UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Penilaian Kualitas Tanah Menggunakan Minimum Data Set Berbasis PCA di Agroekosistem Pesisir Parangtritis, Bantul
Hasrul Habib Sinuraya, Dr. Ir. Eko Hanudin, M.P., IPU., ASEAN Eng ; Prof. Dr. Ir. Sri Nuryani Hidayah Utami, M.P., M
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Pengembangan pertanian pada agroekosistem pesisir menghadapi kendala berupa retensi hara dan air yang rendah, sehingga penilaian kualitas tanah menjadi urgensi utama untuk menentukan strategi pengelolaan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi Indeks Kualitas Tanah (IKT) pada tiga penggunaan lahan di Desa Parangtritis, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, yaitu lahan Sawah (Inceptisol), Kebun Campuran (Inceptisol), dan Tegalan (Entisol). Pengambilan sampel tanah dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* pada lapisan olah (kedalaman 0–30 cm) dengan total 36 sampel tanah (3 penggunaan lahan × 12 titik ulangan). Analisis laboratorium mencakup parameter fisika (tekstur tanah, berat volume, berat jenis, porositas), kimia (pH, C-organik, N-total P-tersedia, K-tersedia, KPK), dan biologi tanah (C-mineralisasi, C-BMT, C-POM). Analisis data dilakukan dengan reduksi parameter menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) untuk menyusun *Minimum Data Set* (MDS), diikuti dengan proses skoring dan pembobotan parameter guna menghitung nilai IKT akhir.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter yang terpilih sebagai MDS berdasarkan analisis komponen utama atau PCA dan *scoring* adalah fraksi lempung, P-tersedia, dan C-mineralisasi. Penilaian kualitas tanah menggunakan dua model perhitungan menurut kriteris Sanchez et al (2015) yang menunjukkan variasi harkat. Nilai IKTa pada ketiga penggunaan lahan berada pada harkat sedang hingga sangat rendah, dengan urutan dari yang tertinggi yaitu lahan Tegalan (0,486; sedang), Sawah (0,356; rendah), dan Kebun Campuran (0,073; sangat rendah). Sementara itu model IKTw dengan pembobotan menghasilkan harkat sangat rendah untuk seluruh penggunaan lahan, dengan nilai tertinggi pada Tegalan (0,185), Sawah (0,164), dan Kebun Campuran (0,029). Kualitas tanah tertinggi pada lahan tegalan pasiran didorong secara mutlak oleh tingginya kandungan hara P-tersedia sebagai akibat dari intervensi antropogenik berupa pemupukan fosfat yang intensif untuk komoditas hortikultura. Kualitas tanah pada lahan sawah dan kebun campuran bernilai lebih rendah akibat faktor pembatas fisik berupa tingginya kandungan fraksi lempung masing-masing sebesar 62,92% dan 65,70%. Akumulasi lempung aluvial yang padat ini menyebabkan kondisi drainase buruk dan memicu fiksasi hara makro. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan nilai kualitas tanah yang dipengaruhi oleh manajemen input hara dan karakteristik tekstur asal bahan induk. Rekomendasi pengelolaan yang dapat diterapkan berdasarkan temuan ini adalah aplikasi pembenah tanah organik secara intensif pada lahan tegalan pasiran untuk meningkatkan kapasitas retensi hara, serta perbaikan sistem drainase dan aerasi tanah pada lahan sawah lempungan.

Kata kunci: agroekosistem pesisir, indeks kualitas tanah, minimum data set, pemupukan intensif, fraksi lempung.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Penilaian Kualitas Tanah Menggunakan Minimum Data Set Berbasis PCA di Agroekosistem Pesisir Parangtritis, Bantul
Hasrul Habib Sinuraya, Dr. Ir. Eko Hanudin, M.P., IPU., ASEAN Eng ; Prof. Dr. Ir. Sri Nuryani Hidayah Utami, M.P., M
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Agricultural development in coastal agroecosystems faces constraints in the form of low nutrient and water retention, so that soil quality assessment becomes a major urgency to determine sustainable management strategies. This study aims to evaluate the Soil Quality Index (SQI) in three land uses in Parangtritis Village, Kretek District, Bantul Regency, namely Paddy Fields (Inceptisol), Mixed Gardens (Inceptisol), and Dry Fields (Entisol). Soil sampling was carried out using a purposive sampling method in the tillage layer (0–30 cm depth) with a total of 36 soil samples (3 land uses × 12 replication points). Laboratory analysis includes physical parameters (soil texture, bulk density, specific gravity, porosity), chemical (pH, C-organic, N-total P-available, K-available, K-CEC), and soil biology (C-mineralization, C-BMT, C-POM). Data analysis was performed using parameter reduction using Principal Component Analysis (PCA) to construct a Minimum Data Set (MDS), followed by a scoring and weighting process to calculate the final IKT values.

The results showed that the parameters selected for the MDS based on principal component analysis (PCA) and scoring were clay fraction, available P, and mineralized C. Soil quality assessment used two calculation models according to the criteria of Sanchez et al. (2015), which showed variations in values. IKT values for the three land uses ranged from moderate to very low, with dry land (0.486; moderate), rice paddies (0.356; low), and mixed gardens (0.073; very low) ranked highest. Meanwhile, the weighted IKTw model yielded very low values for all land uses, with the highest values for dry land (0.185), rice paddies (0.164), and mixed gardens (0.029). The highest soil quality in sandy dryland is driven absolutely by the high content of available P nutrients as a result of anthropogenic intervention in the form of intensive phosphate fertilization for horticultural commodities. Soil quality in paddy fields and mixed gardens is lower due to physical limiting factors in the form of high clay fraction content of 62.92% and 65.70%, respectively. This dense alluvial clay accumulation causes poor drainage conditions and triggers macronutrient fixation. The conclusion of this study indicates differences in soil quality values influenced by nutrient input management and the textural characteristics of the parent material. Management recommendations that can be implemented based on these findings include the intensive application of organic soil conditioners in sandy dryland to increase nutrient retention capacity, as well as improving the drainage system and soil aeration in clayey rice fields.

Keywords: coastal agroecosystems, soil quality index, minimum data set, intensive fertilization, clay fraction.