

ABSTRACT

Up to the end of 2013, the most final energy consumed in Indonesia was fossil fuel, with transportation sector as the most fossil-oil-consuming sector. In 2013, this sector consumed 53% gasoline and 39% petro-diesel. Biodiesel is one of the solutions on energy diversification and reduction of fossil fuel consumption. Palm oil biodiesel had been introduced and commercially available in Indonesia, in the form of blend with petro-diesel. However, the volatility of crude palm oil (CPO) price could lead to higher cost of biodiesel production, thus it became less competitive than petro-diesel. Hence, Indonesian government needs to set specialized palm plantation up, which is dedicated to produce energy. This research aimed to calculate and forecast the yields of biodiesel, CPO, and co-products, also water consumption in an existing palm plantation. Fulfillment ratio of biodiesel yield to biodiesel demand, and palm plantation required to fulfill biodiesel demand in transportation sector in Indonesia were also calculated.

Spatial data of palm plantation of PT DAN, which was stored in geographic information system (GIS), was utilized to calculate the age of each palm tree. It was found that in 2013, the average age of all 1,265,334 palm trees was 7.63 years old. The yields of fresh fruit bunch (FFB), CPO, biodiesel, shell, empty fruit bunch, fiber, palm oil mill effluent, and water consumption in biodiesel production were calculated in 2013–2030, under several scenarios. The peak values of all product yields and water consumption was in 2017, and declined until 2030. In 2016, the biodiesel production of this plantation area could fulfill 1.3% of total biodiesel demand and a 691,458.54 hectares palm plantation could fulfill total biodiesel demand in transportation sector in Indonesia.

Keywords: biodiesel, palm oil, renewable energy, *airborne* LiDAR, Geographic Information System

**ANALISIS POTENSI BIODIESEL DARI MINYAK KELAPA SAWIT
BERDASARKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DARI
AIRBORNE LiDAR: STUDI KASUS PERKEBUNAN KELAPA SAWIT
PT DHARMA AGROTAMA NUSANTARA (DAN)
DI MUARA WAHAU, KALIMANTAN TIMUR**

oleh

Frida Kurniawati
11/313158/TK/37820

Diajukan kepada Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 19 Januari 2016
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Sampai akhir 2013, bahan bakar minyak (BBM) adalah jenis energi yang paling banyak dikonsumsi di Indonesia, dengan sektor transportasi yang paling banyak mengonsumsi BBM. Pada tahun 2013, sektor ini mengonsumsi 53% bensin dan 39% solar. Biodiesel merupakan salah satu solusi diversifikasi energi dan pengurangan konsumsi bahan bakar fosil. Biodiesel dari kelapa sawit telah dijual di Indonesia, dalam bentuk campuran dengan solar. Namun, ketidakpastian harga minyak sawit dapat menyebabkan biaya produksi biodiesel mahal, sehingga menjadi kurang kompetitif dibandingkan solar. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia perlu membangun perkebunan khusus untuk memproduksi energi. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung dan memprediksi produksi biodiesel, minyak sawit, dan produk samping, juga konsumsi air dalam sebuah perkebunan kelapa sawit yang ada. Rasio pemenuhan antara biodiesel yang dapat dihasilkan dengan kebutuhan biodiesel, serta perkebunan kelapa sawit yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan biodiesel di sektor transportasi di Indonesia, juga dihitung.

Data spasial perkebunan kelapa sawit PT DAN, yang tersimpan dalam sistem informasi geografis (SIG), digunakan untuk menghitung umur tiap pohon. Didapatkan bahwa pada tahun 2013, rerata umur dari keseluruhan 1.265.334 pohon adalah 7,63 tahun. Estimasi produksi tandan buah segar (TBS), *crude palm oil* (CPO), biodiesel, cangkang, tandan buah kosong, serat, POME, dan konsumsi air untuk produksi biodiesel dihitung untuk tahun 2013–2030, dengan menggunakan beberapa skenario. Tahun 2017 merupakan tahun puncak produksi dan konsumsi air; akan menurun hingga tahun 2030. Pada tahun 2016, produksi biodiesel dari perkebunan ini akan mampu memenuhi 1,3% kebutuhan biodiesel, dan perkebunan kelapa sawit seluas 691.458,54 hektar akan dapat memenuhi seluruh kebutuhan biodiesel sektor transportasi di Indonesia.

Kata kunci: biodiesel, kelapa sawit, energi terbarukan, *airborne* LiDAR, Sistem Informasi Geografis