

## EVALUASI LIMPAHAN LIMBAH CAIR AKTIVITAS RENDAH HASIL KONDENSASI

Sudiyono, Rusdiyanto, Kudrat, Sukiyanto, Suhadi

### ABSTRAK

**EVALUASI LIMPAHAN LIMBAH CAIR AKTIVITAS RENDAH HASIL KONDENSASI.** Perkiraan produksi limbah cair aktivitas rendah dari hasil kondensasi di P2TRR cukup tinggi yaitu 1000 m<sup>3</sup> tahun. Diperlukan data akurat produksi limbah cair aktivitas rendah dari hasil kondensasi sehingga dapat ditentukan cara penanganan yang tepat. Hasil pengukuran dilapangan menunjukkan bahwa produksi limbah cair aktivitas rendah dari hasil kondensasi adalah 77,76 m<sup>3</sup> tahun dari harga ini jauh di bawah perkiraan. Total produksi limbah cair aktivitas sedang dan aktivitas rendah P2TRR sebanyak 191,29 m<sup>3</sup>/tahun. Dengan kapasitas angkut mobil limbah cair yang tersedia yaitu 2,8 m<sup>3</sup> maka diperlukan 6 kali angkut tiap bulan terus menerus.

### ABSTRACT

**EVALUATION OF LOW ACTIVE LIQUID WASTE DUE TO CONDENSATION.** Estimated low active liquid waste production from condensation in P2TRR is quite high, i.e. 1000 m<sup>3</sup>/year. Accurate data on the production is required to determine the appropriate handling method. Results of field measurement show that the production of low active liquid waste is 77,76 m<sup>3</sup>/year that is far below the estimated values. Total production of low and intermediate active liquid waste in P2TRR is of to 191.29 m<sup>3</sup>/year. For truck's capacity of liquid waste transport is 2,8 m<sup>3</sup>, 6 trips of transportation are required every month continuously.

### I. PENDAHULUAN

Sebagai konsekwensi dari beroperasinya reaktor maka akan dihasilkan limbah cair, semi cair, padat dan gas. Limbah cair di RSG-GAS dibagi menjadi dua golongan yaitu limbah cair aktivitas sedang (dengan aktivitas 10<sup>-2</sup> – 10<sup>-2</sup> Ci/m<sup>3</sup>) dan limbah cair aktivitas rendah (dengan aktivitas 10<sup>-6</sup> – 10<sup>-2</sup> Ci/m<sup>3</sup>). Pada penelitian ini akan di evaluasi kondisi limbah cair aktivitas rendah dari hasil kondensasi sistem ventilasi dengan tujuan

agar dapat mengendalikan penumpukan limbah yang ada di P2TRR. Adapun sumber limbah cair aktivitas rendah berasal dari:

Sistem pengisian dan pengosongan *beam tube*

Drainase sistem pendingin dan pemurnian air reaktor.

Air bekas dekontaminasi.

Air kondensasi sistem ventilasi.

Air drainase lantai di dalam gedung reaktor.

Pada Tabel 1 ditunjukkan perkiraan jumlah produksi limbah cair di P2TRR

Tabel 1 : Perkiraan jumlah produksi limbah cair P2TRR

No.	Sistem dimana limbah berasal	Aktivitas rendah (m <sup>3</sup> )	Aktivitas sedang (m <sup>3</sup> )
1.	Sistem pemurnian air kolam reaktor (KBE01)	-	3,3
2.	Sistem pemurnian air lapisan air hangat (KBE02)	-	1,3
3.	Sistem pemurnian kolam penyimpanan bahan bakar bekas (FAK01)	-	1,8
4.	Hot-cell		0,5
5.	Beam tube	1,4	-
6.	Neutron radiografi	-	0,9
7.	Rabbit -system	-	0,2
8.	PRTF	-	0,03
9.	Drainase sistem primer	0,1	-
10.	Drainase gedung reaktor	4,0	-
11.	Ventilasi	1.000,0	-
12.	Air bekas dekontaminasi	100,0	-



Menurut tabel diatas lebih dari 90 % produksi limbah cair RSG-GAS berasal dari hasil kondensasi sistem ventilasi.

**II. TATA KERJA PENGUKURAN JUMLAH PRODUKSI AIR KODENSASI SISTEM VENTILASI DAERAH RADIASI**

Sistem ventilasi RSG-GAS secara garis besar dibagi menjadi 2 bagian yaitu ventilasi yang melayani daerah radiasi dan ventilasi yang melayani daerah non radiasi. Penanganan limbah cair dari hasil kondensasi sistem ventilasi untuk daerah non radiasi, daerah radiasi dan daerah kolam reaktor berbeda-beda sebagai berikut :

Limbah cair hasil kondensasi sistem ventilasi daerah non radiasi (KLE31, KLE32, KLE33, KLE34, KLE35, KLA11 dan KLA12) langsung disalurkan ke septik tank, di samping gedung O.B.

Limbah cair hasil kondensasi sistem ventilasi kolam reaktor (KLA 60) di kembalikan ke kolam penyimpanan bahan bakar bekas (JAA 02)

Limbah cair hasil kondensasi sistem ventilasi daerah radiasi ( KLA 31, 32, 33, 34 ) di tampung pada kolam KTF01 BB05, yang selanjutnya secara otomatis di pompa ke tangki penampungan limbah cair aktivitas rendah KPK01 BB01 & BB02.

Penampungan limbah cair aktivitas rendah (KPK01) terdiri dari 2 buah tangki dengan kapasitas masing-masing 20 m<sup>3</sup>. Kedua tangki

tersebut saling dihubungkan dan berada pada ketinggian -6.5 m. Setiap tangki dilengkapi dengan pompa celup untuk memompa air yang berada pada tangki tersebut ke mobil tangki limbah cair atau ke *site* drainase.

Dalam melakukan penelitian ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut. Air kondensasi dari daerah radiasi berasal dari : KLA 31 BC 001, KLA 32 BC 001, KLA 33 BC 001, KLA 34 BC 001 yang kesemuanya bermuara pada cekungan KTF 01 BB 05. Pipa saluran tersebut ujungnya selalu terendam air dengan tujuan untuk mempertahankan beda tekanan pada masing-masing ruangan dimana sumber air itu berasal. Air pada KTF 01 BB 05 Secara terus menerus melimpah ke KTF 01 BB 02 yang dilengkapi dengan pompa celup otomatis bekerja apabila level pada KTF 01 BB 02 tinggi (High) dipompa ke KPK 01 BB 01 atau BB 02. Untuk mengetahui jumlah produksi air kondensasi sistem ventilasi daerah radiasi dengan cara menampung limpahan air pada KTF 01 BB 05 pada ember/wadah dalam jangka waktu tertentu (1 jam) kemudian air tersebut diukur volumenya dengan gelas ukur dilaboratorium. Dengan mengetahui volume air kondensasi yang dihasilkan selama satu jam (1 Jam) maka dapat diperkirakan volume air kondensasi yang dihasilkan selama satu hari, satu bulan, satu tahun, dan seterusnya.

Alat yang diperlukan :

Alat ukur waktu (jam)

Ember penampung

Gelas ukur

Tabel 2. : Hasil pengukuran

No.	Tanggal	Lama Pengukuran	Hasil (liter)	Keterangan
1.	8-5-99	1 jam	4,42	Siang, cerah (11.30 s/d 12.30)
2.	10-5-99	1 jam	7,53	Sore cerah (16.30 s/d 17.30)
3.	21-5-99	1 jam	6,0	Malam cerah (22.30 s/d 23.30)
4.	22-5-99	1 jam	9,0	Malam hujan (22.30 s/d 23.30)
5.	23-5-99	1 jam	6,8	Malam Berawan (22.30 s/d 23.30)

**III. PEMBAHASAN**

Dari hasil pengukuran langsung dilapangan diperoleh volume air kondensasi yang dihasilkan sistem ventilasi daerah radiasi berkisar antara 4.42 hingga 9 liter/jam tergantung keadaan sistem dan cuaca lingkungan. Untuk menghitung volume air kondensasi yang dihasilkan selama satu tahun dipakai data yang paling banyak, sehingga cara penanganannya sudah mencakup kondisi yang

paling besar jumlah produksinya. Volume air hasil kondensasi yang dihasilkan sistem ventilasi daerah radiasi sama dengan  $9 \times 24 \times 30 \times 12 = 77760$  liter/tahun. Dengan mengasumsikan bahwa perkiraan volume limbah cair aktivitas sedang yang dihasilkan selama satu tahun sesuai dengan tabel (8,03 m<sup>3</sup>/tahun dan volume limbah cair aktivitas rendah yang dihasilkan selama satu tahun selain dari kondensasi sistem ventilasi sama dengan tabel (105,5 m<sup>3</sup>/tahun) maka dapat dihitung



volume produksi limbah cair P2TRR selama satu tahun =  $77,760 + 8,03 + 105,5 = 191,29 \text{ m}^3/\text{tahun}$ . Dengan mengetahui kapasitas mobil pengangkut limbah cair yang dimiliki P2PLR yaitu  $2,8 \text{ m}^3/\text{sekali angkut}$ , diperlukan  $(191,29:2,8) \times \text{angkut/tahun} = 68,32 \times \text{angkut/tahun} = 6 \times \text{angkut/bulan}$ . Dengan demikian tidak mungkin terjadi penumpukan limbah cair di P2TRR

#### IV. KESIMPULAN

Perkiraan volume limbah cair aktivitas rendah dari kondensasi sistem ventilasi sebesar  $1000 \text{ m}^3/\text{tahun}$  tidaklah benar yang benar adalah  $77,76 \text{ m}^3/\text{tahun}$

#### V. ACUAN

1. A. Mariatmo : Penanganan Limbah RSG-GAS 1989
2. SAR MPR 30 GA. Siwabessy Vol. 2, Chapt. 9.

#### Diskusi

##### Pertanyaan (Sriawan)

1. Perbedaan jumlah air kondensasi dari SAR dengan hasil perhitungan apakah mungkin dikarenakan operasi reaktor yang tidak sesuai dengan daya nominal (30 MW)
2. Air kondensasi KLA 60 yang masuk ke kolam berarti belum diperhitungkan.

##### Jawaban (Sudiyono)

1. Saya kira tidak ada hubungan yang perlu diperhitungkan antara reaktor beroperasi atau tidak.
2. Memang seharusnya tidak diperhitungkan

##### Saran (Iman Kuntoro)

1. Agar kegiatan pengukuran jumlah volume air kondensasi ventilasi, diteruskan dalam tahun-tahun berikut, untuk dijadikan dasar revisi SAR.
2. Air Kondensasi perlu dicacah tingkat aktivitasnya. Bila ternyata selalu rendah ( $<10^{-3} \text{ Ci/m}^3$ ) dapat langsung ditangani sebagai limbah non aktif.

##### Jawaban (Sudiyono)

Saran dapat diterima

##### Pertanyaan (Slamet Wiranto)

Dalam eksperimen penampungan limbah dikolam KTF BB05 apakah temperatur ruangan pada saat itu dipertimbangkan, mengingat saat ini temperatur ruang lebih tinggi dari dulu ? Jika temperatur ruang lebih rendah tentu limbah kondensasi lebih banyak.

##### Jawaban (Sudiyono)

Memang hasil kondensasi sistem ventilasi sangat terkait dengan tingkat ke"sehatan" sistem ventilasi. Tidak hanya suhu tetapi dapat ditambahkan tergantung pula pada kelembaban udara, total flow sistem, tetapi hasil pengamatan sudah dilakukan pada beberapa hari, beberapa kondisi cuaca, baik siang, malam dan sore, maka saya kira hasil pengamatan dapat dipertanggung jawabkan.