

ABSTRACT

Mangroves have different characteristics from mainland forests in general. Many factors affect the existence of the mangrove ecosystem which causes the diversity of plant species in it to vary greatly. Karimunjawa islands is one of the mangrove habitats with high biodiversity, 44 species have been found, consisting of 25 true species and 19 associated species. Mapping of mangroves at the species level is very important for inventory the biodiversity of mangrove forests and supporting the management of coastal ecosystems. Remote sensing data provides efficient in terms of time, cost, effort, and resources for mangrove mapping. This study aims to (1) classify mangrove species based on their spectral characteristics using a dendrogram, (2) map mangrove species using WorldView-2 satellite imagery and object reflectance spectra based on a pixel-based classification algorithm Spectral Angle Mapper (SAM), Spectral Information Divergence (SID). and Spectral Feature Fitting (SFF) and (3) testing the accuracy of mapping mangrove species on Karimunjawa and Kemujan islands, Central Java. The research location was chosen because of the natural condition of the mangrove ecosystem and high species diversity. Field data taken include (1) identification of mangrove species, (2) coordinates of the position of pure mangroves, and (3) reflectance spectra of mangrove species from field spectrometer measurements. Dendrogram analysis using the Ward Linkage method was carried out to classify species based on the cluster distance of the closest reflectance spectra pattern. The confusion matrix accuracy test method is used to obtain user's accuracy, producer accuracy and overall accuracy values from the mapping model. The results showed that 24 species could be grouped into 4 levels based on dendrogram analysis, namely level 1 (2 groups), level 2 (4 groups), level 3 (5 groups) and level 4 (single species). Visualization of the results of the SID classification shows grouping in several groups at levels 1, 2 and 3 dendrograms, SFF produces the best model for single species mapping (level 4). The SAM algorithm does not show better classification results than SID and SFF because it cannot classify mangrove areas as a whole. The best accuracy is produced by mapping level 1, level 2 and level 3 of the SID algorithm with OA values of 49.72%, 22.60% and 15.20% respectively, while single species mapping (level 4) is produced by the SFF algorithm with values of had an OA of 5.08%. The three classification algorithms show a relatively low accuracy value. The higher the number of classes, the lower the value of mapping accuracy. This research is useful in obtaining the reflectance spectra of mangrove species and knowing the best algorithm for mapping the type or composition of mangrove species. The results of this study can be used to update the database related to the spatial distribution of mangrove species in Karimunjawa and Kemujan islands.

Keywords: pixel-based classification, dendrogram, confusion matrix, Karimunjawa

INTISARI

Mangrove memiliki karakteristik yang berbeda dengan hutan daratan pada umumnya. Banyak faktor memengaruhi keberadaan ekosistem mangrove yang menyebabkan keanekaragaman jenis tumbuhan di dalamnya sangat bervariasi. Kepulauan Karimunjawa merupakan salah satu habitat mangrove dengan biodiversitas yang tinggi, tercatat 44 jenis, terdiri dari 25 jenis sejati dan 19 jenis ikutan. Pemetaan mangrove pada tingkat jenis sangat penting untuk inventarisasi biodiversitas hutan mangrove dan mendukung pengelolaan ekosistem pesisir. Data penginderaan jauh memberikan efisien dalam hal waktu, biaya, tenaga, dan sumber daya untuk pemetaan mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengelompokkan jenis mangrove berdasarkan karakteristik spektralnya menggunakan dendrogram, (2) memetakan spesies mangrove menggunakan citra satelit WorldView-2 dan pantulan spektral objek berdasarkan algoritma klasifikasi berbasis piksel *Spectral Angle Mapper* (SAM), *Spectral Information Divergence* (SID) dan *Spectral Feature Fitting* (SFF) serta (3) menguji akurasi pemetaan spesies mangrove di Pulau Karimunjawa dan Kemujan, Jawa Tengah. Lokasi penelitian dipilih karena kondisi ekosistem mangrove yang masih alami dan diversitas spesies yang tinggi. Data lapangan yang diambil meliputi (1) identifikasi spesies mangrove, (2) koordinat posisi mangrove murni, dan (3) pantulan spektral jenis mangrove dari pengukuran spektrometer lapangan. Analisis dendrogram metode *Ward Linkage* dilakukan untuk mengelompokkan spesies berdasarkan jarak *cluster* pola pantulan spektral terdekat. Metode uji akurasi *confusion matrix* digunakan untuk mendapatkan nilai *user's accuracy*, *producer accuracy* dan *overall accuracy* dari model pemetaan. Hasil penelitian menunjukkan 24 spesies dapat dikelompokkan menjadi 4 level berdasarkan analisis dendrogram yaitu level 1 (2 kelompok), level 2 (4 kelompok), level 3 (5 kelompok) dan level 4 (spesies tunggal). Visualisasi hasil klasifikasi SID menunjukkan pengelompokan pada beberapa kelompok tiap level 1, 2 dan 3 dendrogram, SFF menghasilkan model yang paling baik untuk pemetaan spesies tunggal (level 4). Algoritma SAM tidak menunjukkan hasil klasifikasi yang lebih baik daripada SID dan SFF karena tidak dapat mengelaskan kawasan mangrove secara menyeluruh. Akurasi paling baik dihasilkan oleh pemetaan level 1, level 2 dan level 3 algoritma SID dengan nilai OA berturut-turut 49,72%, 22,60% dan 15,20% sedangkan pemetaan spesies tunggal (level 4) dihasilkan oleh algoritma SFF dengan nilai memiliki OA 5,08%. Ketiga algoritma klasifikasi menunjukkan nilai akurasi yang tergolong rendah. Jumlah kelas yang semakin banyak menurunkan nilai akurasi pemetaan. Penelitian ini bermanfaat dalam mendapatkan pantulan spektral jenis mangrove dan mengetahui algoritma paling baik untuk memetakan jenis atau komposisi jenis mangrove. Hasil penelitian dapat digunakan untuk update database terkait sebaran spasial jenis mangrove di Pulau Karimunjawa dan Kemujan.

Kata kunci: klasifikasi berbasis piksel, dendrogram, confusion matrix, Karimunjawa