

Apa itu NORM dan TE-NORM ?



TENORM (Technologically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Material) yang selanjutnya disingkat TENORM adalah zat radioaktif alam yang dikarenakan kegiatan manusia atau proses teknologi terjadi peningkatan paparan potensial jika dibandingkan dengan keadaan awal. Oleh karena itu, TENORM dihasilkan ketika radionuklida yang terbentuk secara alami (NORM / Naturally Occurring Radioactive Material) dalam bijih, tanah, air, atau bahan alami lainnya yang terkonsentrasi atau berinteraksi dengan lingkungan akibat dari aktivitas manusia, seperti yang terjadi dalam industri minyak dan gas (migas), pertambangan mineral, dan industri sejenis lainnya. Meskipun kadar NORM dalam zat alami pada level yang sangat rendah, namun kadarnya dapat menjadi lebih tinggi akibat dari aktivitas manusia. Pengolahan bahan baku minyak dan gas dapat meningkatkan konsentrasi radionuklida ke tingkat di mana tindakan pencegahan khusus diperlukan untuk mengelola (termasuk di dalamnya menangani, menyimpan, mengangkut, dan mengolah) TENORM.

Pada industri migas ada dua jenis by product utama yang terbentuk yaitu kerak (scale) dan lumpur (sludge). Kerak merupakan garam-garam sulfat dan karbonat yang mengendap pada permukaan dalam alat-alat produksi seperti BaSO_4 , CaSO_4 dan CaCO_3 . Sedangkan lumpur adalah campuran senyawa-senyawa organik dan mineral padat dalam air dengan hidrokarbon cair yang terpisah dari minyak dan gas pada alat-alat produksi (Wiharto & Syarbaini, 2003). Radionuklida yang sering ditemukan di industri minyak dan gas sebagai TENORM diantaranya Uranium, Radium-224, Radium-226, Radium-228, Thorium-228, Radon-222, Lead-210, dan Polonium-210.



TENORM memiliki potensi untuk menyebabkan pajanan eksternal dan internal terhadap pekerja. Selama operasi normal, bahaya hanya berasal dari sinar gamma yang dipancarkan oleh TENORM yang terkandung di dalam pipa (pipeline), katup (valve), bejana (vessel), dan lain-lain. Namun bila peralatan tersebut dibuka selama shutdown atau perawatan kilang (turn around), pekerja berpotensi terpajan secara langsung dengan TENORM. Kondisi ini dapat menyebabkan pajanan baik eksternal maupun internal. Pajanan internal untuk TENORM dapat terjadi karena radionuklida tertelan (*ingested*) atau terhirup (*inhaled*) saat bekerja di dalam pabrik dan pada peralatan terbuka (*breaking containment*), penanganan limbah dan benda-benda yang terkontaminasi radioaktif, dan selama pembersihan peralatan yang terkontaminasi. Pajanan internal juga dapat disebabkan dari menghirup debu radioaktif di udara yang mengandung radionuklida alam dan karena menghirup gas radon dan thoron. Pajanan kronis TENORM di atas batas yang diperbolehkan untuk masyarakat umum atau karena tindakan pencegahan yang tidak memadai akan menimbulkan efek yang biasanya tertunda seperti seperti munculnya jenis-jenis kanker tertentu. Beberapa jenis kanker telah dikaitkan dengan pajanan radiasi pengion diantaranya leukemia, kankerparu-paru, lambung, kerongkongan, tulang, tiroid, dan otak /sistem saraf. Penting untuk difahami bahwa potensi munculnya efek kesehatan sangat dipengaruhi dosis.

Di ranah consumer goods EPA (Environmental Protection Agency) Amerika, merilis informasi tentang potensi pajanan radiasi NORM pada produk barang sehari-hari, seperti:



Uranium atau "vaseline" glass mengandung sejumlah kecil uranium yang memberi efek warna hijau-kuning jika disinari seperti pada gambar (EPA).

- **Barang antik.** Seperti baju, mebel, patung, boneka, dan lain-lain yang dibuat / dijual sebelum bahaya radiasi diketahui secara luas dan peraturan tentang proteksi radiasi diberlakukan.
- **Bahan bangunan.** Hampir semua bahan bangunan berbahan dasar batu, tanah dan mineral mengandung sedikit bahan radioaktif.
- **Pupuk pospat.** Pupuk pospat mengandung bahan radioaktif alamiah yaitu radium (Ra-226).
- **Produk tembakau.** Produk tembakau mengandung sejumlah kecil bahan radioaktif yang akan terhirup dan terakumulasi pada paru yang dapat menyebabkan kanker paru-paru.**

Tags:

- [NORM](#) [Industrial Hygiene](#)