

## INTISARI

Energi merupakan salah satu pokok kebutuhan manusia. Kebutuhan energi dunia meningkat seiring dengan meningkatnya populasi penduduk dan tumbuhnya perekonomian. Tantangan bagi energi fosil adalah berkurangnya cadangan dan stabilitas harga minyak dunia. Hal tersebut mendasari banyak negara mencoba inisiatif untuk mempromosikan pengembangan dan penyebaran energi terbarukan. Indonesia memiliki cadangan biomassa dari material kayu yang melimpah berasal dari hasil hutan alam dan hutan tanaman industri. Dengan lebih dari separuh populasi Indonesia hidup di area pedesaan, energi biomassa menjadi solusi yang efektif untuk menyediakan kebutuhan energi khususnya untuk memasak.

Penelitian ini menghasilkan desain kompor biomassa dengan bahan bakar dan kebutuhan tertentu, dinamakan kompor MeTSi. Kompor ini memanfaatkan pelet kayu kaliandra (*Calliandra callothyrsus*) dan diharapkan penggunaannya dapat memperbaiki kualitas udara di dapur, meningkatkan kesehatan individu, mengurangi biaya rumah tangga untuk bahan bakar sehingga dapat mensubstitusi penggunaan bahan bakar fosil. Desain kompor memiliki 3 variasi tinggi tungku bakar (t) serta bukaan udara primer (P) dan sekunder (S). Parameter kinerja kompor yang diuji meliputi efisiensi termal, efisiensi pembakaran, nilai emisi dan partikulat PM<sub>2,5</sub>. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kompor MeTSi memiliki efisiensi termal sebesar 28–34%, efisiensi pembakaran sebesar 0,940–0,985, emisi dan partikulat PM<sub>2,5</sub> memiliki rentang emisi sebesar 120–360 mg/kg bahan bakar terkonsumsi. Secara umum nilai pengujian kompor biomassa MeTSi berada dalam batas nilai SNI dan masih diatas nilai pengujian kompor komersial, meskipun terdapat beberapa poin pengukuran yang berada dibawah nilai kompor komersial.

**KEYWORDS:** kompor biomassa, pelet kayu, efisiensi termal, efisiensi pembakaran, emisi dan partikulat PM<sub>2,5</sub>

## ABSTRACT

Energy is one of human needs. The increasing of energy demand is in line with the growing population and economic. Today challenge of fossil energy is the depletion of its reserves and stability of world price. Therefore, many countries have tried the initiative movement to promote the development and dissemination of renewable energy. Indonesia has many renewable energy resources. As a tropical country, Indonesia has abundant biomass resources such as wood materials from natural forest or forest industry plants. With over half of Indonesia's population lives in rural areas, biomass is the cost-effective solution to provide energy services.

This study presents the design of an efficient biomass stove from particular fuel and consumer-specific needs, namely MeTSi stove. This stove designed for utilizing wood pellets from bioenergy producers, especially Kaliandra (*Calliandra callothyrsus*). It is expected to enhance indoor air quality, improve personal health, reduce household's fuel cost while substantially provide facility to substitute the use of fossil fuel. The main parameters were evaluated such as fuel rate consumption, emission & particulate matter, and thermal & combustion efficiency. The results show that MeTSi stove has the thermal efficiency ( $\eta_T$ ) = 28–34% (> 20% for SNI 7926), the combustion efficiency ( $\eta_C$ ) = 0.940–0.985 (> 0,9 for SNI 7926), and emission of  $PM_{2,5}$  = 120–360 mg/kg of consumption fuel (< 1500 for SNI 7926), respectively. The thermal efficiency of MeTSi stove (34%) is better than CSOne / commercial (26%).

**KEYWORDS:** biomass stove, wood pellet, combustion efficiency, thermal efficiency, emission  $PM_{2,5}$