

# Studi Perbandingan Jenis Pelarut Pada Proses Penyisihan Gas NO<sub>x</sub> dan SO<sub>2</sub> Simultan Melalui Membran Serat Berongga Polisulfona = Comparative Study of Various Absorbents in Simultaneous Removal of NO<sub>x</sub> and SO<sub>2</sub> Through Polysulfone Hollow Fiber Membrane

Adinda Puspa Hayati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20523114&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

NO<sub>x</sub> dan SO<sub>2</sub> merupakan polutan udara yang dapat menyebabkan kerusakan lapisan ozon, hujan asam dan kabut fotokimia, sehingga diperlukan kajian mengenai cara menurunkan tingkat emisi gas NO<sub>x</sub> dan SO<sub>2</sub> secara simultan. Berdasarkan berbagai literatur, beberapa teknik pemisahan gas NO<sub>x</sub> dan SO<sub>2</sub> telah berhasil dikembangkan, salah satunya adalah teknologi membran serat berongga dengan berbagai jenis material membran dan jenis pelarut yang bersifat oksidator. Penelitian ini bertujuan untuk menyisihkan NO<sub>x</sub> dan SO<sub>2</sub> secara simultan melalui kontaktor membran serat berongga polisulfona dengan menggunakan kombinasi pelarut NaClO<sub>3</sub>/NaOH sebagai larutan penyerap dan membandingkan kinerja pelarut NaClO<sub>3</sub>/NaOH dengan NaClO<sub>2</sub>/NaOH dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/NaOH. Reaksi dilakukan pada modul membran serat berongga dengan berbagai variasi laju alir gas dan konsentrasi absorbent. Gas umpan yang mengandung NO<sub>x</sub> dan SO<sub>2</sub> dialirkan pada bagian tube membran, sedangkan pada bagian shell membran akan diisi oleh kombinasi pelarut yaitu NaClO<sub>3</sub>/NaOH untuk mengoksidasi gas secara simultan. Umpan yang digunakan berupa campuran gas NO<sub>x</sub> dan SO<sub>2</sub> dengan konsentrasi masing-masing 600 ppm dan 500 ppm. Aktivitas membran serat berongga dan pelarut di uji terhadap efisiensi penyerapan gas NO<sub>x</sub> dan SO<sub>2</sub>, fluks perpindahan massa dan NO<sub>x</sub> dan SO<sub>2</sub> loading. Hasil analisis menunjukkan bahwa pelarut dengan kandungan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> memiliki efisiensi penyisihan tertinggi, kemudian diikuti oleh NaClO<sub>2</sub> dan NaClO<sub>3</sub>. Ketiga jenis larutan tersebut memberikan efisiensi penyisihan NO<sub>x</sub> dan SO<sub>2</sub> yang tinggi sehingga semua pelarut yang digunakan sangat potensial digunakan untuk mereduksi NO<sub>x</sub> dan SO<sub>2</sub>. Nilai tertinggi pada parameter efisiensi penyerapan NO<sub>x</sub> dan SO<sub>2</sub> serta fluks perpindahan massa NO<sub>x</sub> dan SO<sub>2</sub> secara berurutan adalah 97,53%, 100% dan  $9,34 \times 10^{-6}$  mmol/cm<sup>2</sup>.s,  $1,12 \times 10^{-5}$  mmol/cm<sup>2</sup>.s.

.....NO<sub>x</sub> and SO<sub>2</sub> are air pollutants that can cause damage to the ozone layer, acid rain, and photochemical smog. Therefore, it is necessary to study how to reduce NO<sub>x</sub> and SO<sub>2</sub> gas emissions. Based on various literature, several gas separation techniques have been successfully developed: hollow fiber membrane technology with various types of membrane materials and types of oxidizing solvents. This study aims to remove NO<sub>x</sub> and SO<sub>2</sub> gas simultaneously through a polysulfone hollow fiber membrane module using a combination of NaClO<sub>3</sub>/NaOH solvent as an absorbent solution and compare the performance of NaClO<sub>3</sub>/NaOH with NaClO<sub>2</sub>/NaOH dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/NaOH. The reaction was carried out on a hollow fiber membrane module with various variations of gas flow rate and absorbent concentration. The feed gas containing NO<sub>x</sub> and SO<sub>2</sub> flows to the membrane tube section, while the membrane shell section will be filled with a combination of solvents, NaClO<sub>3</sub>/NaOH, to oxidize the gas simultaneously. The feed used in this research is a mixture of NO<sub>x</sub> and SO<sub>2</sub> gases containing 600 ppm and 500 ppm, respectively. The hollow fiber membrane and solvent activity were tested on the efficiency of NO<sub>x</sub> and SO<sub>2</sub> gas absorption, mass transfer flux, and NO<sub>x</sub> and SO<sub>2</sub> loading. The experimental results showed that the absorbent solutions containing hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) had the highest removal efficiency, followed by sodium chlorite

(NaClO<sub>2</sub>) and sodium chlorate (NaClO<sub>3</sub>). The three pairs of absorbents provide a high NO<sub>x</sub> and SO<sub>2</sub> removal efficiency, which means all the absorbents used in this study can potentially be used to reduce NO<sub>x</sub> and SO<sub>2</sub>. The highest values for NO<sub>x</sub> and SO<sub>2</sub> absorption efficiency and mass transfer flux of NO<sub>x</sub> and SO<sub>2</sub> were 97,53%, 100%, and  $9,34 \times 10^{-6}$  mmole/cm<sup>2</sup>.s,  $1,12 \times 10^{-5}$  mmole/cm<sup>2</sup>.s, respectively.