(Naskah asli, bhs. Inggris)

NUCLEAR FUSION

The term nuclear has become very familiar with us, because we would’ve heard that term many times, whether from the media or perhaps from books during school lessons. Nuclear and fusion are two different terms. First, nuclear comes from the word nucleus, which in turn originated from Latin which means ‘center or core’. In Physics, nuclear refers to everything that is related to the nucleus (core) of an atom, or maybe the the atom itself, such as nuclear energy, nuclear reactor, or nuclear weapon. For fusion, its synonyms are merging, blending, or joining of two or more separate objects into one. Now, we combine both terms and we will have the definition of nuclear fusion; the merging of two or more atomic nuclei.

Nuclear fusion is a very important trait of modern science. It has many uses for mankind, one of them is to generate enormous energy which would sustain all life on Earth, even if we don’t see it directly. For nuclear fusions to happen, first, there has to be more than one atom present. Secondly, the atomic nuclei must be close enough to merge. Now this one is a troublesome task. Why? Because an atomic nuclei contains some protons, which render it positively charged. And from basic science, we know that two objects with the same electrical charge would repel each other, such as these nuclei, which are positively charged. However, there is a way for them to merge, because if two or more nuclei gets very close to each other, a pulling force far stronger than the repulsion force would appear, which is called nuclear force. However, to make the force to appear, the nuclei must get close enough to each other, therefore it must first overcome the repelling electrical force.

The most effective way to overcome the repelling force is by using kinetic energy. In other words, the atomic nucleus should be accelerated at great speed towards another nucleus, or two nuclei accelerated towards each other. The large kinetic energy would overcome electrical force, and once close enough, the nuclear force will bind the nuclei and they will fuse. This binding of two atomic nuclei will release energy, which comes from the difference in the amount of mass from the original nuclei, and the mass of the newly formed nucleus. The energy generated by nuclear fusion is very large, but the energy needed for it to happen is also plentiful. That is why most nuclear reactors sustain nuclear fission processes instead of fusion. But since nuclear fusion yields a far larger energy release, people are starting to make experimental reactors to sustain nuclear fusions.

Nuclear fusions occur naturally and in vast amounts. They happen inside stars and they are responsible for generating the energy needed to sustain these stars. Our sun is one such example. Inside the sun’s core, hydrogen atoms are fused into the larger helium atoms. The energy generated from the process would sustain the life of the sun for many years to come. If the fusion process stops, then the star would die and become a nova, which would end all life on Earth. This proves how substantial nuclear fusions are for our lifes.

(Naskah terjemahan, indo)

FUSI NUKLIR

Istilah nuklir tentu telah dikenal oleh telinga kita, karena kita telah mendengar istilah tersebut acap kali, baik dari media atau mungkin dari buku-buku sekolah. ‘Nuklir’ dan ‘Fusi’ adalah dua istilah yang berbeda. Yang pertama, ‘Nuklir’, berasal dari kata nukleus, yang berakar dari bahasa latin dan memiliki arti ‘inti atau tengah’. Dalam ilmu Fisika, istilah nuklir merujuk kepada segala hal yang berhubungan dengan inti dari sebuah atom, atau atom itu sendiri, seperti contohnya energi nuklir, reaktor nuklir, dan senjata nuklir. Istilah selanjutnya, ‘Fusi’, memiliki berbagai sinonim seperti menyatu, bergabung, atau berpadunya dua atau lebih obyek menjadi satu. Sekarang, kita gabungkan kedua istilah tersebut, dan dapat kita simpulkan definisi dari fusi nuklir: menyatunya dua atau lebih inti atom.

Fusi nuklir adalah unsur yang sangat penting dalam sains modern. Hal tersebut memiliki banyak sekali manfaat bagi umat manusia, salah satunya yaitu menghasilkan energi besar sekali yang dapat menyokong seluruh kehidupan di Bumi, walau kita tidak dapat melihatnya secara langsung. Syarat agar fusi nuklir dapat berlangsung, adalah keberadaan lebih dari satu inti atom. Lalu, syarat kedua, kedua inti atom tersebut harus berada cukup dekat dengan satu sama lain. Mengapa? Setiap inti atom memiliki beberapa proton, yang membuatnya bermuatan positif. Dan dari sains dasar, kita tahu bahwa dua obyek dengan muatan sejenis akan menolak satu sama lain, seperti halnya inti-inti atom yang kita bicarakan ini. Tetapi, ada cara agar keduanya dapat berpadu. Bila kedua inti ini berada sangat dekat satu sama lain, terdapat gaya tarik menarik tersembunyi yang besarnya jauh melebihi gaya tolak menolak antar keduanya. Gaya ini disebut gaya nuklir. Namun, untuk membuat gaya ini muncul, inti-inti atom tersebut harus dapat mengatasi gaya listik tolak menolak dan berada cukup dekat dengan satu sama lain.

Cara paling efektif untuk hal tersebut adalah dengan menggunakan energi kinetik. Artinya, sebuah inti atom akan dipercepat untuk mencapai kecepatan sangat tinggi terhadap inti atom lainnya, atau kedua inti atom dipercepat dan diarahkan satu sama lain. Energi kinetik keduanya akan mengalahkan gaya listrik statis, dan setelah keduanya cukup dekat, gaya nuklir akan muncul dan kedua inti akan terikat hingga keduanya berpadu (fusi). Perpaduan dua inti atom ini akan melepaskan energi yang berasal dari selisih jumlah massa awal (sebelum perpaduan) dan massa akhir (setelah perpaduan). Energi yang dihasilkan sangatlah besar, namun energi yang dibutuhkan untuk hal tersebut lebih besar lagi. Karena itulah, sebagain besar reaktor nuklir sekarang ini hanya menyokong proses fisi nuklir, bukannya fusi. Tetapi, karena fusi nuklir menghasilkan energi yang jauh lebih besar, berbagai kalangan orang mulai membuat reaktor eksperimental yang dapat menyokong fusi nuklir.

Fusi nuklir terjadi secara alami dalam jumlah besar-besaran. Proses ini terjadi dalam inti setiap bintang, dan merupakan sumber energi yang dibutuhkan bintang-bintang ini agar tetap bersinar/hidup. Contohnya, lihat matahari kita. Di dalam inti matahari, atom-atom hidrogen dipadukan menjadi atom helium yang lebih besar. Energi yang dihasilkan dapat menyokong matahari dalam waktu yang sangat lama. Bila proses fusi ini berakhir, maka bintang ini akan mati dan berubah menjadi sebuah ‘nova’, yang dapat mengakhiri seluruh kehidupan di Bumi. Hal ini membuktikan betapa pentingnya fusi nuklir dalam hidup kita.