

PENGEMBANGAN TEKNIK PENYARINGAN RADIOAKTIF PARTIKULAT

Slamet Suprianto

ABSTRAK

Telah dilakukan pengembangan teknik pengukuran radioaktif partikulat. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah pembuatan 10 buah serat filter dari labu oyong. Serat tersebut di tekan dan dipanaskan sehingga dimensinya setara dengan filter standar (fibre glass filter). Ukuran diameter filter 110 mm dengan kerapatan masa ($628 \pm 7,5 \%$) mg cm^{-2} . Efisiensi filter-filter tersebut dibandingkan dengan filter standar. Kedua macam filter di uji untuk menyaring radioaktif partikulat di udara. Radioaktif partikulat yang berada di udara dipompa selama 30 menit dengan kecepatan 691,5 liter per menit, kemudian filter-filter tersebut dicacah dengan menggunakan surveymeter portabel yang telah dikalibrasi. Konsentrasi radioaktif partikulat yang terkandung dalam filter serat labu oyong sebesar ($2,07 \pm 5 \%$) pCi m^{-3} atau ($0,04 \pm 5 \%$) nCi . Konsentrasi radioaktif partikulat yang terkandung dalam fibre glass (dengan ukuran tebal $8,5 \text{ mm} \pm 5 \%$) adalah ($0,54 \pm 8 \%$) nCi m^{-3} atau ($11,13 \pm 8 \%$) nCi . Dari hasil tersebut filter labu oyong dapat digunakan sebagai filter alternatif di dalam pengukuran radioaktif partikulat.

DEVELOPMENT OF RADIOACTIVE FILTER TECHNIQUE OF PARTIKULAT

ABSTRACT

Development of radioactive measurement technique of particulate has been done. The first step of this research was the making of ten fibre filters from *pumpkin*. The fibres were pressed and heated so that the dimension of filter was similar with standard filter (fibre glass filter). The sizes of filters were 110 mm in diameter and mass densities were ($628 \pm 7,5 \%$) mg cm^{-2} . The efficiencies of pumpkin fibre filters were compared with standard filter. Both kind of filter were tested to filter particulate radioactive in an air. An air particulate radioactive was pumped during 30 minutes with the rate 691.5 liter per minute. Then the filters were counted using calibrated portable surveymeter. The concentration of particulate radioactive content in pumpkin fibre filter was ($2,07 \pm 5 \%$) pCi m^{-3} or ($0,04 \pm 5 \%$) nCi . The concentration of particulate radioactive content in fibre glass filter (with the size of $8.5 \text{ mm} \pm 5 \%$ in thickness) was ($0,54 \pm 8 \%$) nCi m^{-3} or ($11,13 \pm 8 \%$) nCi . From these result, the pumpkin filter can be used as alternative filter in measuring particulate radioactive.

PENDAHULUAN

Pengembangan Teknik Penyaringan Zat Radioaktif Partikulat di RSG-GAS perlu dilakukan. Debu radioaktif dalam bentuk partikulat dapat memancarkan radiasi α, β dan γ yang kerap kali timbul karena proses fisi, ini dapat dianalisa dan diukur tingkat konsentrasi dari suatu zat radioaktif. Teknik pengukuran dapat dikategorikan menjadi dua bagian yaitu teknik pengukuran absolut dan teknik pengukuran relatif. Pada penelitian ini akan dilakukan bagian dari pengukuran relatif, yaitu mevariasikan variabel uji bahan baku filter sebagai modifikasi bahan filter yang selalu digunakan (standar filter fibre glass). Filter fibre glass merupakan filter habis pakai dan pengadaannya bergantung pada produk luar negeri dan inefisiensi biaya pemeliharaan. Modifikasi filter dilakukan dengan menggunakan bahan baku

serat dari tumbuhan yang mudah di dapat yaitu serat labu oyong. Filter serat labu oyong akan dibandingkan terhadap filter fibre glass melalui ukuran dan rapat masa yang diperolehnya. Serat labu oyong yang telah kering secara natural di pohonnya merupakan serat yang kuat, halus dan mempunyai rapat masa yang kecil, serat ini difungsikan sebagai ram dari filter yang akan di buat kemudian serat ini di tekan dan dipanaskan sehingga menjadi pipih, kemudian di bentuk sesuai dengan ketebalan yang setara terhadap filter fibre glass. Fabrikasi pembuatan filter serat labu oyong menggunakan campuran cairan ketela dan water glass yang diaduk merata kemudian disiram di atas ram serat labu oyong dan dikeringkan di dalam suhu kamar.

Tujuan penelitian ini sebagai verifikasi filter serat labu oyong terhadap filter fibre glass

untuk mengukur tingkat konsentrasi radioaktif partikulat yang berada di medan radiasi.

Teknik pengambilan debu partikulat yang ada di udara masih dilakukan secara konvensional yaitu dengan mengambil debu partikulat di medan radiasi yang diisapkan melalui pompa isap, debu partikulat akan terdeposit di dalam filter serat labu oyong kemudian di cacah dengan surveymeter terkalibrasi. Perhitungan tingkat konsentrasi radioaktif partikulat dari filter serat labu oyong di bandingkan terhadap perhitungan filter fibre glass.

TATA KERJA

Bahan dan Peralatan Penelitian.

Bahan ;

- Labu oyong yang dikeringkan di pohonnya.
- Cairan ketela , water glass
- Filter fibre glass
- Kain kasa

Peralatan ;

- Timbangan massa type 1712 Satorius.
- Seterikaan dan absorber panas
- Surveymeter model 2241 dengan detektor NaI(Tl) kristal model 44-9 (LUDLUM)

Prosedur Kerja

Fabrikasi Filter Serat labu Oyong.

Serat labu oyong yang sudah kering secara natural di pohonnya, di lepaskan dari kulitnya, kemudian serat tersebut dibelah menjadi dua agar berbentuk persegi panjang.

Serat labu oyong dilembabkan dengan air kemudian ditekan (press) dan dipanaskan dengan seterikaan yang dilapiskan oleh absorber panas.

Serat labu oyong dibentuk dan pipihkan disetarakan dengan tebal dari filter fibre glass yang rerata tebalnya 5 mm agar menjadi ram filter.

Buat adonan bubur kertas dari cairan sari ketela yang dicampurkan dengan water glass, agar campuran tersebut menjadi kental, kemudian tuangkan di atas ram serat labu oyong .dan filter serat labu oyong yang sudah jadi dikeringkan di suhu kamar.

Pengukuran sampel

Pengukuran dilakukan pada 10 sampel filter serat labu oyong dan filter fibre glass.

Pengambilan sampel debu patikulat dilakukan dengan memasang filter serat labu oyong pada alat bantu pompa isap dengan debit optimal aliran udara 40 m³/jam dan waktu rerata pengambilan sampel debu partikulat 30 menit.

Debu patikulat yang telah terdeposit pada filter, kemudian dilakukan pencacahan dengan menggunakan alat cacah surveymeter model 2241 yang dilengkapi oleh detektor NaI(Tl) berdiameter 2 inch. terkalibrasi di laboratorium Keselamatan Kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

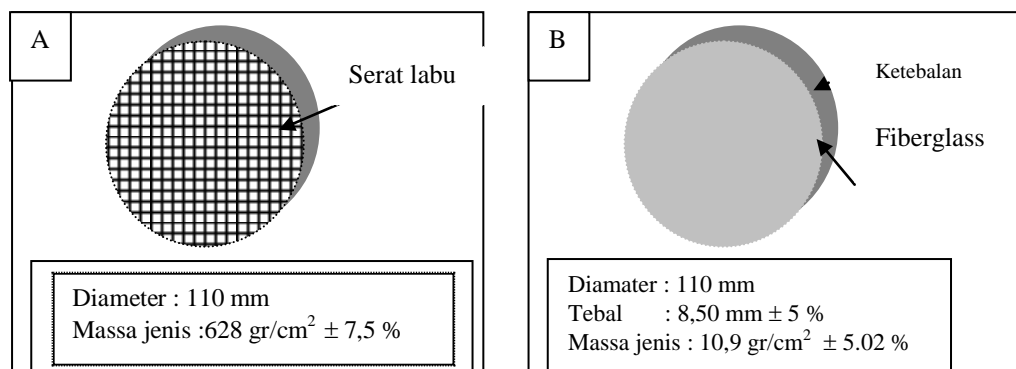
Fabrikasi filter serat labu oyong dapat dilakukan dengan ukuran diameter dibuat tetap sama terhadap filter fibre glass, sedangkan rapat masa dari sampel filter yang telah dirata-ratakan diperoleh;

No. Sampel	Diameter ϕ (mm)	Serat Labu oyong μ (mg. cm ⁻²)	Fibre glass μ (mg. cm ⁻²)
1.	110	625 ± 8,0 %	10,10 ± 3,5 %
2.	110	627 ± 7,7 %	10,09 ± 4,5 %
3.	110	630 ± 7,2 %	10,09 ± 8,0 %
4.	110	633 ± 7,8 %	10,09 ± 6,8 %
5.	110	640 ± 7,4 %	10,10 ± 6,2 %
6.	110	618 ± 7,9 %	10,10 ± 6,4 %
7.	110	619 ± 7,8 %	10,09 ± 5,0 %
8.	110	620 ± 6,7 %	10,09 ± 3,0 %
9.	110	638 ± 6,9 %	10,09 ± 2,0 %
10.	110	630 ± 7,6 %	10,09 ± 4,8 %

Filter serat labu oyong mempunyai rapat massa rerata : 628 mg \pm 7,5 % , sedangkan filter fibre glass mempunyai rapat massa rerata : 10,093 mg \pm 5,03 %. Dari ke dua bahan filter yang didapatkan bahwa efesiensi bahan filter fibre glass

lebih baik dibandingkan terhadap filter serat labu oyong tetapi secara struktur bahan serat labu oyong dapat berfungsi sebagai filter penyerap debu partikulat.

Serat labu oyong filter dan fiberglass filter.



Debit aliran udara optimum untuk filter fibre glass sebesar 40 m³ / jam, untuk aliran udara yang terlalu tinggi akan menyebabkan pengaruh percepatan debu partikel yang terdeposit ke filter dan pengaruh percepatan centrifugal sehingga akan mempengaruhi konsentrasi debu partikulatnya.

Radioaktif partikulat yang berada di udara di pompa selama 30 menit dengan kecepatan 691,5 liter per menit, melalui perhitungan diperoleh konsentrasi dan aktivitas radioaktif partikulat sebagai berikut :

No.sampel	Serat labu oyong		Fibre glass	
	Konsentrasi (pCi/m ³)	Aktivitas (nCi)	Konsentrasi (pCi/m ³)	Aktivitas (nCi)
1.	2,09 \pm 6,0 %	0,04 \pm 6,0 %	0,54 \pm 7,6 %	11,16 \pm 7,6 %
2.	2,18 \pm 4,0 %	0,05 \pm 4,0 %	0,54 \pm 9,0 %	11,10 \pm 9,0 %
3.	2,02 \pm 5,0 %	0,04 \pm 5,0 %	0,53 \pm 6,9 %	11,04 \pm 6,9 %
4.	1,97 \pm 4,0 %	0,03 \pm 4,0 %	0,54 \pm 9,0 %	11,13 \pm 9,0 %
5.	1,99 \pm 3,0 %	0,03 \pm 3,0 %	0,55 \pm 8,3 %	11,27 \pm 8,3 %
6.	2,12 \pm 5,0 %	0,04 \pm 5,0 %	0,56 \pm 8,0 %	11,34 \pm 8,0 %
7.	2,19 \pm 7,0 %	0,04 \pm 7,0 %	0,54 \pm 9,0 %	11,15 \pm 9,0 %
8.	2,01 \pm 6,0 %	0,04 \pm 6,0 %	0,53 \pm 9,0 %	11,06 \pm 9,0 %
9.	2,03 \pm 3,0 %	0,04 \pm 3,0 %	0,54 \pm 7,0 %	11,12 \pm 7,0 %
10.	2,10 \pm 7,0 %	0,05 \pm 7,0 %	0,54 \pm 8,0 %	11,18 \pm 8,0 %

Konsentrasi dan aktivitas dari radioaktivitas partikulat yang menggunakan serat labu oyong lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan filter fibre glass, hal ini disebabkan bahwa rapat massa untuk

serat labu oyong lebih besar dibandingkan terhadap filter fibre glass.

KESIMPULAN

Fabrikasi serat labu oyong secara struktur bahan dapat berfungsi sebagai penyaring radioaktif

partikulat dan verifikasi bahan filter dapat dilakukan terhadap filter standar (fibre glass) dimana tingkat porositas filter untuk serat labu oyong lebih kasar dibandingkan filter fibre glass.

PUSTAKA

1. Instruction Manual, High Energy Gamma Detector Model 44-9, Ludlum Measurements Inc, USA, January 1995.
2. Instruction Manual, Digital Ratemeter Model 2241, Ludlum Measurements Inc, USA, December 1996.

DISIKUSI

Pertanyaan : (Sarwani)

- Rapat massa dari filter serat oyong lebih besar dari filter fiber glass, ini berarti kualitas fiber glass lebih baik dari filter serat oyong.
- Apakah layak filter serat oyong digunakan sebagai pengganti filter fiber glass ?

Jawaban : (Slamet Suprianto)

- Rapat massa suatu filter bergantung langsung terhadap efisiensinya.
- Filter serat oyong memang kurang efektif sebagai fungsi penyaringan debu partikel bila dibandingkan terhadap filter fiber glass, akan tetapi secara struktur bahan filter serat labu oyong dapat di gunakan, dan sebagai alternatifnya bahan pengganti.
- Untuk kualitas dari filter labu oyong, bila dilakukan penelitian lebih lanjut, maka akan meningkatkan efisiensinya.
- Kelayakan filter serat labu kurang layak dibandingkan filter fiber glass dipandang dari segi keselamatan kerja (Higine Industry) tetapi secara fungsi dan keperluan yang lebih besar, masih dapat digunakan.