

Pemodelan pencemar bakteri enterococcus di lingkungan Danau Mahoni Universitas Indonesia dengan pendekatan sistem dinamis = Modeling of enterococcus bacterial pollution in the environment of Lake Mahoni University of Indonesia using a dynamic systems approach

Ravindra Pranamya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544692&lokasi=lokal>

Abstrak

Pencemaran dan degradasi kualitas air menjadi tantangan utama dalam mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan terkait air bersih dan sanitasi. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan meningkatkan pelestarian kualitas air dan pengelolaan sumber daya air. Berdasarkan RISPAM UI, Danau Mahoni berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi sumber air baku. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsentrasi bakteri enterococcus di Danau Mahoni, memodelkan dengan sistem dinamik menggunakan aplikasi Vensim, dan menganalisis skenario intervensi untuk meningkatkan kualitas air Danau Mahoni sebagai rencana lokasi sumber air baku. Konsentrasi bakteri enterococcus diuji dengan metode filtrasi membran dengan media Slanetz and Bartley agar dan dengan pengujian secara triplo. Hasil penelitian menunjukkan rentang konsentrasi bakteri enterococcus untuk titik inlet permukiman adalah sebesar $(5,76 \pm 0,05) \times 10^3 - (5,83 \pm 0) \times 10^4$ CFU/100 mL, untuk titik inlet Agathis adalah sebesar $(3,96 \pm 1,68) \times 10^3 - (7,2 \pm 0,7) \times 10^4$ CFU/100 mL, serta untuk segmen 1, 2, dan 3 berturut-turut adalah $(2,98 \pm 0,75) \times 10^2 - (4,3 \pm 0,55) \times 10^3$ CFU/100 mL, $(6,12 \pm 3,25) \times 10^2 - (1,22 \pm 0,06) \times 10^4$ CFU/100 mL, serta $(16 \pm 0) \times 10 - (1,24 \pm 0,15) \times 10^4$ CFU/100 mL. Simulasi pemodelan yang dilakukan di segmen 1, 2, dan 3 secara berturut-turut menghasilkan nilai konsentrasi sebesar $2,59 \times 10^3 - 2,39 \times 10^4$ CFU/100 mL, $3,7 \times 10^2 - 5,47 \times 10^3$ CFU/100 mL, serta $1,64 \times 10^2 - 4,96 \times 10^3$ CFU/100 mL. Hasil validasi model menggunakan metode MAPE menunjukkan nilai sebesar 21,31% dan masuk dalam klasifikasi wajar. Tiga skenario dirumuskan guna memperbaiki kualitas air Danau Mahoni, yakni skenario 1 dengan merancang waste stabilization pond di bagian selatan Fakultas Vokasi Universitas Indonesia dan dengan efisiensi penyisihan sebesar 3,74 Log atau sebesar 99,98% untuk titik inlet permukiman, skenario 2 dengan merancang IPAL di bagian barat Gedung Baru Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Indonesia dan dengan efisiensi penyisihan sebesar 4,68 Log atau sebesar 99,996% pada titik inlet Agathis, serta skenario 3 dengan merancang dari kombinasi skenario 1 dan skenario 2 yang mampu menyisihkan bakteri enterococcus di sepanjang segmen Danau Mahoni sebesar dengan total efisiensi penyisihan sebesar 4 Log atau sebesar 99,99%.

.....Pollution and degradation of water quality are major challenges in achieving sustainable development goals related to clean water and sanitation. One way to address these issues is by enhancing water quality conservation and water resource management. According to RISPAM UI, Lake Mahoni has the potential to be utilized as a raw water source. This research aims to identify the concentration of enterococcus bacteria in Lake Mahoni, model it using a dynamic system with the Vensim application, and analyze intervention scenarios to improve the water quality of Lake Mahoni as a planned raw water source location. The concentration of enterococcus bacteria was tested using the membrane filtration method with Slanetz and Bartley agar media and tested in triplicate. The research results show that the range of enterococcus bacteria

concentration for the domestic waste inlet point is $(5,76 \pm 0,05) \times 10^3 - (5,83 \pm 0) \times 10^4$ CFU/100 mL, for the Agathis inlet point is $(3,96 \pm 1,68) \times 10^3 - (7,2 \pm 0,7) \times 10^4$ CFU/100 mL, and for segments 1, 2, and 3 respectively are $(2,98 \pm 0,75) \times 10^2 - (4,3 \pm 0,55) \times 10^3$ CFU/100 mL, $(6,12 \pm 3,25) \times 10^2 - (1,22 \pm 0,06) \times 10^4$ CFU/100mL, and $(1,6 \pm 0) \times 10^2 - (1,24 \pm 0,15) \times 10^4$ CFU/100 mL. The simulation modeling conducted in segments 1, 2, and 3 respectively produced concentration values of $2,59 \times 10^3 - 2,39 \times 10^4$ CFU/100 mL, $3,7 \times 10^2 - 5,47 \times 10^3$ CFU/100 mL, and $1,64 \times 10^2 - 4,96 \times 10^3$ CFU/100 mL. Model validation results using the MAPE method showed a value of 21,31%, which is classified as reasonable. Three scenarios were formulated to improve the water quality of Lake Mahoni: scenario 1 involves designing a waste stabilization pond in the southern part of the Vocational Faculty of the University of Indonesia with a removal efficiency of 3,7 Log or 99,98% for the domestic waste inlet point; scenario 2 involves designing a WWTP in the western part of the New Building of the Faculty of Administrative Sciences of the University of Indonesia with a removal efficiency of 4,68 Log or 99,996% at the Agathis inlet point; and scenario 3 involves a combination of scenarios 1 and 2, capable of removing enterococcus bacteria along the segments of Lake Mahoni with a total removal efficiency of 4 Log or 99,99%.