PERBEDAAN MODEL REHABILITASI TERHADAP PERUBAHAN KOMPOSISI HUTAN DAN KESUBURAN TANAH KAWASAN KARST DI SUAKA MARGASATWA PALIYAN
Muhammad Fadhil Harahap, Prof. Ir. Widiyatno, S.Hut., M.Sc., Ph.D., IPM.; Dr. Ir. Daryono Prehaten, S.Hut.,M.Sc., I
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PERBEDAAN MODEL REHABILITASI TERHADAP PERUBAHAN KOMPOSISI HUTAN DAN KESUBURAN TANAH KAWASAN KARST DI SUAKA MARGASATWA PALIYAN

Oleh
Muhammad Fadhil Harahap[1], Widiyatno[1], Daryono Prehaten[1]

ABSTRAK

Suaka Margasatwa Paliyan saat ini masih berlangsung aktivitas perbaikan ekosistem pasca penanaman serentak pada 2005. Model rehabilitasi yang diterapkan adalah rehabilitasi-agroforestri (RA) dan rehabilitasi-permudaan alami (RPA) dengan harapan agar komposisi hutan bisa kembali terbentuk dan kesuburan tanah di kawasan karst tersebut bisa kembali subur dengan kedua model tersebut. Perbaikan ekosistem sudah berlangsung satu dekade sehingga diperlukan pembaruan data untuk memantau rehabilitasi yang sedang berlangsung sehingga bisa memberikan referensi baru dalam rehabilitasi hutan.

Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif komparatif dari tiga aspek: (1) analisis spasial perubahan tutupan lahan secara temporal periode 2017 dan 2025 menggunakan citra satelit sentinel dengan parameter *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI); (2) analisis struktur dan komposisi vegetasi melalui inventarisasi petak ukur bertingkat untuk menghitung Indeks Nilai Penting (INP), Kekayaan Jenis (R), dan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'); (3) pengujian sifat kimia tanah (C-Organik, N, P, K, pH) pada kedalaman 0–20 cm dan 20–40 cm yang dianalisis secara statistik menggunakan uji-t (*independent t-test*).

Hasil analisis spasial merekam kawasan pada rona awal tahun 2005 yang masih hamparan kosong dan pada kondisi terkini telah pulih menjadi ekosistem hutan sekunder dengan tutupan tajuk yang dikonfirmasi oleh peningkatan tren nilai NDVI**.** Evaluasi spesifik menunjukkan bahwa kedua model rehabilitasi memberikan dampak berbeda terhadap pemulihan biotik dan edafis. Model RA lebih unggul dalam memulihkan keanekaragaman hayati yang ditunjukkan oleh kekayaan jenis fase tiang sebanyak 14 spesies dengan Indeks Shannon-Wiener (H') sebesar 2,2 dibandingkan model rehabilitasi alami yang memiliki 10 spesies dengan indeks H' 1,9 serta didominasi oleh jenis *Gliricidia sepium* (INP 83,86%). Indikator pemulihan tanah lapisan atas pada model rehabilitasi-permudaan alami menunjukkan performa pemulihan fungsi edafis yang baik secara signifikan ($P<0,05$) dengan kandungan C-Organik senilai 2,41% dan Nitrogen total 0,36%, nilai ini lebih tinggi dibandingkan lokasi RA yang mencatatkan C-Organik sebesar 1,68% dan Nitrogen total 0,24%. Temuan ini mengindikasikan bahwa RA efektif untuk mempercepat diversifikasi spesies tetapi mekanisme suksesi alami lebih unggul dalam mengembalikan siklus hara dan bahan organik tanah pada ekosistem karst yang terdegradasi.

Kata kunci: Lahan degradasi, model rehabilitasi, agroforestri, rehabilitasi alami, kesuburan tanah

PERBEDAAN MODEL REHABILITASI TERHADAP PERUBAHAN KOMPOSISI HUTAN DAN KESUBURAN TANAH KAWASAN KARST DI SUAKA MARGASATWA PALIYAN
Muhammad Fadhil Harahap, Prof. Ir. Widiyatno, S.Hut., M.Sc., Ph.D., IPM.; Dr. Ir. Daryono Prehaten, S.Hut.,M.Sc., I
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Differences Among Rehabilitation Models in Forest Composition and Soil Fertility at Karst Area of The Paliyan Wildlife Reserve

By
Muhammad Fadhil Harahap[1], Widiyatno[1], Daryono Prehaten[1]

ABSTRACT

Ecosystem restoration activities are currently ongoing in Paliyan Wildlife Sanctuary following a mass planting effort in 2005. The rehabilitation models applied are assisted rehabilitation and natural rehabilitation, aiming to re-establish forest composition and restore soil fertility in karst region. As ecosystem restoration has been underway for over a decade, updated data is required to monitor the ongoing progress and provide new scientific references for forest rehabilitation practices.

The research methodology utilized a comparative quantitative approach examining three aspects: (1) spatial analysis of temporal land cover changes between 2017 and 2025 using sentinel satellite imagery with the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) parameter; (2) analysis of vegetation structure and composition through a nested plot inventory to calculate the Importance Value Index (IVI), Species Richness (R), and Shannon-Wiener Diversity Index (H'); and (3) examination of soil chemical properties (Organic C, N, P, K, pH) at depths of 0–20 cm and 20–40 cm, which were statistically analyzed using an independent t-test.

Spatial analysis results recorded that the baseline condition of the area in 2005 was barren land, which has presently recovered into a secondary forest ecosystem with canopy cover, confirmed by an increasing trend in NDVI values. Specific evaluation showed that the two rehabilitation models yielded distinct impacts on biotic and edaphic recovery. The assisted rehabilitation model was superior in restoring biodiversity, indicated by a pole-stage species richness of 14 species with a Shannon-Wiener Index (H') of 2.2. In contrast, the natural rehabilitation model recorded 10 species with an H' index of 1.9 and was dominated by *Gliricidia sepium* (IVI 83.86%). Topsoil recovery indicators in the natural rehabilitation area demonstrated a significantly better recovery of edaphic functions ($P < 0.05$), with an Organic C content of 2.41% and total Nitrogen of 0.36%. These values were higher compared to the assisted rehabilitation site, which recorded an Organic C of 1.68% and total Nitrogen of 0.24%. These findings indicate that assisted rehabilitation is effective in accelerating species diversification, whereas natural succession mechanisms are superior in restoring nutrient cycles and soil organic matter in degraded karst ecosystems.

Keyword: Degraded land, rehabilitation models, agroforestry, natural rehabilitation, soil fertility