



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan industri yang pesat seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah menjadikan sektor industri sangat penting. Saat ini, arang aktif banyak digunakan di berbagai industri untuk menyerap logam berat yang berbahaya dan merugikan. Arang aktif memiliki kemampuan untuk menyerap anion, kation, serta molekul dalam bentuk senyawa organik dan anorganik, baik dalam larutan maupun gas. Berbeda dengan arang biasa, arang aktif memiliki sifat permukaan yang lebih unggul. Sementara permukaan arang biasa sering kali tertutup oleh deposit hidrokarbon yang mengurangi keaktifannya, permukaan arang aktif telah bebas dari deposit tersebut, memiliki luas permukaan yang besar, dan pori-porinya terbuka. Hal ini memungkinkan arang aktif untuk menyerap lebih banyak zat secara efektif. (Rachmawati,2018).

Titanium dioksida (TiO_2) berfungsi efektif dalam mengurangi kontaminan limbah melalui proses dekomposisi dan oksidasi pada permukaan. Namun, TiO_2 memiliki beberapa kekurangan dalam proses oksidasi lanjutan, termasuk kecenderungan untuk mengalami aglomerasi, kapasitas adsorpsi yang rendah, serta kesulitan dalam pemisahan dan daur ulang dari larutan. Sebagai alternatif, pengolahan limbah yang efektif dapat dilakukan dengan menggunakan arang aktif untuk adsorpsi. Meskipun arang aktif memiliki kemampuan penyerapan yang baik, efektivitas adsorpsinya masih terbatas. Untuk mengatasi kekurangan ini, kombinasi arang aktif dengan TiO_2 dapat menjadi solusi. Penambahan TiO_2 pada arang aktif dapat memperbaiki kemampuannya dalam memecah berbagai senyawa organik, memungkinkan regenerasi pada suhu ruang, serta meningkatkan stabilitas terhadap cahaya dan luas permukaannya (Monika, 2021). Penelitian oleh Basuki (2008) mengungkapkan bahwa arang aktif merupakan media adsorpsi yang ideal untuk dikombinasikan dengan katalis TiO_2 . Arang aktif tidak hanya efektif dalam menangkap dan mengadsorpsi partikel-partikel halus, tetapi juga



Laporan Hasil Penelitian
“Sintesa dan Karakterisasi Arang Aktif dari Batang Tembakau Teraktivasi Asam Klorida dengan Modifikasi Titanium Dioksida Menggunakan Proses Sonikasi”

bersifat non-toksik, mudah diproduksi, dan ekonomis. Selain itu, kombinasi ini dapat meningkatkan aktivitas fotokatalitik TiO_2 dengan memperbesar luas permukaannya.

Bahan material yang dapat digunakan sebagai penyangga TiO_2 merupakan arang aktif. Arang aktif memiliki keunggulan pori yang seragam dan kemampuan adsorpsi yang tinggi, dengan menggunakan arang diharapkan dapat meningkatkan kestabilan dan struktur komposisi TiO_2 . Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Dirga (2012) yang menganalisa daya serap arang aktif berbahan kulit durian yang ditambah TiO_2 pada kadar gas karbon monoksida (CO). Bahan yang digunakan merupakan limbah kulit durian yang dibakar pada kaleng bekas hingga berbentuk menjadi arang setelah itu digerus hingga menjadi halus di lanjutkan dengan diaktivasi menggunakan ZnCl_2 konsentrasi 10% selama 3 hari, dilanjutkan dengan proses penyaringan dan pencucian dengan aquades hingga Ph hasil cucian netral (Ph=7) di lanjutkan proses pemanasan pada suhu 80°C selama 24 jam. Kemudian arang didinginkan dan digerus lalu di saring menggunakan ayakan 100 mesh. Arang aktif yang dihasilkan dicampur dengan TiO_2 hingga homogen, selanjutnya proses penyerapan gas CO menggunakan dua bahan yaitu arang aktif dan arang aktif yang ditambahkan dengan TiO_2 , konsentrasi awal yang digunakan sebagai acuan merupakan 0,604%. Hasil yang didapatkan dari penyerapan menggunakan Arang aktif menghasilkan konsentrasi CO rata rata yang terserap sebesar 0,192 % dengan daya adsorpsi sebesar 68,2%, sedangkan penyerapan gas CO menggunakan Arang aktif yang ditambah TiO_2 menghasilkan konsentrasi rata rata CO yang terserap 0,0135 dengan daya adsorpsi sebesar 97,8%. penambahan TiO_2 yang secara berlebih akan mengurangi jumlah Arang yang berfungsi sebagai penyerap. Penurunan gas CO yang signifikan menggunakan arang aktif dengan penambahan TiO_2 terjadi karena perubahan struktur arang aktif. Molekul TiO_2 memiliki ukuran kation yang lebih besar dibandingkan dengan struktur lapisan arang dari kulit durian. Ketika TiO_2 menyisip pada permukaan arang aktif, hal ini menyebabkan peningkatan luas permukaan arang aktif, yang pada akhirnya meningkatkan efektivitasnya dalam menurunkan kadar gas CO. Penelitian Arang aktif yang dimodifikasi dengan TiO_2 juga



dilakukan oleh Yuliusman (2015) menggunakan Arang aktif dari batu bara dengan penambahan TiO_2 untuk penyerapan karbon monoksida. Luas permukaan yang diuji dengan BET. Pada karbon termodifikasi TiO_2 mengalami peningkatan luas permukaan dari 932.0358 m^2/gram menjadi 960.2958 m^2/gram . selain itu pada uji penyerapan CO oleh Arang aktif- TiO_2 didapatkan hasil semakin besar massa KA- TiO_2 yang tersebar pada arang aktif membuat kapasitas adsorpsi semakin meningkat, penyerapan CO pada arang aktif tanpa modifikasi TiO_2 menghasilkan penyerapan sebesar 123 ppm sedangkan arang aktif termodifikasi TiO_2 penyerapan CO sebesar 207 ppm.

Penelitian ini akan memanfaatkan batang tembakau sebagai bahan dasar untuk produksi arang aktif, yang kemudian akan diaktivasi menggunakan asam klorida (HCl). Aktivasi ini bertujuan untuk menghilangkan oksida logam yang menutupi pori-pori arang dan menghambat akses ke jaringan pori. Selanjutnya, arang aktif yang telah diaktivasi akan dimodifikasi dengan titanium dioksida (TiO_2) melalui proses kompositasi. Tujuannya adalah untuk meningkatkan luas permukaan arang aktif dan memperbaiki efektivitasnya dalam aplikasi adsorpsi.

I.2 Tujuan

1. Mengetahui Pengaruh Penambahan Aktivator Asam Klorida (HCl) terhadap kadar air, kadar abu dan luas permukaan Arang Aktif yang dihasilkan.
2. Mengetahui Pengaruh Penambahan Titanium Dioksida setelah Penambahan Aktivator Asam Klorida menggunakan metode sonikasi terhadap kadar air, kadar abu dan luas permukaan Arang Aktif yang dihasilkan
3. Mengetahui Karakteristik Arang Aktif dari Batang Tembakau yang telah dimodifikasi dengan TiO_2

I.3 Manfaat

1. Meningkatkan nilai ekonomi pada limbah batang tembakau yang dijadikan sebagai Arang aktif



Laporan Hasil Penelitian
“Sintesa dan Karakterisasi Arang Aktif dari Batang Tembakau Teraktivasi Asam Klorida dengan Modifikasi Titanium Dioksida Menggunakan Proses Sonikasi”

2. Mendapatkan kondisi optimum Konsentrasi Asam Klorida dan Perbandingan Penambahan Titanium dioksida untuk dihasilkan arang aktif dengan luas permukaan terbesar.
3. Menghasilkan arang aktif dengan karakteristik yang sesuai dengan Standart Nasional Indonesia (SNI).