

**PERTEMUAN ILMIAH JABATAN  
FUNGSIONAL PRANATA NUKLIR,  
PENGAWAS RADIASI DAN  
TEKNISI LITKAYASA XIV**

Jakarta, 9 Maret 2005



**Peningkatan Ketrampilan dan Keahlian SDM  
dalam Menunjang Aplikasi Isotop dan Radiasi  
yang Berwawasan Lingkungan**



**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL  
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI**

Jl. Cinere Pasar Jumat Kotak Pos 7002 JKSKL Jakarta 12070  
Telp. 021-7690709 Fax. 021-7691607; 7503270

## KATA PENGANTAR

Sebagaimana Pertemuan Ilmiah ke XIV yang diselenggarakan selama 1 hari pada tanggal 9 Maret 2005 oleh Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi (P3TIR), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) pada tahun ini bertujuan untuk tukar menukar informasi dan pengalaman sesuai dengan disiplin keilmuan masing-masing. Selain itu, pertemuan kali ini dimaksudkan juga untuk meningkatkan kemampuan para pejabat fungsional Pranata Nuklir, Litkayasa dan Pengawas Radiasi dalam pemecahan yang terjadi di dalam maupun diluar BATAN. Dengan demikian, ilmu dan teknologi yang dikembangkan dalam bidang ini dapat dimanfaatkan oleh pihak terkait dan masyarakat pada umumnya.

Pertemuan kali ini dihadiri oleh 158 orang peserta yang terdiri dari para pejabat fungsional Peneliti, pejabat fungsional Pranata Nuklir, dan Pengawas radiasi serta teknisi Litkayasa juga para peneliti terkait dan para Kepala Kelompok masing-masing di lingkungan P3TIR – BATAN dengan maksud agar dalam sesi diskusi lebih terarah dan memberi banyak masukan bagi para peserta sebagai patner kerjasama dalam membantu penelitian para peneliti di bidangnya. Jumlah makalah yang disajikan adalah sebanyak 44 buah makalah.

Penerbitan risalah pertemuan ini diharapkan dapat menambah sumber informasi dan perkembangan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan teknik nuklir bagi pihak yang membutuhkan untuk menunjang keberhasilan pembangunan dimasa mendatang serta mendapatkan sumber daya manusia yang handal di era globalisasi.

Penyunting

Penyunting : Komisi Pembina Tenaga Fungsional Non Peneliti

1. Drs. Simon Petrus Guru Singa (Ketua)
2. Dr. Ir. Soeranto Human (Anggota)
3. Ir. Suharyono, M.Rur.Sci (Anggota)
4. Drs. Totti Tjiptosumirat, M.Rur.Sc. (Anggota)
5. Drs. Endrawanto, M.App.Sc (Anggota)
6. Drs. Erizal (Anggota)
7. Drs. Harwikarya, MT. (Anggota)
8. Dra. Fransisca A.E. Tethool (Anggota)
9. Drs. Syamsul Abbas Ras, M.Eng (Anggota)

---

PERTEMUAN JABATAN FUNGSIONAL PRANATA NUKLIR, TEKNISI LITKAYASA DAN PENGAWAS RADIASI XIV 2005 JAKARTA. Risalah pertemuan ilmiah jabatan Fungsional P. Nuklir , P. Radiasi dan T. Litkayasa XIV, Jakarta 9 Maret 2005/Penyunting Simon PGS ..... (dkk) – Jakarta : Badan Tenaga Nuklir Nasional, Puslitbang teknologi Isotop dan Radiasi, 2005.  
1 Jil. 30 cm.

No. ISBN 979-3558-05-9

---

Alamat : Puslitbang Teknologi Isotop dan radiasi  
Jln. Cinere Pasar Jumat  
Kotak Pos 7002 JKSKL  
Jakarta 12070  
Telp. 021-7690709  
Fax. 021-7691607  
Email : p3tir@batan.go.id



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
Laporan Ketua Panitia Pelaksana .....	vii
Sambutan Deputi Bidang Penelitian Dasar dan Terapan .....	ix
Tantangan Pembinaan Pejabat Fungsional Pranuk : Peningkatan ketrampilan dan keahlian SDM <b>Dr. Asmedi Suropto</b> .....	1
Peningkatan keterampilan dan keahlian SDM dalam menunjang aplikasi isotop dan radiasi yang berwawasan lingkungan <b>Drs. Soekarno Suyudi</b> .....	10
Uji adaptasi beberapa galur mutan kacang tanah terhadap pupuk npk dan bio-lestari dosis anjuran <b>Parno dan Kumala Dewi</b> .....	13
Meningkatkan produktivitas lahan sawah menggunakan nitrogen berasal dari pupuk kimia dan pupuk hijau <b>Nana Sumarna</b> .....	25
Analisis kandungan tanin dalam hijauan pakan ternak dengan metode total fenol <b>Ibrahim Gobel</b> .....	34
Penggunaan <sup>32</sup> P untuk menentukan pengaruh P dari dua sumber berbeda terhadap pertumbuhan tanaman jagung <b>Halimah</b> .....	40
Pengaruh infeksi <i>fasciola gigantica</i> terhadap gambaran darah sapi: PO (peranakan ongole) <b>Yusneti dan Dinardi</b> .....	52
Adaptasi dan toleransi beberapa genotipe kedelai mutan di lahan optimal dan lahan sub optimal <b>Harry Is Mulyana</b> .....	59
Pembuatan kurva standar isolat khamir R1 dan R2 <b>Dinardi dan Yusneti</b> .....	68
Pengujian daya hasil dan ketahanan terhadap hama dan penyakit galur mutan padi sawah obs 1677/Psj dan obs-1678/Psj <b>Sutisna</b> .....	74
Kurva pertumbuhan isolat khamir R1 dan R2 sebagai bahan probiotik ternak ruminansia. <b>Nuniek Lelananingtyas</b> .....	84
Perbedaan persentase n-berasal dari urea bertanda <sup>15</sup> N(% <sup>15</sup> N-U) pada kedelai berbintil wilis dan kedelai tidak berbintil CV <b>Amrin Djawanas dan Ellya Refina</b> .....	88

Pengaruh hormon testosteron alami terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila gift ( <i>Oreochromis niloticus</i> ). <b>Sri Utami</b> .....	100
Penggunaan pangkasan <i>Flemingia congesta</i> sebagai pupuk hijau bagi padi lahan kering <b>Ellya Refina dan Amrin Djawanas</b> .....	108
Perbedaan pertumbuhan berbagai bagian tanaman dan tanaman antara kedelai berbintil varietas Wilis dengan kedelai tidak berbintil varietas CV <b>Karaliyani</b> .....	117
Pengaruh iradiasi gamma <sup>60</sup> Co terhadap pertumbuhan eksplan batang pada kultur <i>in-vitro</i> tanaman krisan ( <i>chrysanthemum morifolium</i> ) <b>Yulidar</b> .....	126
Penggantian tali pengendali sumber kobalt-60 iradiator panorama serbaguna (IRPASENA) <b>Armanu, Rosmina DLT., R. Edy Mulyana, Bonang Sigit T., dan M. Natsir</b> .....	133
Pembuatan petunjuk pengoperasian prototip renograf add-on card menggunakan perangkat lunak RENO2002 <b>Joko Sumanto</b> .....	142
Penentuan faktor keluaran berkas foton pesawat pemercepat linier medik elekta <b>Nurman R</b> .....	155
Teknik isotop dan hidrokimia untuk menentukan intrusi dan pola dinamika aliran air tanah di Kabupaten Pasuruan <b>Djiono Wandowo, dan Alip</b> .....	164
Rancangan prototip brakiterapi dosis rendah semi otomatis dengan isotop Ir- 192 <b>Tri Harjanto Djoko Trianto, Suntoro, Tri Mulyono Atmojo, dan Syamsurizal R.</b> .....	176
Respon dosimeter larutan fricke dengan pelarut tridest, limbah air kondensasi, air bebas mineral dan millipure water serta penerapannya dalam layanan iradiasi gamma <b>Tjahyono, Rosmina DLT, Darmono, Prayitno Suroso , Armanu dan M. Natsir</b> .....	186
Perbandingan penentuan dosis serap berkas elektron energi nominal 9 MeV menggunakan protokol TRS No.277 dan TRS No. 398 <b>Sri Inang Sumaryati</b> .....	194
Pengaruh dosis iradiasi terhadap berat molekul, kelarutan dan kekuatan tarik khitosan dari kulit udang <b>Maradu sibarani dan Tony Siahaan</b> .....	202
Studi <i>casting nose picce abgasitutzen</i> menggunakan X-Ray <b>Djoli Sumbogo dan R. Hardjawidjaja</b> .....	215

Renovasi motor listrik pada instalasi <i>fume hood</i> <b>Wagiyanto</b> .....	221
Studi filtrasi air melalui " <i>cut off wall</i> " menggunakan isotop I-131 pada bendungan Jatiluhur Pemurnian karbofuran dan karbaryl secara kristalisasi <b>Darma dan Hariyono</b> .....	228
Identifikasi lokasi bocoran bendungan sengguruh dengan teknik perunut radioisotop AU-198 <b>Alip, Djiono, dan Neneng Laksminingpuri R</b> .....	237
Aplikasi gas larut dan tidak larut dalam panas bumi <b>N. Laksminingpuri Ritonga, Djiono dan Alip</b> .....	246
Studi kadar air jenuh dan higroskopis berbagai tipe tekstur tanah menggunakan neutron <b>Simon Petrus Guru Singa</b> .....	253
Analisis kemurnian radiokimia pada kit radiofarmaka mibi dan sediaan <sup>153</sup> Sm-EDTMP <b>Yayan Tahyan, Enny Lestari, Dadang Hafidz, dan Sri Setiyowati</b> .....	266
Pemurnian karbofuran dan karbaril dengan metoda kristalisasi <b>Elida Djali</b> .....	274
Penentuan partikel debu udara di PPTN Pasar Jumat <b>Suripto dan Zulhema</b> .....	282
Dosis minimum sinar gamma yang dapat diukur dosimeter poli(tetrafluoro etilen (TEFLON) dengan alat elektron spin resonan (ESR). <b>A. Sudradjat dan Dewi S.P</b> .....	291
Perbandingan metode pengabuan dan destruksi basah pada penentuan Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni dalam tanaman air ( <i>Pistia stratiotes L</i> ) <b>Desmawita Gani</b> .....	300
Pengaruh penambahan antioksidan untuk pembentukan ikatan silang pada polietilen densitas rendah dengan teknik berkas elektron <b>Dewi Sekar Pangerteni</b> .....	307
Pengawasan NORM pada pelaksanaan program pemeliharaan Bejana Conoco Phillip Inc.Ltd di DPPA, Lapangan Belida , Lau' Natuna <b>Aang Suparman</b> .....	316
Pengaruh dosis iradiasi terhadap berat molekul, kelarutan dan kekuatan tarik khitosan dari kulit udang <b>Dian Iramani</b> .....	324
Pengukuran pajanan radiasi gamma dan radioaktivitas lingkungan di pabrik pembuatan papan gypsum <b>Wahyudi</b> .....	332
Penentuan jumlah mikroba dan morfologi sel bakteri hasil isolasi dari tulang alograf <b>Nani Suryani dan Febrida Anas</b> .....	342

<b>Pemantauan tingkat radioaktivitas air di lingkungan Pusat Penelitian Tenaga Nuklir Pasar Jumat periode Januari – Desember 2003</b> <b>Prihatiningsih dan Aang Suparman</b> .....	347
<b>Penentuan dosis sterilisasi pada amnion chorion</b> <b>Febrida Anas dan Nani Suryani</b> .....	355
<b>Eliminasi mikroba serbuk chlorella dengan radiasi sinar gamma</b> <b>Lely Hardiningsih</b> .....	364
<b>Pemantauan tingkat radioaktivitas tanah dan rumput di lingkungan Pusat Penelitian Tenaga Nuklir Pasar Jumat periode tahun 2004</b> <b>Achdiyat dan Aang Suparman</b> .....	371
<b>Daftar Peserta</b> .....	379



**PEMANTAUAN TINGKAT RADIOAKTIVITAS AIR  
DI LINGKUNGAN PUSAT PENELITIAN TENAGA NUKLIR  
PASAR JUMAT  
PERIODE JANUARI – DESEMBER 2003**

Prihatiningsih dan Aang Suparman  
Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi – Batan

**ABSTRAK**

**PEMANTAUAN TINGKAT RADIOAKTIVITAS AIR DI LINGKUNGAN PUSAT PENELITIAN TENAGA NUKLIR (PPTN) PASAR JUMAT PERIODE JANUARI – DESEMBER 2003.** Pada penelitian ini telah dilakukan pemantauan tingkat radioaktivitas total alpha dan beta dari sampel air yang disampling di lingkungan PPTN Pasar Jumat dan sekitarnya. Sampel yang diukur terdiri dari air kolam IRKA, air kran, air sumur, air hujan, dan air kali yang disampling secara periodik dari 14 lokasi pada bulan Januari – Desember 2003, dan pengukurannya menggunakan alat pencacah level rendah (LBC) Camberra HT-1000. Radioaktivitas total alpha tertinggi  $1,771 \times 10^{-1}$  Bq/l dari sampel air kran yang disampling di radius 200 meter, pada bulan Mei 2003. Radioaktivitas total beta tertinggi  $8,469 \times 10^{-1}$  Bq/l dari sampel air kali yang disampling di radius 500 meter, periode September 2003. Nilai ini masih dibawah tingkat radioaktivitas total alpha dan beta yang diizinkan peraturan BAPETEN (100 Bq/l). Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 907/MENKES/SK/VII/2002, tingkat radioaktivitas total alpha lebih tinggi (0,1 Bq/l), sedangkan beta masih lebih rendah (1 Bq/l).

**ABSTRACT**

**MONITORING OF WATER RADIOACTIVITY LEVELS IN THE AREA OF PPTN PASAR JUMAT NUCLEAR ENERGY RESEARCH CENTER, PERIOD JANUARY – DECEMBER 2003.** In this research, monitoring of alpha and beta radioactivity levels in water sampel that obtained in the area of PPTN Pasar Jumat and surround have been done. The samples that measured were IRKA pool water, tap water, well water, rain water and river water that sampling periodically in January-December 2003, and measured by low background counting (LBC) Camberra HT-1000. The highest radioactivity of gross alpha is  $1,771 \times 10^{-1}$  Bq/l and found from tap water sample that sampling 200 meter radius on Mei 2003. The highest radioactivity of gross beta is  $8,469 \times 10^{-1}$  Bq/l and found from river water sample that sampling 500 meter radius on September 2003. These values (alpha and beta gross) were less comparing to the BAPETEN regulatory (100 Bq/l). Based on Health Ministry RI No. 907/MENKES/SK/VII/2002, the radioactivity level of gross alpha higher (0,1 Bq/l), therefor gross beta still less (1 Bq/l).

**PENDAHULUAN**

Sesuai dengan Surat keputusan dari Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional No. 166/KA/IV/2001 tentang Organisasi dan Tata Kerja Batan, maka beberapa kegiatan yang dilakukan di lingkungan Pusat Penelitian Tenaga Nuklir (PPTN) Pasar Jumat adalah penggunaan isotop dan radiasi dalam bidang pendidikan, pertanian, hidrologi, geologi, industri, penelitian pengolahan bahan galian nuklir seperti preparasi bijih, penelitian teknologi proses, analisis proses dan geokimia, pembuatan standar radioaktif, penelitian kaji efek radiasi, kalibrasi dan penelitian keselamatan radiasi. PPTN Pasar Jumat terdiri dari beberapa pusat, yaitu P3TIR, P2BGN, P3KRBiN, Pusdiklat, dan PPINK. Berdasarkan informasi dari laboratorium di lingkungan PPTN Pasar Jumat, bahan-bahan yang umumnya digunakan

dalam kegiatan tersebut terdiri dari bahan radioaktif, non radioaktif dan berbagai jenis pelarut yang dapat bersifat racun dan berbahaya. Zat radioaktif yang digunakan dalam kegiatan laboratorium di PPTN Pasar Jumat berupa sumber terbungkus, yaitu  $^{192}\text{Ir}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{241}\text{Am-Be}$ ,  $^{22}\text{Na}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{88}\text{Y}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{58}\text{Co}$ ,  $^{203}\text{Hg}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  dan  $^{233}\text{U}$  serta sumber terbuka, yaitu  $^3\text{H}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{51}\text{Cr}$ ,  $^{82}\text{Br}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{198}\text{Au}$ ,  $^{192}\text{Ir}$ ,  $^{144}\text{La}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{125}\text{I}$ ,  $^{133}\text{Ba}$ .

Pemantauan tingkat radioaktivitas air di lingkungan PPTN Pasar Jumat merupakan kegiatan rutin yang dilakukan pada setiap tahun anggaran. Hal ini dilakukan sesuai dengan peraturan BAPETEN selaku badan pengawas tertinggi pengguna tenaga nuklir, DEPKES, dan BATAN sendiri yang akan bertanggung jawab dari segi moral terhadap para pekerja, masyarakat, dan lingkungannya. Makin meningkat kegiatan-kegiatan yang menggunakan zat radioaktif, khususnya kegiatan yang menggunakan sumber terbuka di lingkungan PPTN Pasar Jumat, maka kemungkinan resiko pencemaran akibat penggunaan zat radioaktif tersebut akan semakin besar. Secara teoritis, usaha pencegahan telah dilakukan secara optimal dengan mengikuti prosedur kerja dan petunjuk pelaksanaan penggunaan radioisotop, khususnya sumber terbuka yang telah diterapkan. Selain itu, pengawasan secara periodik juga telah dilakukan, namun resiko pencemaran tetap saja dapat terjadi. Resiko pencemaran dapat berasal dari kecelakaan kerja, sisa-sisa radioisotop yang berasal dari pencucian peralatan laboratorium dan maupun dari dekontaminasi pakaian kerja. Bahan pencemar tersebut dapat bercampur dengan air, tanah dan bahkan terserap oleh tanaman yang tumbuh di lingkungan PPTN Pasar Jumat dan sekitarnya.

Pemantauan tingkat radioaktivitas air ini dilakukan agar resiko pencemaran lingkungan akibat kegiatan pemanfaatan zat radioaktif oleh PPTN Pasar Jumat dapat diketahui lebih dini. Pemantauan ini dilaksanakan secara berkala pada sampel-sampel air kolam Iradiator Karet Alam (IRKA), air kran, air sumur, air hujan, dan air kali yang berlokasi di sekitar kawasan PPTN Pasar Jumat. Hasil pemantauan ini akan digunakan sebagai bahan informasi untuk mengambil tindakan pencegahan apabila diperlukan.

## METODOLOGI

### Bahan.

Pada pemantauan ini diambil sampel air yang terdiri dari air kolam IRKA, air kran, air hujan, air sumur dan air buangan (kali dan saluran atau got) yang disampling di sekitar lingkungan PPTN Pasar Jumat dan sekitarnya (Gambar 1).

### Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah alat pencacah level rendah (LBC) Camberra HT-1000 guna mencacah sampel lingkungan, timbangan analitik serta alat penunjang yaitu: botol plastik dilengkapi corong (volume 2 liter) guna menampung sampel air hujan, jerigen plastik (volume 20 liter), tambang dan gayung (plastik), planset, piringan porselen (diameter 25 cm), serta lampu infra merah.

### Waktu dan Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air dilakukan secara periodik setiap bulan dari bulan Januari – Desember tahun 2003. Lokasi pengambilan sampel yaitu di lingkungan PPTN Pasar Jumat

dan sekitarnya, seperti terlihat pada Gambar 1.

### Pengukuran Tingkat Radioaktivitas Sampel Air

Sebanyak 2000 ml sampel air yang diambil dari setiap lokasi mula-mula diuapkan secara bertingkat dalam piringan porselin berdiameter 25 cm. Selanjutnya sisa penguapan berupa endapan dipindahkan ke dalam planset berdiameter 5 cm dan dikeringkan di bawah lampu infra merah. Setelah kering sampel ditimbang dan dicacah menggunakan alat pencacah level rendah.

### Penghitungan Tingkat Radioaktivitas

Tingkat radioaktivitas total alpha dan beta pada sampel air dihitung menggunakan rumus:

$$A = \frac{C}{E \times V}$$

Keterangan:

- A : Tingkat radioaktivitas total alpha atau beta (Bq/L)
- C : Laju cacah sampel yang telah dikoreksi dengan cacah latar belakang (cps)
- E : Efisiensi alat yang diperoleh dari persamaan kurva hubungan antara E dengan berat sampel yang dicacah (%)
- V : Volume sampel (liter).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran tingkat radioaktivitas total alpha dalam air kran, air sumur, air hujan dan air kali pada pengambilan bulan Januari hingga Desember 2003. Tingkat radioaktivitas total alpha tertinggi  $1,771 \times 10^{-1}$  Bq/l diperoleh dari radius pengambilan 200 meter dari titik pusat. Sampel air tersebut merupakan air kran yang pengambilannya dilakukan pada bulan Mei 2003.

Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran tingkat radioaktivitas total beta dalam air kran, air sumur, air hujan dan air kali pada pengambilan bulan Januari hingga Desember 2003. Tingkat radioaktivitas total beta tertinggi  $8,469 \times 10^{-1}$  Bq/l diperoleh dari radius pengambilan 500 meter dari titik pusat. Sampel air tersebut merupakan air Kali yang pengambilannya dilakukan pada bulan September 2003.

Berdasarkan Keputusan BAPETEN No. 02/ Ka-BAPETEN/ V-99 tentang Baku Mutu Tingkat Radioaktivitas alpha dan beta di Lingkungan air yaitu 100 Bq/l, maka nilai tersebut masih pada batas yang diijinkan. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 907/ MENKES/ SK/ VII/ 2002 tentang Persyaratan dan Pengawasan Kualitas Air Minum untuk radioaktivitas total alpha (0,1 Bq/l) dan beta (1 Bq/l), maka untuk radioaktivitas alpha sedikit lebih tinggi dari baku mutu yang diizinkan sedangkan untuk radioaktivitas beta nilai tersebut masih dalam batasan tingkat radioaktivitas beta yang diizinkan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengukuran, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat radioaktivitas total alpha tertinggi diperoleh dari sampel air kran yang disampling di radius pengambilan sampel 200 meter, pada periode pengambilan sampel Mei tahun 2003. Demikian pula, tingkat radioaktivitas total beta tertinggi diperoleh dari sampel air kali yang disampling di radius pengambilan sampel 500 meter, pada periode pengambilan sampel September 2003.

Secara umum, tingkat radioaktivitas total alpha dan beta dalam sampel air kolam IRKA, air hujan, air kran, air sumur maupun air kali menunjukkan sangat bervariasi. Hal ini menunjukkan bahwa pengambilan sampel pada radius 100 hingga 500 meter dari titik pusat tidak memberikan informasi yang cukup jelas. Beberapa sampel air yang disampling pada bulan-bulan tertentu menunjukkan tingkat radioaktivitas total alpha ataupun beta yang relatif rendah dan nilainya lebih kecil dari tingkat radioaktivitas ketentuan dari BAPETEN dan DEPKES. Namun demikian, beberapa sampel air yang disampling pada bulan-bulan lainnya telah menunjukkan tingkat radioaktivitas total alpha ataupun beta yang melebihi dari batasan dari BAPETEN maupun DEPKES.

Berdasarkan hal ini, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna menindaklanjuti untuk mengetahui lokasi, jenis kegiatan maupun jenis radionuklida yang menyebabkan kenaikan tingkat radioaktivitas alpha maupun beta pada sampel air tersebut.

## UCAPAN TERIMA KASIH.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh anggota Subbidang Pengelolaan Limbah dan Keselamatan Lingkungan P3TIR yang telah membantu terlaksananya kegiatan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Keputusan Ka. BAPETERN Nomor 02/Ka-BAPETEN/V-99 tentang Baku Tingkat Radioaktivitas di Lingkungan
2. BATAN, Prosedur Analisis Sampel Radioaktivitas Lingkungan, Jakarta 1998.
3. Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.
4. PAAKKOLA, O., Sample Collection and Preparation of Samples P2PsJ/G-18/1975, Pusat Penelitian Pasar Jumat, BATAN, Jakarta (1975).
5. PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI, Laporan Teknis Penelitian tahun 2003 Nomor kode : P3TIR/TIR.5/G-127/2003, P3TIR-BATAN (2003).



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel air di kawasan PPTA Ps. Jumat

Keterangan

- |   |                         |    |                                 |
|---|-------------------------|----|---------------------------------|
| 1 | Air Kolam IRKA          | 8  | Air Sumur Bapak Marzuki         |
| 2 | Air Kran PPBGN          | 9  | Air. Kran Bp. Djali Ahimsa      |
| 3 | Air Hujan Gd. Limbah    | 10 | Air Sumur Kuding                |
| 4 | Air Kran TU P3TIR       | 11 | Air Perm. P3TIR                 |
| 5 | Air Kran P3KRBiN        | 12 | Air kali Pesanggrahan           |
| 6 | Air Kran Bid. Pertanian | 13 | Air Sumur Brohim                |
| 7 | Air Sumur RM. Padang    | 14 | Air Selokan belakang Gd. Limbah |

Tabel 1. Tingkat radioaktivitas total alpha dalam contoh air di lingkungan PPTN Ps. Jumat pengambilan periode Januari – Desember 2003

NO	Lokasi Pembambilan	Radius (meter)	Tingkat radioaktivitas ( x 10 <sup>-1</sup> Bq/liter)											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
1	Air Kolam IRKA	100	ttd	ttd	ttd	0,003	0,734	0,005	0,050	ttd	0,004	ttd	0,058	ttd
2	Kran PPBGN	100	Ttd	ttd	0,362	ttd	ttd	0,102	0,003	ttd	0,056	ttd	ttd	
3	Air Hujan (Bid. SDAL)	200	0,007	ttd	ttd	0,914	0,172	0,074	0,064	ttd	ttd	ttd	ttd	
4	Kran TU P3TIR	200	ttd	ttd	0,585	0,050	1,771	ttd	0,136	0,094	0,013	0,062	0,410	0,116
5	Kran P3KRBin	300	ttd	0,003	0,393	Ttd	0,970	ttd	0,112	ttd	0,031	ttd	ttd	0,096
6	Kran Bidang Pertanian	300	ttd	Ttd	ttd	0,028	1,669	0,069	0,085	0,031	0,044	ttd	0,009	0,100
7	Sumur RM Padang	300	ttd	0,065	0,238	0,015	0,459	0,055	0,065	ttd	0,009	ttd	0,067	ttd
8	Sumur Ibu Rohani	400	ttd	ttd	0,099	ttd	0,147	ttd	0,021	0,004	0,053	ttd	0,271	ttd
9	Kran Per. Lebak Lestari	400	ttd	ttd	ttd	ttd	0,278	0,051	0,121	ttd	0,004	ttd	0,231	ttd
10	Sumur Sdr. Kuding	400	ttd	0,021	0,113	0,023	ttd	0,092	0,067	ttd	0,072	ttd	0,281	ttd
11	Kran Per. P3TIR Batan	500	ttd	ttd	0,074	ttd	1,536	ttd	0,119	ttd	0,116	ttd	0,341	ttd
12	Kali Pesanggrahan	500	ttd	0,045	0,095	0,019	0,291	0,092	0,039	0,166	ttd	0,019	0,107	0,002
13	Sumur Sdr. Brohim	500	ttd	0,067	0,050	0,011	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	ttd	0,122
14	Saluran gedung Limbah	500	ttd	ttd	0,039	ttd	0,835	0,051	ttd	0,128	ttd	0,345	0,430	ttd

Keterangan: ttd = tidak terdeteksi

Tabel 2. Tingkat radioaktivitas total beta dalam contoh air di lingkungan PPTN Ps. Jumlah periode Januari – Desember 2003

NO	Lokasi. Pembambilan	Radius (meter)	Tingkat radioaktivitas ( x 10 <sup>-1</sup> Bq/liter)											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sept	Okt	Nov	Des
1	Air Kolam IRKA	100	0,232	0,343	0,194	ttd	0,824	0,349	2,123	0,085	1,545	0,243	0,090	1,048
2	Kran PPBGN	100	0,228	0,277	1,299	0,018	0,618	0,342	0,754	0,349	0,143	0,514	0,251	0,405
3	Air Hujan (Bid. SDAL)	200	0,435	0,124	0,316	0,094	1,540	0,345	0,834	0,556	0,201	5,333	1,279	0,085
4	Kran TU P3TIR	200	0,765	0,356	1,934	ttd	1,287	1,277	6,787	4,527	ttd	1,236	1,196	1,910
5	Kran P3KRBN	300	1,331	1,520	1,068	0,019	1,079	0,782	1,708	1,273	1,471	1,411	1,371	1,114
6	Kran Bidan Pertanian	300	1,187	0,751	1,744	0,199	2,232	0,737	1,437	1,087	0,695	1,075	0,853	0,659
7	Sumur RM Padang	300	0,705	0,682	0,495	ttd	1,067	0,881	0,514	0,760	0,516	0,355	1,038	1,231
8	Sumur Ibu Rohani	400	1,337	1,020	0,224	0,019	0,428	0,435	4,505	3,567	1,379	1,240	1,518	0,624
9	Kran Per. Lebak Lestari	400	0,782	0,166	0,567	0,209	0,561	1,257	1,092	0,880	ttd	0,251	3,268	0,278
10	Sumur Sdr. Kuding	400	0,464	0,583	0,475	ttd	0,026	0,810	0,712	0,273	0,333	0,549	2,910	0,490
11	Kran Per. P3TIR Bahan	500	0,476	0,391	0,869	0,015	1,800	0,901	0,923	3,666	0,227	0,783	5,237	0,651
12	Kali Pesanggrahan	500	0,630	0,143	0,978	0,204	0,681	0,903	5,022	4,566	8,469	0,551	4,282	0,150
13	Sumur Sdr. Brohim	500	0,156	0,942	0,595	ttd	0,355	0,634	1,025	0,430	0,691	0,601	3,935	1,015
14	Saluran gedung Limbah	500	0,968	0,419	0,483	0,019	0,980	1,211	0,999	1,304	1,218	1,502	4,661	2,144

Keterangan: ttd = tidak terdeteksi

## DISKUSI

### EED DEDDI

Telah diketahui radioaktivitas total  $\beta$  tertinggi ( $8,469 \times 10^{-1}$  Bq/l) terdapat dalam air kali, dan nilai tersebut telah melebihi KTD Bapeten.

Mengingat angka tersebut menunjukkan adanya radionuklida yang terkandung dalam air kali tersebut, maka langkah apa yang telah ibu lakukan ?

### PRIHATININGSIH

Mohon maaf terjadi kesalahan pengetikan dalam makalah saya pada baris ke 9. Berdasarkan Bapeten yang betul adalah 100 Bq/l, sehingga nilai masih dibawah nilai yang diizinkan.

### DESMAWITA GANI

Berapakan nilai tingkat radioaktivitas  $\alpha$  dan  $\beta$  yang diizinkan Bapeten dan ketentuan Depkes ?

### PRIHATINGSIH

Bapeten kami ambil 100 Bq/l untuk  $\alpha$  dan  $\beta$ . Sedangkan DEPKES untuk  $\alpha = 0,1$  Bq/l dan  $\beta = 1$  Bq/l.

### HADIRAHMAN

Periode September 2003 tingkat radioaktivitas air kali melebihi batas dari BAPETEN, tindakan pencegahan apa yang diambil untuk mengantisipasinya ?

### PRIHATINGSIH

Mohon maaf terjadi salah pengetikan karena nilai batas yang diizinkan dari BAPETEN 100 Bq/l sehingga belum melebihi batas yang diizinkan dan kami belum melakukan tindakan apapun karena penelitian ini hanya bersifat pemantauan.

### ADJAT SUDRADJAT

Untuk total  $\alpha$  dan  $\beta$  tertinggi pada air kali mohon dijelaskan datangnya radioaktivitas ini dari mana ?

### PRIHATININGSIH

Kami belum menelusuri datangnya dari mana hanya asumsi saya mungkin saat itu musim kemarau sehingga ada akumulatif pada air kali atau mungkin adanya limbah pabrik.