

## Soal Akhir Semester Genap Tahun Pelajaran 2023/2024

Kelas : XII IPA

Mapel: Fisika

### Sejarah Penemuan Zat Radioaktif

Diawali pada tahun 1895, yaitu Williem K. Rontgen yang menemukan sinar-X yang kini sangat berpengaruh besar pada dunia medis. Sinar-X ditemukan dengan menembakkan sinar katoda pada plat aluminium. Beberapa ilmuwan akhirnya memahami bahwa ada beberapa unsur yang bisa memancarkan sinar tertentu. Terlepas dari apa sifat dan kegunaan sinar tersebut.

Kemudian dilanjutkan oleh Henry Becquerel pada tahun 1896 yang mengamati garam uranium. Dia menemukan bahwa garam tersebut memancarkan radiasi yang ini mampu menghitamkan plat film meskipun film tersebut berada pada ruang tertutup. Dari sini, Henry Becquerel menyatakan bahwa sinar tersebut dipancarkan oleh unsur tersebut secara spontan. Unsur yang memancarkan sinar secara spontan disebut sebagai unsur radioaktif, dan sinarnya sendiri disebut sinar radioaktif. Selain Uranium, Marie Curie menemukan unsur lainnya yang bersifat radioaktif yaitu Polonium, dan Radium.

Sinar radioaktif dibagi menjadi 3 jenis, yaitu sinar alfa ( $\alpha$ ), sinar beta ( $\beta$ ), sinar gamma ( $\gamma$ ). Sinar alfa merupakan sinar positif yang ditemukan oleh Ernest Rutherford ketika mengamati inti Helium. Sinar Beta juga ditemukan Rutherford yang mana sinar beta disebut sinar negatif. Untuk sinar gamma ditemukan oleh Paul Ulrich Villard. Sinar gamma merupakan sinar yang tidak bermuatan yang merupakan gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang yang pendek.

#### Sifat-sifat zat Radioaktif

Sinar radioaktif tidak akan bisa dilihat dengan kasat mata. Sifat-sifat yang sejauh ini ditemukan pada sinar radioaktif adalah:

- Menghitamkan plat film
- Ionisasi gas yang dilewatinya
- Menembus logam-logam besar
- Mengalami fluoresensi

Sudah sempat disinggung bahwa sinar Radioaktif memiliki 3 jenis sinar, perbedaan dari ketiga sinar tersebut bisa dijelaskan dalam data berikut:

#### Manfaat dari Zat Radioaktif

Manfaat radioaktif dalam berbagai bidang kehidupan telah dikembangkan untuk kepentingan manusia, di antaranya adalah bidang kesehatan dan bidang kedokteran. Dengan mengetahui sifat-sifat radioisotop dan sinar radiasi yang dipancarkan maka akan dapat ditemukan kegunaannya di berbagai bidang. Penggunaan radiaktif isotop diantaranya adalah;

1. Kegunaan di bidang kedokteran  
Isotop Na-24 di dalam Natrium Klorida (NaCl) digunakan untuk meneliti peredaran darah di dalam tubuh manusia. Selain itu juga ada Isotop I-131 yang mana digunakan untuk melihat cara kerja getah tiroid yang ada di dalam kelenjar gondok. Tidak hanya itu, ada juga Isotop dari Fe-59 yang digunakan untuk melihat kecepatan produksi sel darah merah di dalam tubuh seseorang. Radioisotop juga bisa berfungsi sebagai sumber radiasi yang bisa digunakan untuk terapi penyakit kanker. Terapi kanker tersebut dilakukan dengan menggunakan radioisotop Co-60.
2. Kegunaan di bidang biologi  
Isotop C-14 dan juga Isotop O-17 saat ini digunakan untuk mengamati proses fotosintesis pada tanaman. Selain itu, Radioisotop dari Natrium dan juga Kalium digunakan dalam penelitian permeabilitas selaput sel.
3. Kegunaan di bidang pertanian  
Radioisotop juga berperan penting di dalam bidang pertanian. Isotop P-32 digunakan untuk mengetahui cara pemupukan yang sesuai pada tanaman tertentu. Selain itu, Isotop tsb juga digunakan untuk mengetahui kapan umur tanaman yang baik dan siap diberikan pupuk.

Selain itu, fungsi radiasi unsur radioaktif juga berguna untuk:

- memberantas hama penyakit dengan mengurangi populasi serangga dengan membuat serangga jantan mandul.
  - Mendapatkan bibit tanaan unggul
  - Mengawetkan hasil pertanian seperti bawang dan lobak agar tidak bertunas saat disimpan,
4. Kegunaan di bidang arkeolog  
Bagi para arkeolog, Radioisotop dari C-14 digunakan sebagai peruntut untuk mengetahui berapa usia dari fosil yang ditemukan. Umur tanah, dan batuan juga bisa diketahui dengan bantuan unsur radioaktif.
5. Kegunaan di bidang Kimia  
Di dalam laboratorium, radioisotop digunakan dalam beberapa reaksi kimia. Dalam reaksi esterifikasi yang membentuk ester dari asam karboksilat dan alkohol. Selain itu digunakan juga pada reaksi fotosintesis di dalam laboratorium menggunakan radioisotop O-18.
6. Dalam bidang Industri  
Sinar radiasi juga sangat penting di dalam dunia produksi industri. Sinar radioisotop yang mampu menembus logam padat dan membuat plat film jadi hitam digunakan untuk mendeteksi apakah ada keretakan dan juga mengukur ketebalan pada benda-benda padat. Kongkritnya, radioisotop digunakan untuk:
- Mengukur ketebalan kaca
  - Menguji kepadatan benda tanpa merusak benda tersebut
  - Mengukur ketebalan kertas
  - Menjaga produksi timah dalam pembuatan kaleng
  - Mengawetkan benda-benda dari kayu seperti kerajinan tangan
  - Untuk mengukur efektifitas oli dan aditif pada mesin

#### 7. Dalam bidang Hidrologi

Radioisotop juga di gunakan untuk melihat endapan lumpur di sungai dan danau tertentu. Dengan begitu akan diketahui kapan dan dititik mana perlu dilakukan pengendapan pada sungai atau danau tertentu. Selain itu, pemanfaatan dalam bidang hidrologi adalah berguna untuk mengetahui kecepatan aliran sungai, serta mendeteksi apakah ada kebocoran pada pipa air bawah tanah.

#### **Bahaya zat Radioaktif**

Unsur radioaktif yang mampu secara spontan memancarkan sinar radiasi ini ternyata tidak hanya memberikan manfaat bagi kehidupan manusia, namun juga memberikan resiko yang berbahaya bagi tubuh manusia. Efek radiasi dari zat radioaktif ini memberikan dampak negatif pada organ-organ tubuh kita yang sensitif seperti mata, fungsi reproduksi, tulang belakang. Akibat yang dapat ditimbulkan dari sinar radioaktif ini adalah:

- Terjadi kerusakan genetis. Bisa membuat kemandulan pada sistem reproduksi atau terjadi keainan pada keturunannya seperti cacat.
- Kerusakan lensa mata seperti katarak.
- Resiko kanker darah atau biasa disebut leukimia
- Terjadi kerusakan kulit atau sarcoma
- Kerusakan pada sistem syaraf.
- Kerusakan pada sel pembentuk sel darah merah

Radioaktif memang berguna dan membantu efektifitas pekerjaan manusia di berbagai bidang. Banyak peranan yang di berikan sinar radioaktif untuk melakukan pekerjaan yang mana inderawi manusia tidak mampu menjangkaunya, seperti peranan sinar X, mengetahui kebocoran pipa di bawah tanah, dsb. Namun sinar radiasi yang dipancarkan secara alamiah oleh unsur-unsur tertentu tersebut nyatanya juga memberikan dampak buruk bagi kesehatan organ vital seseorang. Oleh karena itu kita perlu menghindarkan diri dari sinar radioaktif yang berlebihan dan menggunakan secara bijak dan seimbang agar manfaat yang di dapat lebih besar dari bahayanya.

Berdasarkan informasi diatas jawablah pertanyaan berikut ini ( Soal 1 – 5 )

1. Orang yang pertama menemukan Unsur Radioaktif adalah...
  - A. Thomson
  - B. Dalton
  - C. Henry Becquerel dan Marie Curie
  - D. Borh
  - E. Rutherford

2. Unsur radioaktif yang pertama sekali ditemukan adalah....
- Uranium, radon, dan radium
  - Uranium, radium, dan carbon
  - Uranium, polonium, dan clor
  - Uranium, polonium, dan radium
  - Polonium, uranium, dan xenon
3. Berikut ini adalah beberapa contoh manfaat unsur radioaktif dalam berbagai bidang kehidupan manusia.

○ Bidang Kedokteran	Co-60
○ Bidang industri	O-18
○ Bidang Biologi	O-17
○ Arkeolog	C-14
○ Bidang Kimia	Ir-92

4. Perhatikan pernyataan berikut ini:
- Menghitamkan plat film
  - Ionisasi gas yang dilewatinya
  - Menembus logam-logam besar
  - Mengalami fluoresensi
  - Tidak dapat menembus logam-logam besar
- Pernyataan yang benar mengenai sifat-sifat unsur radioaktif adalah...
- 2,3,4,5
  - 1,2,3,4
  - 1,2,3
  - 1,4,5
  - 2,3

#### Waktu paruh unsur radioaktif

Inti suatu atom itu bisa berubah dalam waktu tertentu karena meradiasikan sesuatu melalui proses peluruhan. Jumlah awal inti atom akan terus berkurang hingga menjadi setengahnya. Waktu yang dibutuhkan untuk proses ini terjadi disebut dengan waktu paruh (T).

Besarnya waktu paruh suatu unsur radioaktif dapat dihitung dengan persamaan:

$$\frac{N_t}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

t = waktu peluruhan

T = waktu paruh

N<sub>0</sub> = massa atom radioaktif awal

N<sub>t</sub> = massa atom radioaktif akhir

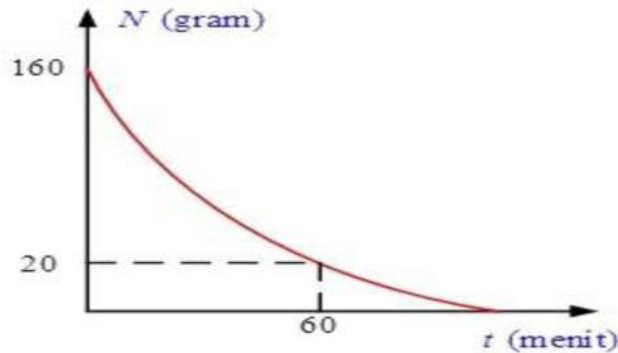
**Berdasarkan informasi diatas jawablah soal berikut dengan benar ( soal 5-8)**

5. Diketahui waktu paruh suatu unsur radioaktif adalah 128 hari. Jika semula disimpan 0,8 gram dan ternyata tersisa 0,05 gram, maka unsur tersebut telah disimpan selama...
- 640 hari
  - 512 hari
  - 384 hari
  - 256 hari
  - 128 hari



6. Proses peluruhan radioaktif umumnya mengikuti kinetika reaksi orde 1. Suatu isotop memiliki waktu paruh 10 menit, jumlah isotop radioaktif yang tersisa setelah 40 menit adalah..
- 1/8 x semula
  - 1/10 x semula
  - 1/16 x semula
  - 1/20 x semula
  - 1/40 x semula

Berikut ini adalah grafik massa dan waktu peluruhan unsur radioaktif ( soal 9-10 )



7. Berdasarkan grafik diatas besar waktu paruh peluruhan unsur radioaktif adalah...
- 10 menit
  - 20 menit
  - 30 menit
  - 40 menit
  - 50 menit
8. Berapa lama waktu yang dibutuhkan supaya unsur radioaktif tinggal 10%?
- 46,4 menit
  - 56,4 menit
  - 66,4 menit
  - 76,4 menit
  - 86,4 menit

#### Perkembangan Komputer ( soal 9 -10 )

Komputer generasi pertama diperkenalkan pada 1946 dengan nama ENIAC (*Electronic Numerical Integrator And Computer*) oleh John Maucly dan John Eckert. Dibangun dari 18.800 tabung vakum kaca, komputer generasi pertama memiliki bobot 30 ton, panjang 30 m dan tinggi 2,4 m serta menggunakan daya listrik 174 kilo watt. Komputer ini digunakan dunia selama mas perang hingga tahun 1955.

Tahun 1960-an amerika mengenalkan komputer generasi terbaru yang menggunakan transistor sehingga komponennya tidak mudah panas dan lebih ringkas dari komputer generasi kedua.

Pada 1964, ribuan transistor disatukan dalam sebuah *integrated circuit* / IC-Chip yang kemudian menjadi ciri khas komputer generasi ketiga.

Pada tahun 1971, intel corp mengembangkan pemadatan ribuan IC dalam sebuah chip yang disebut *microprocessor* kemudian menjadikan komputer generasi keempat lebih ringkas lagi.

Microprocessor-lah yang kemudian menjadi awal kelahiran personal computer (PC).

Setelah seri pentium, kita memasuki era kecerdasan buatan (AI) dan pemrosesan yang lebih cepat dari sebelumnya. Bahkan saat ini tengah dikembangkan bagaimana mesin dapat mengolah data dan informasi sebagaimana manusia dapat berfikir. inilah generasi kelima saat ini.

9. Berdasarkan informasi diatas komputer generasi pertama adalah..
- ENIAC
  - EINAC
  - ENAIC
  - EACIN
  - ENICA

10. Komputer yang kita gunakan sekarang ini adalah komputer yang mampu memproses data sangat cepat bahkan saat ini tengah dirancang dan dikembangkan bagaimana mesin dapat bekerja seperti manusia dapat berpikir dan sering disebut komputer generasi seri pentium. Menurut anda pernyataan diatas:
- Benar
  - Salah

#### **Penyimpanan Data ( SOAL 11)**

Terdapat dua jenis penyimpanan dalam sebuah perangkat, yakni memori internal dan memori eksternal. Memori internal adalah memori yang dapat diakses langsung oleh prosesor perangkat biasanya. Memori eksternal juga merupakan memori utama yang difungsikan untuk menyimpan data atau program.

##### **Memori Internal**

Terdapat dua jenis memori internal, yakni Read Only Memory (ROM) dan Random Access Memory (RAM). ROM adalah perangkat keras / hardware di dalam computer biasanya berupa chip memori semikonduktor yang isinya hanya dapat dibaca dan tidak bisa ditulis berulang-ulang. Data yang disimpan di dalam ROM tidak akan mudah hilang meskipun tidak terhubung dengan catu daya.

RAM adalah perangkat keras yang isinya dapat diubah dan ditulis ulang berkali-kali. Jenis memori yang disimpan di RAM mudah hilang dan menguap. Random artinya data yang disimpan di ram dapat diakses secara acak. Umumnya Ram memiliki kapasitas tertentu misalnya 1 GB, 2 GB, dan seterusnya.

##### **Memori Eksternal**

Memori eksternal adalah memori yang bersifat tambahan. Memori eksternal berfungsi untuk menyimpan data maupun program. Karena bersifat tambahan memori eksternal mudah dibongkar pasang. Beberapa contoh memori eksternal yakni:

1. Hard disk
  2. Flash disk
  3. Zip drive
  4. Floppy disk
  5. Compact disc
  6. Digital versatile disc
  7. Cloud storage
11. Berikut ini adalah penyimpanan data external kecuali...
- A. Zip Drive
  - B. Hardisk
  - C. RAM
  - D. Floppy disk
  - E. Flash disk

#### **Pengertian Energi Alternatif (SOAL 12-15)**

Pada dasarnya energi alternatif ini sangat berperan dalam keberlangsungan manusia dan bumi. Dengan penggunaan energi alternatif dengan maksimal, maka kondisi bumi kita saat ini bisa dirasakan oleh generasi berikutnya. Namun, sangat disayangkan bahwa masih sedikit manusia yang menggunakan energi alternatif dan lebih sering menggunakan energi fosil, seperti minyak bumi dan batu bara dalam memenuhi kebutuhan hidup.

Energi alternatif adalah energi sebagai pengganti dari energi bahan bakar fosil. Hal ini senada dengan pengertian energi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) energi alternatif adalah energi yang berasal bukan dari minyak bumi, misalnya tenaga air, panas bumi, nuklir, surya, angin, gelombang, biomassa, gas alam, gambut, batu bara, dan gas alam.

Sebagian masyarakat yang sudah sadar akan bahaya dari energi yang tak terbarukan yang dapat merusak atau mengganggu keberlangsungan bumi dan manusia, mereka mulai meninggalkan energi yang tak terbarukan. Dikutip dari *Encyclopedia Britannica* bahwa sumber energi alternatif adalah energi yang didapatkan melalui sumber energi yang dapat diperbaharui (terbarukan), bisa dipulihkan, atau kekal. Misalnya sungai, pasang surut air laut, biomassa, biogas, matahari, dan aliran sungai.

12. Munculnya energi alternatif dilatarbelakangi karena energi fosil yang terbatas ketersediaanya, selain itu energi fosil dapat menimbulkan pencemaran udara. Menurut anda pernyataan diatas:
- Benar
  - Salah

13. Berikut ini adalah contoh energi alternatif kecuali

- A. air
- B. Minyak bumi
- C. Angin
- D. Tenaga surya
- E. Biogas

14. Berikut ini adalah contoh energi alternatif:

<input type="radio"/>	Energi air
<input type="radio"/>	Energi angin
<input type="radio"/>	Energi Ombak
<input type="radio"/>	Energi geotermal
<input type="radio"/>	Energi Nuklir
<input type="radio"/>	Energi pasang surut

Pilihlah contoh energi alternatif di atas yang sudah dikembangkan di Indonesia.

15. Biomassa adalah bahan yang didapatkan melalui tanaman atau tumbuhan, baik itu secara langsung atau secara tidak langsung dan dalam jumlah besar dapat dijadikan sebagai suatu energi. Sumber dari biomassa bukan hanya berasal dari tanaman saja, tetapi juga bisa berasal dari kotoran hewan. Biomassa juga dikenal dengan istilah lain, yaitu *fitomassa* atau sumber daya yang berasal dari hayati. Berikut ini adalah sumber energi biomassa kecuali,...

- A. Eceng gondok
- B. Rumpun laut raksasa
- C. Sampah dapur
- D. Kotoran hewan
- E. Tumbuhan yang sudah membusuk yang ada dalam bumi dalam waktu yang lama

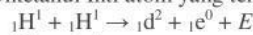
16. Perhatikan reaksi inti berikut! (C)



Pada reaksi di atas X adalah ....

- A. proton
- B. elektron
- C. partikel alfa
- D. deuteron
- E. neutron

17. Diketahui inti atom yang terbentuk memenuhi reaksi fusi berikut ini:



Diketahui:

massa  ${}^1\text{H}^1 = 1,00780 \text{ sma}$

massa  ${}^2\text{D}^2 = 2,01410 \text{ sma}$

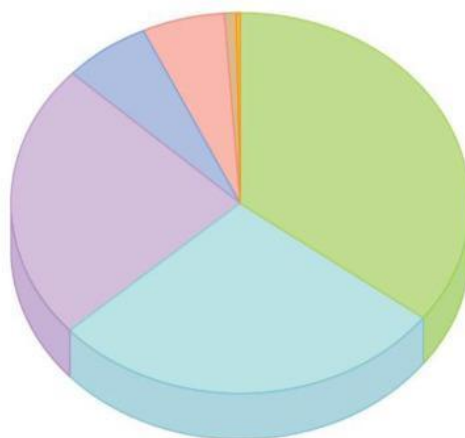
massa  ${}^0\text{e}^0 = 0,00055 \text{ sma}$

1 sma = 931 MeV

Nilai  $E$  (energi yang dihasilkan) pada reaksi fusi tersebut adalah ....

- A. 0,44 MeV
- B. 0,88 MeV
- C. 0,98 MeV
- D. 1,02 MeV
- E. 1,47 MeV

18. Diagram Kebutuhan energi dunia



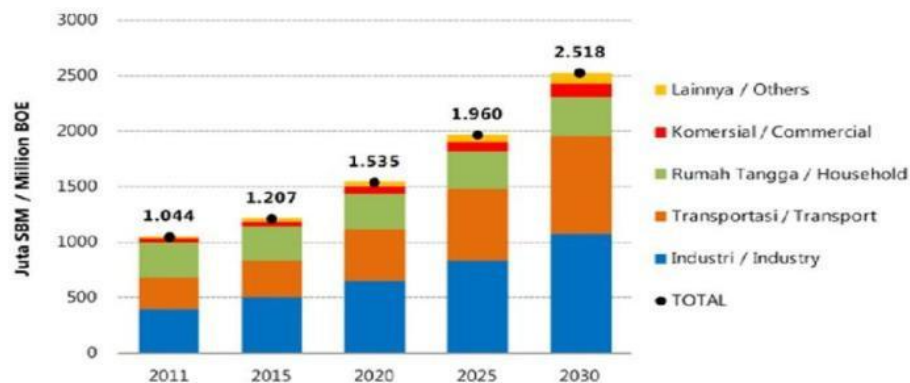
Petroleum:	3527 ~ 35.43%
Coal:	2802 ~ 28.15%
Dry natural gas:	2335 ~ 23.46%
Hydro-electricity:	624 ~ 6.27%
Nuclear-electricity:	576 ~ 5.79%
Geothermal, wind, solar, biomass:	86 ~ 0.86%
Geothermal, biomass, solar not used for electricity:	5 ~ 0.05%

Total: 9955

Dengan melihat diagram kebutuhan energi dunia saat ini, kebutuhan energi dunia yang paling besar adalah...

19.

Figure 3.1 Projection of total final energy demand by energy sector



Dari diagram diatas kebutuhan energi semakin meningkat, peningkatan kebutuhan energi terbesar terjadi pada sektor.....

20. Unsur radioaktif sangat bermanfaat dalam kehidupan manusia akan tetapi apabila tidak hati-hati dalam penggunaannya dapat juga membahayakan. Pernyataan berikut yang benar bahaya unsur radioaktif adalah....

Bahaya unsur radioaktif	
<input type="radio"/>	Resiko kanker darah atau biasa disebut leukimia
<input type="radio"/>	Terjadi kerusakan kulit atau sarcoma
<input type="radio"/>	Kerusakan pada sistem syaraf.
<input type="radio"/>	Mengalami fluoresensi
<input type="radio"/>	Bahan makanan

21. Urutan daya tembus sinar-sinar radioaktif dimulai dari yang paling kuat adalah . . .

- A. Alfa, beta, dan gamma
- B. Gamma, alfa, dan beta
- C. Beta, alfa, dan gamma
- D. Alfa, gamma, dan beta
- E. Gamma, beta, dan alfa**

22. Jika massa inti  ${}^A_ZX$ , massa proton, massa neutron, dan laju cahaya di ruang hampa berturut-turut adalah  $m$  kg,  $p$  kg,  $n$  kg dan  $c$  m/s, maka energi ikat inti tersebut adalah . . .

- A.  $(Zp + An + Zn + m)c^2$  Joule
- B.  $(-Zp - An + Zn + m)c^2$  Joule
- C.  $(Zp + An - Zn - m)c^2$  Joule**
- D.  $(Zp - An - Zn + m)c^2$  Joule
- F.  $(Zp - An + Zn - m)c^2$  Joule



23. Massa satuan inti atom adalah  $X$  sma (sma = satuan massa atom). Jika massa seluruh proton dan seluruh neutron penyusun inti adalah  $Y$  sma dan  $Z$  sma, maka besar energi ikat inti atom itu adalah . .
- A.  $(Y + Z + X) \cdot 931 \text{ MeV}$   
 B.  $(Y - (X + Z)) \cdot 931 \text{ MeV}$   
**C.  $((Y + Z) - X) \cdot 931 \text{ MeV}$**   
 D.  $(X - (Y + Z)) \cdot 931 \text{ MeV}$   
 E.  $((X + Z) - Y) \cdot 931 \text{ MeV}$
24. Massa inti  ${}^7_3\text{Li}$  adalah 7,0160 sma. Jika massa proton 1,0078 sma, massa neutron 1,0086 sma dan 1 sma setara 931 MeV, maka energi ikat  ${}^7_3\text{Li}$  adalah . . .
- A. 0,039 MeV  
 B. 0,041 MeV  
 C. 0,389 MeV  
 D. 3,892 MeV  
**E. 38,92 MeV**
25. Dalam reaksi inti berlaku ketentuan berikutini:

Pernyataan	
1	Resiko kanker darah atau biasa disebut leukimia
2	Terjadi kerusakan kulit atau sarcoma
3	Kerusakan pada sistem syaraf.
4	Mengalami fluoresensi
5	Bahan makanan

Pilihlah pernyataan yang benar dalam reaksi inti diatas!