

INTISARI

Penggunaan bahan bakar gas untuk industri maupun masyarakat pada masa mendatang semakin dibutuhkan seiring dengan kebijakan pemerintah mengurangi konsumsi bahan bakar minyak (BBM) dan keterbatasan bahan bakar cair yang berasal dari fosil. Bagi kalangan industri, penanganan produksi gas hidrogen baik selama proses produksi, *delivery* maupun dalam penyimpanannya merupakan bagian terpenting, mengingat karakteristik gas hidrogen yang sangat reaktif dan mudah terbakar bila bercampur dengan udara. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian terhadap karakteristik mekanisme pembakaran pada fase transisi dari deflagrasi menjadi detonasi.

Penyelidikan tentang proses *deflagration-to-detonation transition* (DDT) pada pembakaran bahan bakar campuran gas hidrogen-oksigen telah dilakukan di dalam pipa uji detonasi dengan panjang 6 m dan diameter dalam 50 mm, campuran hidrogen-oksigen dengan *equivalence ratio* yang divariasikan antara 0,5 – 2,0 dan tekanan awal antara 40 – 100 kPa. Kenaikan tekanan selama proses DDT terjadi diamati melalui 2 (dua) buah sensor tekanan, sedangkan perubahan kecepatan perambatan api diamati melalui 2 (dua) buah *ion probe* yang terpasang pada pipa uji detonasi. Untuk mengetahui jarak detonasi dan ukuran sel detonasi pada bagian dalam pipa uji dipasang *soot track record* yang berfungsi merekam sel detonasi yang terbentuk setelah proses DDT.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *equivalence ratio* dan tekanan awal campuran bahan bakar gas hidrogen-oksigen mempengaruhi proses atau mekanisme DDT. Jarak DDT lebih pendek dari *ignition point* pada kondisi campuran yang stoikiometri dan semakin jauh dari *ignition point* pada campuran miskin dan kaya. Sedangkan peningkatan tekanan awal campuran dapat memperpendek jarak DDT dari *ignition point* dan akan memperkecil ukuran lebar sel detonasi. Kenaikan tekanan paling tinggi adalah 3500 kPa yaitu 35 kali tekanan awal campuran atau mendekati 2 kali tekanan Chapman-Jouguet, P_{CJ} (1876 kPa) pada kondisi *equivalence ratio* 2,0. Ukuran sel detonasi yang terbentuk dari proses DDT akan semakin mengecil pada kondisi campuran stoikiometri dimana ukuran sel detonasi rata-rata $\lambda = 0,62$ mm dan ukuran sel detonasi akan bertambah besar pada kondisi campuran *lean mixtures* dan *rich mixtures*.

Kata kunci : *Equivalence ratio, DDT, shock wave, reaction wave, detonation cell*