Majalah Bulanan

Rp 15.000,-

air minum

Persatuan
Perusahaan Air Minum
Seluruh Indonesia

edisi 174 Maret 2010

ISSN 0126-2785

LAPUT SEMUA PDAM HARUS SEHAT TAHUN 2014

Dr. Ir. H. Syaiful, DEA
Ketua Umum Perpamsi

Win Hendrarso
Bupati Sidoarjo

Djajadi
Ketua DPD Perpamsi Jatim

Heryadi Santoso
Mantan Ketua DPD Jatim

Operasi-Rawat Slow Sand Filter

Oleh Gede H. Cahyana

<http://gedehace.blogspot.com>

Artikel tentang *slow sand filter* (SSF, filter pasir lambat) yang membahas mekanisme, desain, dan konstruksinya sudah dimuat di MAM edisi 149, Februari 2008. Pada edisi kali ini yang dibahas adalah aspek operasi dan perawatannya. Operasi berkaitan dengan tatacara menjalankan unit pengolah air sedangkan perawatan (singkat: rawat) berkaitan dengan tindak kerja berkala (harian, pekanan, bulanan, tahunan) pada unit tersebut agar instalasinya berumur panjang dan operasinya optimal.

Operasi-rawat instalasi secara umum dapat dikaitkan dengan jumlah petugas dan kapasitas pengolahannya. Pada Tabel 1 diberikan perkiraan jumlah minimal karyawan atau petugas yang mengoperasikan unit SSF. Persyaratan karyawan ini bergantung pada ukuran fasilitas dan kapasitas pengolahan airnya serta tingkat otomasi peralatannya. Misal, karena alat buka-tutup *valve*-nya dikerjakan dengan cara manual (manusia) bukan dengan aktuator (tekanan angin) maka jumlah petugas menjadi lebih banyak. Di bawah ini ditabelkan kebutuhan petugas harian yang diperlukan.

Tabel 1 Kebutuhan petugas harian untuk unit SSF.

No	Kapasitas l/d	Petugas harian	Tenaga kerja pembersih filter
1	5	2 jam/hari	3-4 orang-jam
2	10	3 jam/hari	18 orang-jam
3	30	3 jam/hari	24 orang-jam
4	35	1 jam/hari	80 orang-jam
5	50	2 jam/hari	48 orang-jam
6	150-200	8 jam/hari	50-200 orang-jam

Sumber: Manual of Design for Slow Sand Filtration, 1991.

Tahap Operasi

Relatif terhadap *rapid sand filter* (RSF, filter pasir cepat), masa operasi SSF lebih lama dan sensitif terhadap perubahan debit dan perubahan kualitas air karena di dalam SSF ada mekanisme biologis yang dilaksanakan oleh makhluk hidup (MAM, 149). Sebaliknya di RSF tidak ada biolapis

dan masa operasinya (*lifetime*) singkat sekali, hanya dalam hitungan jam.

Ada tiga bagian penting dalam mengoperasikan SSF, yaitu *filter ripening*, filtrasi dan *filter scraping*. Pada masa *filter ripening* dan filtrasi hanya perlu sedikit tenaga kerja. Tetapi perlu banyak tenaga kerja saat filter *scraping*, yaitu proses penyekapan biolapis yang terbentuk di permukaan media pasirnya.

Filter ripening

Sebelum mulai operasi, filter baru harus dimatangkan dulu atau diperam (*ripen*) sehingga pertumbuhan biologi di biolapisnya menjadi optimal. Kebutuhan waktu untuk pemeraman antara 1 hari hingga 2 pekan. Aktivitas pemeraman filter ini secara tipikal meliputi hal-hal sbb:

- 1. Buka katup (*valve*) *backfill* sehingga air filter masuk ke SSF melalui sistem *underdrain*.
- 2. Tutup katup *backfill* jika ketinggian air di filter mencapai 10 cm di atas muka pasir.

- 3. Buka katup *filter-to-waste* dan tutup katup air filtrat di *outlet box* (jangan sampai terbuka agar air ini tidak masuk ke reservoir) untuk membuang air filtrat awal yang masih kotor ke selokan.
- 4. Alirkan air olahan dari SSF tetangganya melalui katup (*valve*) *backfill* filter ini.
- 5. Air harus dibuang ke selokan sampai

kekeruhan yang disyaratkan terpenuhi. Meskipun tidak ada kriteria khusus tentang kekeruhan ini tetapi kekeruhan harus mendekati kekeruhan ketika filter beroperasi normal.

- 6. Tutup katup *filter-to-waste* dan buka katup *filtered water* sebagai awal dari operasi filter yang air filtratnya ditampung di reservoir.

Operasi filter

Ketika filter dalam keadaan beroperasi (*filtration mode*), operator harus selalu mengecek agar debit air yang masuk ke SSF sama dengan debit desainnya. Namun dibolehkan beban debitnya berlebih ketika satu unit SSF disekop biolapisnya tetapi hanya berlangsung dalam waktu maksimum lima hari.

Tugas operator selama operasi filter:

- 1. Memeriksa debit dan mencatatnya agar dapat dibandingkan dengan debit pada hari-hari yang lain.
- 2. Memeriksa *filter headloss* dengan cara melihat tinggi muka air di SSF atau dengan memasang piezometer.
- 3. Memeriksa kekeruhan air baku dan air olahan.
- 4. Memeriksa bak filter dan pemipanya secara visual.
- 5. Membuat laporan harian dan konsisten dilaksanakan.

Filter scraping

Apabila filter mencapai *terminal headloss* (tinggi airnya sudah mencapai pipa pelimpah), maka filter harus dibersihkan dengan cara disekop. Pembersihan filter (*scraping*) bergantung pada taraf kekeruhan dan temperatur air. Rentang pembersihannya antara 6 hingga 12 bulan dan dapat dijadwalkan secara bergilir untuk semua filter.

Pada masa awal operasi filter, operator belum tahu lamanya waktu *terminal headloss* sehingga kegiatan *scraping* terjadwal belum bisa ditetapkan. Tetapi dalam perjalanan waktu, kegiatan pembersihannya sudah dapat dijadwalkan secara rutin.

Filter scraping harus dilakukan satu per satu sehingga saat filter yang satu sedang dalam kondisi pemeraman (*ripening*), filter yang lain tetap memproduksi air. Langkah-langkah *scraping* sbb:

- 1. Tutup katup air filtrat (*filtered water*) dan katup air baku untuk mengisolasi filter.
- 2. Buka *supernatant drain valve* untuk menurunkan air hingga mencapai puncak pasir.

- 3. Buka *filter drain valve* untuk menurunkan level air 10 - 20 cm di bawah muka pasir.
- 4. Gunakan sekop, garu, gerobak (ember) untuk membersihkan 1 cm filter bagian atas (termasuk 0,5 cm pasir ikut terambil). Pindahkan sekopan ke *Sand Washer*.
- 5. Isi dan peram lagi filter dengan proses seperti dibahas di atas (*filter ripening*).

Jika *scraping* menggunakan garu, maka tinggi muka air harus melebihi tinggi pasir (5 - 10 cm) sehingga material biologi mengapung di permukaan pasir. Penguras air *supernatan* dan kontrol air baku harus dibuka sehingga airnya membilas permukaan media pasir menuju *supernatant drain*. Tipikal waktu antara dua *scraping* ini antara 6 - 12 bulan. Sementara itu, pemantauan SSF harus dilaksanakan setiap hari oleh operator. Upayakan mencatat atau membuat data rekaman atas tingkat kekeruhan pada hari-hari sebelumnya.

Tahap Perawatan

Aktivitas perawatan yang dilakukan berkala atas SSF adalah pemasiran (*resanding*). Setiap kali biolapis di atas media pasir filter disekop (*scraped*), maka ada pasir yang terangkut (terbuang) ke *sand washer*. Lama-lama kedalaman pasir di dalam media filter berkurang. Batas kedalaman media pasir ini minimal 50 cm. Itu sebabnya, perlu ada penambahan pasir (*resanded*) dengan pasir dari sumber yang sama. Pasir sekopan lalu dicuci, disimpan dan dapat digunakan lagi sebagai media filter pada saatnya nanti.

Saat media pasir di-*resanded*, aktivitas biologi di dalam biolapis harus dipelihara. Agar berlangsung dengan baik dan tidak mengganggu biolapisnya, prosedur *resanding* meliputi pemindahan pasir lama dan menyisakan lapisan pasir lama lainnya di satu sisi bak filter lalu meletakkan pasir baru di atas lapisan kerikil. Pasir lama selanjutnya dipindahkan ke atas pasir baru dan prosedur yang sama diulangi untuk bagian sisi lain bak filter. Dengan prosedur ini, pasir lama yang mengandung mikroorganisme tetap berada di bagian atas media filter dan tetap optimal bekerja sebagai biolapis. Prosedur seperti ini dapat mereduksi waktu pematangan filternya. Gambar 1 memperlihatkan prosedur pemasiran kembali (*resanding*).

Perlu diungkapkan bahwa SSF adalah teknologi pengolahan air minum yang aman karena tidak menggunakan zat kimia. Oleh sebab itu, pembubuhan desinfektan (kaporit) pun tidak diperlukan karena bakteri patogennya dapat dibasmi di biolapis SSF.

Yang terberat dalam SSF hanyalah yang berkaitan dengan pekerja, operator atau tenaga kerja kontraknya terutama selama proses pembersihan filter, yakni *scraping* dan *resanding*. Juga tenaga kerja untuk mencuci pasir setiap kali SSF di-*scraping* lalu memindahkannya ke bak pasir hasil cucian untuk disiagakan agar siap digunakan suatu saat nanti. Bak pasir ini harus diberi atap, sebaiknya dari seng agar tidak lembab dan airnya dapat menguap di antara lubang-lubang jendela atau kisi-kisi dinding.

Masalah Operasional

Masalah dalam operasi SSF dapat dihindari jika prosedur perawatan dilaksanakan dengan

baik. Andaikata tidak ada masalah dari sisi jumlah operatornya dan mudah memperoleh orang yang mau bekerja harian untuk membersihkan filternya maka operasi filter ini tidak akan menemui banyak halangan. Jauh lebih mudah dan lebih murah dalam hal operasi-rawatnya. Apalagi kalau dilengkapi dengan mekanisme *backfill*, semacam *backwash* dalam RSF, maka mekanisme pembersihannya menjadi makin optimal.

Namun masalah tetap saja ada dan biasanya muncul dari kondisi alam, yaitu hujan yang lantas meningkatkan kekeruhan air bakunya. Masalah yang mungkin timbul dan upaya pencegahannya diperlihatkan pada Tabel 2.

Gambar 1. Prosedur pemasiran kembali, *resanding*. (WSDOH, USA, 2003).

Masalah	Solusi
Pada musim hujan kekeruhan air baku naik tajam sehingga dapat menurunkan kualitas air olahan.	Kecilkan debit air baku dengan cara mengatur pintu air di kanal induknya.
Terjadi <i>blooming</i> algae di muka air filter sehingga memperpendek waktu operasi filter, airnya menjadi berasa dan berbau busuk.	SSF harus dilindungi dengan terpal atau atap seng, genteng. Tidak boleh diberi kaporit atau kuprisulfat karena dapat membasmi mikroba di biolapisnya.
Korosi pipa-pipa di area filter.	Gunakan PVC atau HDPE, <i>stainless steel</i> .

Tabel 2. Masalah dan solusinya dalam operasi SSF.