

...tapi temperaturnya di bawah flash point!

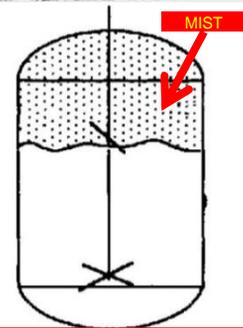
Maret 2017

Pada tahun 1986, terjadi ledakan di sebuah tangki berpengaduk (~38 liter) di sebuah pilot plant. Reaksi oksidasi sedang berlangsung dalam kondisi oksigen murni pada tekanan 250 psig (1825 kPa). Sebelumnya diperkirakan bahwa kondisi tangki aman dari bahaya api karena beroperasi pada temperature 50°C di bawah flash point komponen-komponennya, dan konsentrasi uap bahan bakar berada di bawah Lower Explosive Limit (LEL). Kondisi operasi cukup stabil selama 41 menit ketika kemudian ledakan terjadi. Reaktor pecah pada tekanan 750 psig (~5200 kPa) reactor, mengakibatkan kerusakan serius di dalam fasilitas mereka, dan beberapa api kecil. Untungnya tidak seorang pun terluka.

Di bawah ini vessel beroperasi di bawah flash point, konsentrasi bahan bakar dalam fasa uap masih terlalu rendah untuk terpercik.

Seharusnya tidak terdapat bahaya ledakan. Akan tetapi, bahan bakar tidak hanya berada di dalam fasa uap. Hasil penyelidikan menunjukkan bahwa pengaduk di vessel tersebut menghasilkan butiran-butiran kecil cairan (lihat Gbr 2). Butiran-butiran kecil ini diperkirakan berukuran 1 micron. Sebagai perbandingan, rambut manusia berdiameter 40-50 kali lebih besar dari butiran-butiran ini. Hasil test keterbakaran menunjukkan bahwa butiran-butiran seperti kabut ini dapat menyala pada temperature ruangan di dalam udara (akan lebih mudah lagi jika ada oksigen murni). Vessel tersebut memiliki oksigen dan bahan bakar, tapi apakah sumber percikan api nya? Meskipun sangat sulit untuk menentukan sumber percikan dalam peristiwa ledakan, kemungkinan besar sumbernya adalah bahan lain yang tertinggal dari percobaan sebelumnya. Bahan ini mungkin terurai dan menghasilkan kalor yang cukup untuk memanaskan butir-butir cairan tersebut.

Gbr. 1: Kerusakan fasilitas



Gbr. 2: Apa yang terjadi? Pengaduk menyebabkan terbentuknya butir-butir kecil cairan seperti kabut yang dapat terbakar

[Reference: Kohlbrand, H. T., *Plant/Operations Progress* 10 (1), pp. 52-54 (1991).]

Tahukah Anda?

- Butir-butir cairan yang mudah terbakar pada temperature di bawah titik flashnya dapat sebahaya campuran uap bahan bakar dan udara. Mekanisme ledakannya (dari butir-butir kecil cairan) mirip dengan ledakan debu (butir-butir padatan)
- Butir-butir cairan ini dapat terbentuk di mana saja. Dalam kasus ini, pengadukan yang sangat kuat di sekitar permukaan cairan dapat menghasilkan butiran-butiran tersebut. Cairan yang bocor dari pipa bertekanan, vessel, dan peralatan lainnya seperti flange atau seal pompa
- Jangan lupakan bahwa kebocoran dari sistem utilitas atau perawatan dapat juga menghasilkan kabut yang mudah terbakar. Contohnya adalah kasus dari kebocoran sistem pelumas, medium penghantar kalor atau fuel oil.

Apa yang dapat Anda lakukan?

- Berhati-hati terhadap potensi kebakaran atau ledakan dari butiran-butiran cairan yang mudah terbakar. Jika Anda melihatnya, jangan mengasumsikan tidak ada bahaya karena temperaturnya berada di bawah titik flashnya. Ambil langkah-langkah yang diperlukan untuk menghilangkan kemungkinan percikan dan untuk melindungi pekerja jika telah terbentuk awan uap yang mudah terbakar (flammable vapor cloud).
- Jika Anda melihat kabut di dalam peralatan proses, beritahukan manajemen Anda sehingga mereka dapat memastikan bahwa tindakan yang sesuai dapat dilakukan.
- Segeralah melaporkan kebocoran bahan yang mudah terbakar, termasuk fluida utilitas, jika Anda melihatnya.

Ingatlah bahwa butiran-butiran kecil (kabut) cairan mudah terbakar dapat menyala atau meledak!