



Kinerja Bioreaktor Hibrid Anaerob dengan Media Batu untuk Pengolahan Air Buangan yang Mengandung Molase

Mindriany Syafila, Asis H. Djajadiningrat
Marisa Handajani

Departemen Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Bandung,
Jl. Ganesa 10 Bandung 40132, Indonesia
Tel. 022 – 2502647, Fax. 022 – 2530704,
e-mail address : eureka97@bdg.centrin.net.id

Abstrak. Bioreaktor hibrid anaerob merupakan penggabungan antara sistem pertumbuhan tersuspensi dan pertumbuhan terlekat. Dalam penelitian ini media pelekatan mikroorganisma yang digunakan adalah batu. Larutan umpan dibuat dari molase yang diencerkan sebagai salah satu contoh air buangan dengan beban organik tinggi. Proses degradasi dilakukan dengan waktu detensi hidrolis 30 jam dan rasio tinggi bagian tersuspensi dan terlekat sebesar 1:2. Bioreaktor dioperasikan pada variasi konsentrasi organik 10.000, 20.000, 30.000 dan 40.000 mg/L COD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi organik mempengaruhi kinerja bioreaktor dan produksi metan sebagai hasil proses anaerob belum optimal.

Abstract. Anaerobic hybrid bioreactor is a combination of suspended and attached growth systems. Stone was used as the microorganism attachment media. The feeding solution was made from molasses diluted to COD concentration of 10,000, 20,000, 30,000 and 40,000 mg/L. The hydraulic detention time was 30 hours and the height ratio between suspended and attached growth system was 0.5. The result shows that the organic concentration seems to be on of the determining factors. Furthermore, since the methane production was still low enough, it seems that the process has not achieved its optimum condition for methanogenic stage.

Kata kunci : *Anaerob, batu, hybrid, molase, organik*

1. Pendahuluan

Bahan organik tinggi yang terkandung dalam air buangan berpotensi untuk mencemari lingkungan alam sekitarnya. Pengolahan secara biologi merupakan salah satu alternatif usaha untuk menanggulangnya. Bahan organik tinggi (COD > 4.000 mg/L) lebih tepat diolah dengan menggunakan pengolahan biologi secara anaerob [1]. Pengolahan biologi secara anaerob memiliki beberapa kelebihan diantaranya :

- a) tidak membutuhkan energi untuk aerasi, sehingga kemampuan pembebanan bahan organik lebih tinggi karena tidak dibatasi oleh kebutuhan oksigen. Sebagai perbandingan untuk pengolahan aerob diperlukan energi untuk mentransfer oksigen sekitar 500 – 2.000 kwh per 1.000 kg COD yang diolah [2].
- b) gas metan yang merupakan produk akhir dapat menjadi sumber energi. Proses anaerob menghasilkan 12×10^6 BTU CH_4 per 1.000 kg COD [2].
- c) kelebihan biomassa yang terbentuk dan harus dibuang hanya 10% dibandingkan dengan lumpur yang dihasilkan dalam proses aerob, yang berarti bahwa biaya pengolahan lumpur akan lebih rendah.

Salah satu modifikasi dalam proses pengolahan anaerob dilakukan dengan menggabungkan pertumbuhan biomassa terlekat dan tersuspensi di dalam satu bioreaktor yang disebut sebagai reaktor hibrid. Desain ini memiliki kelebihan dalam mempertahankan konsentrasi biomassa dengan jumlah yang tinggi di dalam reaktor sehingga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengolahan air buangan dengan konsentrasi organik tinggi. Tabel 1 memperlihatkan perbandingan kinerja antara bioreaktor tersuspensi, terlekat dan hibrid.

Reaktor hibrid merupakan kombinasi reaktor pertumbuhan terlekat di bagian bawah dengan pertumbuhan tersuspensi di bagian atasnya. Kinerja yang baik dari desain tergantung pada kapasitas media untuk metan biomassa, sekaligus sebagai tempat mikroorganisma beraktivitas. Media untuk reaktor anaerob sebaiknya memiliki berat jenis yang rendah dan porositas yang besar untuk menurunkan gaya statis pada bagian bawah reaktor dan untuk menghindari penyumbatan. Pemasangan media secara acak lebih disukai untuk model aliran ke atas karena biaya instalasi lebih rendah karena jumlah padatan tersuspensi yang ditahan lebih besar dalam lapisan media tersebut [3].

