

Studi Komputasional Pengaruh Pendinginan Konvektif dan Suplai Oksigen terhadap Fenomena Pembakaran Solid berdasarkan Pemanasan Radiatif = Computational Study of the Effect of Convective Cooling and Oxygen Supply on Solid Combustion Phenomena based on Radiative Heating

Sitompul, Audry Jonathan P.T, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920570294&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini membahas pemodelan komputasional fenomena pembakaran membara pada kayu berdasarkan pemanasan radiasi dan konvektif menggunakan perangkat lunak Gpyro. Tujuan utama penelitian adalah untuk memahami pengaruh variasi kecepatan udara dan temperatur udara terhadap karakteristik pembakaran membara pada kayu. Hasil simulasi menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan udara dari 0 hingga 5 mm/s berpengaruh signifikan terhadap burning rate dan laju reaksi termokimia. Pada kecepatan udara rendah, burning rate didominasi oleh reaksi fase gas sehingga memicu transisi menuju pembakaran menyala, sedangkan pada kecepatan udara tinggi, proses didominasi oleh oksidasi arang sehingga memperkuat karakteristik smouldering. Selain itu, kenaikan temperatur udara dari 27°C hingga 67°C cenderung meningkatkan burning rate pada awal pembakaran dan mempercepat proses pengeringan, namun pada tahap lanjut efeknya cenderung menurun akibat berkurangnya densitas oksigen. Secara umum, hasil penelitian menegaskan bahwa kedua parameter lingkungan tersebut sangat mempengaruhi dinamika pembakaran membara, baik pada tahap ignition maupun spread. Pemahaman ini dapat digunakan sebagai acuan dalam upaya mitigasi risiko kebakaran serta pengelolaan pembakaran biomassa secara lebih aman dan efisien.

.....This study discusses the computational modeling of smouldering combustion phenomena in wood based on radiation and convective heating using Gpyro software. The main objective of the study is to understand the effect of variations in air velocity and air temperature on the characteristics of smouldering combustion in wood. The simulation results show that increasing air velocity from 0 to 5 mm/s has a significant effect on the burning rate and thermochemical reaction rate. At low air velocity, the burning rate is dominated by gas phase reactions, triggering a transition to smouldering combustion, while at high air velocity, the process is dominated by char oxidation, strengthening the smouldering characteristics. In addition, an increase in air temperature from 27°C to 67°C tends to increase the burning rate at the beginning of combustion and accelerates the drying process, but at a later stage the effect tends to decrease due to reduced oxygen density. In general, the results of the study confirm that both environmental parameters greatly affect the dynamics of smouldering combustion, both at the ignition and spread stages. This understanding can be used as a reference in efforts to mitigate fire risks and manage biomass burning more safely and efficiently.