

## Analisis Pemaparan Radiasi Terhadap Profil Hematologi Pekerja Radiasi Divisi Radiologi Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang.

*The Analysis of Radiation Exposure to Haematology Profile of Radiation Worker of the Radiologi Division at Dr. Kariadi Hospital, Semarang.*

Eddi Suhaedi, Sulistiyani, Onny Setiani

### ABSTRACT

**Background :** *In responding to the increasing community demand for radiological service, Dr. Kariadi Hospital has increased its modern radiological equipment, both for diagnostic and therapeutic services. To ensure quality radiation services, special knowledge and skills are required to protect the safety of both the radiation workers and the patients from hazardous radiation exposure for routine blood circulation or haematology, especially white blood cell ( leucocyte ) which are very sensitive towards biological effect of ionic radiation. Radiation impact my cause biological change in the muscles, in the form of direct action which may destroy macro biological molecule and inderect action through DNA wich impact the descendants of the radiation workers. This research also to know about the different count of leucosyt while of the radiation exposure of operation of x-ray mechine at Dr. Kariadi Hospital semarang. Therefore it is neccessary to conduct research is exfected to be used as an initial reference of the routin check – up each radiation worker.*

**Methods :** *The method used is explanatory reserach with cross-sectinal approach, and written questionnaires as well as interviews of the respondents to attest differences t-tes is used whle for analysis of lenght of contact with radiation source, correlation test of rank Sperman. The amount of samples is 62 person from radilological division, 31 person of radiation workers as with radiation source as : radiologist, radiograher, engineer, and physicist other is nnot direct contact whit source of radiation as : nurse, servant.*

*Use of free random wityhreal catagories of samples, the differences pf haematology profile were analysed by t test and the corelation Test of Rank Spearman.*

**Results :** *There was significant correlation between lenght of radiation and different count of total leucosyte, eosinophyl, segment, monocyte, and lymphocyte. Observation during the research periode June 2002 until Nopember 2003 ), reveals that on 90 % occation, the aprrons were not used by radiation workers eventhough aprrons were available in each radiation treatment rooms.*

**Conclusions :** *based on the result of this research it can be concluded that it seem there is a significant differences of haematological profile between direct contact radiation workers and not direct contact radiation workers.*

*Recomendation annual check-up of radiation workers ( in accordance with Government Regulation No. 63 of the year 2000 ), must ecarried out with more consistency and comprehensive haematological profile.*

**Key words :** *Profile of haematology, radiation exposure, radiation worker*

### PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan masyarakat akan pelayanan radiasi telah direspon oleh Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang, dengan penambahan peralatan medis canggih berupa peralatan radiologi untuk diagnostik maupun terapi <sup>(1)</sup>. Untuk menjamin kualitas pelayanan radiasi diperlukan pengetahuan dan ketrampilan khusus untuk menjaga keselamatan pekerja radiasi maupun pasien dari paparan radiasi yang membahayakan sistim peredaran darah rutin (haematologi) khususnya sel darah putih (Leukosit) yang sangat sensitif terhadap efek

biologi radiasi pengion yang akan menimbulkan perubahan biologik pada jaringan berupa aksi langsung yang akan merusak pada makro molekul biologik dan aksi tidak langsung melalui DNA yang berakibat pada pekerja radiasi <sup>(2-9)</sup>.

Tujuan Penelitian : Untuk mengetahui perbedaan jumlah hematologi rutin (trombosit-hemoglobin, dan leukosit) serta hitung jenis (Diff Count) leukosit akibat paparan radiasi lingkungan pada pekerja radiasi kontak langsung dan pekerja radiasi non kontak langsung di Divisi Radiologi Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang.

Eddi Suhaedi Sulaeman, Be, Spd, M.Kes. Staf Divisi Radiologi R.S.Dr Kariadi Semarang  
Dra. Sulistiyani, M.Kes. Program Magister Kesehatan Lingkungan PPs UNDIP  
Onny Setiani, MD,Ph.D. Program Magister Kesehatan Lingkungan PPs UNDIP

**METODA PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksplanatory Research dengan pendekatan Cross Sectional, pertanyaan berupa questiner tertulis dengan wawancara kepada responden, jumlah populasi = 98, jumlah sampel= 62 masing – masing : 31 pekerja radiasi kontak langsung dan 31 pekerja radiasi non kontak langsung. Sampel dihitung menggunakan Random acak sederhana : artinya semu populasi berhak dipilih sebagai sampel . Pekerja radiasi kontak langsung terdiri dari : Radiolog, Radigraper, Teknisi, dan fisika Medis, sedangkan pekerja radiasi non kontak langsung terdiri dari Perawat, Penata tata usaha, dan pekarya ruangan<sup>(10-17)</sup>.

**HASIL PENELITIAN**

Sebagai hasil penelitian didapatkan data-data sebagai berikut Komponen hitung jenis leukosit : eosinofil, batang, segmen, monosit, dan limposit dari pekerja radiasi kontak langsung significant terhadap pekerja radiasi non kontak langsung. Sedangkan jumlah Basofil, dari semua responden = 62 orang normal ( 100 % ).

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jumlah Basofil Pada Petugas Divisi Radiologi RSUP Dr. Kariadi Th. 2003.

Jumlah Basofil (%)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
Petugas Radiasi Kontak Langsung		
Normal (0-1)	24	77,42
Tidak Normal (<1&> 1)	7	22,58
Jumlah	31	100,00
Petugas Radiasi Non Kontak Langsung		
Normal (0-1)	31	100,00
Tidak Normal (<0 & >1)	-	-
Jumlah	31	100,00

Monosit untuk semua pekerja radiasi < dari standard hematologi normal = 13 orang, terdiri dari : 6 orang pekerja radiasi kontak langsung dan 7 orang pekerja radiasi non kontak langsung.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jumlah Monosit Pada Petugas Divisi Radiologi RSUP Dr. Kariadi Th. 2003

Jumlah Monosit (%)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
Petugas Radiasi Kontak Langsung		
Normal (0-2)	25	80,65
Tidak Normal (<0 & >2)	6	19,35
Jumlah	31	100,00
Petugas Radiasi Non Kontak		
Langsung	24	77,42
Normal (0 – 2)	7	22,58
Tidak Normal (<0 & >2)	-	-
Jumlah	31	100,00

Perbandingan antara pekerja radiasi wanita dan pria adalah : 1,2 : 1 dengan responden terbesar adalah usia diatas 31 tahun ( 33 Orang ) =

52,8 % sedangkan usia dibawah 31 tahun ( 29 Orang ) = 47,2 %.

Perbandingan antara pekerja radiasi wanita dan pria adalah : 1,2 : 1 dengan responden terbesar adalah usia diatas 31 tahun ( 33 Orang ) = 52,8 % sedangkan usia dibawah 31 tahun ( 29 Orang ) = 47,2 %.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi responden Berdasarkan Jenis Kelamin Pada Petugas Divisi Radiologi RumahSakit Dr. Kariadi Tahun 2003.

Jenis kelamin	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
Petugas radiasi Kontak Langsung		
Laki – laki	19	61,29
Perempuan	12	38,71
Jumlah	31	100,00
Petugas radiasi Non Kontak		
Laki – laki	15	48,39
Perempuan	16	51,61
Jumlah	31	100,00

Status gizi responden = 24 pekerja radiasi kontak langsung dalam kondisi baik ( 76,8 % ) sedangkan 26 petugas radiasi non kontak langsung baik ( 83,2 % ), sisanya status gizi sedang dan kurus.

Berdasarkan masa kerja responden terbanyak memiliki masa kerja > 15 tahun yaitu = 31 orang ( 50 % ), semua responden dalam kondisi sehat dalam kurun waktu 3 bulan terakhir ini ( 100 % ). Pekerja radiasi kontak langsung mempunyai lama kontak dengan radiasi dengan radiasi selama : 4 jam/hari = 15 orang ( 48 % ).

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Masa Kerja Pada Petugas Divisi radiologi Rumah Sakit Dr. Kariadi Th. 2003

Masa Kerja	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
Petugas Kontak Langsung		
1 – 5 Tahun	2	6,45
6 – 10 Tahun	5	16,13
11 – 15 Tahun	8	28,81
> 15 Tahun	16	51,61
Jumlah	31	100,00
Petugas Non Kontak Langsung		
1 – 5 Tahun	-	-
6 – 10 Tahun	5	16,13
11 – 15 Tahun	11	35,48
> 15 Tahun	15	48,39
Jumlah	31	100,00

Kadar hemoglobin ( Hb ) responden sebagian besar normal, yaitu :49 orang ( 78,4 % ) dan sisanya 13 orang katagori tidak normal ( 21,6 % ). Didapatkan 9 pekerja radiasi putri masing – masing 6 pekerja kontak langsung dan 3 pekerja radiasi non kontak langsung, dengan kadar Hb < dari standard normal hematologi, sisanya = 53 pekerja radiasi dengan kadar Hb normal.

## Analisis Pemaparan Radiasi

Tabel 5 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Kadar Hb Pada Petugas Divisi Radiologi RSUP Dr. Kariadi Th. 2003

Kadar Hemoglobin (gr/dl)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
Petugas Radiasi Kontak Langsung		
- Normal : Laki – laki	13	41,94
Perempuan	9	29,03
- Tidak Normal : Laki – laki	2	6,45
Perempuan	7	22,58
<b>Jumlah</b>	<b>31</b>	<b>100,00</b>
Petugas Radiasi Non Kontak Langsung		
- Normal : Laki – laki	14	45,16
Perempuan	13	41,94
Tidak Normal : Laki – laki	4	12,90
Perempuan	-	-
<b>Jumlah</b>	<b>31</b>	<b>100,00</b>

Jumlah leukosit pekerja radiasi didapatkan 62 responden ( 100 %) kondisi normal. Berdasarkan standard normal hematologi, jumlah petugas radiasi kontak langsung dan non kontak langsung dengan jumlah leukosit < 6,000 µl ( tidak normal ) yaitu = 17 orang ( 27 , 2 % ), terdiri dari : 11 petugas radiasi kontak langsung dan 6 petugas radiasi non kontak langsung.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Jumlah Lekosit Pada Petugas Divisi Radiologi RSUP Dr. Kariadi Th. 2003

Jumlah Lekosit ( sel / mm <sup>3</sup> )	Jumlah (Orang )	Persentase (%)
Petugas Radiasi Kontak Langsung		
Normal (4300 – 10000)	31	100
Tidak Normal (< 4300 & > 10000)	-	-
<b>Jumlah</b>	<b>31</b>	<b>100,00</b>
Petugas Radiasi Non Kontak Langsung		
Normal (4300 – 10000)	-	-
Tidak Normal (< 4300 & > 10000)	-	-
<b>Jumlah</b>	<b>31</b>	<b>100,00</b>

Jumlah kadar Trombosit sebagian besar responden pekerja radiasi 58 orang normal ( 93,6 % ) sisanya ( 6,4 % ) < dari kadar standard.

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Trombosit Pada Petugas Divisi Radiologi RSUP Dr. Kariadi Th. 2003

Jumlah Trombosit ( sel / mm <sup>3</sup> )	Jumlah (Orang )	Persentase (%)
Petugas Radiasi Kontak Langsung		
Normal (150.000 – 400.000)	27	87,10
Tidak Normal (<150.000 & > 400.000)	4	12,90
<b>Jumlah</b>	<b>31</b>	<b>100,00</b>
Petugas Radiasi Non Kontak Langsung		
Normal ( 4300 – 10000 )	31	100,00
Tidak Langsung (< 4300 & > 10000 )	-	-
<b>Jumlah</b>	<b>31</b>	<b>100,00</b>

Komponen Hitung jenis Leukosit : segmen ari semua responden ( 100 % ) normal. Basofil semua responden = 62 orang normal ( 100 % ).

Limfosit pekerja radiasi ( 87,10 % ) kondisi normal 12,90 % tidak normal untuk pekerja radiasi kontak langsung dan 96,77 % normal untuk pekerja radiasi non kontak langsung sisanya normal.

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jumlah Limfosit Pada Petugas Divisi Radiologi RSUP Dr. Kariadi Th. 2003

Jumlah Limfosit (%)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
Petugas Radiasi Kontak Langsung		
Normal ( 1 – 8 )	27	87,10
Tidak Normal ( < 1 & > 8 )	4	12,90
<b>Jumlah</b>	<b>31</b>	<b>100,00</b>
Petugas Radiasi Non Kontak Langsung		
Normal ( 1 – 8 )	30	96,77
Tidak Normal ( < 1 & > 8 )	1	3,63
<b>Jumlah</b>	<b>31</b>	<b>100,00</b>

Monosit untuk semua pekerja radiasi < dari standard terdiri dari : 6 orang pekerja radiasi kontak langsung, dan pekerja radiasi non kontak langsung.

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Responden Jumlah Berdasarkan Monosit Pada Petugas Divisi Radiologi RSUP Dr. Kariadi Th. 2003

Jumlah Monosit (%)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
Petugas Radiasi Non Kontak Langsung		
Normal ( 0 – 2 )	25	80,65
Tidak Normal ( < 0 & > 2 )	6	19,35
<b>Jumlah</b>	<b>31</b>	<b>100,00</b>
Petugas Radiasi Kontak Langsung		
Normal ( 0 – 2 )	24	77,42
Tidak Normal ( < 0 & > 2 )	7	22,58
<b>Jumlah</b>	<b>31</b>	<b>100,00</b>

### KESIMPULAN:

Tidak ada perbedaan antara : kadar hemoglobin, Jumlah Lekosit, Jumlah Trombosit, Jumlah Batang, petugas radiasi kontak langsung dengan petugas radiasi non kontak langsung Divisi radiologi Rumah Skit Dr. Kariadi tahun 2003.

Ada perbedaan Jumlah Eosinofil, Segmen, Limfosit, Jumlah Monosit petugas radiasi kontak langsung dengan petugas radiasi non kontak langsung Rumah Sakit Dr. Kariadi tahun 2003 ada perbedaan Jumlah petugas radiasi kontak langsung dengan petugas radiasi non kontak langsung Rumah Sakit Dr. Kariadi tahun 2003.

Tidak ada hubungna bermakna antara status gizi dengan jumlah leukosit dan hitung jenis

leukosit antara pekerja radiasi kontak langsung dan non kontak langsung dengan  $p > 0,05$  (  $p$  batang = 0,129,  $p$  segmen = 0,364,  $p$  limp = 0,640,  $p$  mon = 0,135 ), sedangkan yang lainnya ada hubungan bermakna antara status gizi dengan jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit antara pekerja radiasi kontak langsung dan non kontak langsung dengan  $p < 0,05$  (  $p$  leukosit = 0,019,  $p$  eosinofil = 0,50 ).

Tidak ada perbedaan antara kondisi sakit dan tidak sakit dengan jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit antara pekerja radiasi kontak langsung dan non kontak langsung dengan  $p > 0,05$ , karena semua pekerja radiasi dalam kondisi sehat dan bisa dikendalikan.

Ada hubungan bermakna antara umur pekerja radiasi dengan pekerja radiasi kontak langsung dan non kontak langsung dengan  $p = 0,017 < 0,05$ .

Ada hubungan bermakna antara masa kerja pekerja radiasi dengan pekerja radiasi kontak langsung dan non kontak langsung dengan  $p = 0,008 < 0,05$ .

Tidak ada hubungan antara alat pelindung diri pada pekerja radiasi dengan pekerja radiasi kontak langsung dengan non kontak langsung, karena pekerja non kontak langsung tidak menggunakan alat pelindung diri.

Disarankan pentingnya keselamatan kerja bagi pekerja radiasi, dengan disiplin penggunaan Alat Pelindung Diri ( APD ), serta pemakaian Film Badge sebagai alat monitoring radiasi saat bertugas dimedan radiasi. Pemeriksaan kesehatan / Check Up secara rutin bagi pekerja radiasi perlu dilakukan sesuai ketentuan BAPETEN No. 63 tahun 2000, yaitu setiap 1 tahun sekali, sehingga kondisi kesehatan dapat dipantau terus menerus.

Agar diadakan pemeriksaan rutin sebelum bekerja pada peralatan radioterapi, mengenai status keamanan / safe kondisi dari peralatannya.

Kelelahan bekerja para pekerja Radiasi supaya diimbangi dengan menu tambahan yang disediakan oleh Rumah Sakit, dan sistim shift bekerja dilakukan secara teratur setiap 3 atau 4 bulan.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Charles M. Washington, Danies T. Leaver, Intoduction to Radiation Therapy
2. Adnan M., Radiologi I, unversitas Hasanudin, Cetakan II, Ujung Pandang, 1978.
3. Amsyari Fuad, Radiasi Dosis Rendah dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan, Erlangga University press 1989
4. Archambeau JO, Gerber A, Ayoub R, Brennets HJ. Epidermal cell population changes, produced by exposure to 2,300 R.Radiology, 1972 ; 103 : 191 – 6.

5. C.K. Bomford, H. Miller, J. Walter, A Short Text Book of Radio therapym Radiation Physics, Therapy, Oncology, CHURCHILL LIVING STONE, 1979
6. A.V Hoffbrand, J.E. Pehit, Haematologi, Alih Bahasa : Dr. Iyan Darmawan, EGC Black Well, 1987
7. Edward p. Horvath. Jr, Carlz Zens, O. Bruce Dickerson, Occupational Medicine, Third Edition, 1997
8. Novak ER, Woodruff JD.Effects of radiotherapy on cercical carcinoma. In : Gynecologic and Obstetric pathology. 7 th ed PhiladelphiaLondon Toronto : WB. Saunders Company, 1974 : 133 – 4
9. Pusat Standarisasi dan Penelitian Keselamatan Radiasi,BATAN. Presentasi Ilmiah Keselamatan Radiasi dan Lingkungan, 1993
10. Sugiyono, Statistika untuk Penelitian, Alfabeta, Bandung, 1999
11. Sastro Asmoro, dasar – dasar Metodologi pemeliharaan Klinis, S. AgungSeto, Jakarta, 2003
12. Tim Batan, Pedoman Proteksi Radiasi di Rumah Sakit dan Tempat Praktek Umum Lainnya, BATAN, Jakarta, 1988
13. 13.Tim, Sistem Kesehatan Nasional, Departemen Kesehatan RI, 1982
14. 14.Tim,Diklat Pelatihan Petugas proteksi Radiasi, UGM, Yogyakarta, 1998
15. 15.Widman F.K, Tinjauan Klinis Atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium, Edisi IX, EGC, Jakarta, 1995
16. 16. Wisnu Arya Wardhana, Teknik Analisis Radioaktivitas Lingkungan, Andi Offset, Yogyakarta, 1993
17. 17. Walter J, Miller H, Bomford CK.Biological effects of radiation.In : Short text Book of Radiotherapy. 4 th ed. Edinburgh London an New York : Churchill Livingstone, 1999.