

Korelasi antara emission factor dan kedalaman bakar pada kebakaran sampel gambut tropis yang membara = The correlation of emission factor and depth of burn in smoldering fire of tropical peat soil sample

Bintang Farhan Muhammad, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20517374&lokasi=lokal>

Abstrak

Lahan gambut menjadi salah satu penyumbang emisi terbesar diantara kebakaran biomassa lainnya. Pada tahun 1997 sendiri, +2.57 Gt spesies karbon dilepaskan ke udara karena kebakaran lahan gambut di Indonesia yang berdampak pada 100 juta orang dengan estimasi kerugian 4.5 miliar USD (Heil & Goldammer, 2001). Meski dampak negatifnya yang besar, pengukuran emisi lahan gambut masih bervariasi. Selain itu, kuantifikasi emisi di lapangan sulit dilakukan karena alat yang akurat untuk kuantifikasi tidak cocok dioperasikan di lapangan. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk membentuk korelasi dan model prediksi antara kedalaman bakar dengan emission factor (EF). Kedalaman bakar rata-rata dinilai dapat mengaproksimasi volume tanah gambut yang terbakar yang berhubungan baik dengan massa yang hilang. Karena penyebut dari EF merupakan laju hilangnya massa, kedalaman bakar rata-rata memiliki hubungan dengan EF. Eksperimen kebakaran membara tanah gambut skala laboratorium pada instrumen buoyancy calorimeter, dengan integrasi alat ukur kedalaman bakar berupa sensor jarak infrared (IR) dengan akuisisi data berbasis mikrokontroler 8-bit. Sensor IR memiliki akurasi yang cukup pada rentang pengukuran sampai 80 cm dan tidak terpengaruh oleh asap dari pembakaran. Sensor diletakkan 20 cm diatas tanah gambut dan mengukur secara vertikal. Data emisi gas dan partikulat masing-masing dideteksi dengan sensor gas elektrokimia dan sensor partikulat berbasis light scattering. Konsentrasi emisi kemudian diubah menjadi EF dengan data laju aliran massa masing-masing spesies emisi dengan densitas udara sebagai fungsi temperatur dan laju kehilangan massa yang direkam melalui anemometer dan load cell. Korelasi kemudian dibentuk dengan model tiga variabel, yakni laju pertambahan kedalaman bakar (SR), kedalaman bakar (DoB) dan waktu (t), dengan EF yang telah dilinearisi secara logaritmik. Dari model tersebut diperoleh nilai R² sebesar 0.968 untuk model prediksi CO₂, 0.965 untuk CO, dan 0.969 untuk prediksi PM_{2.5}. Untuk meningkatkan kemampuan prediksi model, diperlukan eksperimen dengan jumlah titik ukur per unit area yang lebih besar ataupun pembentukan point cloud, serta eksperimen di kondisi kebakaran dan komposisi tanah yang berbeda-beda di riset-riset yang akan datang.

.....Peatlands are one of the biggest emitters among other biomass burning cases. In 1997 alone, +2.57 Gt of carbon species was released into the air due to peatland fires in Indonesia which affected 100 million people with an estimated loss of 4.5 billion USD (Heil & Goldammer, 2001). Despite this significant negative impact, measurements of peatland emissions still vary among researchers. In addition, emission quantification in the field is difficult because accurate tools for quantification are not suitable for operation in the field. For this reason, this study aims to establish correlations and prediction models between depth of burn and emission factor (EF). The average burn depth is considered to be an approximation of the volume of burnt peat soil which correlates well with the mass loss. Since the denominator of EF is the mass loss rate, the average depth of burn has a relationship with EF. Laboratory-scale smoldering peat fire experiment is conducted on a buoyancy calorimeter, with the integration of a depth-of-burn measurement instrument in the form of an infrared (IR) proximity sensor with 8-bit microcontroller-based data acquisition. The IR

sensor has sufficient accuracy over a measurement range of up to 80 cm and is not affected by smoke from the burning experiment. The sensor is placed 20 cm above the peat soil and measured vertically. Gas and particulate emission data are detected by electrochemical gas sensors and particulate sensors based on light scattering, respectively. The emission concentration is then converted to EF with data on the mass flow rate of the smoke, with density as a function of temperature, and the rate of peat mass loss recorded through the anemometer and load cell. Correlation was then formed using a three-variable model, namely the rate of increase in the depth of combustion (SR), depth of combustion (DoB) and time (t), with EF that is linearized logarithmically. From this model, the R² value is 0.968 for the CO₂ prediction model, 0.965 for the CO, and 0.969 for the PM_{2.5} prediction. To improve the predictive ability of the model, experiments with a larger number of measuring points per unit area or the formation of point cloud of the peat surface are needed, as well as experiments in different fire conditions and peat composition in future research.