

# **RADIASI ZAT RADIOAKTIF**

## **A. Pengertian**

Zat yang mengandung inti tidak stabil disebut zat radioaktif. Radioaktif berasal dari kata RADIO atau RADIARE yaitu memancar, bersinar dan aktif. Aktif sendiri adalah spontan dan dengan sendirinya. Zat radioaktif dapat diartikan sebagai alat yang mempunyai kemampuan untuk memancar dengan spontan

## **B. Radiasi Zat Radioaktif**

### **B.1 Pengertian Radiasi**

Radiasi adalah pancaran energi melalui suatu materi atau ruang dalam bentuk panas, partikel atau gelombang elektromagnetik atau cahaya (foton) dari sumber radiasi. Ada beberapa sumber radiasi yang kita kenal di sekitar kehidupan kita, contohnya adalah televisi, lampu penerangan, alat pemanas makanan (microwave oven), komputer dan lain-lain.

Selain benda-benda diatas ada sumber-sumber radiasi yang bersifat unsur alamiah dan berada di udara, didalam air atau berada didalam lapisan bumi. Beberapa diantaranya adalah Uranium dan Thorium didalam lapisan bumi, Karbon dan Radon di udara serta Tritium dan Deuterium yang ada didalam air.

## B.2 Jenis Radiasi

Secara garis besar radiasi digolongkan kedalam radiasi pengion dan radiasi non-pengion.

### 1. Radiasi Pengion

Radiasi pengion adalah jenis radiasi yang dapat menyebabkan proses ionisasi (terbentuknya ion positif dan ion negatif) apabila berinteraksi dengan materi. Partikel alpha, partikel beta, sinar gamma, sinar-X dan neutron termasuk radiasi pengion. Jenis-jenis radiasi ini memiliki karakteristik khusus

#### a. Partikel Alpha

Mempunyai ukuran (volume) dan muatan listrik positif yang besar dan tersusun dari dua proton dan dua neutron, sehingga identik dengan inti atom Helium. Daya ionisasi partikel alpha sangat besar, kurang lebih 100 kali daya ionisasi partikel beta dan 10.000 kali daya ionisasi sinar-gamma. Karena mempunyai muatan listrik yang besar maka partikel alpha mudah dipengaruhi oleh medan listrik yang ada disekitarnya. Partikel alpha tidak mampu menembus pori-pori kulit kita pada lapisan yang paling luar sekalipun karena mempunyai ukuran yang besar.

#### b. Partikel Beta

Mempunyai ukuran dan muatan listrik lebih kecil dari partikel alpha. Daya ionisasi di udara  $1/100$  kali daya ionisasi partikel alpha. Partikel beta mempunyai daya tembus lebih besar dari partikel alpha karena ukurannya lebih kecil.

### c. Sinar Gamma

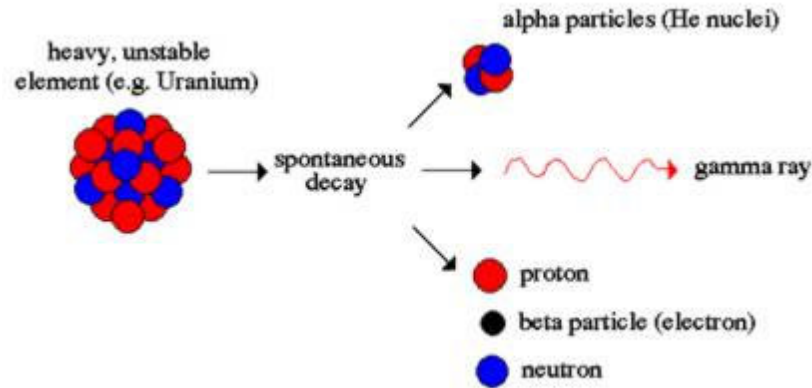
Sinar gamma tidak mempunyai besaran volume dan muatan listrik sehingga dikelompokkan kedalam gelombang elektromagnetik. Daya ionisasinya di dalam medium sangat kecil. Tidak terbelokkan oleh medan listrik yang ada disekitarnya, sehingga daya tembusnya sangat besar dibandingkan dengan daya tembus partikel alpha atau beta.

### d. Sinar-X

Mempunyai kemiripan dengan sinar gamma, yaitu dalam hal daya jangkau pada suatu media dan pengaruhnya oleh medan listrik. Yang membedakan antara keduanya adalah proses terjadinya, sinar gamma dihasilkan dari proses peluruhan zat radioaktif yang terjadi pada inti atom, sedangkan sinar-X dihasilkan pada waktu electron berenergi tinggi yang menumbuk suatu target logam.

### e. Partikel Neutron

Partikel neutron mempunyai ukuran kecil dan tidak mempunyai muatan listrik, serta memiliki daya tembus yang tinggi. Partikel neutron dapat dihasilkan dari reaksi nuklir antara satu unsur tertentu dengan unsur lainnya.



## 2. Radiasi non-pengion

Radiasi non-pengion adalah jenis radiasi yang tidak akan menyebabkan efek ionisasi apabila berinteraksi dengan materi. Yang termasuk dalam jenis radiasi non-pengion antara lain adalah gelombang radio (yang membawa informasi dan hiburan melalui radio dan televisi), gelombang mikro (yang digunakan dalam microwave oven dan transmisi seluler handphone), sinar inframerah (yang memberikan energi dalam bentuk panas), cahaya tampak (yang bisa kita lihat), sinar ultra violet (yang dipancarkan matahari).

### C. Sifat radiasi

Ada dua macam sifat radiasi yang dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan sumber radiasi pada suatu tempat atau bahan, yaitu sebagai berikut

1. Radiasi tidak dapat dideteksi oleh indra manusia, sehingga untuk mengenalinya diperlukan suatu alat Bantu pendeteksi yang disebut detektor radiasi. Ada beberapa jenis detektor yang secara spesifik

mempunyai kemampuan untuk melacak keberadaan jenis radiasi tertentu yaitu detektor alpha, detektor gamma, detektor neutron, dll

2. Radiasi dapat berinteraksi dengan materi yang dilaluinya melalui proses ionisasi, eksistensi dll. Dengan menggunakan sifat-sifat tersebut kemudian digunakan sebagai dasar untuk membuat detektor radiasi.

### C. Bahaya Radiasi Radioaktivitas dan Manfaat

Kata radiasi dikalangan masyarakat awam masih terasa asing. Jika mendengar kata radiasi mereka langsung menyimpulkan bahwa radiasi itu berbahaya. Sebenarnya mereka salah jika berfikir seperti itu, menurut penelitian radiasi radioaktivitas dapat bersifat berbahaya dan dapat juga menguntungkan bagi makhluk hidup.

Bahaya radiasi radioaktivitas dibedakan menjadi 2 macam yaitu bahaya radiasi eksternal dan bahaya radiasi internal.

#### a. Bahaya Radiasi Eksternal

Bahaya radiasi eksterna berasal dari sumber radiasi yang terletak diluar tubuh manusia, tetapi walaupun berada diluar tubuh manusia tetap dapat berbahaya jika sampai masuk kedalam tubuh manusia.

Bahaya radiasi eksterna dapat diakibatkan oleh paparan radiasi beta, sinar-X, gamma/ neutron, yang semuanya dapat menembus organ tubuh.

Sebenarnya bahaya radiasi eksterna dapat dikendalikan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk mengurangi bahaya tersebut adalah;

1. Sumber radiasi yang tidak digunakan harus dikembalikan ke tempat penyimpanan yang telah di tentukan untuk menurunkan tingkat paparan radiasi di lingkungan kerja.
2. Sumber yang akan digunakan harus diambil dari tempat penyimpanan setiap kali eksperimen dan di kembalikan lagi setelah selesai eksperimen.
3. Medan radiasi dari berkas dibatasi dengan menggunakan alat kolimator.
4. Pengecekan secara berkala untuk memastikan jumlah dan aktivitas sumber.
5. Membatasi produk dari radioaktivitas.

#### b. Bahaya radiasi Internal

Bahaya radiasi interna artinya unsur radioaktif tersebut tidak berbahaya jika hanya berada diluar tubuh manusia karena jangkauannya sangat pendek tetapi dapat menjadi berbahaya apabila masuk kedalam tubuh manusia.

#### Manfaat radiasi Radioaktivitas

Radiasi zat radioaktif mempunyai banyak manfaat untuk menyederhanakan berbagai persoalan yang rumit sehingga menjadi lebih mudah dalam menyelesaikannya. Zat radioaktif dapat digunakan dalam bidang industri dan kedokteran.

Manfaat zat radioaktif dalam bidang kedokteran:

1. Sumber radiasi yang bersal dari sinar-X dan sinar gamma secara selektif dapat digunakan dalam terapi kanker, untuk memusnahkan sel ganas. Nuklida  $^{131}\text{I}$  yang memancarkan sinar beta bermanfaat dalam pengobatan kanker tiroid sebab iodine diambil secara terpilih oleh kelenjar tiroid.

2. Adanya alat pacu jantung

Alat ini menggunakan peluruhan sejumlah kecil  $^{238}\text{Pu}$  radioaktif untuk diubah menjadi energi listrik.

3. Adanya tomografi pancaran positron atau (PET) merupakan teknik diagnostic penting yang menggunakan radiasi.

4. Adanya alat Radiografi yang digunakan untuk mengetahui bagian dalam dari organ tubuh seperti tulang, paru-paru dan jantung.

Dalam bidang industri adalah di pabrik kertas, ketebalan kertas dapat diatur dengan mengukur berapa banyak radiasi *sinar beta* yang lewat menembus kertas menuju ke alat pencacah GM. Dalam pabrik baja lembaran digunakan sinar gamma.