



BERKALA TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

Analisa Perhitungan Waktu Aliran Zat Cair melalui Lubang Pada Tangki Berbentuk Silinder

Zainul Bahri

Unprecoated dan Precoated Chip pada Pekerjaan Chip Seal

R.Anwar Yamin, RA. Sri Martini

Pengaruh Penambahan Batu Kapur Kering 1400°C Terhadap Kuat Tekan Beton K-225

Mira Setiawati

Perencanaan Pembangunan Anjungan Sumatera Selatan di Taman Mini Indonesia Indah

Zuber Angkasa

Adaptasi Arsitektur Sasak Terhadap Kondisi Iklim Lingkungan

Studi Kasus Desa Adat Sade Lombok

Sukawi, Zulfikri

Model Turbin Air Gorlov Sebagai Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro

Zulkifli Saleh

Studi Rugi-Rugi Daya Pada Saluran 3 Bus Dengan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (Metode Backpropagation)

Sofiah

Pengaruh Jumlah Karbon Aktif Yang Dapat Mengabsorpsi Senyawa Phenol Dalam Limbah Cair

Rifdah

Pengolahan Limbah Cair Industri Tekstil

Sri Martini

BERKALA TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

Analisa Perhitungan Waktu Aliran Zat Cair melalui Lubang Pada Tangki Berbentuk Silinder

Zainul Bahri

Unprecoated dan Precoated Chip pada Pekerjaan Chip Seal

R.Anwar Yamin, RA. Sri Martini

Pengaruh Penambahan Batu Kapur Kering 1400°C Terhadap Kuat Tekan Beton K-225

Mira Setiawati

Perencanaan Pembangunan Anjungan Sumatera Selatan di Taman Mini Indonesia Indah

Zuber Angkasa

Adaptasi Arsitektur Sasak Terhadap Kondisi Iklim Lingkungan

Studi Kasus Desa Adat Sade Lombok

Sukawi, Zulfikri

Model Turbin Air Gorlov Sebagai Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro

Zulkiffli Saleh

Studi Rugi-Rugi Daya Pada Saluran 3 Bus Dengan Menggunakan Jaringan Saraf

Tiruan (Metode Backpropagation)

Sofiah

Pengaruh Jumlah Karbon Aktif Yang Dapat Mengabsorpsi Senyawa Phenol Dalam Limbah Cair

Rifdah

Pengolahan Limbah Cair Industri Tekstil

Sri Martini

PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TEKSTIL (KAJIAN PUSTAKA)

Sri Martini

Staf Pengajar Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Abstrak

Industri tekstil dapat dijuluki sebagai penghasil utama limbah cair, hal ini disebabkan dari proses penyempurnaan tekstil yang memang selalu menggunakan air sebagai bahan pembantu utama dalam setiap tahapan prosesnya. Pencemaran air dari industri kain sasirangan dapat berasal dari: buangan air proses produksi, buangan sisa-sisa pelumas dan minyak, buangan bahan-bahan kimia sisa proses produksi, sampah potongan kain, dan lainnya.

Air buangan yang bersifat asam atau basa dapat menurunkan daya pembersih alam yang dipunyai air penampungnya. Air buangan yang mengandung bahan kimia dan sisa-sisa pelumas dapat merubah warna, bahkan dapat mengakibatkan matinya makhluk-makhluk air yang sangat penting artinya bagi kehidupan manusia.

Kata kunci : Limbah, tekstil, parameter fisika dan kimia, BOD, COD

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dewasa ini tantangan dalam dunia industry maupun perdagangan sedemikian pesat, hal ini menuntut adanya strategi efektif dalam mengembangkan industri, sehingga dapat bersaing dengan negara-negara lain yang telah maju, terutama dalam hal industry tekstilnya.. Seiring dengan itu, suatu konsep pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development*) mutlak dilakukan. Sustainable Development merupakan strategi pembangunan terfokus pada pemenuhan kebutuhan saat ini tanpa mengesampingkan kebutuhan mendatang yang mana hal ini dikaitkan dengan kelestarian dan kesehatan lingkungan alam. Permasalahan lingkungan saat ini yang dominan salah satunya adalah limbah cair berasal dari industri. Limbah cair yang tidak dikelola akan menimbulkan dampak yang luar biasa pada perairan, khususnya sumber daya air. Kelangkaan sumber daya air di masa mendatang dan bencana alam semisal erosi, banjir, dan kepunahan ekosistem perairan tidak pelak lagi dapat terjadi apabila semua pihak, yaitu pemerintah, pengusaha dan masyarakat turut peduli terhadap kondisi lingkungan dan polutan.

Alam memiliki kemampuan dalam menetralsir pencemaran yang terjadi apabila jumlahnya kecil, akan tetapi apabila dalam jumlah yang cukup besar akan menimbulkan dampak negatif terhadap alam karena dapat mengakibatkan terjadinya perubahan keseimbangan lingkungan sehingga limbah tersebut dikatakan telah mencemari lingkungan. Hal ini dapat dicegah dengan mengolah limbah yang dihasilkan industri sebelum dibuang ke badan air. Limbah yang dibuang ke sungai harus memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan, karena sungai merupakan salah satu sumber air bersih bagi masyarakat, sehingga diharapkan tidak tercemar dan bisa digunakan untuk keperluan lainnya. upaya tersebut diharapkan dapat mengurangi beban pencemaran terhadap lingkungan sehingga memenuhi baku mutu Peraturan pemerintah tentang baku mutu air limbah cair untuk industri tekstil.

Pada beberapa negara maju, termasuk di Indonesia telah ada peraturan pemerintah yang mengatur tentang baku mutu bahan buangan yang diizinkan untuk dibuang langsung ke dalam lingkungan. Dengan adanya peraturan tersebut, maka industri tekstil termasuk industri kain sasirangan boleh membuang limbah cairnya langsung ke lingkungan

dengan ketentuan bahwa kandungan bahan kimia atau bahan lainnya dalam air buangnya tidak melebihi konsentrasi yang telah ditetapkan atau dengan kata lain memenuhi persyaratan.

Parameter air buangan pada industri tekstil

Potensi pencemaran air buangan industri tekstil sangat bervariasi tergantung dari macam proses yang dilakukan, kapasitas produk, jenis bahan baku, bahan pewarna dan bahan penolong yang digunakan serta kondisi lingkungan tempat pembuangannya.

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan karakter air buangan industri kain sasirangan dapat disamakan dengan karakter air buangan industri tekstil yang meliputi parameter fisika seperti zat padat, suhu, warna dan bau; parameter kimia seperti lemak, minyak penguat zat aktif permukaan, zat warna, fenol, sulfur, pH, krom, tembaga, senyawa racun, dan sebagainya.

Permasalahan

Bagaimana mendapatkan alternative pengolahan limbah, khususnya limbah cair pada industri tekstil..

Tujuan dan Manfaat

Mengetahui dampak yang diakibatkan oleh limbah industri tekstil terhadap lingkungan

Mengetahui alternatif atau solusi penanggulangannya

TINJAUAN PUSTAKA

Secara umum terjadi peningkatan kinerja yang cukup baik pada industri tekstil Indonesia. Perbaikan kinerja tersebut ditandai dengan adanya ekspansi beberapa industri yang meningkatkan kapasitas produksi secara nasional, meningkatkan jumlah produksi riil, meningkatkan penyerapan tenaga kerja dan adanya pertumbuhan ekspor. Secara keseluruhan peningkatan kapasitas produksi secara nasional di tahun 2004 mencapai 4%. Pada tahun 2010 kapasitas produksi secara keseluruhan dari kelima sub-sektor, yaitu: fiber, spinning, weaving/knitting, garment dan tekstil lainnya, meningkat dibandingkan tahun 2009. Kapasitas produksi pada tahun 2009 tercatat sebesar 5.79 juta ton dan pada tahun 2010 meningkat menjadi 6 juta ton.

Demikian pula halnya dengan produksi riil. Produksi tekstil Indonesia pada tahun 2010 naik 4% dibandingkan dengan tahun 2009. Pada tahun 2009 produksi riil untuk sektor tekstil tercatat 4.19 juta ton dan pada tahun 2010 meningkat menjadi 4.36 juta ton. Pertumbuhan tersebut memberikan dampak cukup baik bagi penyerapan tenaga kerja secara nasional. Meskipun demikian, kecenderungan perusahaan untuk mengurangi ketergantungan terhadap jumlah tenaga kerja mengakibatkan pertumbuhan penyerapan tenaga kerja hanya 0.1%. Pertumbuhan lainnya juga terjadi dalam kinerja ekspor tekstil. Peningkatan volume ekspor pada tahun 2010 mencapai 70 ribu ton atau naik sekitar 4.5% dibandingkan tahun 2009 yang mengakibatkan adanya peningkatan nilai ekspor sebesar 8.4%.

Fiber Making

Dalam sub-sektor industri pembuatan serat yang merupakan industri sub-sektor hulu dengan sifat usahanya yang padat modal dengan jumlah tenaga kerja relatif kecil, Terjadi adalah ekspansi perusahaan sehingga menyebabkan kapasitas produksi meningkat sebesar 2.65% dibanding tahun sebelumnya. Dibanding tahun 2009, terjadi peningkatan produksi pada sub-sektor ini sebesar 3.37%. Sedangkan untuk impor, terjadi peningkatan sebesar 0.06% dalam nilai dan 16% dalam volume.

Spinning

Sebagaimana dalam sub-sektor industri pembuatan serat, dalam sub-sektor industri pemintalan-pun juga melakukan ekspansi yang menyebabkan peningkatan kapasitas produksi sebesar 2,65% dan peningkatan jumlah volume produksi sebesar 2,79%. Sedangkan dalam perdagangan luar negeri terjadi peningkatan yang cukup signifikan, baik dalam ekspor maupun impor. Peningkatan yang terjadi pada kegiatan ekspor adalah sebesar 21,92% untuk nilai dan pada volume sebesar 4.52%. Sementara itu pada kegiatan impor, peningkatan terjadi sebesar 24,78% untuk nilai dan 28,62% untuk volume.

Secara keseluruhan, perkembangan industri tekstil yang signifikan tersebut memberikan banyak keuntungan bagi peningkatan pertumbuhan ekonomi

Indonesia, namun di sisi lain, tingkat pencemaran lingkungan akibat aktivitas produksi berupa limbah cair dari industri tekstil yang mengalir ke lingkungan juga meningkat.

Pencemaran lingkungan dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya pembuangan limbah secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu. Industri tekstil merupakan salah satu penghasil limbah cair yang berasal dari proses pewarnaan. Selain kandungan zat warnanya tinggi, limbah cair industri tekstil juga mengandung bahan-bahan sintetik yang sukar larut atau sukar diuraikan (Atmaji, 1999). Hal ini dapat menyebabkan permasalahan lingkungan dan akan berdampak pada kesehatan manusia jika masuk ke daerah perairan yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari seperti memasak

Pada proses produksinya perusahaan tekstil menggunakan zat warna untuk mendapatkan suatu kualitas tekstil serta keanekaragaman macam produk yang dihasilkan. kemampuan untuk diserap oleh serat tekstil. Suatu zat dapat berlaku sebagai zat warna apabila mempunyai gugus yang dapat menimbulkan warna (kromofor) dan gugus yang dapat mengadakan ikatan dengan serat tekstil (ausokrom)

Potensi pencemaran air buangan industri kain sasirangan sangat bervariasi tergantung dari macam proses yang dilakukan, kapasitas produksi, jenis bahan baku, bahan pewarna dan bahan penolong yang digunakanserta kondisi lingkungan tempat pembuangannya.

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan karakter air buangan industri kain sasirangan dapat disamakan dengan karakter air buangan industri tekstil yang meliputi parameter fisika seperti zat padat, suhu, warna dan bau; parameter kimia seperti lemak, minyak pelemas zat aktif permukaan, zat warna, fenol, sulfur, pH, krom, tembaga, senyawa racun, dan sebagainya.

Pencemaran lingkungan dapat disebabkan oleh beberapa factor diantaranya pembuangan limbah secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu. Industri tekstil merupakan salah satu penghasil limbah cair yang berasal dari proses pewarnaan. Selain kandungan zat warnanya tinggi, limbah industri tekstil juga mengandung bahan-bahan sintetik yang sukar larut atau sukar diuraikan (Atmaji, 1999). Hal ini dapat

menyebabkan permasalahan lingkungan dan akan berdampak pada kesehatan manusia jika masuk ke daerah perairan yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari seperti memasak

Pada proses produksinya perusahaan tekstil menggunakan zat warna untuk mendapatkan suatu kualitas tekstil serta keanekaragaman macam produk yang dihasilkan. kemampuan untuk diserap oleh serat tekstil. Suatu zat dapat berlaku sebagai zat warna apabila mempunyai gugus yang dapat menimbulkan warna (kromofor) dan gugus yang dapat mengadakan ikatan dengan serat tekstil (ausokrom)

Potensi pencemaran air buangan industri kain sasirangan sangat bervariasi tergantung dari macam proses yang dilakukan, kapasitas produksi, jenis bahan baku, bahan pewarna dan bahan penolong yang digunakanserta kondisi lingkungan tempat pembuangannya.

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan karakter air buangan industri kain sasirangan dapat disamakan dengan karakter air buangan industri tekstil yang meliputi parameter fisika seperti zat padat, suhu, warna dan bau; parameter kimia seperti lemak, minyak pelemas zat aktif permukaan, zat warna, fenol, sulfur, pH, krom, tembaga, senyawa racun, dan sebagainya.

Parameter Fisika

Padatan Total

Adalah jumlah zat padat yang tertinggal, apabila air buangan dipanaskan atau diuapkan pada suhu 103° C s/d 105° C. Padatan ini terdiri dari padatan tersuspensi, padatan koloidal, dan padatan terlarut. Padatan Tersuspensi, merupakan padatan dengan ukuran lebih besar dari 1 mikron, dapat mengendap sendiri tanpa bantuan zat tambahan (koagulan), meskipun dalam waktu agak lama.

Padatan Koloidal, merupakan padatan dengan ukuran antara 1 milimikron sampai 1 mikron, tidak dapat mengendap tanpa bantuan koagulan. Kekeruhan air buangan antara lain disebabkan adanya partikel-partikel koloidal.

Padatan Terlarut, merupakan padatan dengan ukuran lebih kecil dari 1 milimikron, terjadi dari senyawa organik atau anorganik yang dalam larutan berupa ion.

Warna

Ditimbulkan dari sisa-sisa zat warna yang tidak terpakai dan kotoran-kotoran yang berasal dari sutera alam. Disamping dapat mengganggu keindahan, mungkin juga dapat bersifat racun, serta biasanya sukar dihancurkan. Genangan air yang berwarna, banyak menyerap oksigen dalam air, sehingga dalam waktu lama akan membuat air berwarna hitam dan berbau.

Bau

Bau dari air buangan menandakan adanya pelepasan gas yang berbau seperti hidrogen sulfida. Gas ini timbul dari hasil penguraian zat organik yang mengandung belerang atau senyawa sulfat dalam kondisi kekurangan oksigen.

Suhu

Suhu air buangan biasanya lebih tinggi dari suhu air tempat pembuangannya. Pada suhu yang lebih tinggi kandungan oksigen dalam air berkurang sehingga memungkinkan tumbuhnya tanaman-tanaman air yang tidak diinginkan.

Parameter Kimia

Parameter kimia yang digunakan untuk mengukur derajat pencemaran air buangan antara lain adalah : BOD, COD, pH, senyawa anorganik, senyawa organik, karbohidrat, protein, lemak dan minyak.

Biological Oxygen Demand (BOD)

Adalah jumlah oksigen terlarut dalam air buangan yang dapat dipakai untuk menguraikan sejumlah senyawa organik dengan bantuan mikro organisme pada waktu dan kondisi tertentu. Besaran BOD biasanya dinyatakan dalam satuan ppm, artinya kebutuhan oksigen dalam miligram yang dipergunakan untuk menguraikan zat pencemar yang terdapat dalam satu liter air buangan.

Chemical Oxygen Demand (COD)

Beberapa jenis zat organik dalam air buangan sukar diuraikan secara oksidasi menggunakan bantuan mikro organisme, tetapi dapat diuraikan menggunakan pereaksi oksidator yang kuat dalam suasana asam,

misalnya menggunakan kalium bikromat atau kalium permanganat. Besaran COD dinyatakan dalam satuan ppm.

pH

Merupakan parameter penting untuk kehidupan manusia, makhluk air, tanaman, kesehatan dan industri. Air buangan dikatakan bersifat asam apabila pH 1 s/d 7, dikatakan alkalis apabila pH 7 s/d 14, dan dikatakan netral apabila pH sekitar 7. Biasanya air buangan industri sasirangan bersifat alkalis karena dalam pengolahannya banyak menggunakan senyawa alkali seperti dalam pemasakan, pencelupan, dan pengelentangan.

Senyawa Anorganik

Sangat beragam, pada umumnya berupa alkali, asam dan garan-garam. Zat-zat tersebut dapat menyebabkan kondisi air buangan bersifat alkalis, asam atau netral dengan kadar elektrolit tinggi.

Senyawa Organik

Pada umumnya merupakan gabungan unsur, karbon, hidrogen, oksigen dan juga mungkin unsur nitrogen dan belerang

METODOLOGI

Dalam penulisan makalah ini, penulis menggunakan teknik :

1. Studi pustaka.
2. Analisa Bibliografi penelitian limbah tekstil
3. Analisa kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip yang digunakan untuk mengolah limbah cair secara kimia adalah menambahkan bahan kimia (koagulan) yang dapat mengikat bahan pencemar yang dikandung air limbah, kemudian memisahkannya (mengendapkan atau mengapungkan).

Kekeruhan dalam air limbah dapat dihilangkan melalui penambahan/pembubuhan sejenis bahan kimia yang disebut flokulan. Pada umumnya bahan seperti aluminium sulfat (tawas), fero sulfat, poli amonium

khlorida atau poli elektrolit organik dapat digunakan sebagai flokulan.

Untuk menentukan dosis yang optimal, flokulan yang sesuai dan pH yang akan digunakan dalam proses pengolahan air limbah, secara sederhana dapat dilakukan dalam laboratorium dengan menggunakan test yang merupakan model sederhana dari proses koagulasi.

Dalam pengolahan limbah cara ini, hal yang penting harus diketahui adalah jenis dan jumlah polutan yang dihasilkan dari proses produksi. Umumnya zat pencemar industri kain sasirangan terdiri dari tiga jenis yaitu padatan terlarut, padatan koloidal, dan padatan tersuspensi.

Terdapat 3 (tiga) tahapan penting yang diperlukan dalam proses koagulasi yaitu : tahap pembentukan inti endapan, tahap flokulasi, dan tahap pemisahan flok dengan cairan.

Tahap Pembentukan Inti endapan

Pada tahap ini diperlukan zat koagulan yang berfungsi untuk penggabungan antara koagulan dengan polutan yang ada dalam air limbah. Agar penggabungan dapat berlangsung diperlukan pengadukan dan pengaturan pH limbah. Pengadukan dilakukan pada kecepatan 60 s/d 100 rpm selama 1 s/d 3 menit; pengaturan pH tergantung dari jenis koagulan yang digunakan, misalnya untuk :

Alum	pH 6 s/d 8
Fero Sulfat	pH 8 s/d 11
Feri Sulfat	pH 5 s/d 9
PAC	pH 6 s/d 9

Tahap Flokulasi

Pada tahap ini terjadi penggabungan inti inti endapan sehingga menjadi molekul yang lebih besar, pada tahap ini dilakukan pengadukan lambat dengan kecepatan 40 s/d 50 rpm selama 15 s/d 30 menit. Untuk mempercepat terbentuknya flok dapat ditambahkan flokulan misalnya polielektrolit.

Polielektrolit digunakan secara luas, baik untuk pengolahan air proses maupun untuk pengolahan air limbah industri. Polielektrolit dapat dibagi menjadi tiga jenis yaitu non ionik, kationik dan anionik; biasanya bersifat larut air. Sifat yang menguntungkan dari

penggunaan polielektrolit adalah : volume lumpur yang terbentuk relatif lebih kecil, mempunyai kemampuan untuk menghilangkan warna, dan efisien untuk proses pemisahan air dari lumpur (dewatering).

Tahap Pemisahan Flok dengan Cairan

Flok yang terbentuk selanjutnya harus dipisahkan dengan cairannya, yaitu dengan cara pengendapan atau pengapungan. Bila flok yang terbentuk dipisahkan dengan cara pengendapan, maka dapat digunakan alat klarifier, sedangkan bila flok yang terjadi diapungkan dengan menggunakan gelembung udara, maka flok dapat diambil dengan menggunakan skimmer.

Klarifier berfungsi sebagai tempat pemisahan flok dari cairannya. Dalam klarifier diharapkan lumpur benar-benar dapat diendapkan sehingga tidak terbawa oleh aliran air limbah yang keluar dari klarifier, untuk itu diperlukan perencanaan pembuatan klarifier yang akurat.

Kedalaman klarifier dipengaruhi oleh diameter klarifier yang bersangkutan. Misalkan dibuat klarifier dengan diameter lebih kecil dari 12m, diperlukan kedalaman air dalam klarifier minimal sebesar 3,0 m dan disarankan

SIMPULAN

Prinsip yang digunakan untuk mengolah limbah cair secara kimia adalah menambahkan bahan kimia (koagulan) yang dapat mengikat bahan pencemar yang dikandung air limbah, kemudian memisahkannya (mengendapkan atau mengapungkan).

Dengan menggunakan beberapa buah unit pengolah limbah dengan cara di atas maka hasil buangan pada unit produksi tekstil telah bebas dari sebagian besar polutan pencemarlingkungan. Dengan demikian berarti produk tekstil bisa dikatakan adalah produk yang memperhatikan lingkungan atau produk Ramah Lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

Costanzo, P. M et. al, "The Determination Of Surface Tension Parameters Of Powder By Thin Layer Wicking", Phys. Chem, 1985, 64

Dogra, S. K. et. al, "*Kimia Fisik dan Soal-Soal*",
Universitas Indonesia Pustaka, 1984

Pengolahan Limbah Industri Tekstil, Google, Akses 12
Februari 2010

Fessenden, Ralph J. et. al, "*Kimia Organik Jilid I*",
Edisi ketiga, penerbit Erlangga, 1999

WasteWater Treatment Handbook