

THE EFFECTS OF USING PHYSICAL ACTIVATED BOTTOM ASH OF PALM OIL ON ENGINE PERFORMANCE AND EXHAUST EMISSIONS OF A 4-STROKE MOTORCYCLE

By:

LIWANSON JAYA SIMARMATA

ABSTRACT

The rapid increase of the number of ground transportations is one of the cause to depletion of fuel energy supplies. Then, the level of air pollution always increase as a result of the exhaust gas of combustion process resulted by vehicles due to incomplete combustion. The efforts to save fuel consumption and reduce exhaust emissions that can be performed are by utilizing pellets from waste of bottom ash of palm oil. The waste can be used as an adsorbent for combustion air. This research aims to observe the effects of physical activation for bottom ash of palm oil pellets on engine performance and exhaust emissions of a 4-stroke motorcycle.

This research was conducted with several testing parameters including the adhesion strength of pellets, fuel consumption on stationary tests (at engine speed 1500, 3000 and 4500 rpm) and road tests (at an engine speed of 60 kph for 5 km), acceleration tests (at 0-80 and 40-80 kph) and exhaust emissions (at engine speed 1500 and 3500 rpm). Bottom ash pellets used had a diameter of 10 mm and a thickness of 3 mm which were packed by using strimin wire that its size according to the air filter of the motorcycle used in this research.

From the research performed, it is obtained that the best adhesion strength of pellet occurred in using 6% tapioca and activation temperature of 150°C, with 0.017 grams of reduction mass. The use of bottom ash was able to save fuel consumption up to 34.043% at 1500 rpm on stationary test and it was by 7.025% on the road test. Moreover, the use of bottom ash pellets could also increase the engine acceleration up to 10.9% at the 0-80 kph and 11.94% at 40-80 kph. In addition, the exhaust emissions could also be reduced up to 16.028% for CO, and 15.714% for HC.

Keyword: adsorbent of bottom ash of palm oil, physical activation, combustion air adsorbent, gasoline engine performance, exhaust emissions.

**PENGARUH PENGGUNAAN *BOTTOM ASH* KELAPA SAWIT DENGAN
AKTIVASI FISIK TERHADAP PRESTASI MESIN DAN EMISI GAS
BUANG SEPEDA MOTOR BENSIN 4-LANGKAH**

Oleh

LIWANSON JAYA SIMARMATA

ABSTRAK

Pertumbuhan jumlah transportasi darat yang begitu pesat menjadi salah satu penyebab menipisnya persediaan minyak bumi. Kemudian tingkat pencemaran udarapun semakin meningkat akibat gas buang hasil proses pembakaran pada kendaraan yang kurang sempurna. Sebagai upaya yang dilakukan untuk menghemat konsumsi bahan bakar minyak dan mereduksi emisi gas buang yaitu, dengan cara memanfaatkan pelet dari limbah *bottom ash* kelapa sawit yang digunakan sebagai adsorben udara pembakaran. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh aktivasi fisik pelet *bottom ash* kelapa sawit terhadap prestasi mesin dan emisi gas buang pada sepeda motor bensin 4-langkah.

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa parameter pengujian diantaranya adalah daya rekat pelet, konsumsi bahan bakar pada uji stasioner (pada putaran mesin 1500, 3000 dan 4500 rpm) dan *road tests* (pada kecepatan rata-rata 60 km/jam sejauh 5 km), akselerasi (0-80 dan 40-80 km/jam) dan emisi gas buang (pada putaran mesin 1500 dan 3500 rpm). Pelet *bottom ash* yang digunakan berdiameter 10 mm dan tebal 3 mm yang dikemas dengan *frame* berupa kawat *strimin* yang ukurannya sesuai dengan sepeda motor yang digunakan dalam penelitian ini.

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa daya rekat terbaik pelet terjadi pada penggunaan perekat tapioka 6% dan temperatur aktivasi 150°C, dimana pengurangan massanya sebesar 0,017 gram. Penggunaan *bottom ash* ternyata mampu menghemat konsumsi bahan bakar hingga 34,043% pada pengujian *stationer* putaran 1500 rpm dan sebesar 7,025% pada pengujian berjalan. Selain itu, penggunaan pelet *bottom ash* juga mampu meningkatkan akselerasi mesin hingga 10,9% pada 0-80 km/jam dan 11,94% pada 40-80 km/jam serta dapat mereduksi emisi gas buang CO hingga 16,028%, HC hingga 15,714%.

Kata Kunci: adsorben *Bottom ash* kelapa sawit, aktivasi fisik, adsorben udara pembakaran, prestasi mesin, emisi gas buang.