

Pengembangan alat analisis terintegrasi untuk mempelajari proses pembakaran membara gambut serta upaya pemadaman pada skala laboratorium = Development of integrated experimental rig to study the process of peat smouldering combustion and suppression efforts on a laboratory scale

Hafizha Mulyasih, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20523014&lokasi=lokal>

Abstrak

Kebakaran hutan dan lahan gambut di Indonesia menjadi kasus bencana yang berdampak besar bagi kesehatan masyarakat serta pelestarian lingkungan, khususnya sebagai wilayah tropis yang mengalami musim kemarau dan pengaruh El nino setiap tahunnya. Dalam rangkaian penelitian ini dikembangkan sistem skala laboratorium terintegrasi yang memungkinkan analisis komparatif dengan serangkaian pengumpulan data eksperimental yang komprehensif mencakup penyalaan, laju kehilangan massa, profil temperatur gambut, penurunan permukaan gambut, emisi gas, partikel yang dilepaskan, dan efek pemadaman, sehingga sistem terintegrasi ini menyediakan fasilitas untuk mempelajari hubungan antara parameter pembakaran yang dapat membantu dalam memahami pembakaran gambut yang membara. Rangka utama sistem terbuat dari rangka baja untuk mendukung penempatan reaktor, penempatan termokopel, sistem kamera termal, sistem akuisisi data, pemanas listrik, dan reservoir air untuk eksperimen upaya pemadaman. Kalorimeter dipasang di atas reaktor uji untuk mengumpulkan gas dan partikel yang dilepaskan selama proses uji untuk pengukuran dan analisis lebih lanjut. Berbagai eksperimen pengujian menggunakan sampel gambut tropis Indonesia dari tiga daerah yang berbeda, yaitu Papua, Kalimantan dan Sumatera. Kemudian sampel diuji dengan beberapa tes karakterisasi proksimat-ultimat untuk menentukan komponen gambut. Persiapan sampel seperti pengkondisian kandungan air dan homogenitas sampel dilakukan sebelum melakukan eksperimen pembakaran gambut. Hasil pengamatan uji pembakaran membara pada berbagai sampel gambut didapatkan rentang laju perambatan sebesar 1,27 cm/h sampai 1,57 cm/h, subsiden dan kehilangan massa sebesar ~60%, nilai faktor emisi (EF) sebesar 1228-1850 g/kg untuk CO₂ dan 105,4-222,1 g/kg untuk CO. Selain itu, pemadaman dengan metode injeksi berbasis air dan berbasis busa dilakukan bertujuan untuk mempelajari perilaku pemadaman dengan melihat efektivitas waktu dan air yang dibutuhkan, sehingga memberikan solusi dalam upaya pemadaman kebakaran gambut yang bertahan didalam permukaan tanah dan sulit untuk dideteksi pemadam, terutama saat musim kemarau di lapangan. Diharapkan penelitian ini akan dapat berkontribusi pada pengelolaan lahan gambut yang lebih baik dalam pencegahan dan mitigasi kebakaran gambut.

.....Forest and peatland fires in Indonesia are cases of disasters that have a major impact on public health and environmental preservation, especially as a tropical region that experiences a dry season and the influence of El Nino every year. In this series of studies an integrated laboratory scale system was developed that allows comparative analysis with a comprehensive set of experimental data collection including ignition, mass loss rate, peat temperature profile, peat subsidence, gas emission, particulate matter, and suppression. This integrated system provides a facility to study the relationship between combustion parameters which can help in understanding the smoldering peat. The main frame of the system is made of stainless steel to support reactor placement, thermocouple placement, thermal camera system, data

acquisition system, electric heater, and water reservoir for suppression experiments. The buoyancy calorimeter was installed above the reactor to collect gases and particles during the test process for further measurement and analysis. Various experiments used samples of Indonesian tropical peat from three different areas, namely Papua, Kalimantan and Sumatra. The results of the smoldering test on various peat samples showed a range of spread rate of 1.27 cm/h to 1.57 cm/h, subsidence and mass loss of ~60%, emission factor (EF) value of 1228 – 1850 g/kg for CO₂ and 105.4 – 222.1 g/kg for CO. In addition, suppression using water-based and foam-based injection methods is carried out with the aim of studying the extinguishing behavior by looking at the effectiveness of the time and water required, thus providing a solution in efforts to extinguish peat fires that persist under the soil surface and are difficult to detect by firefighters, especially during the dry season. in the field. It is hoped that this research will be able to contribute to better peatland management in the prevention and mitigation of peat fires.