



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pembuatan Adsorben Silika dari Daun Bambu dengan Metode Sol-Gel Menggunakan CH_3COOH ”

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan jenis tanamannya. Keanekaragaman hayati yang dimiliki memungkinkan pemanfaatan berbagai jenis tanaman untuk berbagai kebutuhan. Salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan adalah bambu (Nurani Rahmawati dan Sriyati, 2024). Tanaman bambu merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki potensi besar sebagai bahan baku dalam bidang material dan energi terbarukan. Salah satu komponen penting yang terkandung dalam tanaman bambu adalah silika oksida (SiO_2), yang memiliki peranan signifikan dalam berbagai aplikasi, seperti pembuatan material komposit, keramik, dan adsorben. Bagian tanaman bambu (*Bambusa sp.*) yang paling banyak mengandung SiO_2 adalah daunnya. Kandungan silika pada daun bambu mengikuti pada jenis bambu tersebut. Berdasarkan hasil uji XRF pada penelitian (Hamawi, dkk., 2023), diketahui bahwa kandungan silika oksida pada daun bambu ori adalah sebesar 55,4%. Pada penelitian (Muqorroobin, 2021) daun bambu ampel memiliki kandungan silika oksida sebesar 57,06%. Sedangkan pada penelitian (Udaibah, 2017) daun bambu petung memiliki kandungan silika oksida sebesar 58,3%.

Beberapa penelitian telah melakukan pembuatan adsorben berbahan dasar dari daun tanaman bambu. Pada umumnya adsorben dari daun bambu dapat dibuat menggunakan metode sol-gel, hidrotermal, dan presipitasi. Berdasarkan penelitian (Dileep dan Narayanankutty, 2020) tentang silika yang di sintesis dari daun bambu menggunakan metode presipitasi dan aplikasinya terhadap karet butadiena dengan pelarut ekstraksi NaOH 2 N dan zat aktivator H_2SO_4 1 N, 2,5 N, 5 N, dan 10 N pada suhu 70°C diperoleh kandungan SiO_2 sebesar 49,54% dan memiliki luas permukaan sebesar $451 \text{ m}^2/\text{g}$ hingga $575 \text{ m}^2/\text{g}$. Menurut penelitian (Rangaraj dan Venkatachalam, 2017) mengenai sintesis silika dari daun bambu menggunakan metode presipitasi dengan pelarut ekstraksi berupa NaOH 2,5 N pada kondisi suhu 70°C selama 1,5 jam menggunakan stirrer diperoleh kandungan SiO_2 sebesar 50,2% dengan rata-rata ukuran partikel sebesar 25 nm dan luas permukaan sebesar



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pembuatan Adsorben Silika dari Daun Bambu dengan Metode Sol-Gel Menggunakan CH_3COOH ”

428 m^2/g . Pada penelitian (Jabbar, dkk., 2024) mengenai pembuatan nanosilika dari daun bambu menggunakan metode presipitasi dengan konsentrasi NaOH 2, 3, 4 N sebagai pelarut ekstraksi yang di ekstrak pada kondisi suhu 80°C selama 8 jam diperoleh hasil silika amorf dengan kandungan SiO_2 sebesar 94,6% dan rata rata ukuran partikelnya sebesar 33-45 nm. Selain itu, adsorben dari daun bambu dapat dibuat dengan metode hidrothermmal. Menurut (Hamawi, dkk., 2023) tentang sintesis silika pada daun bambu ori menggunakan metode hidrothermal dengan pelarut KOH dan NaOH 0,25 N sebagai pelarut ekstraksi yang di ekstrak pada kondisi suhu 80°C selama 3 jam lalu dimasukkan kedalam reaktor hidrothermal pada kondisi suhu 120°C selama 6 jam diperoleh rata-rata ukuran silika sebesar 47 hingga 52 μm . Penelitian menurut (Hasri, dkk., 2020) tentang sintesis silika dari daun bambu menggunakan metode hidrothermal dengan pelarut ekstraksi NaOH 2,5 N sebagai pelarut ekstraksi yang di ekstrak pada kondisi suhu 80°C lalu dimasukkan kedalam reaktor hidrothermal pada suhu 120°C , 150°C dan 180°C dan variasi waktu 2, 4 dan 6 jam melaporkan hasil rata-rata ukuran partikel silika sebesar 15,40 nm hingga 27,44 nm.

Variasi metode sintesis yang diterapkan dalam pemanfaatan daun bambu sebagai sumber silika menunjukkan bahwa karakteristik serta efisiensi hasil yang diperoleh sangat dipengaruhi oleh jenis metode dan parameter operasional yang digunakan. Salah satu metode alternatif yang juga banyak dikembangkan dalam sintesis silika dari daun bambu adalah metode sol-gel yang efektif menghasilkan silika dengan kandungan dan keseragaman morfologi yang tinggi, sehingga cocok untuk ekstraksi dari bahan alami seperti daun bambu (Prihatini, dkk., 2024). Berdasarkan penelitan menurut (Gautam, dkk., 2024) tentang sintesis silika dari daun bambu menggunakan metode sol-gel dengan NaOH 1; 1,5; 2; 2,5; dan 3 N sebagai pelarut ekstraksi yang di ekstrak pada kondisi suhu 90°C selama 1 jam dan HCl 0,5 N sebagai zat pembentuk gel, diperoleh kandungansilika sebesar 97,73% hingga 98,86%. Pada penelitian (Silviana, 2018) tentang sintesis silika dari daun bambu menggunakan metode sol-gel dengan NaOH 2 M sebagai pelarut ekstraksi pada kondisi suhu 90°C selama 1 jam dan HCl 1 N sebagai zat pembentuk gel hingga pH 7, diperoleh kandungan silika sebesar 96,3%. Pada penelitian (Megasari,



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pembuatan Adsorben Silika dari Daun Bambu dengan Metode Sol-Gel Menggunakan CH_3COOH ”

dkk., 2020) tentang sintesis silika xerogel dari daun bambu sebagai adsorben uranium, silika sebagai adsorben dibuat menggunakan metode sol-gel dengan NaOH 1 N sebagai pelarut ekstraksi yang di ekstrak pada kondisi mendidih selama 1,5 jam dan HCl 1 N sebagai zat pembentuk gel, diperoleh silika dengan luas permukaan dan diameter pori terbaik sebesar $177,2858 \text{ m}^2/\text{g}$ dan $10,51 \text{ nm}$.

Pada penelitian pembuatan adsorben silika dari daun bambu sering dijumpai menggunakan asam kuat khususnya HCl dan H_2SO_4 , sedangkan asam lemah sedikit sekali digunakan misalnya CH_3COOH . Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Handayani, 2015) dengan bahan sekam padi, variabel asam kuat (HCl) dan lemah (CH_3COOH), dan metode yang digunakan adalah sol-gel. Pada penelitiannya, kandungan SiO_2 yang dihasilkan dari penambahan HCl adalah 9,1593 gram atau sebesar 91,593%. Sedangkan dari penambahan CH_3COOH dihasilkan kandungan SiO_2 sebesar 9,4754 gram silika gel atau sebesar 94,754%. Hal ini dilaporkan juga pada penelitian oleh (Dhaneswara, dkk., 2020) dengan bahan abu sekam padi, variabel asam (kuat dan lemah) dan konsentrasi NaOH , dengan metode yang digunakan adalah sol-gel melaporkan bahwa silika gel yang dihasilkan dari penambahan HCl memiliki luas permukaan pori sebesar $236,2 \text{ m}^2/\text{g}$ dan diameter pori sebesar 9 nm , sedangkan dari penambahan CH_3COOH memiliki luas permukaan yang cukup tinggi sebesar $204,8 \text{ m}^2/\text{g}$ dan diameter pori sebesar $8,4 \text{ nm}$. Kandungan silika gel yang dihasilkan dari sekam padi menggunakan CH_3COOH lebih tinggi daripada kandungan pada silika yang dihasilkan menggunakan HCl . Hal ini dikarenakan produk samping dari reaksi dengan asam asetat adalah CH_3COONa , yang sangat larut dalam air dan memudahkan proses pencucian garam selama tahap akhir dan menghasilkan xerogel yang lebih bersih daripada garam NaCl yang diperoleh dari produk samping penggunaan HCl (Mcpherson, 2000). Selain itu, CH_3COOH digunakan dalam pembuatan adsorben karena lebih ramah lingkungan, tidak korosif terhadap alat, dan memiliki biaya yang relatif murah dibandingkan menggunakan asam kuat seperti HCl dan H_2SO_4 (Praputri, dkk., 2020). Oleh karena itu, asam lemah dapat dijadikan sebagai asam yang di gunakan untuk membuat adsorben.



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pembuatan Adsorben Silika dari Daun Bambu dengan Metode Sol-Gel Menggunakan CH_3COOH ”

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian tentang pembuatan adsorben silika dari daun bambu menggunakan metode sol-gel dengan CH_3COOH

I.2 Tujuan Penelitian

Untuk memperoleh adsorben silika dengan luas permukaan, kadar silika, dan efisiensi adsorpsi logam Mn^{2+} terbaik berdasarkan variasi konsentrasi CH_3COOH dan waktu aging.

I.3 Manfaat Penelitian

1. Memberikan pengetahuan tentang pengaruh konsentrasi CH_3COOH dan waktu aging dalam pembuatan adsorben silika dari daun bambu
2. Memberikan informasi mengenai potensi pemanfaatan limbah biomassa daun bambu sebagai bahan baku alternatif dalam pengembangan adsorben silika yang ramah lingkungan.