

Identifikasi Kandungan Radon (Rn-222) pada Bahan Bangunan Batu Bata di Kawasan Aceh Besar

Evi Yufita dan Rini Safitri

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh
E-mail: eviyufita@yahoo.com

Diterima (September 2013), direvisi (September 2013)

Abstract. The research about identifying of radon (Rn-222) exposure in a brick manufacture has been done. The aim is to identify the behavior of radon before and after burning in a brick factory in Aceh Besar district. Samples were taken at 6 villages namely Lhiep village, Krueng Anoi, Lamreung, Lambada Peukan, Kleng Cot Arun, and Neuheun. Bricks used as many as 60 pieces of the whole village. Measurement technique using a short-term radon monitoring tools Model 1027 *Profetional Countinue Radon Monitor* countinue with sampling methods and performed for 12 hours. The results obtained showed that the average value of the highest radon concentration in the bricks before firing from the village Lhiep with 1.80 pCi / l and the lowest in the village of Lambada Peukan of 0.72 pCi / l. In contrast, values obtained after burning an average radon concentration was highest in the village of Lambada Peukan was 0.52 pCi / l and the lowest in the Lhiep of 0.14 pCi / l. High or low radon concentration value on the bricks before burning than influenced than clay soils (clay) used are also expected due to geographical area (upland or lowland), whereas for bricks after firing is influenced by combustion processes that cause cracks in brick so that radon is the brick can come out through the slit bricks. So the bricks are in Aceh Besar district after the test was still relatively low at <2.0 pCi / l and moderate (> 2.0 pCi / l and <4.0 pCi / l), it is the normal threshold or is safe for health so safe to use for building materials.

Keywords: *Radon, soil, brick, normal threshold, Aceh besar*

Abstrak. Telah dilakukan penelitian identifikasi konsentrasi Radon (Rn-222) pada batu bata dengan tujuan mengukur dan membandingkan konsentrasi radon sebelum dan sesudah pembakaran di beberapa pabrik batu bata di kawasan Aceh Besar. Sampel diambil di 6 desa yaitu Desa Lhiep, Krueng Anoi, Lamreung, Lambada Peukan, Kleng Cot Arun, dan Neuheun. Batu bata yang digunakan sebanyak 60 buah dari seluruh desa. Teknik pengukuran yang digunakan adalah teknik jangka pendek dengan menggunakan alat monitor radon model 1027 *Profetional Countinue Radon Monitor* dengan metode sampling dan pengukuran dilakukan selama 12 jam. Hasil penelitian yang didapat menunjukkan rata-rata nilai konsentrasi radon tertinggi pada batu bata sebelum pembakaran yang berasal dari desa Lhiep sebesar 1,80 pCi/l dan terendah terdapat di Desa Lambada Peukan sebesar 0,72 pCi/l. Sebaliknya, sesudah pembakaran diperoleh nilai rata-rata konsentrasi radon tertinggi terdapat di Desa Lambada Peukan sebesar 0,52 pCi/l dan terendah terdapat pada Lhiep sebesar 0,14 pCi/l. Tinggi rendahnya nilai konsentrasi radon pada batu bata sebelum pembakaran selain dipengaruhi dari jenis tanah lempung(liat) yang digunakan juga diperkirakan karena letak geografis daerah (dataran tinggi atau dataran rendah), sedangkan untuk batu bata sesudah pembakaran dipengaruhi oleh proses pembakaran yang menyebabkan timbulnya retakan pada batu bata sehingga radon yang berada dalam batu bata dapat keluar melalui celah batu bata tersebut. Jadi batu bata yang berada di kawasan Aceh Besar setelah diuji ternyata masih tergolong rendah yaitu < 2,0 pCi/l dan sedang (> 2,0 pCi/l dan < 4,0 pCi/l), hal ini merupakan batas ambang normal atau tergolong aman untuk kesehatan sehingga aman digunakan untuk bahan bangunan.

Kata kunci: Radon, tanah, batu bata, batas normal, Aceh Besar

PENDAHULUAN

Salah satu unsur kimia yang bersifat radioaktif yang terdapat di alam adalah radon. Radon tergolong dalam gas mulia dengan nomor atom 86 dan ber lambang Rn (Rn-222). Radon memiliki titik beku 202 K, titik didih 211,3 K, energy panas 3,24 KJ/mol, energi penguapan 18,10 KJ/mol, jari-jari atom 120 pm dan jari-jari kovalen 145 pm. Pada suhu dan tekanan ruang, radon berwujud gas, tidak bewarna tetapi apabila didinginkan hingga membeku, radon akan bewarna kuning sedangkan radon cair bewarna jingga, dan tidak mudah bersenyawa dengan nuklida alam lainnya. Penumpukan gas radon secara alamiah di atmosfer bumi terjadi amat perlahan sehingga air yang menyentuh udara bebas terus kehilangan radon karena proses volatilisasi (Sofyan, 1998).

Berdasarkan laporan National Council on radiation protection and measurement (NCRD), sumber utama radon dalam atmosfer sekitar 80% berasal dari tanah, batuan, dan permukaan tanah akibat peluruhan dari uranium-238 menjadi radium-226 dan meluruh menjadi polonium-218 yang memancarkan partikel α , kemudian proses peluruhan tersebut membutuhkan jangka waktu yang panjang selama beberapa tahun sehingga menghasilkan plumbium-206 yang stabil dari hasil peluruhan ini (Sofyan, 1998). Secara umum besarnya konsentrasi gas radon di lingkungan dipengaruhi oleh

situasi, kondisi dan jenis batuan yang terdapat pada lapisan tanah tersebut. Konsentrasi radon pada lapisan tanah bagian atas adalah 10-170 Bq/Kg, sedangkan lapisan tanah bagian bawah adalah 15-3.560 Bq/Kg. Pada lapisan tersebut terdapat batuan-batuan yang berumur sangat tua lebih dari 600 juta tahun yang mengandung uranium dengan konsentrasi yang relatif tinggi, batuan tersebut misalnya batuan granit dan basal masing-masing sebesar 59,26 Bq/Kg dan 111,11 Bq/Kg. Sedangkan konsentrasi rata-rata gas radon secara keseluruhan masing-masing sebesar 37,04 Bq/Kg dan 25,93 Bq/Kg. Konsentrasi gas radon yang terlepas di udara bebas (lingkungan) dapat berasal dari tanah sebesar 2000 Bq/Kg, air tanah sebesar 500 Bq/Kg, batubara sebesar 0,02 Bq/Kg, dan gas alam sebesar 0,01 Bq/Kg (Wurdiyanto, 2009).

Selain banyak berasal dari lingkungan, gas radon juga dapat berasal dari ruangan suatu bangunan, dimana konsentrasi radon di dalam ruangan tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi, bentuk dan material (bahan) bangunan (Erawati dan Wahyu, 2009). Sehingga tanpa disadari sebenarnya dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan manusia karena hampir 80-90% waktunya dihabiskan di dalam ruangan tersebut. Material bangunan tersebut misalnya semen, batu bata, batako, batu alam dan gips. Radon dapat meresap ke dalam rumah diakibatkan adanya retakan pada bangunan dan masuk melalui celah-celah retakan dengan mengarah ke permukaan tanah serta keluar melalui celah-celah dari bangunan rumah.

Menurut suatu badan dunia yang berkaitan dengan lingkungan yaitu *Environmental Protection Agency* (EPA)

*Corresponding author:

E-mail: eviyufita@yahoo.com

Amerika Serikat, radon merupakan salah satu penyebab serius yang mengganggu kesehatan dunia (Hendro, 2008). Batas maksimum konsentrasi radon dalam ruangan yang direkomendasikan oleh Komite Internasional untuk proteksi radiasi sebesar 200 Bq/m^3 ($5,4 \text{ pCi/l}$), sehingga banyak negara yang meneliti konsentrasi radon di dalam suatu ruangan, misalnya di Inggris sebesar $7,4\text{--}51,9 \text{ Bq/Kg}$, Rusia sebesar $18,5 \text{ Bq/Kg}$, Jerman Barat sebesar $63,0 \text{ Bq/Kg}$, dan USA sebesar $7,4\text{--}129,6 \text{ Bq/Kg}$.

Dalam penelitian ini, material bangunan yang digunakan sebagai sampel untuk menguji keberadaan radon adalah batu bata karena merupakan salah satu material utama yang digunakan sebagai penyusun bangunan yang bahan bakunya terbuat dari tanah liat (Romadhona, 2007). Dimana diketahui bahwa dalam tanah diperkirakan mengandung gas radon yang dapat membahayakan kesehatan manusia sehingga perlu dilakukan pengukuran konsentrasi radon yang terkandung di dalam batu bata tersebut (Safitri dkk., 2009).

Penelitian ini bertujuan mengamati apakah tingkat konsentrasi radon tersebut tidak berbahaya bagi kesehatan dan apakah masih berada pada ambang normal. Pengukuran konsentrasi radon ini dilakukan dengan membandingkan batu bata sebelum dan sesudah pembakaran. Lokasi pengambilan sampel tersebut dilakukan di 6 desa di wilayah Aceh Besar yaitu Desa Lhiep Kecamatan Kota Jantho, Desa Krueng Anoi Kecamatan Kuta Baro, Desa Lamreung Kecamatan Ingin Jaya, Desa Lambada Peukan Kecamatan Darussalam, Desa Kleng Cot Arun Kecamatan Baitussalam, dan Desa Neuheun Kecamatan Masjid Raya, dimana masing-masing kecamatan tersebut mewakili satu desa. Teknik pengukuran yang digunakan adalah teknik

jangka pendek dengan menggunakan alat monitor radon.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat yaitu monitor radon, thermometer dan GPS. Sampel batu bata diambil pada 6 (enam) pabrik batu bata di kawasan Aceh Besar. Disiapkan sebanyak 5 sampel sebelum pembakaran dan sesudah pembakaran pada tiap-tiap lokasi tersebut. Sehingga keseluruhan sampel yang diuji sebanyak 60 batu bata. Batu bata yang diambil sebelum pembakaran adalah batu bata yang telah dicetak sedangkan batu bata setelah pembakaran adalah yang diambil di bawah tungku pembakaran. Kemudian batu bata yang telah diambil dari lokasi dimasukkan ke dalam kotak yang kedap udara. Selanjutnya keseluruhan sampel akan diukur di laboratorium Fisika Lanjut, dimana selang waktu antara pengambilan sampel dan waktu pengukuran dilakukan dalam waktu singkat, karena bila pengukuran dilakukan setelah beberapa jam setelah pengambilan sampel, maka kemungkinan besar akan luruh radon pada sampel akan mengalami peluruhan. Dengan penggunaan waktu yang sesingkat ini, diharapkan akan terukur konsentrasi radon dengan baik dari sampel.

Pengukuran konsentrasi radon dilakukan pada satu wadah pengukuran yang berukuran $40 \text{ cm} \times 26 \text{ cm} \times 22 \text{ cm}$, didalamnya terdapat alat monitor radon model 1027 *Professional Countinute Radon Monitor*. Wadah tersebut ditutup rapat sehingga kedap udara, hal ini dilakukan untuk menghindari masuknya udara luar yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran. Pengukuran dilakukan dengan metode jangka pendek yaitu pengukuran yang dilakukan dalam waktu 12 jam dimulai pukul 06.00-18.00 WIB

dan pembacaan data cacahan pada jam 18.00 WIB dan sebaliknya. Perlakuan pengukuran yang sama untuk keseluruhan sampel. Data-data yang diperoleh adalah nilai rata-rata konsentrasi radon pada waktu pengukuran pagi hingga malam hari dan sebaliknya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pengamatan diambil pada saat sampel batu bata berada dalam kondisi sebelum dan sesudah pembakaran. Hal ini bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan radon sebelum dan sesudah pembakaran.

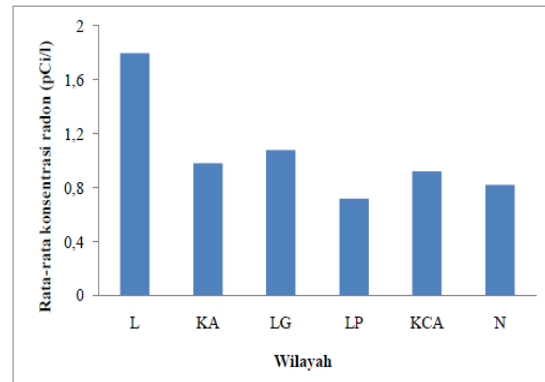
A. Konsentrasi Radon pada Batu Bata di Beberapa Kawasan Aceh Besar

1. Sebelum Pembakaran

Dari hasil pengamatan, terlihat bahwa nilai rata-rata konsentrasi radon pada batu bata sebelum pembakaran memiliki nilai yang berbeda-beda di setiap kawasan seperti ditunjukkan pada **Gambar 1**.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa nilai konsentrasi radon tertinggi terdapat di desa Lhiep yaitu 1.80 pCi/l dan terendah terdapat di desa Lambada peukan yaitu 0.72 pCi/l. Sedangkan di desa Lamreung, Krueng Anoi, Kleng Cot Arun, dan Neuheun masing-masing sebesar 1.08 pCi/l, 0.98 pCi/l, 0.92 pCi/l dan 0.82 pCi/l. Tingginya nilai konsentrasi radon pada batu bata sebelum pembakaran di desa Lhiep dikarenakan letak geografisnya yang berada pada daerah pegunungan yang banyak mengandung batuan.

Diketahui bahwa sumber utama radon dalam atmosfer sekitar 80 % berasal dari tanah, batuan dan permukaan tanah. Selain itu juga jenis tanah yang digunakan pada pembuatan batu bata tersebut adalah berjenis lempung. Pada tanah jenis ini



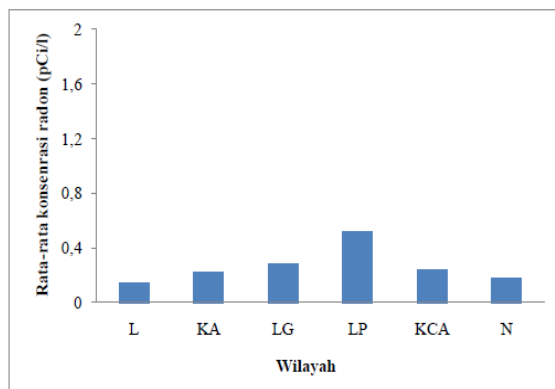
Gambar.1 Grafik rata-rata konsentrasi radon pada batu bata sebelum pembakaran di beberapa kawasan Aceh Besar.

pembakaran di desa Lambada Peukan kerapatan butiran tanah sangat rapat, sehingga radon yang terkandung di dalam tanah tersebut sulit keluar dari lapisan tanah ke udara bebas. Sedangkan rendahnya nilai konsentrasi radon pada batu bata sebelum dikarenakan selain desa tersebut berada di dataran rendah, jenis tanah yang digunakan pada pembuatan batu bata tersebut adalah pasir lempung. Tanah jenis ini adalah paduan pasir dengan lempung sehingga kerapatan butiran tanah tidak begitu rapat sehingga radon yang berada pada tanah tersebut akan cepat keluar melalui celah atau rongga pada lapisan tanah tersebut.

2. Sesudah Pembakaran

Gambar 2 memperlihatkan nilai rata-rata konsentrasi radon pada batu bata sesudah pembakaran di beberapa kawasan Aceh Besar.

Dari **Gambar 2** teramati nilai konsentrasi radon tertinggi terdapat di desa Lambada Peukan yaitu 0.52 pCi/l dan terendah terdapat di desa Lhiep yaitu 0.14 pCi/l. Sedangkan di desa Lamreung, Kleng Cot Arun, Krueng Anoi dan Neuheun masing-masing sebesar 0.28 pCi/l, 0.24 pCi/l, 0.22 pCi/l dan 0.18 pCi/l. Tingginya nilai konsentrasi radon pada batu bata sesudah pembakaran di



Gambar. 2 Grafik rata-rata konsentrasi radon pada batu bata sesudah pembakaran di beberapa kawasan Aceh Besar

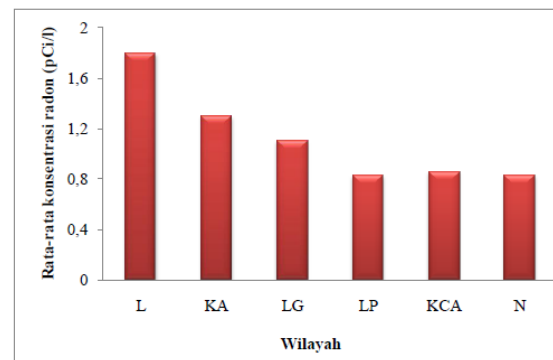
desa Lambada Peukan dikarenakan pada saat proses pembakaran, radon yang berada pada batu bata kesulitan keluar bisa diperkirakan pada proses pembakaran berlangsung, batu bata tersebut masih ada kandungan radonnya yang banyak sedangkan rendahnya nilai konsentrasi radon pada batu bata sesudah pembakaran di desa Lhiep dikarenakan pada proses pembakaran terjadinya retakan dan celah pada batu bata sehingga radon yang berada pada batu bata tersebut dapat keluar melalui celah batu bata tersebut dan akan mengalir ke udara bebas.

B. Konsentrasi Radon pada Batu Bata di Siang Hari di Beberapa Kawasan Aceh Besar

1. Sebelum Pembakaran

Rata-rata konsentrasi radon pada batu bata sebelum pembakaran di waktu siang memiliki nilai yang berbeda-beda di setiap kawasan, ini ditunjukkan pada Gambar 3.

Dari Gambar 3 teramati nilai konsentrasi radon tertinggi terdapat di desa Lhiep yaitu 1.80 pCi/l dan terendah terdapat di desa Lambada peukan dan Neuheun yaitu 0.83 pCi/l. Sedangkan di desa Krueng Anoi 1.30 pCi/l, Lamreung yaitu 1.10 pCi/l dan Kleng Cot Arun 0.86 pCi/l.



Gambar. 3 Grafik rata-rata konsentrasi radon pada batu bata sebelum pembakaran di waktu siang di beberapa kawasan Aceh Besar.

Pengukuran yang dilakukan di waktu siang pada batu bata sebelum pembakaran nilai tertinggi di desa Lhiep dikarenakan jenis tanah lempung dan letak geografis yang berada pada daerah pegunungan, dimana radon tertinggi terdapat di daerah pegunungan dan lereng-lereng perbukitan serta sumber radon banyak terdapat pada batuan dan tanah. Berdasarkan hasil penelitian EPA menunjukkan konsentrasi radon akan meningkat pada musim panas, dimana pada siang hari kondisi atmosfer relatif kurang stabil dibandingkan dengan kondisi malam hari. Konsentrasi radon mempunyai nilai maksimum pada pagi hari, yaitu pada saat matahari akan terbit (jam 06.00-07.00), kemudian konsentrasi terus turun sampai kondisi pengukuran terendah pada siang hari (jam 14.00-15.00).

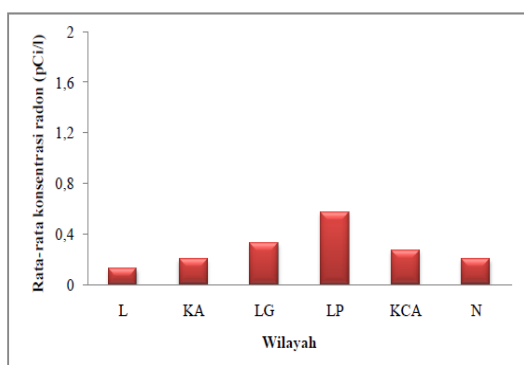
Sedangkan rendahnya nilai konsentrasi radon pada batu bata sebelum pembakaran di desa Lambada Peukan dikarenakan jenis tanah di daerah tersebut adalah pasir lempung, sehingga radon yang berada pada tanah tersebut akan cepat keluar melalui celah atau rongga pada lapisan tanah dan desa tersebut berada di dataran rendah. Berbeda dengan nilai konsentrasi radon di desa Neuheun di mana berada di dataran tinggi dekat pesisir pantai, dimana radon yang berasal

dari air laut sangat kecil $3,33 \times 10^2$ Bq/kg (kira-kira 0,0009 pCi/g). Hal ini disebabkan karena kandungan uranium dan radium dalam air laut sangat rendah sekali dibandingkan dengan batuan atau tanah di daratan. Kontribusi radon dari lautan ke atmosfer relatif kecil yaitu kira-kira 1% dari total emisi radon di atmosfer.

b. Sesudah Pembakaran

Rata-rata konsentrasi radon pada batu bata sesudah pembakaran di waktu siang memiliki nilai yang berbeda-beda di setiap kawasan, ini ditunjukkan pada Gambar 4.

Dari Gambar 4 teramati nilai konsentrasi radon tertinggi terdapat di desa Lambada Peukan yaitu 0.57 pCi/l dan yang paling terendah terdapat di desa Lhiep yaitu 0.13 pCi/l. Sedangkan Lamreung 0.33 pCi/l, Kleng Cot Arun 0.27 pCi/l, Krueng Anoi dan Neuheun memiliki nilai yang sama yaitu 0.20 pCi/l. Pengukuran yang dilakukan di waktu siang pada batu bata sesudah pembakaran nilai tertinggi terdapat di desa Lambada Peukan dikarenakan pada saat proses pembakaran, radon yang berada pada batu bata kesulitan keluar bisa diperkirakan pada proses pembakaran berlangsung, batu bata tersebut masih ada kandungan radon yang banyak sedangkan rendahnya nilai konsentrasi radon pada batu bata sesudah pembakaran di desa Lhiep



Gambar 4 Grafik rata-rata konsentrasi radon pada batu bata sesudah pembakaran di waktu siang di beberapa kawasan Aceh Besar.

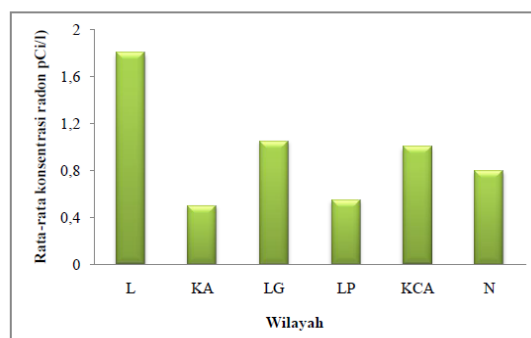
dikarenakan pada proses pembakaran terjadinya retakan dan celah pada batu bata sehingga radon yang berada pada batu bata tersebut dapat keluar melalui celah batu bata tersebut dan akan mengalir ke udara bebas. Pada saat pengukuran tinggi rendahnya konsentrasi radon dapat dipengaruhi juga pada temperatur ruangan pada pengukuran sampel batu bata berlangsung.

C. Konsentrasi Radon pada Batu Bata di Malam Hari di Beberapa Kawasan Aceh Besar

a. Sebelum Pembakaran

Rata-rata konsentrasi radon pada batu bata sebelum pembakaran di waktu malam memiliki nilai yang berbeda-beda di setiap kawasan, ini ditunjukkan pada Gambar 5.

Dari Gambar 5 teramati nilai konsentrasi radon tertinggi terdapat di desa Lhiep yaitu 1.80 pCi/l dan terendah terdapat di desa Krueng Anoi 0.50 pCi/l. Sedangkan Lamreung 1.05 pCi/l, Kleng Cot Arun 1.00 pCi/l, Neuheun yaitu 0.80 pCi/l dan Lambada peukan yaitu 0.55 pCi/l. Pengukuran yang dilakukan di waktu malam pada batu bata sebelum pembakaran nilai tertinggi di desa Lhiep dikarenakan jenis tanah lempung dan letak geografis



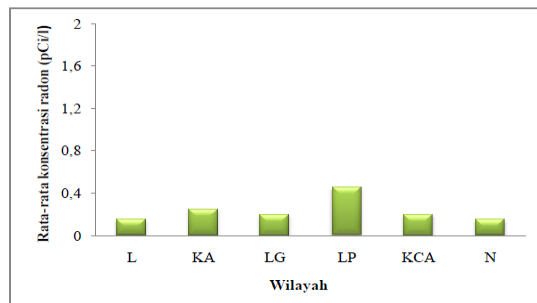
Gambar 5 Grafik rata-rata konsentrasi radon pada batu bata sebelum pembakaran di waktu malam di beberapa kawasan Aceh Besar

yang berada pada daerah pegunungan, dimana radon tertinggi terdapat di daerah pegunungan dan lereng-lereng perbukitan serta sumber radon banyak terdapat pada batuan dan tanah. Pada sore hari (jam 17.00-18.00) hingga mencapai malam, diikuti menurunkan temperatur secara perlahan menghasilkan pengukuran konsentrasi radon yang semakin naik secara perlahan. Sedangkan rendahnya nilai konsentrasi radon pada batu bata sebelum pembakaran di desa Krueng Anoi dikarenakan jenis tanah di daerah tersebut adalah pasir lempung, sehingga radon yang berada pada tanah tersebut akan cepat keluar melalui celah atau rongga pada lapisan tanah dan desa tersebut berada di dataran rendah.

b. Sesudah Pembakaran

Rata-rata konsentrasi radon pada batu bata sesudah pembakaran di waktu malam memiliki nilai yang berbeda-beda di setiap kawasan, ini ditunjukkan pada **Gambar 6**.

Dari **Gambar 6** teramati nilai konsentrasi radon tertinggi terdapat di desa Lambada Peukan yaitu 0.45 pCi/l dan terendah terdapat di desa Lhiep dan Neuheun yaitu 0.15 pCi/l. Sedangkan Krueng Anoi 0.25 pCi/l, Lamreung dan Kleng Cot Arun memiliki nilai yang sama yaitu 0.20 pCi/l. Pengukuran yang dilakukan di waktu malam pada batu bata sesudah pembakaran nilai tertinggi



Gambar 6 Grafik rata-rata konsentrasi radon pada batu bata sesudah pembakaran di waktu malam di beberapa kawasan Aceh Besar

terdapat di desa Lambada Peukan dikarenakan pada saat proses pembakaran, radon yang berada pada batu bata kesulitan keluar bisa diperkirakan pada proses pembakaran berlangsung, batu bata tersebut masih ada kandungan radon yang banyak sedangkan rendahnya nilai konsentrasi radon pada batu bata sesudah pembakaran di desa Lhiep dikarenakan pada proses pembakaran terjadinya retakan dan celah pada batu bata sehingga radon yang berada pada batu bata tersebut dapat keluar melalui celah batu bata tersebut dan akan mengalir ke udara bebas. Berbeda dengan nilai konsentrasi radon di desa Neuheun di mana berada di dataran tinggi dekat pesisir pantai, dimana radon yang berasal dari air laut sangat kecil dan juga dipengaruhi pada saat proses pembakaran berlangsung. Pada saat pengukuran tinggi rendahnya konsentrasi radon dapat dipengaruhi juga pada temperatur ruangan pada pengukuran sampel batu bata berlangsung.

D. Hubungan Konsentrasi Radon dengan Kesehatan

Radon merupakan salah satu penyebab penyakit kanker paru-paru. Paparan terhadap radiasi dapat membahayakan manusia dan makhluk hidup. Paparan oleh radon dapat terjadi dengan beberapa cara yaitu letusan bahan radioaktif dan dari bahan bangunan. Pada bahan bangunan seperti batu bata yang merupakan bahan utama untuk pembuatan bangunan. Bila konsentrasi radon itu tinggi maka dapat membahayakan kesehatan manusia. Berdasarkan data EFA, nilai konsentrasi radon pada bahan bangunan dikategorikan aman untuk kesehatan bila nilai tersebut berada pada : tergolong rendah $< 2,0$ pCi/I ,sedang dalam selang ≥ 2 pCi/I dan < 4 pCi/I, dan tinggi pada ≥ 4 pCi/I, nilai ini

merupakan batas ambang normal (tergolong aman) untuk kesehatan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, terlihat bahwa nilai rata-rata konsentrasi radon pada bahan bangunan yaitu batu bata sebelum dan sesudah pembakaran masih berada di bawah nilai ambang normal yaitu < 2 pCi/I, sehingga batu bata yang berasal dibeberapa kawasan Aceh Besar tersebut masih aman digunakan untuk bahan bangunan sehingga tidak mengganggu kesehatan manusia.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pengukuran konsentrasi radon di 6 desa pada Kecamatan Aceh Besar nilai rata-rata konsentrasi radon tertinggi pada batu bata sebelum pembakaran terdapat di Desa Lhiep sebesar 1,80 pCi/I dan terendah di Desa Lambada Peukan sebesar 0,72 pCi/I. Nilai rata-rata tertinggi pada batu bata sesudah pembakaran terdapat di Desa Lambada Peukan sebesar 0,52 pCi/I dan terendah pada Desa Lhiep sebesar 0,14 pCi/I. Tinggi rendahnya nilai konsentrasi radon batu bata sebelum pembakaran pada beberapa kawasan tersebut selain dipengaruhi oleh jenis tanah yang digunakan untuk pembuatan batu bata juga karena letak geografis daerah pengambilan sampel. Sedangkan nilai konsentrasi radon pada batu bata setelah pembakaran dipengaruhi oleh proses pembakaran, dimana dapat menyebabkan retakan /celah pada batu bata. Dengan adanya retakan tersebut gas radon yang ada di dalam batu bata dapat keluar dan mengalir ke udara bebas.

Hasil ini masih berada di bawah nilai ambang normal yaitu < 2 pCi/I, sehingga batu bata yang berasal dibeberapa kawasan Aceh Besar tersebut masih aman digunakan untuk bahan bangunan sehingga tidak mengganggu kesehatan manusia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Oktia Maharani, S.Si yang telah membantu penelitian ini sekali. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Zulkarnain Jalil, M.Si (Tim Focal Research Area/FRA, FMIPA Unsyiah, Banda Aceh) atas diskusinya.

DAFTAR PUSTAKA

Hasnel Sofyan. (1998). *Mewaspada Gas Radon*, Buletin ALARA 1 (3), 17-24.

Zaenal Hendro. (2008), *Kalibrasi Pemantauan Radon Pasif Menggunakan Arang Aktif dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, unpublished.

Gatot Wurdianto. (2009), *Keselamatan dan Metrologi Radiasi*, Buletin ALARA Vol. 11 No. 1.

Rini Safitri, Muhammad Syukri, Edwar Iswardi, Madya Mohammad Suhaimi Jaafar, *Pendeteksian Paparan Radon pada Tanah di Seluruh Kawasan Aceh yang dilanda Tsunami 2004 untuk Mengantisipasi Dampak Negatif pada Kesehatan Masyarakat*, Laporan Penelitian, Universitas Syiah Kuala, 2009.

Eny Erawati dan Wiwid Wahyu U. P, *Kajian Radioaktivitas untuk Pengawasan Berbagai Bahan Bangunan*, Prosiding Seminar Nasional Keselamatan Nuklir, Jakarta, 5-6 Agustus 2009.

Yudha Romadhona, *Pengaruh Penambahan Abu Insenerator terhadap Kualitas Batu bata dengan Tanah Liat di Kabupaten Temanggung*, Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, 2007.