

Abstract

Rice is a staple food for more than half of the world's population, particularly in Asia. Treated municipal wastewater (TWW) reuse is an alternative water resource to meets the increasing demand for rice in the sense of a limited supply of fresh water, especially in rice cultivation. Treated wastewater containing a considerable amount of plant nutrients, salt ions, and heavy metal(loid)s. The use of TWW requires good management to reduce health and environmental risks. This experiment was conducted in an apparatus that simulated the paddy field with different types of water and irrigation methods, and fertilizers rate. This research was conducted to compare the effect of continuous sub-irrigation with treated wastewater without any additional fertilizer on soil properties, rice growth performance, and nutrient balance to conventional rice cultivation. Soil samples analysis was subject to pH, SOM, EC, and exchangeable ions. Nutrients and heavy metal(loid)s analysed for soil, rice plants, and water samples. Results have shown that continuous sub-irrigation with treated municipal wastewater increases soil pH, soil organic matter (SOM), ESP, SAR, and exchangeable Na while soil P and As content declines. The result for rice indicates that CSI treatment reduced the heavy metal(loid)s content in rice straw, enriched with N content in grain, whereas there was no risk of heavy metal(loid)s in rice grain. Overall, there is no heavy metal(loid)s accumulation on soil and rice plant. The use of continuous sub-irrigation with treated municipal wastewater for paddy irrigation could diminish the dependence of rice production on chemical fertilizer.

Keywords: treated wastewater, heavy metal(loid), rice, irrigation

Intisari

Beras adalah tanaman pangan pokok lebih dari setengah populasi dunia, khususnya di Asia. Pemanfaatan kembali air limbah terolah merupakan salah satu sumber air alternatif untuk memenuhi kebutuhan pertanian yang terus meningkat dalam kondisi terbatasnya sumber air bersih, terutama pada budidaya padi. Air limbah terolah mengandung cukup banyak nutrisi untuk tanaman, namun biasanya juga mengandung ion garam dan logam berat dalam jumlah tinggi sehingga penggunaannya membutuhkan pengawasan dan pengelolaan yang baik untuk mengurangi risiko kesehatan dan lingkungan. Percobaan ini dilakukan dalam sebuah alat yang mensimulasikan persawahan dengan berbagai jenis air dan metode irigasi, serta tingkat pemupukan. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan pengaruh irigasi air limbah kota dengan system sub-irigasi berkelanjutan terhadap budidaya padi konvensional. Adapun parameter yang diamati yaitu sifat tanah, pertumbuhan dan kandungan unsur dalam tanaman padi, serta keseimbangan hara. Sampel tanah yang dianalisis berupa pH, SOM, EC, dan unsur-unsur kimia lainnya yang tergolong dalam nutrisi dan logam berat. Unsur-unsur kimia tersebut juga dianalisis untuk sample air dan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH, bahan organik, ESP, SAR, dan Na tertukar tanah yang dialiri air limbah kota terolah naik secara signifikan sedangkan kadar P dan As menurun. Perlakuan CSI menurunkan kadar logam dalam jerami padi dan meningkatkan kadar N pada beras. Secara keseluruhan, tidak ditemukan akumulasi logam berat pada tanah dan tanaman padi sehingga penggunaan sistem sub-irigasi kontinu dengan air limbah kota untuk irigasi padi dapat dijadikan alternatif untuk mengurangi ketergantungan produksi beras pada pupuk kimia.

Kata kunci: air limbah terolah, logam berat, padi, irigasi