

INTISARI

Air dari sumber-sumber air merupakan komponen lingkungan hidup yang penting bagi kelangsungan hidup dan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya sehingga untuk melestarikan fungsi air perlu dilakukan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air secara bijaksana dengan memperhatikan kepentingan generasi sekarang dan mendatang serta keseimbangan ekologis (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air). Kualitas air dianggap sebagai faktor utama yang mengendalikan kesehatan dan keadaan penyakit pada manusia dan hewan. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan rumus indeks kualitatif air sungai untuk berbagai kondisi panjang data, studi kasus Sungai Winongo, Sungai Code, dan Sungai Gadjah Wong.

Persamaan matematik tunggal IKAs Winongo, IKAs Code dan IKAs Gadjah Wong dihasilkan dari analisis gabungan IKAs seri 2002-2016, seri data 2007-2016, dan seri data 2012-2016 masing-masing sungai dengan menggunakan data sekunder kualitas air di DAS Opak Yogyakarta selama 15 tahun (Juli 2002 – September 2016) di 8 titik pantau untuk Sungai Winongo dan Sungai Gadjah Wong dan 9 titik pantau untuk Sungai Code. Pengembangan rumus indeks kualitatif air sungai ini mempertimbangkan kebutuhan akan rumusan tunggal IKAs untuk berbagai kondisi data. Analisis data dengan metodologi IKAs berdasarkan multivariat Analisis Faktor (AF), ekstraksi faktor dengan Principal Component Analysis (PCA) menggunakan Biplot *Add In* untuk Excel, dan formulasi IKAs Tunggal dengan uji *One-Way Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan Microsoft SPSS 25.

PCA pada seri data 2002-2016, 2007-2016, dan 2012-2016 menghasilkan parameter signifikan kualitas air EC, DO, COD, NH₃, dan *Total Coliform* pada Sungai Winongo dan Sungai Code, dan EC, BOD₅, COD, NH₃, dan *Total Coliform* pada Sungai Gadjah Wong. Diketahui pula panjang data yang berbeda akan menghasilkan formula IKAs yang berbeda. Penelitian ini tidak berhasil menemukan formula IKAs yang dapat diberlakukan secara regional di Daerah Istimewa Yogyakarta disebabkan adanya perbedaan dinamika parameter signifikan pada masing-masing sungai, namun penelitian ini berhasil menemukan formula IKAs Tunggal yang dapat diberlakukan pada berbagai kondisi panjang data masing-masing sungai. Penelitian ini menemukan formula IKAs Tunggal Winongo = $(0.260) EC_{(t)} + (0.003) DO_{(t)} + (0.095) COD_{(t)} + (0.198) NH_{3(t)} + (0.288) Total\ Coliform_{(t)}$, IKAs Tunggal Code = $(0.148) EC_{(t)} + (0.073) DO_{(t)} + (0.117) COD_{(t)} + (0.170) NH_{3(t)} + (0.339) Total\ Coliform_{(t)}$, dan IKAs Tunggal Gadjah Wong = $(0.323) EC_{(t)} + (0.107) BOD_{5(t)} + (0.130) COD_{(t)} + (0.382) NH_{3(t)} + (0.368) Total\ Coliform_{(t)}$. Hasil verifikasi IKAs Tunggal secara umum menunjukkan kesesuaian dengan metode IKA dan CCME WQI masing-masing sungai. Dengan demikian IKAs Tunggal dapat mewakili IKAs secara keseluruhan untuk setiap sungai dan dapat digunakan dalam berbagai panjang data pada masing-masing sungai. IKAs Tunggal diharapkan akan berguna bagi pengelolaan dan konservasi air sungai.

Kata kunci : kualitas air, PCA, IKAs, ANOVA, IKAs Tunggal.

ABSTRACT

Water from any water source is a very important environmental component in the life of humans and other living creatures. Therefore, it is necessary to manage water quality and control water pollution to preserve the function of by concerning the interests of present and future generations, also the ecological balance (Regulation of the Republic of Indonesia Government Number 82 of 2001 regarding Management of Water Quality and Water Pollution Control). Water quality is considered to be a major factor controlling the health and state of disease in humans and animals. This research was conducted to develop a qualitative index formula of river water for various lengths of data, a case study of the Winongo River, Code River, and Gadjah Wong River.

The single mathematical equation of river WQI of Winongo, Code and Gadjah Wong comes from the analysis result of the 2002-2016 data series, the 2007-2016 data series, and the 2012-2016 data series for each river using secondary water quality data in the Opak Yogyakarta watershed for 15 years (July 2002 - September 2016), at 8 monitoring points on the Winongo River and 9 monitoring points on the Code River and Gadjah Wong River. The development of this qualitative river water index formula is based on the need for a single river WQI formula which can be used for various data lengths. Data analysis using river WQI methodology is conducted based on multivariate Factor Analysis (AF), factor extraction with Principal Component Analysis (PCA) using Add-Ins Biplot for Excel, and Single river WQI formulation with One-Way Analysis of Variance (ANOVA) test using Microsoft SPSS 25.

PCA in the data series of 2002-2016, 2007-2016, and 2012-2016 produced significant water quality parameters of EC, DO, COD, NH₃ and *Total Coliform* in the Winongo River and Code River, and EC, BOD₅, COD, NH₃ and *Total Coliform* in the Gadjah Wong River. The results showed that different lengths of data would produce different river WQI formulas. This study failed to find the river WQI formula that can be applied regionally in the Special Region of Yogyakarta due to different dynamics of significant parameters in each river. However, this study succeeded in finding a Single river WQI formula that can be applied to various length conditions in each river. This study found the formula of Single river WQI for Winongo = $(0.260) EC_{(t)} + (0.003) DO_{(t)} + (0.095) COD_{(t)} + (0.198) NH_{3(t)} + (0.288) Total\ Coliform_{(t)}$, Single river WQI for Code = $(0.148) EC_{(t)} + (0.073) DO_{(t)} + (0.117) COD_{(t)} + (0.170) NH_{3(t)} + (0.339) Total\ Coliform_{(t)}$, and Single river WQI for Gadjah Wong = $(0.323) EC_{(t)} + (0.107) BOD_{5(t)} + (0.130) COD_{(t)} + (0.382) NH_{3(t)} + (0.368) Total\ Coliform_{(t)}$. In general, the results of Single river WQI verification show compliance with the QI and CCME WQI methods for each river. Therefore, the Single river WQI can represent the entire river WQI for each river and can be used in various lengths of data in each river. Single river WQI is expected to be useful for river management and conservation.

Keywords : water quality, PCA, IKAs, ANOVA, Single river WQI.