

## Proses simultan adsorpsi-absorpsi untuk pemurnian ruangan udara berpolutan CO<sub>2</sub>

Setiadi

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20288414&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

#### **ABSTRAK**

Penggabungan proses adsorpsi dan absorpsi secara simultan merupakan proses baru yang lebih inovatif, efektif dan efisien dalam state of the art perkembangan teknologi untuk meminimalisir kandungan polutan udara terutama udara ruangan. Selama ini kelemahan teknologi yang hanya mengandalkan pada proses adsorpsi dapat dieliminir dengan proses simultan tersebut. Khususnya untuk teknik absorpsi menggunakan metode Jet Bubble Column yang mampu menciptakan awan gelembung yang pada sangat berpengaruh pada kesempurnaan kontak antar fasa gas dan cairan. Subjek penelitian terutama diarahkan pada desain prototipe dan uji kinerja basil desain terhadap kemampuannya dalam menurunkan polutan udara ruangan terutama gas CO<sub>2</sub>.

Selama ini dirasakan teknologi peralatan proses yang mampu memurnikan udara DIhirup kurang begitu intensif dilakukan/dikembangkan. Teknologi sederhana dan murah untuk meminimalisasi kandungan senyawa polutan biasanya hanya mengandalkan pada teknik adsorpsi menggunakan karbon aktif.

Ketidakhandalan teknik adsorpsi terutama karena tingkat keberhasilannya masih sangat tergantung pada berbagai kondisi karbon aktif yakni tingkat absorptivitas karbon aktif terhadap polutan tertentu, tingkat kelembaban udara ruangan, laju alir udara, dan yang paling utama adalah karakteristik dari karbon aktif tersebut. Disamping laju dan kapasitasnya adsorpsinya cukup rendah, malahan karbon aktif dapat menjadi media yang baik dan ideal bagi pertumbuhan & perkembangan bakteri, virus maupun mikroorganisme lainnya karena karbon aktif bersifat non polar dan struktur pori & luas permukaannya sehingga sangat leluasa bagi mikroorganisme tersebut untuk tempat hidup dan aktivitas kehidupannya.

Penelitian ini bermaksud untuk lebih mengembangkan teknologi pemurnian reduksi CO<sub>2</sub> dengan menggabungkan teknik adsorpsi dengan teknik absorpsi yang kami sebut sebagai teknik Proses Simultan Adsorpsi-Absorpsi. Dalam proses absorpsi menggunakan teknik Jet Bubble Column, suatu metode kontak gas dan cairan yang relatif baru dan inovatif. Dalam dunia industri khususnya teknik pengontakkan gas-cair umumnya menggunakan packed column yang menimbulkan problem operasi yakni seperti chanelling, flooding, % loading, rendahnya gas holdup, coking/scaling pada permukaan packing maupun tingginya pressure drop. Dalam sistem kontak jet Bubble Column problem operasi tersebut relatif tidak ditemui secara berarti.

Pada tahun I ini telah berhasil didesain kolom gelembung pancaran dan hasil Kinerja yang menunjukkan hasil yang layak beroperasi dan dapat digunakan untuk absorpsi CO<sub>2</sub>, Uji kinerja dilihat dari parameter output berupa gas-holdup dan gas entrainment. Gas hold up merupakan fraksi volume gas dalam kolom gelembung 2 fasa, sedangkan gar entrainment adalah gas/udara terbawa masuk ke dalam kolom.

Keistimewaan teknik jet inilah yang tidak dipunyai oleh sistem kontak gas-cair lainnya, sehingga proses simultan dengan adsorpsi dapat dilangsungkan tanpa mengalami pressure drop yang tinggi. Kedua parameter tersebut dapat diukur secara tepat dan dipengaruhi oleh berbagai variabel input terutama adalah laju alir cairan (QL) dan diameter nozzle untuk jetting Liquid (Dn).

<br><br>

Hasil kinerja menunjukkan bahwa semakin besar Laju alir volumetrik cairan semakin besar laju alir volumetrik gas yang tersedot (gas entrainment) pada diameter tetap. Didapatkan hasil bahwa terdapat keterkaitan yang kuat antara konstanta kinetika absorpsi dan luas kontak antar fasa gas-cair. Untuk penggunaan nozzle dengan Dn = 12.1 mm yang terbaik adalah pada QL = 0.3526 L/det yaitu  $k = 1.4 \times 10^{-1}$  dan  $a = 4492.30 \text{ m}^2/\text{m}^3$ , sedangkan pada Dn = 9.3 mm yang terbaik adalah pada QL = 0.3711 L/det yaitu  $k = 2.98 \times 10^{-1}$  dan  $a = 1518.27 \text{ m}^2/\text{m}^3$ . Semakin besar luas kontak yang dihasilkan, distribusi gelembung pada kolom absorpsi akan semakin baik, dan kondisi operasi yang terbaik adalah pada Dn = 9.3 mm dengan QL = 0.3711 L/det.

<br><br>

Namun secara umum kondisi operasi terbaik Jet Bubble Column pengurangan kadar CO<sub>2</sub> terjadi pada absorber dibanding penyerapan CO<sub>2</sub> dalam adsorber. Sebagai contoh adalah penggunaan nozzle dengan kondisi Dn=7,2 mm dan QL=19,07L/men. Didapat tingkat penyerapan sebesar 86,51 %, sedangkan penyerapan adsorber hanya sebesar 13,49%. Kapasitas serap absorber optimum sebesar 0,2603 gram CO<sub>2</sub>/(gramKOH.menit) pada Dn=7,2mm dan QL=19,07 L/men, sedangkan kapasitas daya serap adsorber optimum sebesar  $23,05 \times 10^{-4} \text{ gramCO}_2/(\text{gram karbon aktif.menit})$  pada Dn=12,1mm dan QL=25,8 L/men.