

PELACAKAN ARAH GERAKAN SEDIMEN MENGGUNAKAN RACER RADIOISOTOP AU-198 DI PELABUHAN SURABAYA

Tarjono, Tommy Hutabarat, Darman
Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi

ABSTRAK

PELACAKAN ARAH GERAKAN SEDIMEN MENGGUNAKAN TRACER AU-198 DI PELABUHAN SURABAYA. Tujuan dilakukan penelitian adalah untuk meneliti kelakuan/arah gerakan sedimen akibat sistem "Water Injection Dredging". Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan lumpur asal bertanda radioisotop Au-198 yang diinjeksikan di dasar laut. Pelacakan pertama dilakukan kurang lebih 0.5 jam setelah injeksi, dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana perunut radioisotop mengendap di dasar laut. Pelacakan ke dua dilakukan dalam kondisi pasang sampai surut, hasil pemantauan menunjukkan penyebaran perunut radioisotop dominan ke arah utara. Pelacakan ketiga dilakukan dalam kondisi surut terendah hingga awal pasang. Hasil pemantauan cacahan perunut radioisotop menunjukkan penyebaran semakin jauh, arah dominan masih menunjukkan ke utara dari titik injeksi.

ABSTRACT.

THE MONITORING OF HARBOUR SEDIMENT MOVEMENT USING AU-198 RADIOISOTOPE IN SURABAYA HARBOUR. The aimed of investigation want to know the effect of "water injection dredging" in sediment movement. The examination was done using Au-198 labeled silt tracer that was injected to the bottom of the sea. The first monitoring was done about 0,5 hour after the injection, and aimed to find out the depth of tracer that buried in the bottom of the sea. The second monitoring was done at the condition of rise tide to the beginning of low tide, the result of monitoring showed that distribution of radioisotope tracer dominant to the north. The third monitoring was done at the condition of low tide to the beginning of rise tide. The result of tracer monitoring showed that farthest distribution still dominant to the north from the injection point.

PENDAHULUAN

Pelabuhan merupakan sarana transportasi laut yang dipelihara agar bisa berfungsi dengan baik. Proses pendangkalan pelabuhan merupakan proses alamiah yang berkaitan erat dengan kondisi lingkungan, erosi, pasang surut, kuat arus dan lain-lain. Metode pengerukan yang umum dilakukan adalah cara mengeruk, mengangkat dan membuang sedimen pada lokasi buangan. Metode lain yang sedang dikembangkan saat sekarang adalah "Water Injection Dredging" sebagai metode baru untuk pemeliharaan pelabuhan.

Untuk meneliti kelakuan/arah gerakan sedimen akibat sistem "Water Injection Dredging" digunakan perunut radioisotop Au-198 sebagai unsur penanda lumpur setempat yang ingin diketahui dinamikanya. Lumpur yang telah ditandai tersebut diinjeksikan kembali ke dasar laut, dan karena sifat radioaktif Au-198 yang teradsorpsi pada permukaan butiran lumpur, sehingga mudah dideteksi menggunakan detektor.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Peralatan yang digunakan adalah seperangkat rangkaian Detektor Sintilasi Kedap Air, Rate meter IPP4 Saphymo steel, Recorder Yokogawa 3057, serta Kerangka Detektor sebagai pengaman terhadap benturan detektor dengan material keras. Untuk menentukan posisi saat pelacakan digunakan DGPS (Differensial Global Positioning System). Peralatan untuk injeksi radioperunut telah disiapkan juga, yang terdiri dari tangki proses sebagai tempat mengaduk sekaligus melabel lumpur asal yang dilengkapi dengan motor pengaduk, selang injeksi, kompresor dan perlengkapan lainnya.

Bahan radioperunut Au-198 dengan kemurnian 99,9 % yang telah diaktivasi di Produksi Radioisotop Serpong. Untuk mengurangi paparan radiasi selama proses penandaan lumpur dengan perunut radioisotop Au-198, digunakan cetakan timah hitam dan lembaran timah hitam sebagai bahan pelindung. Untuk kelancaran pekerjaan penelitian digunakan HT sebagai alat komunikasi dan beberapa peralatan lainnya seperti pelampung, TLD badge dan lain-lainnya.

Metode

Sedimen lumpur

Pengambilan sedimen lumpur setempat sebanyak ± 100 kg lumpur basah diambil secara acak disepanjang lokasi yang dikeruk, diperlukan sebagai bahan penandaan Au-198.

Pembuatan bahan perunut

Lumpur yang telah diambil pada lokasi penelitian dilakukan pencucian dengan air kran dan disaring untuk memisahkan kulit kerang dan kotoran lain. Dengan berasumsi densiti butiran kering $2,4 \text{ gr/cm}^3$ dapat diperkirakan gram ekivalen butiran lumpur basah terhadap gram butiran lumpur kering. Proses penandaan lumpur Au-198 didalam tangki proses dengan konsentrasi ± 210 gram/liter sebagai bahan perunut. Sedangkan volume total bubur lumpur kurang lebih 50 liter dan ini eivalen dengan 10,5 kg lumpur kering.

Proses penandaan lumpur ini merupakan proses fisika kimia dimana Au-198 dari larutan HAuCl_4 akan teradsorpsi pada permukaan butiran sedimen. Dengan mengaduk terus lumpur pada tangki proses dan mengalirkan sedikit demi sedikit larutan HAuCl_4 yang telah diencerkan dan mengandung radioisotop Au-198, maka adsorpsi pada permukaan butiran sedimen diharapkan merata dan proses penandaan ini memakan waktu kurang lebih 30 menit.

Injeksi radioperunut Au-198

Lumpur yang telah dicuci dengan air kran dan disaring sebanyak 50 liter basah kurang lebih setara 0,5 kg lumpur kering, diproses untuk ditandai dengan radioisotop Au-198 dalam senyawa HAuCl_4 dengan aktifitas 30 Ci/30 cc larutan. Untuk mendapatkan penandaan optimum ditambahkan larutan NaOH 5 N sebanyak 50 cc kedalam 850 cc larutan pengencer. Berdasarkan hasil simulasi sebelumnya volume larutan isotop yang telah diencerkan menjadi 850 cc akan mengalir pada tangki proses kurang lebih 30 menit dan menempel pada permukaan butiran secara homogen. Setelah penandaan selesai dilakukan injeksi perunut dalam kondisi awal pasang ke dasar laut pada posisi titik koordinat 688890 E, 9203796 N.

Pelacakan perunut radioisotop

Pelacakan perunut radioisotop dilakukan menggunakan probe detektor yang telah dirangkai dan diturunkan ke dasar laut. Setelah injeksi perunut radioisotop segera dilakukan pelacakan yang bertujuan untuk mengetahui dimana lumpur bertanda radioisotop telah mengendap di dasar laut. Selanjutnya dilakukan pelacakan akibat sistim "Water Injection Dredging" baik dalam kondisi pasang tertinggi maupun surut terendah yaitu pada hari ke 1 dan hari ke 2. Pencacahan dapat terbaca diatas perahu melalui recorder dan pada saat yang sama dilakukan penentuan posisi dengan alat DGPS dalam interval waktu 1 menit.

Data yang diperoleh dari pelacakan berbentuk lintasan perahu dan anomali aktivitas per menit dalam satuan CPS (*Count per second*). Dari kecepatan kertas recorder serta lintasan posisi perahu dapat dibuat peta *isocount* (CPS yang sama) yang memberikan gambaran kearah mana penyebaran lumpur bertanda radioisotop itu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelacakan pertama dilaksanakan kurang lebih 0,5 jam setelah injeksi perunut dilakukan yaitu pada kondisi awal pasang. Dari hasil pelacakan menunjukkan bahwa perunut radioisotop masih berkelompok disekitar lokasi injeksi seperti ditunjukkan pada Gambar-1.

Pelacakan kedua dilaksanakan dalam kondisi pasang sampai awal surut, hasil pemantauan ini dapat dilihat pada Gambar-2 yang menunjukkan penyebaran perunut radioisotop dominan kearah utara, namun masih dijumpai anomali kearah selatan/tenggara dari titik injeksi. Hal ini menggambarkan adanya sedikit pengaruh yang disebabkan oleh arus pasang.

Pelacakan ketiga dilaksanakan dalam kondisi surut terendah hingga awal pasang. Pada Gambar-3 dapat dilihat hasil pemantauan cacahan perunut radioisotop yang menunjukkan penyebaran semakin menjauh dan besarnya anomali aktivitas yang teramati relatif kecil. Hal ini dimungkinkan adanya perunut radioisotop yang telah bergerak jauh menuju tempat yang lebih dalam, ini diakibatkan pengaruh dari sistem "Water Injection Dredging". Sebagian besar

penyebarannya masih ke arah utara dari titik injeksi. Dengan kata lain penyebarannya masih terlihat dominan menuju alur yang lebih dalam bahkan telah ada ditempat yang cukup dalam.

KESIMPULAN

1. 0,5 jam setelah injeksi, perunut radioisotop telah mengendap didasar laut dan masih mengelompok disekitar lokasi injeksi.
2. Hasil pemantauan pelacakan dalam kondisi pasang sampai awal surut, menunjukkan penyebaran perunut radioisotop dominan ke arah utara.
3. Hasil pemantauan pelacakan dalam kondisi surut terendah sampai awal pasang dan akibat sistem pengerukan dengan metode " *Water Injection Dredging*" menunjukkan penyebaran perunut radiopisotop semakin jauh, namun penyebarannya masih dominan kerah utara dari titik injeksi.

PUSTAKA

1. E.GASPAS and M. ONCESCU, "Radioactive Tracer in Hydrology", Elsevier Publ.Co.,London, 1972.
2. WADOWO, SOETJIPTO W., TIRMIDZI dan MOERSANTO, "Penyelidikan pergerakan lumpur dengan perunut radioisotop Au-198 dan Ir-192 di Pelabuhan Belawan". Direktorat Survey Geologi BATAN-Jakarta, 1974.
3. A. CAILLOT, "Bedload Transport", Guidebook on Nuclear Techniques in Hydrology (Tech. Report Series No. 91), Vienna 1983, IAEA, 103-128.
4. "Survey Dinamika Sedimen di Perairan Pelabuhan Cirebon", Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR-BATAN), Jakarta, DITPELPENG (ITJENHUBLA-PERUM PELABUHAN DUA JAKARTA), 1993.
5. "Penelitian Sedimen Transport akibat sistem "WATER INJECTION DREDGING" menggunakan tracer radioisotop di Pelabuhan Cirebon", Sedimen-Hidrologi, PAIR-BATAN Jakarta, 1996.

LAMPIRAN - LAMPIRAN





