya teknologi pengolahan limbah cair industri kecil rokok kretek yaitu :

- a. Industri kecil rokok kretek dapat melaksanakan teknologi pengolahan air buangan sehingga menjadi air buangan yang terolah dan tidak mencemari lingkungan.
- b. Memberi masukan kepada industri kecil rokok kretek dalam upaya menanggulangi pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh air limbah industri kecil rokok kretek sehingga dapat dicapai industri berwawasan lingkungan.

H. DAFTAR PUSTAKA

- (1) Agus Hardiyanto, 2008. *Pengolahan Limbah Secara Biokimia*, Semarang, Jurnal Ilmu Lingkungan, UNDIP.
- (2) Suparni Setyowati Rahayu, 2008. *Analisa Air Limbah Industri Rokok*, Semarang, Polines.
- (3) Eckenfelder, W.W, 1995. *Activated Sludge Process Design and Control*, Pnnsylvania, Technomic Publishing Company Inc.
- (4) Speece RE, 1996. *Aerobic Bio Technology for Industyrial Wasterwater*, Nasville, Tennessee, Archae Press.
- (5) Reynold TD, 1995. *Unit Operational and Process in Environmental*, California, Wadsworth Inc.
- (6) Quano, 1998, *Water Pollution Control in Developing Countries*, New York, Mc.Graw Hill.

I. PENGHARGAAN

Kami sebagai Tim Pelaksana Kegiatan Ipteks mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya kegiatan ini, antara lain:

1. Direktur Politeknik Negeri Semarang
2. Hardoyo, selaku pemilik usaha Industri kecil rokok kretek
3. Seluruh Dosen dan Staf Teknik di lingkungan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, Program Ipteks. Untuk itu kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnakan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.