

## INTISARI

Biofiltrasi adalah suatu teknologi yang digunakan untuk memurnikan gas menggunakan suatu bahan isian (*packing material*). Adsorpsi merupakan proses yang paling mendominasi di antara proses lainnya pada tahap awal penggunaan biofiltrasi. Pada produk biogas terdapat gas  $H_2S$  yang keberadaannya menyebabkan korosi pada instalasi peralatan biogas. Dalam biofilter,  $H_2S$  akan terlarut dan kemudian mengalami adsorpsi pada bahan isian. Penelitian ini mempelajari proses adsorpsi yang terjadi di awal proses biofiltrasi terhadap sulfida terlarut ( $Na_2S$ ) dengan bahan isian berupa biji salak.

Variabel proses yang dipelajari adalah variasi laju alir cairan dan variasi konsentrasi *input* sulfida. Sulfida terlarut dilewatkan pada kolom biofiltrasi dari atas melewati bahan isian biji salak, kemudian sulfida terlarut yang keluar pada kolom bawah ditampung dalam botol sampel dan diamati pada berbagai waktu. Pemodelan matematis digunakan untuk menggambarkan perpindahan massa sulfida dari cairan ke permukaan padatan melalui estimasi parameter difusi dan kesetimbangan. Pemodelan matematis menggunakan persamaan differensial dan diselesaikan dengan metode beda hingga (*finite difference*) sehingga didapatkan nilai SSE (*Sum of Square Error*) yang minimal. Dari model ini diperoleh distribusi konsentrasi sulfida sebagai fungsi waktu, nilai koefisien difusivitas ( $D_e$ ) dan nilai koefisien perpindahan massa ( $k_c a$ ) pada kolom biofiltrasi.

Hasil dari variasi laju alir cairan memberikan nilai koefisien difusivitas ( $D_e$ ) antara  $5,674 \cdot 10^{-2} - 11,914 \cdot 10^{-2}$   $cm^2$ /menit, nilai koefisien perpindahan massa ( $k_c a$ ) antara  $1,48405 - 1,61427$   $1$ /menit. Sedangkan hasil dari variasi penambahan konsentrasi sulfida *input* pada simulasi memberikan nilai koefisien difusivitas ( $D_e$ ) antara  $8,5895 \cdot 10^{-2} - 11,300 \cdot 10^{-2}$   $cm^2$ /menit, nilai koefisien perpindahan massa ( $k_c a$ ) antara  $1,43327 - 1,58696$   $1$ /menit, dan nilai ketetapan kesetimbangan Henry sebesar 3,56. Nilai koefisien perpindahan massa ( $k_c a$ ) dan koefisien difusivitas ( $D_e$ ) yang diperoleh pada penelitian ini dapat digunakan lebih lanjut untuk parameter-parameter yang berkaitan dalam kolom biofiltrasi.

**Kata kunci:** biji salak, biofiltrasi, koefisien perpindahan massa, sulfida

## ABSTRACT

Biofiltration is a technology used to purify gas by using packing material. Adsorption is the most dominating processes in the early steps in the use of biofilters. Biogas contained  $H_2S$  that causes corrosion in biogas installation. In the biofilter,  $H_2S$  will be dissolved and then undergoes adsorption on packing material. In this study adsorption process that occurs at the beginning of biofilters process to dissolved sulfide ( $Na_2S$ ) with packing material of snake fruit.

Variable process studies is a variation of the fluid flow rate and concentration of sulfide input. Dissolved sulfide was passed through the biofiltration column of snake fruits seed as packing materials, then sulfide dissolved discharged at the bottom of the column is then collected in a sample bottle and analyzed of time. Mathematical modeling used to describe the mass transfer of adsorption sulphide from liquid to solid surfaces with estimation of diffusion parameters and equilibrium. Mathematical modelling using differential equation with finite difference method was used to obtain the minimum of SSE (Sum of Square Error). Distribution of sulfide concentrations as a function of time, diffusivity coefficient ( $D_e$ ) and mass transfer coefficient ( $k_c a$ ) in the biofilters column.

The results shows that the variation of fluid flow rate gave the value of diffusivity coefficient ( $D_e$ ) was  $5,674.10^{-2}$ – $11,914.10^{-2}$   $cm^2/min$ , the value of mass transfer coefficient ( $k_c a$ ) was  $1,48405$ – $1,61427$   $1/min$ . The variation of the addition of the sulfide concentration in the input simulation value diffusivity coefficient ( $D_e$ ) was  $8,5895.10^{-2}$ – $11,300.10^{-2}$   $cm^2/min$ , the value of mass transfer coefficient ( $k_c a$ ) was  $1,43327$ – $1,58696$   $1/min$ , and the value of Henry equilibrium was of 3,56. The value of mass transfer coefficient ( $k_c a$ ) and coefficient of diffusivity ( $D_e$ ) obtained in this study could be used further for the parameters relating to biofiltration column.

**Keywords:** biofilters, mass transfer coefficient, snake fruit seed, sulfide