

INTISARI

Pada pengolahan oleh IPAL konvensional, zat-zat yang terkandung di dalam air limbah akan mengalami penurunan setelah melalui proses pengolahan pertama dan kedua, namun kandungan nutrisi (nitrogen dan fosfor) sangat sulit dihilangkan. Perlu ditambahkan pengolahan tahap ketiga (*tertiary treatment*) yang dianggap efektif untuk mengatasi hal itu, misalnya fitoremediasi dengan *wetland* artifisial. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan unit *wetland* artifisial SSF dan FWS dengan tanaman iris, kana, apu-apu dan azolla yang paling baik dalam mendegradasi polutan dalam air limbah.

Air limbah yang digunakan adalah efluen dari IPAL Komunal Layur Sehat di Minomartani dengan konsentrasi BOD sebesar 53,43 mg/L, COD sebesar 79,87 mg/L, fosfat sebesar 13,44 mg/L dan amoniak sebesar 0,04 mg/L, yang kemudian di *treatment* pada unit *wetland* dengan empat macam tanaman tersebut. Data hasil penelitian (penurunan konsentrasi tiap parameter) digunakan untuk menentukan nilai laju penurunan masing-masing parameter dengan regresi, sehingga diperoleh data hasil simulasi/pemodelan dan kemudian dibandingkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi polutan di dalam air limbah pada unit *wetland* artifisial cukup fluktuatif, namun secara keseluruhan konsentrasi polutan cenderung menurun seiring bertambahnya waktu tinggal hidraulik (*hydraulic retention time*). Selama empat belas hari penelitian penurunan konsentrasi BOD, COD, PO_4^{3-} dan NH_3 pada unit *wetland* artifisial SSF dengan tanaman iris masing-masing menjadi 14,18 mg/L, 59,55 mg/L, 7,46 mg/L dan 1,371 mg/L, sedangkan tanaman kana masing-masing menjadi 1,63 mg/L, 39,78 mg/L, 0,19 mg/L dan 0,022 mg/L. Untuk unit *wetland* artifisial FWS dengan tanaman apu-apu masing-masing menjadi 19,26 mg/L, 43,39 mg/L, 1,16 mg/L dan 0,013 mg/L, sedangkan tanaman azolla masing-masing menjadi 5,41 mg/L, 25,31 mg/L, 9,87 mg/L dan 0,015 mg/L. Dari data tersebut tanaman yang memiliki kemampuan baik dalam mendegradasi polutan untuk unit *wetland* artifisial dengan sistem SSF adalah tanaman kana, sedangkan untuk sistem FWS adalah tanaman azolla. Hal ini dikarenakan kedua tanaman tersebut memiliki efisiensi *removal* BOD, COD, PO_4^{3-} dan NH_3 yang baik serta kondisi fisik dan pertumbuhan tanaman yang stabil hingga akhir penelitian. Dari analisa data hasil penelitian pada unit *wetland* artifisial dengan tanaman iris, kana, apu-apu dan azolla masing-masing diperoleh nilai laju penurunan (k), dengan nilai k tertinggi adalah parameter PO_4^{3-} pada tanaman kana. Persamaan model matematis yang digunakan sudah cukup baik, namun terdapat beberapa data hasil penelitian pada parameter tertentu yang kurang *reliable*, kemungkinan diakibatkan oleh adanya kesalahan analisa laboratorium dan faktor-faktor dari luar yang tidak terkontrol, sehingga terdapat beberapa hasil pemodelan yang kurang bisa *fitting* dengan data hasil penelitian.

Kata kunci : *wetland*, fitoremediasi, BOD, COD, nutrisi

ABSTRACT

Substances of waste water will be decreasing during the primary and secondary treatment of conventional waste water treatment. But those treatment couldn't remove some nutrient compound such as nitrogen and phosphor. An effective tertiary treatment is needed to solve it, for example phytoremediation by using constructed wetland. Aim of this research is to understand the potential of constructed wetland unit SSF and FWS by using iris, kana, apu-apu and azolla and also decide which one be the most potential plant and method to degrade waste water pollutant.

Waste water which is used in this research is taken from "Layur Sehat" Comunal Waste Water Treatment Plan at Minomartani with BOD concentration 53,43 mg/l, COD 79,87 mg/l, phospat 13,44 mg/l and ammoniac 0,04 mg/l. This waste water has been treatment at constructed wetland unit with four kind of plant mentioned before. Result of the research (decreasing concentration each other parameter) used to decide decreasing rate value of each parameter by using regression method, until modeling/simulation data has found then compare each other.

Result of the research shows that pollutant concentration of the waste water at constructed wetland unit is fluctuate, but at whole result pollutant concentration inclined to be decreasing a long with the increase of the hydraulic retention time. During fourteen day of research, concentration reduction of BOD, COD, PO_4^{3-} and NH_3 at SSF constructed wetland unit of iris are in series 14,18 mg/L, 59,55 mg/L, 7,46 mg/L and 1,371 mg/L, kana in series 1,63 mg/L, 39,78 mg/L, 0,19 mg/L and 0,022 mg/L. FWS constructed wetland unit for apu-apu concentration reduction in series 19,26 mg/L, 43,39 mg/L, 1,16 mg/L and 0,013 mg/L, and azolla in series 5,41 mg/L, 25,31 mg/L, 9,87 mg/L and 0,015 mg/L. The data shows that the plant with have best potential of degradating polutan at SSF constructed wetland unit is kana and for FWS system is azolla. Its because both of the plant have good removal efficiency of BOD, COD, PO_4^{3-} and NH_3 and good physically condition and also a stabil growth till the end of the research. Analysis of the data research constructed wetland unit with iris, kana, apu-apu and azolla gots each own of degradation rate value (k) and the plant with the highest k value is kana for PO_4^{3-} parameter. Mathematical model that used for this research is good enough, but some of the data from certain parameter are not reliable enough, the estimation is because some inappropriate laboratory analysis and also uncontrol external factor which can make the result of model is not fitting enough with the research data result.

Keyword : *wetland*, phytoremediation, BOD, COD, nutrien