

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri kecil rumah tangga saat ini semakin berkembang pesat, secara langsung maupun tidak langsung pasti memiliki dampak terhadap lingkungan selain menghasilkan produk utama yang bermanfaat bagi masyarakat juga menghasilkan produk samping seperti limbah cair.

Salah satu industri kecil rumah tangga, yang saat ini berkembang sangat pesat adalah pabrik tahu. Pabrik tahu merupakan industri kecil rumah tangga, umumnya jarang memiliki instalasi pengolahan limbah dikarenakan biaya pembangunan instalasi pengolahan limbah dan operasionalnya sangat besar dan mahal, akibatnya industri ini sering sekali membuang limbah cairnya secara langsung ke sungai. Limbah cair merupakan air buangan yang tidak dapat dimanfaatkan lagi serta dapat menimbulkan dampak yang buruk terhadap manusia dan lingkungan.

Limbah cair tahu diketahui banyak mengandung bahan organik dan kadar Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solid (TSS), dan kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) serta pH yang cukup tinggi. Apabila limbah cair tahu, langsung dibuang ke sungai dan lingkungan akan mengganggu kelestarian sungai, menimbulkan berbagai macam penyakit, aroma yang kurang sedap, mengganggu estetika dan kehidupan ekosistem sekitarnya.

Limbah cair tahu merupakan bahan pencemar lingkungan yang bersifat tidak ramah lingkungan sehingga perlu diolah kembali. Untuk mengatasi masalah ini maka perlu penanganan yang lebih optimal agar pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah cair tahu tidak merugikan masyarakat. Salah satu cara pengolahan limbah cair tahu adalah dengan proses adsorpsi. Proses adsorpsi merupakan salah satu teknik pengolahan limbah yang diharapkan dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi logam atau senyawa organik yang berlebihan. Keberhasilan proses adsorpsi ditentukan oleh pemilihan sifat adsorben. Adsorben harus mempunyai daya serap yang besar, zat padat yang mempunyai luas permukaan yang besar, tidak larut dalam zat cair yang akan di adsorpsi, tidak beracun dan mudah didapat, serta memiliki harga yang murah. Salah satu adsorben yang sering digunakan dalam proses adsorpsi adalah arang aktif.

Arang aktif memiliki kemampuan untuk mereduksi air limbah dengan kapasitas dan daya serap yang besar. Kebutuhan akan permintaan arang aktif setiap

tahun terus semakin meningkat disebabkan aplikasi arang aktif banyak digunakan untuk berbagai industri seperti industri minuman, pembersih warna dan bau pada pengolahan air, penghilang zat warna pada industri gula, penghilangan sulfur, serta sebagai katalisator. Alternatif yang dilakukan untuk memenuhi permintaan arang aktif, yang setiap tahun terus meningkat adalah dengan memanfaatkan limbah hasil perkebunan dan pertanian.

Arang aktif dapat dibuat dari semua bahan yang mengandung karbon, baik karbon organik maupun anorganik dengan syarat bahan tersebut mempunyai struktur berpori. Bahan baku yang berasal dari limbah pertanian dan perkebunan bersifat organik misalnya tongkol jagung, ampas tebu, kulit durian, sekam padi, buah kakao, tempurung kelapa, cangkang kelapa sawit dan cangkang kemiri. Produksi buah kemiri di wilayah Indonesia setiap tahun terus meningkat, hal ini dapat dibuktikan berdasarkan data dari BPS, pada tahun 2012 produksi kemiri mencapai 87.600 ton, kemudian pada tahun 2013 meningkat menjadi 97.900 ton. Kemiri mempunyai dua lapis kulit yaitu kulit buah dan cangkang, dimana dari setiap kilogram biji kemiri akan dihasilkan 30% inti dan 70% cangkang.

Selama ini masyarakat hanya mengkonsumsi daging buah kemiri saja sedangkan kulit kemiri langsung dibuang sebagai limbah pertanian. Mengingat banyaknya jumlah limbah cangkang kemiri yang dihasilkan pada saat panen dan belum dimanfaatkan secara maksimal, maka upaya yang dilakukan agar menjadi lebih berguna dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi adalah dengan cara mengolahnya menjadi arang aktif berfungsi sebagai adsorben.

Arang aktif merupakan suatu senyawa karbon amorph yang dihasilkan dari modifikasi karbonisasi, baik secara kimia, fisika, maupun keduanya. Perlakuan modifikasi ini akan membentuk struktur arang dengan pori-porinya terbuka luas, sehingga kapasitas adsorpsinya menjadi lebih tinggi. Luas permukaan arang aktif berkisar antara 300-3500 m<sup>2</sup>/gram. Arang aktif memiliki struktur pori-pori pada permukaan yang menyebabkan luas permukaan menjadi sangat besar/luas dan mempunyai kemampuan untuk menyerap.

Beberapa peneliti telah melaporkan pemanfaatan karbon aktif dari bahan alam untuk menurunkan kadar COD dan BOD pada limbah cair telah dilakukan oleh Rochma dkk (2017) melaporkan karbon aktif batubara dengan aktivator HCl mampu menurunkan kadar COD sebesar 16.444,08 mg/L dengan efisiensi penurunan 98,74% dan kadar BOD sebesar 1.640,70 mg/L dengan efisiensi penurunan 92,30%. Putri

(2018) melaporkan karbon aktif kulit singkong dengan aktivator NaCl mampu menurunkan kadar COD sebesar 36%. Pada penelitian sebelumnya Sulaiman et al.,(2018) melaporkan pembuatan karbon aktif dari limbah kulit kemiri sudah memenuhi standar SNI 06-3703-1995. Kualitas karbon aktif yang terbaik diperoleh pada konsentrasi asam posfat 7,5% dengan kadar air 6,95 %, kadar abu 2,38%, daya serap terhadap kadar yodium sebesar 602,91 mg/g. Kurniati.,(2008) melaporkan pembuatan karbon aktif dari limbah cangkang kelapa sawit, hasil penelitian menyimpulkan bahwa hasil terbaik yaitu pada suhu karbonisasi 400 oC selama 0,5 jam, waktu perendaman 22 jam dan konsentrasi aktivator 9%, menghasilkan arang aktif dengan kondisi: Kadar air ; 7,36 %, Kadar abu ; 2,77 %, Volatile Matter ; 8,21 %, Daya serap Iodine ; 19,80 %.Wiranda Eka Saputra (2021) melaporkan karbon aktif dari kombinasi cangkang kelapa sawit dan cangkang kemiri dengan aktivator asam pospat ( $H_3PO_4$ ) mampu menurunkan kadar COD, BOD, pH, dan TSS telah memenuhi standar SNI No. 06-3703-1995.

Berdasarkan kajian literatur, karbon aktif memiliki kemampuan adsorpsi tinggi hingga mendekati 100%. Daya adsorpsi yang tinggi dapat dilakukan dengan proses aktivasi. Proses pengaktifan arang menjadi arang aktif dapat dilakukan dengan beberapa cara, dimana pada prinsipnya adalah untuk menghilangkan atau mengeluarkan kotoran-kotoran yang terdapat pada permukaan arang. Aktivasi arang aktif dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu proses aktivasi secara fisik dan proses aktivasi secara kimia. Prinsip aktivasi pada fisika adalah dengan cara pemberian uap gas  $CO_2$  kepada arang yang telah dipanaskan sedangkan prinsip aktivasi pada kimia adalah perendaman arang dalam senyawa kimia seperti asam posfat, ammonium karbonat, kalium hidroksida, kalsium klorida dan natrium hidroksida yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas arang aktif yang dihasilkan(Dewi et al.,2009; Cut Raziah et al 2017).

Pada penelitian ini limbah cangkang kemiri akan dibuat menjadi arang. Proses pembuatan arang dilakukan dengan mengkondisikan temperatur bahan dasar melalui proses karbonisasi menggunakan alat *Heat Treatment Furnace/oven* pada temperatur 600-800 °C. Arang yang diperoleh kemudian dilakukan proses aktivasi secara kimia menggunakan zat aktivator asam phosfat. Arang aktif yang terbentuk dikarakterisasi berdasarkan standar SNI No. 06-3703-1995 (kadar air, kadar karbon terikat, kadar abu, kadar zat menguap, dan daya serap iodin). Arang aktif yang dibuat dari cangkang

kemiri akan digunakan sebagai adsorben untuk menurunkan kadar amonia, TSS dan pH pada limbah cair tahu.

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai **“Pembuatan Dan Karakterisasi Arang Aktif Dari Cangkang Kemiri Sebagai Adsorben Untuk Menurunkan Kadar Amonia (NH<sub>3</sub>), Total Suspended Solid (TSS), Dan Potential Hydrogen (pH) Pada Limbah Cair Tahu”**.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diatas, adapun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah pembuatan arang aktif yang dibuat dari limbah cangkang kemiri dapat memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh SNI No. 06-3703-1995 (kadar air, kadar karbon terikat, kadar abu, kadar zat menguap, dan daya serap iodin)?.
2. Apakah kadar amonia, TSS dan pH pada limbah cair industri tahu sebelum dan sesudah penambahan arang aktif memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup R.I No. 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah (TSS = 100 mg/L, pH = 6-9, kadar amonia = 1-10 mg/L)?.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan penelitian ini adalah :

1. Bahan baku cangkang kemiri yang akan digunakan sebagai arang aktif diperoleh disekitar Jl. Puri Anom Tanjung Sari Kecamatan Pancur Batu.
2. Limbah cair tahu yang digunakan diperoleh dari industri pabrik tahu Jl. Sungai Teratai Tembung, Kecamatan Percut Sei Tuan.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mempelajari proses pembuatan arang aktif dari limbah cangkang kemiri berdasarkan persyaratan yang ditetapkan oleh SNI No. 06-3703-1995 (kadar air, kadar karbon terikat, kadar abu, kadar zat menguap, dan daya serap iodin)?.
2. Untuk menentukan kadar amonia, TSS dan pH pada limbah cair tahu sebelum dan sesudah penambahan arang aktif berdasarkan persyaratan yang ditetapkan

oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup R.I No. 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah (Amonia = 1-10 mg/L, TSS = 100 mg/L, dan pH = 6-9)?

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun mamfaat dari penelitian ini ialah sebagai berikut :

#### 1. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat proses pengolahan limbah cair tahu dengan menggunakan arang aktif dari cangkang kemiri berfungsi sebagai adsorben, sehingga limbah cangkang kemiri memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi.

#### 2. Bagi Pemerintah

Memberikan penyuluhan atau himbauan kepada masyarakat agar tidak membuang limbah hasil pengolahan industri tahu secara langsung ke sungai ataupun lingkungan.

#### 3. Bagi Peneliti

Menambah ilmu dan wawasan baru tentang pemamfaatan limbah cangkang kemiri sebagai bahan baku pembuatan arang aktif yang berfungsi sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair tahu.

