

INTISARI

Dewasa ini, pemanfaatan bahan bakar minyak (BBM) menjadi salah satu masalah global yang banyak mendapat perhatian dikarenakan sumbernya yang semakin menipis dan tidak dapat diperbarui. Penelitian mengenai energi alternatif telah menjadi program utama pemerintah, dimana salah satu yang cukup potensial adalah bioetanol. Bioetanol biasa diproduksi dengan menggunakan bahan baku tanaman yang mengandung pati atau karbohidrat, seperti ubi jalar, ubi kayu, sorgum manis (cintel), jagung, molase (tetes tebu), dan aren (nila aren). Kini telah diketahui alternatif lain bahan baku pembuatan bioetanol yang sangat melimpah karena merupakan limbah dari pengolahan minyak sawit, yaitu Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).

Tandan merupakan bagian kelapa sawit yang berfungsi sebagai tempat untuk buah kelapa sawit, dimana tandan yang kosong merupakan limbah padat terbesar yang dihasilkan oleh Perkebunan Kelapa Sawit (PKS). Setiap pengolahan satu Ton Tandan Buah Segar (TBS) dihasilkan TKKS sebanyak 22-23% atau sebanyak 220-230 Kg. Sebagaimana limbah pada umumnya, limbah TKKS tidak banyak dimanfaatkan karena tidak berkompetensi menjadi pangan maupun pakan, sehingga biasanya hanya dimanfaatkan sebagai campuran pupuk kompos dan bahan bakar *boiler*. Alhasil, setiap tahunnya terdapat jutaan ton limbah TKKS yang tersedia melimpah, murah, dan terbaharukan untuk dimanfaatkan menjadi bioetanol.

Penelitian ini berusaha memproyeksikan potensi limbah TKKS sebagai bahan baku industri bioetanol di masa depan. Cara yang ditempuh adalah dengan menemukan model peramalan terbaik bagi produksi minyak sawit nasional yang besarnya akan proporsional dengan jumlah limbah TKKS. Pemilihan model peramalan mempertimbangkan pola data historis, jumlah data yang tersedia, serta rentang waktu peramalan. Selanjutnya, dengan model-model peramalan tersebut akan diketahui pertumbuhan minyak sawit nasional pada Tahun 2013-2022.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode dekomposisi mampu menunjukkan performa peramalan lebih baik daripada metode Winters' dan regresi dengan nilai *mean squared error* 5129,96 serta *tracking signal* yang berada di dalam batas kontrol. Hasil uji statistik *independent t-test* ($\alpha=5\%$) pada rata-rata nilai data aktual, ramalan model Winters', dan ramalan model dekomposisi pada Tahun 2012 menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan di antara nilai ketiga variabel. Hasil peramalan model dekomposisi untuk sepuluh tahun ke depan menunjukkan tren positif berupa peningkatan signifikan pada bulan-bulan di Tahun 2022 dari bulan-bulan yang sama pada Tahun 2012 dengan rata-rata sebesar 49,77%. Hal ini mengindikasikan bahwa limbah TKKS berpotensi baik menjadi alternatif bahan baku industri bioetanol sebagai sumber energi alternatif di masa depan.

Kata kunci: Bioetanol, dekomposisi, *mean squared error*, peramalan, regresi, tandan kosong kelapa sawit, *tracking signal*, *t-test*, Winters'

ABSTRACT

Today, the use of fuel oil has become a global problem that take a lot of attention because it's source is dwindling and not renewable. The researches on alternative energy has become the government's main program, which the potential one is bioethanol. Bioethanol is usually produced from plants containing starch or carbohydrates as raw materials, such as sweet potatoes, cassava, sweet sorghum, maize, molasses, and palm. Now another alternative raw material for bioethanol production which is a waste of palm oil processing has been known, namely oil palm empty bunches (OPEB).

Bunches which are the largest solid waste produced by the oil palm plantation are a part of palm oil that serves as a place for palm fruits. Each processing one ton of fresh fruit bunches (FFB) produced OPEB much as 22-23% or as much as 220-230 Kg. As a waste, OPEB can not be widely used more because it doesn't have competence into food and feed, so it's usually only used as a mixture of compost and fuel boilers. As a result, every year there are millions ton of OEPB which is provided abundant, cheap, and renewable to be used for producing bioethanol.

This study tried to project the potential of OPEB as raw material of bioethanol industry in the future. The way taken is finding the best forecasting model for national palm oil production which will have proportional amount to OPEB. Forecasting model selection is based on the data pattern, the quantity of historical data available, and the forecast horizon. Furthermore, those forecasting models will show the growth of national palm oil in 2013-2022.

The results show that the decomposition method has better forecasting performance than the Winters' and regression method with the mean squared error value of 5129.96 and tracking signals that are within the control limits. Statistical test with independent t-test ($\alpha = 5\%$) between the average value of the actual data, the forecast of Winters', and the forecast of decomposition in 2012 shows no significant difference between the value of them. The result of forecasting with decomposition model for next ten years shows a positive trend in the form of a significant increase on the months in 2022 from the same months in 2012 with an average of 49,77%. This indicates that OPEB is a potential raw material for bioethanol industry as a source of alternative energy in the future.

Keywords: Bioethanol, decomposition, forecasting, mean squared error, oil palm empty bunches, regression, tracking signal, t-test, Winters'