

# **IDENTIFIKASI EROSI DAN PENCEGAHANNYA DI DAERAH TANGKAPAN DANAU SEMAYANG, KALIMANTAN TIMUR**

**Oleh:**

**M. Fakhrudin**

**Peneliti Puslitbang Limnologi- LIPI**

## **ABSTRAK**

Laju sedimentasi di danau Semayang cukup tinggi sehingga akan mengancam kelestarian danau. Danau ini mempunyai dua buah inlet, yaitu sungai Melintang dan sungai Kahala (sungai Semayang). Secara teoritis sedimen yang berasal dari sungai Melintang relatif kecil, karena sudah terperangkap di danau Melintang, sedangkan sungai Kahala alirannya langsung ke danau, sehingga kontribusinya terhadap laju sedimentasi di danau cukup besar. Identifikasi karakteristik DAS Kahala diarahkan pada evaluasi tingkat erosi dan alternatif usaha konservasinya. Tingkat erosivitas hujan ( $EI_{30}$ ) dari stasiun curah hujan Kota Bangun tergolong rendah dan sangat bervariasi (antara 308,7 dan 2.064,2), yang menunjukkan faktor curah hujan terhadap erosi relatif kecil. Tingkat erodibilitas tanah bervariasi antara 0,49 sampai 0,56 yang mencerminkan kondisi tanah peka terhadap erosi. Sebagian besar DAS Kahala di wilayah Kecamatan Kenohan (49%) memiliki kemiringan lahan > 25%, mencirikan adanya potensi terjadinya erosi dipercepat. Di DAS Kahala bagian hulu terjadi perubahan penggunaan lahan, dan secara drastis meningkatkan nilai CP, sehingga erosi meningkat dengan tajam.

## **PENDAHULUAN**

Sungai Mahakam merupakan sungai yang terpanjang dan terbesar di Kalimantan Timur, dengan luas DAS (Daerah Aliran Sungai)-nya sebesar 77.700 km<sup>2</sup>, yang terbagi dalam tujuh Sub DAS, yaitu Sub DAS Mahakam Ulu (25.530 km<sup>2</sup>), Sub DAS Kedang Pahu (7.520 km<sup>2</sup>), Sub DAS Seberang Muara Pahu (4.980 km<sup>2</sup>), Sub DAS Danau Melintang dan Danau Semayang (2.430 km<sup>2</sup>), Sub DAS Belayan (10.350 km<sup>2</sup>), Sub DAS Kedang Kepala dan Kedang Rantau (20.190 km<sup>2</sup>), dan Sub DAS Mahakam Ilir (6.910 km<sup>2</sup>).

Pada Sub DAS Danau Semayang dan Danau Melintang terdapat danau Semayang dan danau Melintang yang luas genangannya masing-masing kurang lebih 130 km<sup>2</sup> dan 110 km<sup>2</sup>. Kedua danau tersebut terdapat di Kabupaten Kutai, Kalimantan Timur. Danau Semayang mempunyai arti yang penting bagi masyarakat di sekitarnya, baik sebagai tempat mencari nafkah melalui penangkapan ikan, maupun sebagai sarana transportasi. Selain itu danau tersebut merupakan sebagian

dari habitat pesut (lumba-lumba air tawar) yang menjadi kebanggaan tersendiri bagi masyarakat dan pemerintah setempat.

Danau Semayang merupakan danau dangkal yang fluktuasi tinggi muka airnya sangat dipengaruhi oleh musim. Pada musim kemarau luas genangan sangat kecil, hanya pada jalur sungai, tetapi pada musim penghujan seluruh permukaan tenggelam menjadi genangan yang besar. Kondisi danau dipengaruhi oleh berbagai faktor baik faktor alami maupun bukan alami baik yang ada di danau maupun daerah tangkapan (*catchment area*). Faktor alami antara lain tanah, kelerengan, geologi, dan meteorologi, sedangkan faktor yang dipengaruhi manusia adalah perubahan tata guna lahan dan hasil samping aktivitas manusia lainnya seperti limbah domestik, industri dan pertanian. Faktor-faktor tersebut saling berhubungan antara satu dengan lainnya, yang akhirnya juga mempengaruhi danau. Oleh sebab itu danau merupakan satu kesatuan sistem dalam sistem hidrologi Daerah Aliran Sungai.

Di daerah hulu terjadi perubahan peruntukan dari hutan menjadi peruntukan yang lain, misalnya untuk perkebunan, transmigrasi, dan peladangan. Perubahan tata guna lahan ini memberi kontribusi yang tidak kecil terhadap pendangkalan danau. Laju sedimentasi di danau Semayang cukup tinggi, sehingga akan mengganggu kelestarian danau. Danau Semayang mempunyai dua inlet sungai yaitu berasal dari sungai Melintang (Danau Melintang) dan sungai Kahala (Semayang). Secara teoritis sedimen yang berasal dari sungai Melintang sudah mengalami *trapping* di danau Melintang, sehingga kandungan sedimen relatif kecil. Sedangkan sedimen yang berasal dari aliran sungai Kahala langsung ke dalam danau, atau dengan kata lain DAS Kahala mempunyai kontribusi yang cukup besar terhadap laju sedimentasi di danau Semayang. Hal ini diperkuat lagi dengan kondisi fisik daerah hulu sungai Kahala mempunyai jenis tanah podsolik, yang peka terhadap erosi.

Secara garis besar penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik daerah tangkapan danau Semayang dalam kaitannya dengan sedimentasi yang terjadi di danau. Secara khusus penelitian ini diarahkan guna mengetahui tingkat erosi di masing-masing sub-DAS dan alternatif usaha-usaha konservasi tanah.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan data, baik berupa data primer maupun data sekunder. Data primer yang meliputi tekstur, struktur dan permeabilitas tanah, serta kandungan bahan organiknya, didapatkan dengan cara pengambilan sampel tanah di beberapa lokasi, kemudian dilakukan analisis di laboratorium. Data sekunder daerah tangkapan danau seperti data meteorologi, tata guna lahan, jenis tanah dan peta topografi, diperoleh dari instansi terkait dan laporan hasil penelitian.

Pendekatan yang umum untuk memperkirakan besarnya erosi digunakan formula USLE (*Universal Soil Loss Equation*), sebagai berikut:

$$A = R \times K \times LS \times CP$$

dalam hal ini  $A$  = rata-rata tahunan kehilangan tanah (ton/ha)

$R$  = *rainfall erosion index (erosivity)*

$K$  = *soil erodibility*

$LS$  = panjang dan kemiringan lereng

$C$  = tanaman penutup

$P$  = pengolahan tanah.

Untuk menentukan besarnya erosivitas hujan digunakan metode Bois, yaitu dengan rumus sebagai berikut :

$$EI_{30} = 6,119 \times R_b^{1,211} \times N^{-0,474} \times R_{max}^{0,526}$$

dalam hal ini  $EI_{30}$  = erosivitas hujan bulanan

$R_b$  = jumlah hujan bulanan

$N$  = jumlah hari hujan

$R_{max}$  = hujan harian maksimum

Stasiun curah hujan yang dianggap mewakili daerah tangkapan danau Semayang adalah Stasiun Kota Bangun, dengan pertimbangan tersedia data dalam jangka panjang dan lengkap.

Pengukuran erosivitas dan erodibilitas tanah dilakukan di laboratorium dan di lapangan. Tanah diambil di lapangan dan dilakukan analisis tekstur, struktur, permeabilitas, dan kandungan bahan organiknya di laboratorium.

Untuk menentukan pengaruh kelerengan terhadap erosi digunakan formula dari Wischmeier sebagai berikut :

$$LS = L/100 (0,76 + 0,53 + 0,076 S^2) \text{ untuk kemiringan lereng } \leq 20 \%$$

$$LS = (L/22,1)^{0,6} \times (S/9)^{1,4} \text{ untuk kemiringan lereng } > 20 \%$$

dalam hal ini LS = kelerengan

L = panjang lereng

S = kemiringan lereng

Berdasarkan pengertian bahwa erosi terjadi karena adanya *run-off* (*overland flow*), maka panjang lereng (L) diartikan sebagai panjang lereng *dari overland flow* ( $L_o$ ), dengan rumus :

$$L_o = 0,5 D$$

dengan nilai  $D = 1,35 d + 0,26 S + 2,80$

dalam hal ini D = kerapatan drainase aktual

d = kerapatan drainase (perhitungan dengan peta topografi, total panjang sungai dibagi luas sub-DAS)

Untuk menentukan besarnya erositas tanah digunakan metode nomograf Wischmeier dengan menggunakan parameter : permeabilitas, kandungan bahan organik, tekstur dan struktur tanah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Sedimentasi di Danau

Pada kondisi alam yang seimbang terjadi proses erosi geologi yang dalam jangka panjang (umur geologi) dapat membentuk lembah-lembah. Selanjutnya lembah-lembah makin berkembang, bukit-bukit mengalami pengrataan (denudasi) sampai mencapai level permukaan air laut sebagai level dasar. Proses erosi geologi menuju keseimbangan dalam pembentukan tanah, oleh proses pelapukan yang berkesinambungan kearah vertikal pada tubuh batuan dalam jangka panjang akan bersifat peremajaan kesuburan tanah.

Adanya pengaruh manusia dalam penggunaan lahan yang memanfaatkan bentang lahan permukaan bumi, maka akan mempengaruhi keseimbangan alam, akibatnya terjadi erosi dipercepat atau erosi tanah (*soil erosion*). Erosi tanah ini dapat disebabkan oleh tenaga angin ataupun oleh tenaga air. Dalam bahasan selanjutnya hanya erosi air yang dibahas.

Erosi oleh air dimulai dari jatuhnya titik-titik hujan (*raindrops*) ke permukaan tanah, yang menekan, memecahkan agregat dan menghempaskan partikel-partikel tanah bersama percikan air hujan. Erosi ini disebut erosi percikan (*splash erosion*). Kemudian terjadi aliran air permukaan yang bergerak menuruni lereng, karena tenaga kinetis dapat mengangkut partikel-partikel tanah yang telah lepas hasil pemecahan agregat tanah. Erosi ini disebut erosi permukaan (*sheet erosion*). Erosi permukaan selain mengangkut partikel-partikel tanah juga melarutkan dan mencuci unsur-unsur kimia dan organik.

Perkembangan dari aliran permukaan pada tempat-tempat tertentu terjadi pengumpulan aliran yang membentuk alur-alur, sehingga selain kearah horizontal lebih intensif terjadi erosi kearah vertikal pada alur-alur tersebut. Erosi ini disebut erosi alur (*rill erosion*). Perkembangan erosi alur akan membentuk parit-parit erosi yang mempunyai ukuran lebih dalam dan lebih lebar, erosi ini yang disebut erosi parit (*gully erosion*).

Hasil erosi yang terjadi di Sub-DAS Kahala bagian hulu yang berbentuk partikel-partikel halus diangkut oleh aliran air, sebagian tertahan di cekungan, kolam-kolam, serasah (pohon) dan sebagian terus diangkut ke anak-anak sungai dan masuk ke sungai yang lebih besar yaitu sungai Kahala, yang berperan sebagai angkutan sedimen.

Sungai Kahala mengangkut sedimen yang sumbernya berasal dari erosi baik yang berbentuk erosi percikan, erosi permukaan, erosi alur, maupun erosi parit, dan juga erosi dari palung sungai tersebut. Partikel sedimen berusaha mengendap pada dasar sungai disebabkan oleh gaya gravitasi, tetapi sementara itu sebagian tetap melayang karena adanya turbulensi dari aliran. Oleh karena itu aliran sungai tetap membawa partikel-partikel halus yang melayang bersama aliran sebagai muatan tersuspensi (*suspended load*) dan partikel yang lebih besar diangkut sebagai muatan dasar (*bed load*).

Bila partikel tersebut sampai ke danau Semayang, dan kecepatan aliran turbelensinya berkurang maka partikel-partikel yang lebih besar akan mengendap terlebih dahulu pada dasar danau. Partikel-partikel halus sebagian berjalan terus dan mengendap pada bagian lain, dan sebagian lagi lolos melalui inlet ke sungai Mahakam. Proses pengendapan ini dipercepat lagi oleh permukaan danau yang luas dan banyaknya tumbuhan air. Kondisi ini terjadi terus menerus sehingga sedimen di danau akan semakin tebal (danau menjadi dangkal).

### **Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Erosi**

Menurut Hakim *et al* (1986), kekuatan dispersi dan kemampuan pengangkutan tanah oleh air ditentukan oleh kekuatan dispersi dari pukulan butir-butir hujan, jumlah dan kecepatan aliran permukaan, serta oleh ketahanan tanah terhadap dispersi. Sedangkan jumlah dan kecepatan aliran permukaan tergantung pada intensitas dan tebal hujan, topografi lahan, serta kemampuan tanah menyerap air hujan.

Secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi erosi diringkas dalam rumus diskriptif sebagai berikut :

$$E = f ( C, T, V, S, H )$$

dalam hal ini C = iklim

T = topografi

V = vegetasi

S = tanah

H = manusia.

Dalam rumus tersebut terdapat dua macam variabel, yaitu faktor yang dapat dikendalikan oleh manusia (vegetasi), dan faktor-faktor yang sulit dikendalikan oleh manusia secara langsung (iklim, topografi, dan sifat tanah tertentu). Tetapi pengaruh yang secara tidak langsung dapat dimodifikasikan oleh manusia adalah pembuatan teras untuk memperpendek panjang lereng.

Faktor iklim terpenting yang berpengaruh terhadap erosi air adalah curah hujan. Jumlah dan intensitas hujan, serta distribusi musimnya menentukan kekuatan dispersi tanah, jumlah dan kecepatan aliran permukaan, dan erosi yang terjadi. Jika jumlah dan intensitas tinggi, aliran permukaan (*run-off*) dan erosi yang terjadi juga tinggi. Sedangkan sifat lereng yang menentukan erosi adalah kemiringan dan panjang lereng. Makin curam lereng makin tinggi kecepatan aliran, sehingga bertambah besar daya erosinya.

Faktor vegetasi mempunyai peran yang cukup penting dalam mengurangi laju erosi. Hutan dan padang rumput yang tebal mampu mengurangi pengaruh dari iklim, topografi dan sifat tanah. Pengaruh vegetasi terjadi melalui intersepsi hujan oleh tajuk tumbuhan, pengurangan laju aliran permukaan dan gaya dispersinya. Pengaruh akar dan kegiatan biologi dalam tanah menyebabkan meningkatnya porositas, serta efek transpirasi dalam mengeringkan tanah. Faktor lain yang mempengaruhi erosi adalah tanah. Pengaruh sifat tanah terhadap erosi dapat dimanifestasikan ke dalam

dua hal yaitu sifat yang menentukan kapasitas infiltrasi dan sifat tanah yang menentukan ketahanannya terhadap dispersi dan pengangkutan.

### **Memperkirakan Besarnya Erosi**

Salah satu kunci terpenting dalam pengendalian sedimentasi danau adalah membuat pemetaan tingkat-tingkat erosi yang terjadi di daerah tangkapannya, sehingga pendugaan besarnya erosi diperlukan. Besarnya erosi tergantung pada hasil perkalian energi kinetik air hujan yang menyebabkan erosi dengan daya tahan tanah terhadap erosi. Karena keterbatasan data terutama peta topografi dan peta tata guna lahan yang memadai, maka prediksi besarnya erosi tidak dapat dilakukan secara kuantitatif.

### **Erosivitas Hujan**

Erosivitas hujan merupakan kemampuan potensial dari hujan yang menyebabkan erosi. Besarnya erosivitas hujan ini dicerminkan oleh energi kinetik hujan, yang merupakan fungsi dari intensitas hujan, diameter butir, kecepatan jatuh, dan jumlah butir yang jatuh. Hasil rata-rata curah hujan selama 15 tahun (1981-1995) di Stasiun Kota Bangun dan besarnya erosivitas hujan ( $EI_{30}$ ) berdasarkan data tersebut disajikan pada Tabel 1.

Nilai erosivitas hujan di wilayah penelitian tergolong rendah dan sangat bervariasi, yaitu berkisar antara 308,7 (September) sampai 2064,2 (Desember). Hal ini berarti bahwa pengaruh curah hujan di daerah tersebut relatif kecil terhadap tingkat erosi.

Tabel 1. Rata-rata Curah Hujan di Stasiun Kota Bangun dan Nilai Erosivitas Hujannya

| Bulan     | Curah Hujan (mm) | Hari Hujan (hari) | Curah Hujan Harian Maksimum (mm) | El <sub>30</sub> |
|-----------|------------------|-------------------|----------------------------------|------------------|
| Januari   | 248.3            | 14.1              | 38.45                            | 1692,5           |
| Februari  | 187.4            | 14.1              | 23.99                            | 941,2            |
| Maret     | 210.5            | 13.9              | 33.89                            | 1296,2           |
| April     | 228.4            | 15.8              | 32.86                            | 1307,6           |
| Mei       | 213.3            | 15.0              | 32.56                            | 1229,3           |
| Juni      | 149.5            | 14.1              | 22.99                            | 697,8            |
| Juli      | 111.8            | 12.6              | 21.22                            | 488,4            |
| Agustus   | 109.3            | 9.7               | 18.24                            | 500,7            |
| September | 83.3             | 10.8              | 15.44                            | 308,7            |
| Oktober   | 149.8            | 12.8              | 20.64                            | 666,8            |
| November  | 197.0            | 15.6              | 29.07                            | 1028,4           |
| Desember  | 275.8            | 17.9              | 54.28                            | 2064,2           |

### ***Erodibilitas Tanah***

Erodibilitas tanah adalah ukuran kemudahan tanah untuk tererosi. Tanah dengan erodibilitas tinggi akan lebih mudah tererosi dari pada tanah dengan erodibilitas rendah pada curah hujan yang sama.

Data parameter-parameter permeabilitas, kandungan organik, tekstur dan struktur tanah serta nilai erodibilitas (nomograf Wischmeier) dapat dilihat pada tabel 2.

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa erodibilitas tanah mempunyai nilai yang bervariasi, yaitu antara 0,49 sampai 0,56, dan ini mencerminkan kondisi tanah peka terhadap erosi.

Tabel 2. Karakteristik Fisik Tanah dari Wilayah Penelitian (DAS Kahal)

| Contoh Tanah | Permeabilitas (klasifikasi)<br>(cm/jam) | Bahan organik (%) | Debu+Pasir halus (2- 100 $\mu$ ) (%) | Pasir kasar (100-200 $\mu$ ) (%) | Struktur (klasifikasi) | Erodibilitas tanah |
|--------------|---|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------|--------------------|
| 1            | 4,49(3)                                 | 1,0               | 61,6                                 | 38,4                             | berbutir halus (2)     | 0,56               |
| 2            | 4,64 (3)                                | 1,4               | 63,6                                 | 36,4                             | berbutir halus (2)     | 0,49               |
| 3            | 3,96 (3)                                | 0,9               | 64,4                                 | 35,6                             | berbutir kasar (3)     | 0,55               |
| 4            | 4,54(3)                                 | 1,2               | 66,1                                 | 33,9                             | berbutir kasar (3)     | 0,50               |
| 5            | 4,46 (3)                                | 1,7               | 64,5                                 | 35,5                             | berbutir halus (2)     | 0,49               |
| 6            | 4,21 (3)                                | 1,9               | 64,6                                 | 35,4                             | berbutir halus (2)     | 0,49               |
| 7            | 4,66 (3)                                | 1,9               | 65,0                                 | 35,0                             | berbutir kasar (3)     | 0,51               |

### *Kelerengan Lahan*

Pada umumnya erosi terjadi pada lahan dengan kemiringan lereng  $>2$  %. Derajat kemiringan lereng sangat penting, karena kecepatan air dan kemampuan untuk memecah partikel tanah, serta kemampuan mengangkut partikel tersebut akan bertambah besar secara eksponensial dari sudut kemiringan lereng.

DAS Kahala yang sebagian besar termasuk dalam Kecamatan Kenohan, berdasarkan kemiringan lahan  $>25$  % mencapai 49 % dari total luas Kenohan (435 km<sup>2</sup>). Untuk lebih jelasnya kemiringan lahan perkecamatan disajikan pada Tabel 2. Daerah yang mempunyai kemiringan di atas 25 % berpotensi terjadinya erosi dipercepat, sehingga perlu mendapat prioritas yang tinggi dalam upaya konservasi tanah

Berdasarkan ketinggian tempat sebagian besar daerah tangkapan air danau Semayang berada kurang dari 100 m di atas permukaan air laut. Di Kecamatan Kota Bangun ketinggian antara 100 - 500 m hanya sebesar 5 %, dan ketinggian antara 7 - 25 m sebesar 69 %. Sedangkan di Kecamatan Kenohan ketinggian antara 25 - 100 m mencapai 47 %, merupakan daerah hulu dari sungai yang masuk ke danau Semayang. Ketinggian tempat yang relatif rendah ini menyebabkan pengaruh pasang surut air laut terhadap fluktuasi air danau masih cukup berarti.

Tabel 3. Kemiringan Daerah Per Kecamatan di Wilayah Mahakam Tengah

| Kecamatan    | Kemiringan Wilayah (%) |          |           |       |
|--------------|------------------------|----------|-----------|-------|
|              | 0 - 8 %                | 8 - 15 % | 25 - 40 % | > 40% |
| Kota Bangun  | 65                     | 14       | 10        | 11    |
| Muara Muntai | 7                      | 19       | 29        | 30    |
| Muara Pahu   | 26                     | 11       | 51        | 12    |
| Kenohan      | 51                     | -        | 46        | 3     |
| Penyinggahan | 74                     | -        | 26        | -     |

Sumber : Rencana Umum Tata Ruang Dati II Kutai

### *Tanaman Penutup dan Pengelolaan Tanah*

Nilai tanaman penutup (C) merupakan perbandingan banyaknya kehilangan tanah dari keadaan tanaman tertentu dengan keadaan tanah yang kosong (tanpa tanaman). Sedangkan nilai pengelolaan tanah (P) merupakan perbandingan antara banyaknya tanah yang hilang karena erosi pada lahan dengan pengawetan tertentu seperti penterasan dan konturing, dengan lahan tanpa pengawetan. Nilai  $C \times P$  diperoleh dari berbagai penelitian lapangan untuk pola vegetasi dan perlakuan yang berbeda (Tabel 4).

Perubahan penggunaan lahan dari hutan menjadi perkebunan, peladangan atau menjadi hutan dengan tanaman keras yang jarang, dan lahannya yang ditumbuhi oleh alang-alang banyak terdapat di DAS Kahala bagian hulu. Nilai CP pada kondisi ini akan meningkat. Pada hutan dengan penutupan daun 45 - 70 % nilai CP 0,002 - 0,004, sedangkan bila penggunaan lahan semak tak terganggu meningkat menjadi 0,01. nilai CP ini meningkat lagi bila digunakan untuk peladangan yang satu tahun tanam dan satu tahun bera sebesar 0,28. Kenaikan nilai CP ini sangat dratis, sehingga erosi pun meningkat dengan tajam.

## Konservasi Tanah

Erosi yang terjadi pada suatu DAS selain mengurangi kesuburan tanah (karena lapisan tanah bagian atas hilang oleh erosi) juga berakibat pada pendangkalan alur sungai atau pendangkalan danau. Usaha-usaha dengan tujuan konservasi tanah untuk memperkecil erosi merupakan hal yang sangat penting. Inilah merupakan salah satu tujuan konservasi tanah.

Tabel 4. Nilai C x P dari berbagai Jenis Penggunaan Lahan

| No. | Jenis Penggunaan Lahan                             | C x P        |
|-----|--|--------------|
| 1   | Hutan tak terganggu (100 - 75 % ditutupi daun)     | 0,0001-0,001 |
| 2   | (70 - 45 % ditutupi daun)                          | 0,002-0,004  |
| 3   | (40 - 20 % ditutupi daun)                          | 0,003-0,009  |
| 4   | Hutan tanpa <i>undergrowth</i>                     | 0,03         |
| 5   | Semak tak terganggu                                | 0,01         |
| 6   | sebagian rumput                                    | 0,10         |
| 7   | Kebun campuran talun                               | 0,02         |
| 8   | kebonan  | 0,07         |
| 9   | kebun pekarangan                                   | 0,20         |
| 10  | Perkebunan penutup tanah sempurna                  | 0,01         |
| 11  | penutupan sebagian tanah                           | 0,07         |
| 12  | Perumputan penutupan tanah sempurna                | 0,01         |
| 13  | ditumbuhi alang-alang                              | 0,02         |
| 14  | pembakaran alang-alang                             | 0,02         |
| 15  | jenis serai ( <i>Citronella grass</i> )            | 0,65         |
| 16  | Tanaman pertanian umbi-umbi bakar                  | 0,63         |
| 17  | biji-bijian  | 0,51         |
| 18  | kacang-kacangan                                    | 0,36         |
| 19  | campuran   | 0,43         |
| 20  | padi irigasi                                       | 0,20         |
| 21  | Perladangan 1 tahun tanam 1 tahun bera             | 0,28         |
| 22  | 1 tahun tanam 2 tahun bera                         | 0,19         |
| 23  | Pertanian disertai konservasi tanah: counturridges | 0,14         |
| 24  | mulching   | 0,14         |
| 25  | bench terraces                                     | 0,04         |

Sumber: Ambar dan Syafrudin (1979)

Seperti telah dibahas di atas bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi erosi adalah faktor curah hujan, tanah, kelerengan, tanaman penutup, dan pengolahan lahan. Dari beberapa faktor ini yang dapat diperkecil adalah faktor tanaman penutup dan faktor pengolahan lahan, sedangkan faktor yang lain relatif sulit dan kompleks.

Secara garis besar usaha konservasi tanah dapat dikelompokkan kedalam dua cara, yaitu metode vegetatif dan metode mekanis.

Metode vegetatif yang umum dilakukan antara lain :

*Contour strip cropping*, yaitu penanaman berjalur sejajar garis kontur, yang dimaksudkan untuk mengurangi dan menahan kecepatan aliran air, menahan partikel-partikel tanah yang terangkut oleh aliran permukaan.

*Buffering*, yaitu penutupan lahan yang mempunyai kemiringan curam dengan tanaman keras. Akar tanaman tersebut diharapkan dapat menahan tanah dan menambah porositas tanah sehingga tanah menjadi lebih kuat, terhindar terjadinya longsor tanah.

Pengembalian sampah-sampah pertanian, dalam hal ini sisa-sisa batang/daun hasil panen tidak dibuang, tetapi dimasukkan lagi ke dalam tanah. Dengan cara ini sisa-sisa tanaman tersebut akan menjadi humus tanah, sehingga kadar bahan organik menjadi lebih tinggi dan selanjutnya memperkecil faktor erodibilitas tanah atau memperkecil erosi.

Suatu metode mekanis yang dikombinasikan dengan metode vegetatif akan dicapai hasil yang efektif. Metode mekanis antara lain :

*Contour tillage*, yaitu pengolahan sejajar garis kontur, dimaksudkan untuk membuat pola rongga-rongga dalam tanah sejajar kontur dan membentuk igir-igir kecil yang dapat memperlambat aliran air permukaan dan sebaliknya memperbesar daya infiltrasi air.

Penterasan, dimaksudkan untuk memperpendek panjang lereng dan memperkecil kemiringan lereng sehingga dapat menahan aliran air permukaan.

*Check dam*, dimaksudkan untuk membendung aliran air yang melalui parit-parit erosi, material tanah yang terangkut dan merupakan muatan sedimen akan tertahan dan terendapkan. Parit-parit erosi makin lama mengalami pendangkalan, akhirnya erosi dapat dikendalikan, solum tanah makin tebal, dan produktifitas tanah dapat ditingkatkan kembali.

### KESIMPULAN

Sedimentasi yang terjadi di danau Semayang cukup tinggi, disebabkan oleh erosi yang sebagian besar berasal dari DAS Kahala bagian hulu. Perubahan penggunaan lahan dari hutan menjadi perkebunan dan peladangan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan erosi. Tidak kalah penting adalah cara pembukaan hutan dengan melakukan pembakaran juga berakibat pada peningkatan erosi. Oleh karena itu daerah tersebut perlu mendapatkan perhatian dalam hal konservasi tanah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H. S. 1993. Konsep Pengelolaan Danau Terpadu. Makalah pada Lokakarya Pengelolaan Danau Terpadu tanggal 22-23 Juni 1993. Samarinda.
- Anonim, 1985. Penelitian Hidrologi Untuk Evaluasi Usaha-Usaha Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Litbang Pengairan Dep. Pekerjaan Umum. Bandung
- Anwar, E. K., Lukman dan Gunawan. 1997. Pola Fluktuasi Muka Air Danau Semayang sebagai Indikator Penetapan Pemanfaatan Lahan Surutan. *Dalam* Rehabilitasi Lingkungan Perairan Danau Semayang, Kalimantan Timur. Puslitbang Ekonomi dan Pembangunan - LIPI Jakarta. Hal. 1 - 12
- Jamulya dan Suratman. 1983. Pengantar Geografi Tanah. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Fakhrudin, M. 1997. Pengembangan Daerah pasut Untuk Lahan Pertanian di Danau Semayang, Kalimantan Timur. *Dalam* Rehabilitasi Lingkungan Perairan Danau Semayang, Kalimantan Timur. Puslitbang Ekonomi dan Pembangunan - LIPI. Jakarta. Hal. 13 - 24
- Hakim, N., Y. Nyakta, A. M. Lubis, S. U. Gani, M. Rusdi, M. Amin, G. Ban Hong, dan H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung.

- Schuettrumpf, R. 1986. Hydrological Monography of the Mahakam River. Technical Cooperation for Area Development Kutai District, East Kalimantan.
- Seyhan, E. 1979. Principles of Reservoir Engineering. Institute of Eath Science. Free University. Amsterdam. Netherland.
- Ambar, S dan A. Syafrudin, 1979. Pemetaan Erosi di DAS Jatiluhur. Makalah Seminar Erosi DAS Jatiluhur, UNPAD. Bandung
- TAD. 1983. Hydrometeorological Data Year Book 1982. Samarinda
- TAD. 1984. Hydrometeorological Data Year Book 1983. Samarinda