

## ABSTRACT

**Background:** Exposure to high radon concentrations have been linked to an increased risk of lung cancer confirmed by both experimental studies and investigations of underground miners. Therefore there was a decision to conduct this study in Yogyakarta/Indonesia and Jenin/Palestine to determine whether or not the risk of lung cancer is associated with exposure to residential radon.

**Materials and Methods:** Hospital-based case-control study conducted among Indonesian subjects at Dr. Sardjito general hospital covered a total of 35 cases with incident of lung cancer and 35 controls subjects, which carried out between April 2014 until June 2014. A Similar study in Palestine at Dr. Khalil Hospital covered a total of 41 cases with lung cancer and 41 controls, carried out between November 2014 until April 2015 Following by measurements employed CR-39 plastic track detector commonly known as Solid State Nuclear Track Detectors (SSNTDs) which is installed in the sitting-room of dwelling for an exposure time of 150 day among Indonesian subjects and 180 days among Palestinian subjects.

**Results:** In the dwellings of Yogyakarta city, average radon concentrations ranges from 2 to 46 Bq.m<sup>3</sup> with a mean of 10.1Bq/m<sup>3</sup>.The OR of lung cancer for indoor radon exposure was OR [1.67(95%CI,0.605-4.58)]Per10Bq/m<sup>3</sup>Related to the concentration below 10Bq/m<sup>3</sup>.While, average of radon concentration in dwellings of Jenin city ranges from 2 to 497 Bq/m<sup>3</sup> with a mean of 62.84 Bq/m<sup>3</sup>. The OR of lung cancer for indoor radon exposure was 3.33(95%CI,0.917-12.11)]Per100Bq/m<sup>3</sup> Related to the concentration below 100Bq/m<sup>3</sup>. However, despite the relationship between radon exposure and lung cancer is decreased after combined the data from both countries with OR [2.222 (95%CI, 1.0118-4.88)]Per100Bq/m<sup>3</sup> the effects remain statistically significant (P=0.47).The mean annual effective dose received by the residents of the studied area found to be 0.05 -1.15. mSv in dwellings for five districts of Yogyakarta city and central Java and 0.05- 8.29 mSv in dwellings for five districts of Jenin province. Assessment of lung cancer risk using measured indoor radon levels have been calculated using UNSCEAR, USEPA risk factors and local occupancy factor. All the estimated effective doses are found to be less than the lower limit of the ICRP recommended action levels (3-10 mSv y-1) Except one houses in Jenin Province which measurement was 12.52 mSv.

**Conclusion:** Conditional logistic Regression analysis were used to test whether or not exposure to radon was a significant cause of lung cancer in the population aged over 30yr, The radon concentration levels were found below the ICRP Recommendations in both studies exception in 12% of the Palestinian dwellings, where the concentration was higher than ICRP recommendation.

**Keywords:** Case- Control Studies, Lung Cancer, Radon-222.

## ABSTRAK

**Latar belakang:** Paparan dari radon konsentrasi tinggi telah dikaitkan dengan peningkatan risiko kanker paru-paru, hal ini telah dikonfirmasi dengan penelitian eksperimen dan pemeriksaan terhadap para penambang bawah tanah. Sehingga, diputuskan untuk melakukan penelitian di Yogyakarta/Indonesia dan Jenin/Palestina untuk menentukan apakah risiko kanker paru-paru berhubungan dengan paparan radon di kawasan pemukiman.

**Materi dan Metode:** Penelitian kasus-kontrol dengan basis rumah sakit dilakukan terhadap orang Indonesia di Rumah Sakit Dr. Sardjito sebagai subyek penelitian, yang meliputi total 35 kasus kanker paru-paru dan 35 kontrol subyek, yang dilakukan antara bulan April 2014 sampai dengan bulan Juni 2014. Penelitian serupa juga dilakukan di Palestina bertempat di Rumah Sakit Dr. Khalil yang meliputi total 41 kasus kanker paru-paru dan 41 kontrol subyek, yang dilakukan antara bulan November 2014 sampai dengan bulan April 2015. Dilanjutkan dengan pengukuran menggunakan CR-39 plastic track detector yang lebih dikenal dengan Solid State Nuclear Track Detectors (SSNTDs) yang ditempatkan di dalam ruang tamu kediaman penduduk dengan waktu paparan 150 hari pada subyek penelitian di Indonesia dan 180 hari pada subyek penelitian di Palestina.

**Hasil:** Pada pemukiman penduduk di Yogyakarta, konsentrasi Radon berkisar antara 2 – 46 Bq/m<sup>3</sup> dengan nilai rata-rata 0.1 Bq/m<sup>3</sup>. OR kanker paru-paru untuk paparan radon di dalam ruangan adalah OR 1.67 (95% CI 0.605 – 4.58) per 10 Bq/m<sup>3</sup>. Sehubungan dengan tingkat konsentrasi dibawah 10 Bq/m<sup>3</sup>. Sedangkan rata-rata tingkat konsentrasi Radon pada pemukiman di kota Jenin berkisar antara 2–497 Bq/m<sup>3</sup> dengan nilai rata-rata 62.84 Bq/m<sup>3</sup>. OR kanker paru-paru untuk paparan radon di dalam ruangan adalah 3.33 (95% CI, 0.917 – 12.11) per 100 Bq/m<sup>3</sup>. Sehubungan dengan tingkat konsentrasi di bawah 100 Bq/m<sup>3</sup>. Meskipun hubungan antara paparan radon dan kanker paru-paru menurun setelah data dari kedua negara digabungkan dengan OR [2.22 (95% CI, 1.011-4.48)] per 100 Bq/m<sup>3</sup>, akan tetapi pengaruhnya tetaplah signifikan secara statistik (P=0.47). Nilai rata-rata dari dosis efektif pertahun yang diterima oleh penduduk di area penelitian adalah 0.05–1.15 mSv di dalam kediaman penduduk dari lima kabupaten di Yogyakarta dan Jawa Tengah dan 0.05 – 1.15 mSv di pemukiman penduduk dari lima area di provinsi Jenin. Perkiraan risiko kanker paru-paru menggunakan kadar radon dalam ruangan yang terukur telah dihitung menggunakan UNSCEAR, USEPA faktor risiko dan faktor hunian lokal. Semua perkiraan dosis efektif ditemukan lebih sedikit daripada batas bawah dari ICRP tingkat tindakan yang direkomendasikan (3 – 10 mSv y<sup>-1</sup>). Kecuali satu rumah di provinsi Jenin yang pengukurannya menunjukkan 12.52 mSv.

**Kesimpulan:** Analisis Regresi logistik kondisional digunakan untuk menguji apakah paparan terhadap radon secara signifikan menyebabkan kanker paru-paru diantara

penduduk berusia lebih dari 30 tahun. Ditemukan bahwa tingkat konsentrasi radon di bawah rekomendasi dari ICRP di kedua penelitian, kecuali 12% padakediaman di Palestina dimana tingkat konsentrasi lebih tinggi dari yang direkomendasikan oleh ICRP.

Kata kunci: Penelitian kasus kontrol, Kanker paru-paru, Radon-222.