

LAPORAN TEKNIS 2017

89/AIR 5/OT 02 02/02/2018

**DATA EVALUASI DAN ANALISIS PENGUKURAN
KUALITAS LINGKUNGAN KAWASAN NUKLIR
PASAR JUMAT TAHUN 2017**

**Fransisca A.E. Tethool, Achdiyat, Taufik Hud, Leons Rixson,
Niken H.A., Bayu Azmi, M. Aminudin, Megy Stefanus,
Prihatiningsih, Agus Hermanto, Alfrida I.**



**PUSAT APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
2018**

LAPORAN TEKNIS 2017

89/AIR 5/OT 02 02/02/2018

DATA EVALUASI DAN ANALISIS PENGUKURAN
KUALITAS LINGKUNGAN KAWASAN NUKLIR
PASAR JUMAT TAHUN 2017

Fransisca A.E. Tethool, Achdiyat, Taufik Hud, Leons Rixson,
Niken H.A., Bayu Azmi, M. Aminudin, Megy Stefanus,
Prihatiningsih, Agus Hermanto, Alfrida I.

Mengetahui/Menyetujui

Kepala Bidang Keselamatan Kerja dan
Lingkungan



Drs. Yulizon Menry
NIP. 19670726 199303 1 005

Kepala Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi



Totti Tjiptosumirat
NIP. 19630830 198803 1 002

DATA EVALUASI DAN ANALISIS PENGUKURAN KUALITAS LINGKUNGAN KAWASAN NUKLIR PASAR JUMAT TAHUN 2017

BAB I : METODOLOGI

Kegiatan evaluasi dan analisis pengukuran kualitas lingkungan Kawasan Nuklir Pasar Jumat (KNPJ) ini meliputi pemantauan dan pengukuran dampak pemanfaatan sumber radiasi dan zat radioaktif terhadap lingkungan PAIR dan KNPJ, pengelolaan limbah hasil kegiatan litbang, menerapkan dan mengawasi pelaksanaan perundangan yang berlaku terkait keselamatan radiasi dan lingkungan, menerapkan sistem manajemen yang sesuai (SMK3 dan SMM), inspeksi internal. Metode pemantauan dan pengukuran kualitas lingkungan dilakukan dengan cara :

- Langsung yaitu ukur secara langsung menggunakan suatu peralatan yang sesuai.
- Tidak langsung yaitu dengan mengambil sampel lingkungan seperti air, tanah, rumput, sedimen, debu udara, kemudian di preparasi sampel tersebut, setelah itu di ukur dengan alat pencacah.

Pengukuran dan pemantauan kualitas lingkungan yang dilakukan adalah :

- Pengukuran Tingkat paparan radiasi di laboratorium aktif dan fasilitas iradiasi. Pengukuran dilakukan secara langsung dengan alat ukur radiasi surveymeter beta-gamma, atau netron.
- Pemantauan penerimaan dosis radiasi para pekerja radiasi. Pemantauan dilakukan menggunakan Thermoluminisensi Dosimeter yang akan dievaluasi setiap tiga bulan. Evaluasi dilakukan di PTKMR – BATAN
- Kalibrasi alat ukur radiasi seperti surveymeter, pocket dosimeter, dan area monitor. Peralatan ini dikalibrasi di PTKMR – BATAN.
- Pemantauan keselamatan pemanfaatan sumber radiasi dan atau zat radioaktif dalam kegiatan penelitian di dalam maupun luar PAIR. Pemantauan dilakukan dengan mengukur paparan radiasi dan kontaminasi dan memberikan saran dan perhitungan penerimaan dosis yang boleh diterima oleh para pekerja radiasi.
- Pengukuran sampel lingkungan gross α dan β dengan Low Background Counter (LBC) dan dilihat kandungan radionuklidanya dengan Multi Channel Analyser (MCA).

BAB II : HASIL DAN PEMBAHASAN

Ringkasan hasil pemantauan dan pengukuran kualitas lingkungan KNPJ tahun 2017 sebagai berikut :

1. Pengukuran Tingkat paparan radiasi di laboratorium aktif dan fasilitas iradiasi (16 daerah kerja radiasi di PAIR) 0.01 – 62.86 mR/jam. Nilai maksimum ini adalah paparan radiasi pada permukaan puncak wadah sample Gamma Cell-220 Upgraded Balai Iradiasi, Elektromekanik dan Instrumentasi., dan tingkat paparan radiasi back ground (0.01mR/jam). Fasilitas lain yang memberikan paparan radiasi cukup besar ketika fasilitas/peralatan dioperasikan adalah :
 - Lubang sling di IRPASENA Balai IEI : 9.40 – 10.82 mR/jam.
 - Lubang kabel GJ-2 Balai IEI : 4.40 – 10.06 mR/jam
 - Workshop NDE Bidang IL : 19.50 – 41.72 mR/jam (permukaan

kamera Co-60).

- Gedung penyimpanan limbah sementara Bidang KKL : 1.27 – 1.30 mR/jam. Tempat pemantauan di atas adalah bukan daerah kerja personil. Tingkat paparan radiasi pada lab. Aktif lainnya tidak lebih besar dari background. Jika paparan cukup tinggi > 10 x BG, maka fasilitas sedang dioperasikan atau sedang ada kegiatan pemanfaatan zat radioaktif.

2. Pemantauan penerimaan dosis radiasi para pekerja radiasi. Pada Triwulan IV ini hasil evaluasi penerimaan dosis pekerja radiasi selama periode Mei - Juli 2017 adalah 0.11 - 0.97 mSv dan terbanyak menerima dosis sebesar 0.26 mSv. Periode Agustus – Oktober 2017 hasil belum di dapat dari PTKMR. Jumlah TLD Badge yang didistribusikan pada periode pemakaian Nov - Des 2017 adalah 101 buah.
3. Pemantauan/pengawasan keselamatan pemanfaatan sumber radiasi dan atau zat radioaktif di dalam maupun di luar PAIR pada triwulan IV ini dilakukan pada kegiatan :
 - ✓ Penelitian Gamma Column Scanning di PT. Pertamina, Persero Cilacap Jawa Tengah pada tanggal 29 Mei – 10 Juni 2017.
 - ✓ Pengukuran Moisture Density Lahan Penelitian Pertanian di Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat pada tanggal 10 – 20 Juni 2017.
 - ✓ Pengawasan Loading Sumber Iradiator Gamma Merah – Putih BATAN di Puspiptek Tangerang Selatan pada tanggal 23 – 25 Juni 2017.
 - ✓ Pengawasan Uji Pengoperasian Iradiator Gamma Serbaguna- BATAN di Kawasan Nuklir Serpong 2 (KNS-2) Puspiptek Serpong. Puspiptek Tangerang Selatan pada awal Juli – September 2017. Selama pengawasan keselamatan radiasi terhadap kegiatan yang dilakukan tidak terukur paparan radiasi yang melebihi batasan.
 - ✓ Pengawasan Pengoperasian Iradiator Gamma Serbaguna Merah Putih BATAN di Kawasan Nuklir Serpong 2 (KNS-2) Puspiptek Serpong. Puspiptek Tangerang Selatan pada awal Oktober – Desember 2017. Selama pengawasan keselamatan radiasi terhadap kegiatan yang dilakukan tidak terukur paparan radiasi yang melebihi batasan (sama dengan latar belakang 0.1 μ Sv/jam).
4. Pengurusan perizinan Zat Radioaktif tahun 2017 dilakukan untuk :
 - ✓ Pengurusan perizinan Iradiator Panorama Serba Guna
 - ✓ Persetujuan pengangkutan dan pindah lokasi pemanfaatan ke PT. Pertamina Persero, Ciacap- Jawa Tengah, dan ke Lombok Nusa Tenggara Barat.
 - ✓ Perpanjangan izin pemanfaatan sumber radiasi pengion Sinar X Rigaku 300 EGM2, Bidang Industri dan lingkungan
 - ✓ Perpanjangan izin pemanfaatan Iradiator Panoramik Serba Guna (IRPASENA), Balai Iradiasi, Elektromekanik, dan Instrumentasi.
 - ✓ Pengajuan izin pemanfaatan Iradiator Merah Putih BATAN Pengajuan izin pemanfaatan Betatron 7 MeV Balai Iradiasi, Elektromekanik, dan Instrumentasi (Dalam proses evaluasi BAPETEN).
 - ✓ Pengajuan izin pemanfaatan Iradiator Merah Putih BATAN (dalam proses evaluasi BAPETEN). Upload persyaratan izin terakhir tgl 27 September 2017.

- ✓ Pengurusan perizinan Zat Radioaktif dilakukan untuk : Pengajuan izin pemanfaatan dalam kegiatan NDT Radiografi Industri peralatan Betatron 7 MeV Bidang Industri dan Lingkungan (Masih dalam proses evaluasi BAPETEN).
- ✓ Pengajuan izin pemanfaatan Iradiator Gamma Merah Putih BATAN yang telah di dapat izinnya No. 066869.230.11.101017 dengan masa berlaku s.d. 9 Oktober 2019.
- ✓ Pengajuan persetujuan transportasi dan pindah lokasi pemanfaatan kegiatan NDT Co-60 radiografi dari PAIR-BATAN ke PT. PINDAD Pamengpeuk No. 1705131.065.11.071217 berlaku s.d 6 Januari 2018 dan telah terlaksana kegiatan tersebut.
- ✓ Pengajuan izin pemanfaatan IRKA dan telah terbit izin No. 070501.192.11.061217 masa berlaku s.d 5 Desember 2019.
- ✓ Pengajuan izin pemanfaatan Gamma Chamber 4000A dan telah terbit izin No. 022967.066.11.061217 masa berlaku s.d 5 Desember 2022

5. Pengukuran Kualitas Lingkungan KNPJ tahun 2017 sbb:

- ✓ Radioaktivitas alfa total dan beta total sampel air dari 15 lokasi di antaranya sampel air kolam Iradiator Karet Alam, air hujan, air kolam penampungan Bidang Keselamatan, dan air tanah disekitar KNPJ maksimal selama 3 bulan 0.2126 ± 0.0064 Bq/l (β total). Radioaktivitas α total tidak terdeteksi. Nilai ini dibawah baku mutu radioaktivitas air di lingkungan berdasarkan SK Bapeten No.02/Ka- Bapeten / V-99 yaitu 0,4 Bq/l. Pengukuran paparan radiasi lingkungan KNPJ selama Triwulan I maksimal adalah 0.1452 μ Sv/jam yaitu di halaman depan masjid Jami Assa'adah.
- ✓ Tingkat paparan radiasi lingkungan KNPJ pada Triwulan II ini berkisar antara 0.05 – 0.11 μ Sv/jam. Maksimal terdeteksi di halaman gedung Biologi PAIR – BATAN.
- ✓ Tingkat paparan radiasi lingkungan KNPJ pada Triwulan III ini berkisar antara 0.050 – 0.114 μ Sv/jam. Maksimal terdeteksi di halaman depan Pusdiklat.
- ✓ Tingkat paparan radiasi lingkungan KNPJ pada Triwulan IV ini berkisar antara 0.050 – 0.192 μ Sv/jam. Maksimal terdeteksi di halaman perpustakaan PTIQ. Cacah Latar Belakang 0.03 μ Sv/jam.

6. Pengelolaan limbah selama tahun 2017 adalah sbb :

- ✓ Telah dilakukan pengambilan limbah B3 dan botol bekas wadah bahan kimia dari Bidang Pertanian, Bidang Industri dan Lingkungan, dan Bidang Proses Radiasi yang jumlahnya sangat banyak. Limbah sifat fisiknya padat, cair, aerol. Limbah B3 yang sudah dikemas ke dalam drum HPDE ukuran 120 liter sebanyak 19 buah telah siap di kirim ke PT. Prasadha Pamunah Limbah Industri (PPLI) – Cilengsi.
- ✓ Telah dilakukan pengiriman limbah B3 dan botol bekas wadah bahan kimia yang sudah dikemas ke dalam drum HPDE ukuran 120 liter sebanyak 19 buah ke PT. Prasadha Pamunah Limbah Industri (PPLI) – Cilengsi pada tanggal 30 mei 2017.
- ✓ Telah dilakukan pengambilan limbah B3 berupa limbah asam sulfat teknis sebanyak 78 jerican @ 25 liter pada tanggal 9 September 2017
- ✓ Telah dilakukan pengambilan limbah B3 berupa limbah bahan kimia B3 dan jarum suntik 1 kantong.

7. Radioaktivitas gross α , β total dalam air dari 15 lokasi pengambilan sampel air pada Tahun 2017 sbb :
- Triwulan I : nilai maksimal : α total = $8.10 \pm 0.271E-04$ Bq/l, β total = $1.40 \pm .0451 E-03$ Bq/l.
- Triwulan II : Gross Alpha total < Maksimum deteksi alat yaitu 0.003 Bq/l, Gross Beta total maksimal (1.61 ± 0.05) $E-01$ Bq/l . MDA beta 0.0104 Bq/l.
- Triwulan III : Gross Alpha total < Maksimum Deteksi Alat yaitu 0.0053 Bq/l, Gross Beta total maksimal (2.956 ± 0.090) $E-01$ Bq/l . MDA beta 0.0107 Bq/l (Saluran air jembatan MRT).
- Triwulan IV : Gross Alpha total < Maksimum Deteksi Alat yaitu 0.0053 Bq/l, Gross Beta total maksimal (0.1983 ± 0.0060) Bq/l . MDA beta 0.0107 Bq/l (100 m sesudah keluaran air kolam penampungan).
- Nilai – nilai di atas tidak ada yang melebihi batas sesuai Perka BAPETEN No. 7 tahun 2013 tentang Nilai Batas Radioaktivitas Lingkungan (Th- 232 = $8.0 E-01$ Bq/m³, Sr- 90 = $3.9 E+ 01$ Bq/m³).
8. Pemantauan radioaktivitas alfa dan beta total dalam sampel debu udara tahun 2017 :
- Triwulan I : nilai maksimal : α total = $8.10 \pm 0.271E-04$ Bq/l, β total = $1.40 \pm .0451 E-03$ Bq/l.
- Triwulan II : nilai maksimal : α total = (1.48 ± 0.05) $E-04$ Bq/l, β total maksimal = ($2.71 \pm .0.08$) $E-03$ Bq/l terdeteksi di halaman belakang gedung Bidang Industri dan Lingkungan. MDA alpha = $6.6091 E-06$ Bq/l dan MDA beta $1.0227 E-06$ Bq/l.
- Triwulan III : nilai maksimal : α total = (4.56 ± 0.15) $E-04$ Bq/l, β total maksimal = (8.84 ± 0.282) $E-04$ Bq/l terdeteksi di Kebun Percobaan Bidang pertanian PAIR. MDA alpha = $1.4194 E-06$ Bq/l dan MDA beta $2.5224 E-06$ Bq/l.
- Selama Triwulan IV tahun 2017 tidak dilakukan pemantauan radioaktivitas alfa dan beta total dalam sampel debu udara karena alat sampling debu udara rusak.
- Nilai – nilai di atas tidak ada yang melebihi batas sesuai Perka BAPETEN No. 7 tahun 2013 tentang Nilai Batas Radioaktivitas Lingkungan (Th- 232 = $8.0 E-01$ Bq/m³, Sr- 90 = $3.9 E+ 01$ Bq/m³).
- Selama Triwulan IV tahun 2017 tidak dilakukan pemantauan radioaktivitas alfa dan beta total dalam sampel debu udara karena alat sampling debu udara rusak.
9. Pada Tahun 2017 pengurusan kalibrasi ulang alat ukur proteksi radiasi adalah sbb :
- Survey meter : 12 (duabelas) buah
 - Pocket dosimeter : 26 (dua puluh enam buah)
- Masih banyak survey meter yang belum di kalibrasi ulang pada Triwulan IV, karena dana sudah tidak tersedia (pemotongan)
10. Telah dilakukan perawatan terhadap peralatan di laboratorium Keselamatan, diantaranya :

- LBC tipe I-matic, dikalibrasi tanggal 18 Februari 2017 dengan hasil kalibrasi efisiensi : Alfa : $(34,48 \pm 1,04) \%$, Beta : $(30,48 \pm 0,92) \%$.
- LBC tipe I-matic, dikalibrasi tanggal 11 Mei 2017 dengan hasil kalibrasi efisiensi : Alfa : $(34,49 \pm 0,34) \%$, Beta : $(30,57 \pm 3,33) \%$.
- MCA : kalibrasi dilakukan pada 1 Agustus 2017 dengan hasil :

| PARAMETER | HASIL PENGUKURAN | REFERENSI PABRIK |
|-----------------------|---------------------------|---------------------|
| Efisiensi Absolut | - | - |
| Efisiensi Relatif | 10.134 % | $\geq 10 \%$ |
| Resolusi | 1.836 keV pada 1332.5 keV | $\ll 2 \text{ keV}$ |
| Peak to Compton Ratio | 36.11 | ≥ 40 |
| | | |