



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Produksi padi di Indonesia setiap tahunnya sangat melimpah. Menurut data Badan Pusat Statistik jumlah produksi padi di Indonesia pada tahun 2023 sebanyak 53 juta ton. Melimpahnya hasil padi menyebabkan melimpahnya juga limbah yang dihasilkan. Dari hasil penggilingan padi akan didapatkan sekitar 65% beras, 25% sekam, 8% dedak dan 2% bekatul (Rosmiyani, 2023). Sekam padi memiliki kandungan silika yang tinggi, seperti yang dijelaskan pada penelitian Muhammad pada tahun 2021 yang menyatakan bahwa kandungan silika (SiO_2) pada sekam padi umumnya berkisar antara 94-96%. Sedangkan limbah sekam padi yang digunakan sebagai bahan baku dalam penelitian ini telah melalui beberapa proses pada saat pra laboratorium dan dilakukan pengujian yaitu dengan analisis *X-Ray Fluorescence* pada Laboratorium Energi dan Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember, yang menunjukkan bahwa abu sekam padi yang digunakan memiliki kandungan silika (SiO_2) sebesar 82%. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan silika (SiO_2) limbah sekam padi tersebut cukup tinggi dan dapat menjadi bahan yang sangat potensial untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan Komposit Natrium Silika Karbonat (NaSiCO_3). Komposit adalah material yang terdiri dari dua atau lebih bahan yang berbeda, dimana setiap bahan mempertahankan sifat fisik dan kimianya, tetapi bersatu untuk membentuk material baru dengan karakteristik yang lebih baik daripada masing-masing komponen penyusunnya.

Penelitian ini dilaksanakan untuk memanfaatkan silika dari limbah sekam padi dan gas CO_2 untuk mensintesis komposit natrium silika karbonat (NaSiCO_3). Konsentrasi larutan natrium silika (Na_2SiO_3) dan pH pada saat proses asidifikasi memiliki pengaruh dalam pembentukan dan karakteristik komposit tersebut. Konsentrasi larutan natrium silika yang tinggi akan menyebabkan penyerapan CO_2 semakin banyak. Larutan natrium silika biasanya memiliki pH 13-14. Penambahan gas CO_2 kedalam larutan natrium silika pada konsentrasi tertentu akan menyebabkan penurunan pH dan menyebabkan terbentuknya gel. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode sol gel karena prosesnya yang relatif



LAPORAN HASIL PENELITIAN SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT NATRIUM SILIKA KARBONAT (NaSiCO_3) DARI SEKAM PADI DENGAN METODE SOL GEL

mudah, dapat berlangsung pada suhu rendah, dan menghasilkan bahan dengan kemurnian yang tinggi (Huljana, 2019).

Komposit natrium silika karbonat (NaSiCO_3) yang didapatkan merupakan komposit basa heterogen yang memiliki keunggulan sebagai katalis yang aman, stabil, dan dapat didaur ulang sebagaimana yang dijelaskan oleh Karami dalam penelitiannya pada tahun 2015. Dalam penelitiannya, Karami melakukan sintesis natrium silika karbonat dengan mereaksikan silika klorida dengan natrium hidrogen karbonat yang digunakan sebagai katalis dalam mesintesis senyawa Triazolopyrimidinedicarboxylates. Namun metode yang digunakan dalam penelitian tersebut cukup kompleks dan kurang ekonomis. Oleh Karena itu penelitian ini dilakukan dengan metode sol gel dan menggunakan bahan baku yang sangat ekonomis yaitu limbah sekam padi dan gas CO_2 , dan dalam penelitian ini komposit natrium silika karbonat yang didapat akan digunakan sebagai katalis pada proses transesterifikasi dalam pembuatan biodiesel.

Dalam konteks produksi biodiesel, komposit yang mengandung senyawa natrium (Na), silika (Si), dan karbonat (CO_3) menunjukkan potensi besar sebagai katalis. Natrium (Na) dalam bentuk senyawa seperti natrium silikat (Na_2SiO_3) atau natrium karbonat (Na_2CO_3) berfungsi sebagai situs aktif basa yang mengaktivasi metanol menjadi ion metoksida (CH_3O^-), mempercepat reaksi transesterifikasi trigliserida. Sedangkan silika (Si) berperan sebagai pendukung yang meningkatkan stabilitas dan aktivitas katalitik (Siregrar dkk, 2020). Sementara itu, Karbonat seperti natrium karbonat (Na_2CO_3) atau kalium karbonat (K_2CO_3) menyediakan alkalinitas stabil yang diperlukan untuk reaksi (Zhang dkk, 2023). Penelitian oleh Agustin et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan komposit $\text{K}_2\text{CO}_3/\gamma$ -alumina dapat mencapai konversi biodiesel hingga 95%, menjadikannya pilihan yang efektif dan ramah lingkungan dalam aplikasi biodiesel. Di sisi lain, keberadaan gugus karbonat (CO_3^{2-}) dalam komposit turut mendukung stabilitas struktur katalis. Penggunaan limbah pertanian yang kaya akan karbonat dapat meningkatkan aktivitas katalitik dalam produksi biodiesel, menjadikannya solusi berkelanjutan dan ekonomis.

Pemanfaatan sekam padi saat ini sudah tergolong banyak, dimana banyak peneliti yang telah mengkaji dan memanfaatkan sekam padi karena unsur atau



LAPORAN HASIL PENELITIAN SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT NATRIUM SILIKA KARBONAT (NaSiCO_3) DARI SEKAM PADI DENGAN METODE SOL GEL

senyawa yang terkandung didalamnya, seperti sebagai bahan baku pembuatan briket, absorben, pupuk biosilika, silika gel dan masih banyak lagi. Meskipun penelitian mengenai pemanfaatan sekam padi telah banyak dilakukan, masih diperlukan penelitian lebih lanjut yang berfokus pada pemanfaatan sekam padi, seperti pemanfaatan sekam padi sebagai bahan baku pembuatan komposit untuk katalis biodiesel guna mengoptimalkan potensi dan efektivitasnya dalam proses produksi biodiesel. Komposit natrium silika karbonat (NaSiCO_3) diperkirakan dapat digunakan sebagai katalis basa heterogen terbarukan untuk aplikasi biodiesel merupakan bentuk pemanfaatan terbarukan dari limbah sekam padi karena masih sedikit kajian pemanfaatan sekam padi sebagai komposit untuk katalis biodiesel. Pembuatan komposit yang dilakukan peneliti pada saat ini dilakukan hanya skala laboratorium dan dilakukan dengan metode sol gel. Harapan dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu produk ini dapat menjadi solusi dalam pemanfaatan limbah sekam padi yang lebih bermanfaat dan memberikan dorongan kepada peneliti lain untuk menemukan pembaharuan dalam penelitian pembuatan komposit sebagai katalis biodiesel dengan bahan dasar silika dari limbah sekam padi dengan teknologi yang lebih canggih, sehingga hasil penelitian ini dapat mendorong pengembangan teknologi katalis berbasis silika yang lebih efisien dan ramah lingkungan, serta membuka peluang inovasi berkelanjutan di industri biodiesel dan pemanfaatan limbah pertanian.

I.2 Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu melakukan sintesis dan menentukan karakteristik komposit Natrium Silika Karbonat dari sekam padi dengan metode sol gel. Mengetahui pengaruh rasio pengenceran dan pH larutan natrium silika terhadap komposisi Natrium Silika Karbonat pada proses asidifikasi. Mengetahui perkiraan aplikasi komposit Natrium Silika Karbonat sebagai katalis biodiesel.

I.3 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memanfaatkan limbah sekam padi menjadi produk komposit yang memiliki nilai tambah yaitu berfungsi sebagai katalis



**LAPORAN HASIL PENELITIAN
SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT NATRIUM SILIKA
KARBONAT (NaSiCO_3) DARI SEKAM PADI DENGAN METODE SOL
GEL**

heterogen terbarukan. Mendapatkan pengetahuan mengenai komposit natrium silika karbonat sebagai katalis heterogen terbarukan dengan metode sol gel. Menambah referensi karakteristik komposit Natrium Silika Karbonat sebagai katalis biodiesel. Mendapatkan informasi terkait pengaplikasian komposit natrium silika karbonat sebagai katalis biodiesel.