

## INTISARI

*Grey water* adalah air limbah rumah tangga yang dihasilkan dari kamar mandi, dapur, wastafel cuci tangan, dan tidak termasuk air limbah toilet atau urinoir. *Grey water* diperkirakan menyumbang 50 – 80% dari total limbah perkotaan dan hingga 90% jika ditambah air limbah toilet. Meskipun disebut sebagai *low-strength wastewater*, *grey water* ini bisa sangat mencemari karena mencapai konsentrasi COD 1000 mg/L. Beberapa senyawa terkandung dalam *grey water* seperti surfaktan, aromatik, xenobiotik, lipid, lemak yang mana akan lolos dari mineralisasi dalam kondisi anaerob dan terdegradasi pada tingkat yang relatif rendah dalam kondisi aerob. Oleh karena itu, *mesh filter bioreactor* (MFBR) dapat mengatasi tantangan utama yang dihadapi oleh sistem aerob seperti: *sludge bulking* tidak berdampak negatif terhadap pengoperasian MFBR dan kualitas efluen, pengoperasian mudah dan murah karena dapat digunakan tanpa pompa filtrasi, air hasil filtrasi dapat digunakan kembali tanpa pasca perawatan. Membran berpori disebut juga “mesh” yang mana menjalankan peran ganda sebagai filter untuk menyaring partikel yang lebih besar dari ukuran porinya, juga mendukung pertumbuhan biofilm yang secara bersamaan mendegradasi senyawa kimia yang ada pada *grey water*. Penelitian ini dilakukan secara 2 tahapan, yaitu percobaan *short-term* secara *batch* dan *long-term* secara kontinyu. Percobaan *short-term* dilakukan untuk mempelajari kemampuan MFBR dalam mendegradasi limbah dengan variasi konsentrasi COD substrat serta mengetahui tahapan awal lapisan *cake* terbentuk melalui parameter kinerja membran dinamis yaitu, fluks (J), *specific cake resistance* ( $\alpha$ ), tahanan filtrasi ( $R_c$ ,  $R_f$ , dan  $R_t$ ). Variasi COD yang diuji adalah 600, 900 dan 1.200 mg/L. Tahapan berikutnya, performa MFBR diuji melalui percobaan *long-term* untuk mengetahui tingkat stabilitas lapisan *cake* dari fluktuasi konsentrasi substrat. Hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa variasi dari konsentrasi substrat dengan jangkauan 600 – 1.200 mg/L memiliki pengaruh terhadap jumlah biomassa yang dihasilkan (konsentrasi MLSS) namun tidak berpengaruh terhadap fluks, dan kadar penyisihan komponen organik. Meskipun begitu, nilai penyisihan dari %COD dan %turbiditas yang telah mencapai 93% dan 99% dengan konsentrasi COD dan kekeruhan efluen yaitu, 88 mg/L dan 6,6 NTU. Resistansi total MFBR mencapai  $6,09 \times 10^{13} \text{ m}^{-1}$  pada konsentrasi COD 1.200 mg/L dengan MLSS  $\pm 2,29 \text{ g/L}$ . Pada percobaan *long-term* diperoleh rerata fluks stabil mencapai  $2,06 \pm 0,88 \text{ L/m}^2\text{jam}$  dengan *flowrate* efluen  $35,42 \pm 19,4 \text{ mL/jam}$  dan memperoleh nilai  $R_t$  mencapai  $6,65 \times 10^{13} \text{ m}^{-1}$ .

Kata Kunci : MFBR, lapisan *cake*, konsentrasi substrat, *grey water*, fluks

## ABSTRACT

*Grey water is household waste water produced from bathrooms, kitchens, hand washing sinks, and does not include toilet or urinal waste water. Grey water is estimated to contribute 50 – 80% of total urban waste and up to 90% if added to toilet waste water. Even though it is called low-strength wastewater, this grey water can be very polluting because it reaches a COD concentration of 1000 mg/L. Several compounds contained in grey water such as surfactants, aromatics, xenobiotics, lipids, fats which will escape mineralization under anaerobic conditions and be degraded at a relatively low rate under aerobic conditions. Therefore, the mesh filter bioreactor (MFBR) can overcome the main challenges faced by aerobic systems such as: sludge bulking does not negatively affect the operation of the MFBR and effluent quality, operation is easy and inexpensive because it can be used without a filtration pump, filtered water can be used returned without post-treatment. The porous membrane is also called "mesh" which performs a dual role as a filter to filter out particles larger than the pore size, and also supports the growth of biofilms which simultaneously degrades chemical compounds present in grey water. This research was conducted in 2 stages, namely a short-term batch experiment and a continuous long-term experiment. Short-term experiments were carried out to study the ability of MFBR to degrade waste with variations in the concentration of COD substrates and to determine the initial stages of cake layer formation through dynamic membrane performance parameters (flux (J), specific cake resistance ( $\alpha$ ), filtration resistance ( $R_c$ ,  $R_f$ , and  $R_t$ )). The COD variations tested were 600, 900 and 1,200 mg/L. The next stage, MFBR performance was tested through long-term experiments to determine the level of biofilm stability and fluctuations in substrate concentration. The results of this study concluded that variations in COD concentrations Substrates in the range of 600 – 1,200 mg/L had an effect on the amount of biomass produced (MLSS concentration) but had no effect on the flux and level of organic component removal. However, the removal values of %COD and %turbidity reached 93% and 99% with COD concentration and effluent turbidity of 88 mg/L and 6.6 NTU, respectively. The total resistance of MFBR reached  $6.09 \times 10^{13} \text{ m}^{-1}$  at a COD concentration of 1,200 mg/L with MLSS of  $\pm 2.29 \text{ g/L}$ . In long-term experiments, the average stable flux reached  $2.06 \pm 0.88 \text{ L/m}^2\text{h}$  with an effluent flowrate of  $35.42 \pm 19.4 \text{ mL/h}$  and obtained an  $R_t$  value of  $6.65 \times 10^{13} \text{ m}^{-1}$ .*

*Key word : MFBR, cake layer, substrat concentration, grey water, flux*