

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Siklus hidrologi yang berjalan secara alami kini mengalami distorsi akibat adanya intervensi dari manusia. Penebangan hutan, kebijakan pembukaan lahan pertanian baru, kebijakan pembukaan lahan untuk perumahan dan pemukiman, urbanisasi, kebakaran hutan akan mengakibatkan perubahan kondisi tata air dalam daerah aliran sungai. Aktivitas manusia seperti di atas memang penting untuk menunjang kehidupan, tetapi dampak dan resiko yang akan terjadi perlu diperhitungkan, sehingga prinsip keseimbangan alam dalam siklus hidrologi tetap akan terjaga.

Kerusakan Daerah Aliran Sungai (DAS) bagian hulu pada umumnya disebabkan oleh adanya pembangunan yang kurang memperhatikan ekosistem dari sumber daya alamnya, yang akan mengakibatkan terganggunya distribusi siklus air (siklus hidrologi) pada DAS, yaitu antara lain meningkatkan kuantitas debit tahunan dan puncak banjir (*peak discharge*), meningkatkan erosi dan sedimentasi dan menurunkan resapan air tanah dan aliran dasar (*base flow*) pada musim kemarau.

Sub-DAS Citarik merupakan salah satu bagian dari DAS Citarum Hulu, dengan luas 53.493 ha. Luas hutan saat ini di wilayah sub-DAS Citarik sekitar 14,48 %. Pada beberapa bagian sub-DAS ini telah terjadi konversi hutan menjadi lahan pertanian dan daerah pemukiman. Menurut Arief Ilyas (1986) menyatakan

bahwa perusakan penutup tanah, seperti hutan atau berbagai jenis tanaman lainnya disebabkan oleh manusia, dapat menyebabkan degradasi DAS.

Erosi dan sedimentasi merupakan indikator terjadinya degradasi DAS, indikator erosi dipengaruhi oleh kemiringan lahan, karakteristik hujan dan penggunaan teknik-teknik konservasi. Beberapa laju erosi yang diteliti di Indonesia melebihi laju erosi yang ditoleransikan yaitu antara 0,8 - 8,0 mm/tahun dan sedimentasi 10 - 100 ton/ha/tahun (Puslitbang Pengairan, 1994). Studi yang dilaksanakan DPMA pada DAS Citarum (luas DAS 2283 km²) menunjukkan bahwa laju erosi rata-rata periode 1974 - 1981 sebesar 95,3 ton/ha/tahun (BTA-155, 1989), sedangkan tingkat sedimentasi pada periode waktu yang sama adalah sebesar 2,1 mm/tahun, yang menunjukkan tingkat degradasi DAS yang cukup membahayakan (Arief Ilyas, 1986).

Data periode tahun 1984 - 1985 menunjukkan rata-rata tingkat sedimentasi DAS Citarum menurun hingga sebesar 0,617 mm/tahun, sedangkan rata-rata tingkat erosi menurun hingga sebesar 42,66 ton/ha/tahun. Sub-DAS Citarik memiliki tingkat sedimen sebesar 990 ton/thn sampai dengan 1.464.216 ton/thn dan tingkat bahaya erosi yang terdiri dari tingkat erosi sedang sampai sangat berat seluas 13.312,18 ha (24,89%); tingkat bahaya erosi ringan sampai sangat ringan meliputi wilayah seluas 40.180,82 ha (75,11%). Secara potensial, nilai bahaya erosi di sub-DAS Citarik terbagi kedalam kelas bahaya I sampai V, dengan distribusi; kelas bahaya I (< 15 ton/ha/thn) seluas 36.139,50 ha (67,56%); kelas bahaya II (15 - 60 ton/ha/thn) seluas 8.974,48 ha (16,78%); kelas bahaya III (60 - 180 ton/ha/thn) seluas 5.720,47 ha (10,69%); kelas bahaya IV (180 - 480 ton/ha/thn)

seluas 2.226,05 ha (4,16 %) dan kelas bahaya V (> 480 ton/ha/thn) seluas 432,50 ha (0,81%). Jadi bahaya erosi rata-rata berkisar antara 22,74 ton/ha/thn sampai dengan 335,39 ton/ha/thn.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut.

- a) Sampai sejauh mana perubahan tata guna lahan di sub-DAS Citarik berpengaruh terhadap fluktuasi aliran di sungai.
- b) Perubahan tata guna lahan dapat meningkatkan kapasitas *run off*, sehingga linier dengan peningkatan kapasitas erosi di lahan dan menurunnya kapasitas dan laju infiltrasi.
- c) Peningkatan erosi di lahan sekitar DAS Citarik dapat meningkatkan kapasitas angkutan pada aliran sungai (*suspended sediment* dan *bed load transport*).

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan tataguna lahan di wilayah sub-DAS Citarik terhadap fluktuasi aliran di sungai.

Hasil penelitian diharapkan dapat membantu manajemen pengelolaan banjir terutama di Jawa Barat, memberikan teknik konservasi Daerah Aliran Sungai berupa advis teknis, kebijakan dan pengaturan dalam pengelolaan Daerah Aliran Sungai, memberikan rencana yang optimal dalam program penanggulangan bahaya banjir dan konservasi, terkendalinya banjir dan penurunan muka air tanah di

cekungan Bandung, terkendalinya laju sedimentasi pada Sungai Citarum yang bermuara ke Waduk Saguling, meningkatkan pendapatan dan peran serta masyarakat dalam upaya pelestarian sumber daya alam, vegetasi, tanah, air, flasma dan lain-lain.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perubahan Tata Guna Lahan pada Daerah Aliran Sungai

Manajemen Daerah Aliran Sungai ditujukan pada pengelolaan sumber daya air yang terdapat pada suatu DAS yang merupakan suatu rangkaian transformasi air dari DAS hulu menuju DAS yang berada di hilir. Karakteristik DAS, seperti luas daerah tangkapan air (*catchment area*), panjang sungai, kemiringan sungai, percabangan sungai, curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, elevasi, jenis tanaman tutupan (*vegetal cover*) dan sebagainya, merupakan suatu sistem alami dari siklus hidrologi.

Perubahan tata guna lahan dan degradasi tanaman pada DAS hulu merupakan awal dari kerusakan lingkungan, di dalamnya terdapat hubungan sebab-akibat (*causal related*) diantara keduanya, yang berpengaruh baik secara langsung atau tidak langsung pada DAS sebelah hilir. Kerusakan lingkungan pada DAS hulu perlu ditanggulangi secara komprehensif, sehingga dampak negatif dari kerusakan lingkungan dapat dieliminasi.

Masalah mendasar yang perlu dipertimbangkan pada pengelolaan DAS Citarum hulu secara integratif adalah tingginya tingkat pertumbuhan penduduk di wilayah DAS Citarum hulu. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, maka kegiatan pertanian (kultivasi) semakin meningkat sepanjang bukit, yang memiliki pengaruh besar pada laju erosi dan sedimentasi. Tingkat laju erosi pada beberapa DAS bervariasi antara 3 - 5 mm/tahun dan 23 - 38 mm/tahun pada lahan dengan kemiringan masing-masing 5% dan lebih dari 50% (Said, 1994).

Penghutan kembali (*reforestation*) merupakan salah satu tindakan pada DAS yang mengalami kerusakan lingkungan akibat adanya perubahan tata guna

lahan dan degradasi tanah, yang dapat meningkatkan debit aliran air dan ketersediaan air bagi keperluan makhluk hidup.

Tata guna lahan memberikan dampak terhadap presipitasi. Lahan yang penuh ditutupi kanopi pepohonan akan meningkatkan suspensi material padat, kadar uap air dan turbulensi udara, sehingga mengakibatkan naiknya presipitasi sebesar 5% sampai 10% (Said, 1994).

Tata guna lahan menyebabkan dampak yang besar terhadap kelembaban tanah. Lahan yang tertutup pepohonan menyebabkan berkurangnya radiasi dan tiupan angin di permukaan tanah, sehingga tanah menjadi lembab dibandingkan dengan lahan yang terbuka.

Tata guna lahan juga memberikan dampak pada kualitas air. Aliran yang timbul akibat hujan akan membawa limbah ke sungai, yang akhirnya akan menurunkan kualitas air di sungai.

Pengelolaan lahan yang tidak tepat pada suatu DAS dapat meningkatkan laju erosi dan sedimentasi di sungai, akibatnya kerusakan yang ditimbulkan banjir menjadi berlipat ganda dan umur suatu waduk menjadi lebih pendek, karena capaian *dead storage* lebih cepat. Upaya penghijauan dan konservasi lahan menjadi lebih efektif untuk mengurangi laju sedimentasi.

2.2 Proses Erosi dan Sedimentasi

2.2.1 Terminologi

Terminologi digunakan pada penelitian ini untuk membedakan istilah erosi tanah (*soil erosion*), tanah yang hilang (*soils loss*) dan endapan (*sediment yield*).

Istilah-istilah ini dikemukakan oleh Morgan 1979 (dalam Rinus Vis, 1987) masing-masing didefinisikan sebagai berikut :

- Erosi tanah (*soil erosion*) merupakan sejumlah tanah yang bergerak sebagai akibat pengaruh butiran air hujan, aliran air di atas tanah atau angin;
- Tanah yang hilang (*soils loss*) merupakan sejumlah tanah yang diambil dari daerah tertentu atau kemiringan;
- Endapan (*sediment yield*) merupakan tanah yang hilang yang dikirim menuju tempat yang lebih rendah, biasanya terdapat di titik keluar dari suatu DAS atau daerah tangkapan.

2.2.2 Proses dan Mekanisme Erosi

Rinus Vis (1987) mengemukakan faktor-faktor yang berpengaruh mengontrol erosi antara lain adalah curah hujan, aliran permukaan, angin, tanah, kemiringan, penutup tanah dan ada atau tidak adanya kriteria-kriteria konservasi.

Erosi tanah mengalami dua fase proses, yaitu penghancuran agregat tanah menjadi partikel-partikel tanah dan pengangkutan partikel-partikel tanah tersebut oleh air atau angin. Pada kenyataannya, proses ketiga tidak boleh diabaikan yaitu proses sedimentasi atau deposisi yang terjadi ketika energi yang dibutuhkan untuk pengangkutan partikel-partikel tanah tersebut tidak cukup, sehingga mengalami pengendapan.

Pengaruh jatuhnya air hujan merupakan agen yang penting dalam penghancuran agregat tanah. Partikel-partikel tanah berhamburan ke udara dan jatuh sejauh mungkin tergantung massa partikel tanah tersebut. Proses-proses

lainnya seperti pelapukan secara kimiawi dan fisika, pembajakan tanah juga memberikan kontribusi pada penghancuran agregat tanah, yang kemudian diangkut oleh air atau angin. Tanah menjadi terkikis, partikel-partikel tanah tersebut dapat dengan mudah terbawa oleh agen-agen pembawa.

2.2.3 Proses dan Mekanisme Sedimentasi

Proses sedimentasi adalah pelepasan, pembawaan, pengangkutan dan pengendapan tanah yang tererosi. Hampir semua kerusakan yang menyebabkan terjadinya sedimentasi adalah hasil erosi dipercepat (Overbeek, 1979).

Sedimentasi merupakan proses penghancuran agregat tanah oleh energi air hujan dan dipindahkan ke tempat yang lebih rendah oleh aliran permukaan (*overland flow*), yang masuk kedalam jaringan sungai sebanding dengan kemampuan besarnya kapasitas angkutan aliran (*transport capacity*) dan sebagian yang tidak terangkut mengendap di tempat.

2.3 Perubahan Penutupan Vegetasi

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) antara lain bertujuan untuk mencegah terjadinya erosi, untuk mengatur tata air agar diperoleh produksi air (*water yield*) yang berkesinambungan dalam siklus hidrologi yang seimbang (konservasi) dan untuk pencegahan banjir, sehingga terjaga keseimbangan antara sumber daya alam dan manusia dengan berbagai aktivitasnya. Salah satu upaya pengelolaan DAS yang terpenting adalah untuk mencegah banjir pada musim hujan dan menghindari kekeringan pada musim kemarau.

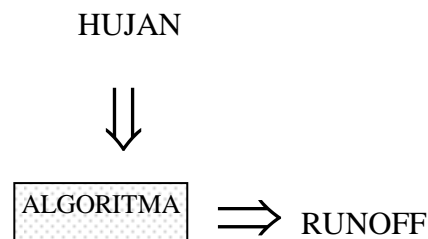
Perubahan DAS akibat aktivitas manusia dan akibat perubahan iklim mempunyai pengaruh yang sangat signifikan pada perubahan aliran di sungai dan angkutan sedimen yang dibawanya dalam waktu yang relatif lama, seperti halnya yang telah diteliti pada Yellow River di Cina (Ren Mei-e, 1994).

Perubahan yang cepat dalam penggunaan lahan pada DAS akan mengakibatkan distorsi pada siklus hidrologi, muncul ketimpangan ekologi akibat eksploitasi alam secara besar-besaran yang menurut analisa ekonomi menguntungkan manusia, akibat penggunaan tata guna lahan yang salah ini dapat menyebabkan perubahan langsung pada DAS. Sehingga ada tiga komponen yang saling berkaitan dalam pengelolaan DAS yaitu bagaimana memadukan tiga aspek utama : teknik hidrologi - ekonomi pasar - ekologi menjadi sinergis dan serasi dalam suatu sistem yang saling menguntungkan, untuk memprediksi keterkaitan antara beberapa variabel penting ini perlu dilakukan studi pemodelan. Seperti yang telah dilakukan oleh Gustard et al (1989) dari hasil pemodelan menunjukkan bahwa perubahan tata guna lahan adalah berpengaruh penting pada regime aliran dan merupakan kepentingan pokok untuk digunakan model dan data dari DAS percobaan skala kecil untuk mengatasi masalah-masalah sumber air.

Dengan melakukan pengukuran terhadap aliran dalam skala yang berbeda dan monitoring elevasi muka air memudahkan bagi pengamat untuk memahami mekanisme pembangkitan *runoff* dan menyiapkan informasi yang *reliable* dalam mengevaluasi pengaruh perubahan tata guna lahan (J.P Jordan dalam Hoogart et al, 1990). Lebih lanjut dikatakan dalam pemodelan bahwa identifikasi mekanisme *runoff* yang bervariasi adalah suatu langkah menuju peningkatan pendekatan

pemodelan, perhatian kedua adalah menghubungkan pengaruh tutupan vegetasi (*vegetation cover*), dan pengaruh hutan hanya menunjukkan skala yang kecil, indikasi ini menunjukkan bahwa perhitungan dari pengaruh perubahan tata guna lahan pada hidrograf banjir menghendaki pemahaman masalah-masalah skala yang lebih baik.

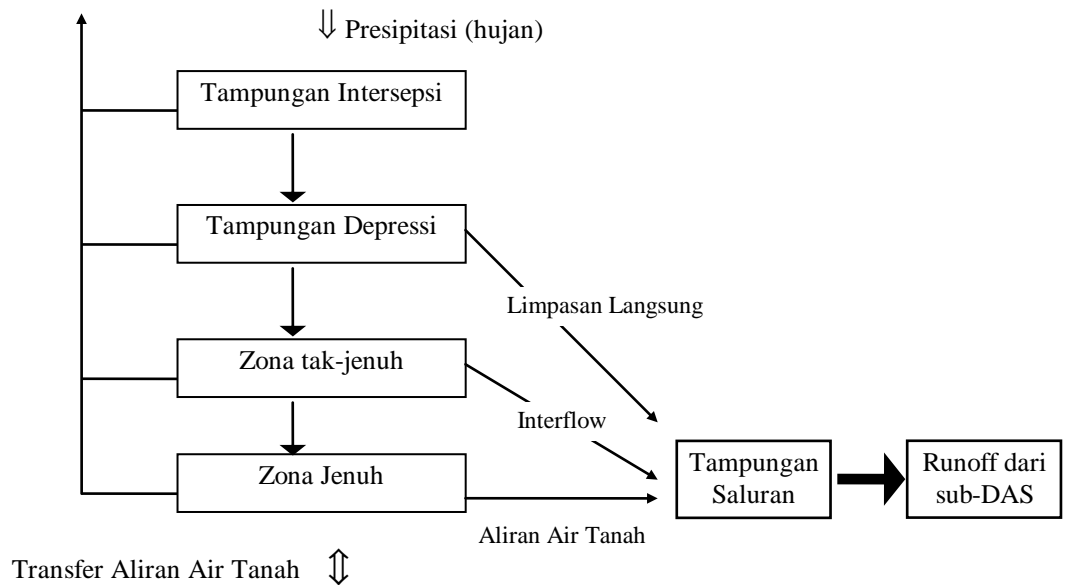
Untuk memahami proses hujan-aliran (*rainfall-runoff*) atau konversi dari hujan menjadi aliran permukaan adalah permasalahan interaksi yang cukup kompleks dalam sistem DAS. Proses sering disederhanakan kedalam bentuk model berikut (O'Loughlin, G., et al, 1996).



Gambar 1. Model Sederhana “Black Box”

Perhitungan yang kompleks biasanya didasarkan pada konsep atau analog proses riil (Gambar 2), dalam hal ini digunakan pendekatan model pisik dari proses hujan-aliran. Proses ini menjelaskan mekanisme-mekanisme tertentu seperti intersepsi hujan pada rerumputan dan transpirasi pada pohon. Model ini dioperasikan pada sejumlah langkah-langkah waktu tertentu, meliputi periode yang kontinyu dalam bulan atau tahunan. Tampungan pada model memungkinkan aliran dimodelkan secara continyu pada skala waktu yang bervariasi.

Evapo-transpirasi



Gambar 2. Proses Umum Hujan-Aliran

Perkembangan aktivitas manusia dalam merekayasa permukaan bumi menyebabkan modifikasi yang signifikan pada permukaan DAS dan pada aliran di saluran atau sungai. Permukaan yang impervious akan mengurangi proses infiltrasi, kemudian meningkatkan aliran permukaan (*surface runoff*) dan mengurangi aliran bawah permukaan (*sub-surface flows*). Permukaan yang lebih halus dan jaringan drainase buatan menjadikan aliran lebih cepat terkonsentrasi. Iklim pada suatu DAS akibat urbanisasi ini akan berubah, hujan akan meningkat 5 - 10 % tergantung pada peningkatan temperatur (antara 0,5 - 3° C) dan perubahan arah angin yang berada pada suatu kota (Hall, 1984).

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi fluktuasi debit aliran adalah adanya perubahan penutupan vegetasi, Sembiring S., (1998) mengidentifikasi debit aliran maksimum rata-rata pada periode penebangan pinus merkusii sampai ditumbuhi semak adalah 52,5 liter/det menurun menjadi 27,7 lt/det, pada periode

pinus merkusii muda dengan tumpang sari mengalami penurunan lagi menjadi 19,6 lt/det, akan tetapi debit minimum (*base flow*) meningkat dari periode penebangan pinus merkusii sampai ditumbuhi semak adalah 1,6 lt/det meningkat menjadi 3,0 lt/det dan pada periode pinus merkusii muda dengan tumpang sari meningkat lagi menjadi 3,2 lt/det. Hal ini berarti bahwa perubahan penutupan vegetasi dari penebangan pinus merkusii sampai ditumbuhi semak menjadi pinus merkusii muda dengan tumpang sari menjadi lebih baik karena penutupan perubahan tanah lebih baik, karena secara langsung akan menentukan jumlah dan laju hujan sampai ke permukaan tanah, kapasitas infiltrasi meningkat serta kemampuan tanah untuk menahan air menjadi lebih besar, dan selanjutnya dari pinus merkusii muda dengan tumpang sari menjadi pinus merkusii dewasa dengan tanaman bawah. Indikasinya lebih baik karena *base flow* meningkat yang menandakan kapasitas infiltrasi meningkat. Dengan menurunnya debit aliran maksimum maka sedimen akan berkurang karena tertahan oleh tanaman bawah yang sudah tertutup rapat. Jadi penutupan vegetasi sangat berperan untuk meningkatkan dan memperpanjang *base flow* pada musim kering serta mencegah banjir pada musim penghujan.

2.4 Keadaan Umum Sub-DAS Citarik

2.4.1 Letak Geografis dan Luas DAS

Wilayah Sub-DAS Citarik secara geografis terletak pada posisi $6^{\circ} 49'$ LS - $7^{\circ} 18'$ LS dan $107^{\circ} 30'$ BT - $107^{\circ} 57'$ BT, dan secara hidrologis berada dalam satuan wilayah pengelolaan (SWP) DAS Citarum Hulu. Berdasarkan batas wilayah pengelolaan DAS, Sub DAS Citarik merupakan wilayah hulu sungai Citarum, yang

sebelah timur berbatasan dengan DAS Cimanuk, sebelah utara dengan Sub DAS Cipeles DAS Cimanuk, sebelah selatan dengan DAS Cibuni-Cilaki sedangkan sebelah barat dengan Sub DAS Cikapundung dan Sub DAS Ciminyak yang masih termasuk wilayah DAS Citarum Hulu.

Menurut administrasi pemerintahan, Sub DAS Citarik berada di Kabupaten Bandung, meliputi 10 kecamatan 72 desa. Secara rinci wilayah administrasi yang termasuk dalam satuan pengelolaan Sub DAS Citarik dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Wilayah Administrasi Desa di Sub DAS Citarik

Kabupaten/ Kecamatan	Desa
Bandung	
- Cimenyan	Mekarmanik, Cikadut, Sindanglaya.
- Cilengkrang	Girimekar, Cipanjalu, Jatiendah, Ciporeat, Melatiwangi, Cilengkrang.
- Cileunyi	Cibiru Wetan, Cinunuk, Cileunyi Kulon, Cimekar.
- Cicalengka	Babakan Peuteuy, Bojong, Cicalengka Wetan, Cikuya, Citaman, Dampit, Nagrog, Mandalawangi, Margaasih, Narawita, Panenjoan, Tanjungwangi, Tenjolaya, Waluya, Nagreg.
- Cikancung	Cikancung, Cihanyir, Cikasungka, Ciluluk, Hegarmanah, Mandalasari, Mekarlaksana, Tanjunglaya, Srirahayu.
- Paseh	Cijagra, Cipaku, Cipedes, Drawati, Loa, Karangtunggal, Mekarpawitan, Sindangsari, Sukamantri, Tangsimekar.
- Majalaya	Majalaya, Bojong, Bojongemas, Cibodas, Langensari,

- Rancaekek	Majasetra, Majukerta, Padamukti, Panyadap, Rancakasumba, Sukamanah, Selokan Jeruk.
- Ibum	Bojongsalam, Bojongloa, Cangkuang, Haurpugur, Jelekong, Linggar, Nanjungmekar, Rancaekek Kulon, Sukamanah, Rancaekek Wetan, Sangiang, Sukamulya, Tegal Sumedang.
- Rancasari	Talun Tegal Luar

Menurut pola RLKT (Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah) DAS Citarum, areal Sub DAS Citarik yang menjadi sasaran penyusunan Rencana Teknik Lapangan RLKT adalah seluas 119.564 Ha, diantaranya terdiri dari Sub DAS Citarik seluas 53.493 Ha.

2.4.2 Penggunaan Lahan

Aktivitas manusia yang memberikan pengaruh paling besar terhadap erosi adalah cara mereka menggunakan lahan (Supriyo, 1986). Dari tipe penggunaan lahan di suatu tempat dan tipe vegetasi yang ada, lahan tersebut dapatlah diperkirakan aktivitas manusia yang telah berjalan pada masa yang telah lalu. Dengan demikian perubahan tata guna lahan dan vegetasi dapat dijadikan indikator cara manusia mengeksploitasi lingkungannya. Perubahan tata guna lahan dan vegetasi juga dapat dijadikan alat evaluasi perkembangan suatu Daerah Aliran Sungai (Lawrence S. Ham, 1982). Sedangkan menurut Arsyad S. (1979) tata guna lahan adalah suatu perwujudan interaksi antara manusia, tanah dan tumbuhan di atas sebidang lahan.

Berdasarkan peta tata guna lahan, hasil interpretasi foto udara tahun 1994 penggunaan lahan di Sub DAS Citarik dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Luas Wilayah Sub DAS Citarik Berdasarkan Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	%
Hutan	5.988,69	11,20
Hutan pinus	1.757,09	3,28
Perkebunan	25,00	0,05
Kebun campuran	7.071,35	13,22
Tegalan	9.672,04	18,08
Sawah irigasi	20.303,15	37,95
Sawah tadah hujan	1.239,67	2,32
pemukiman	5.588,61	10,45
Semak/rumput	1.847,40	3,45

2.4.3 Tanah dan Geologi

Setiap jenis tanah mempunyai ketahanan terhadap proses erosi (erodibilitas) yang berbeda. Sedangkan jenis tanah ditentukan oleh batuan induk pembentuknya dan lamanya proses-proses pembentukan tanah tersebut. Makin besar erodibilitas tanah, makin mudah tanah-tanah tersebut tererosi. Erodibilitas tanah ditentukan oleh tekstur, struktur, permeabilitas dan bahan organik tanah (Wischmeier, et.al., 1971).

Jenis-jenis tanah yang tidak peka terhadap erosi yaitu kelompok Aluvial, tanah Glei, Hidromorfik dan Laterik, tanah yang agak peka terhadap erosi yaitu Latosol merah, Latosol coklat dan kuning, tanah dengan kepekaan sedang yaitu kelompok Brown Forest soil, non Calcic Brown soil dan Mediteran; tanah yang peka terhadap erosi yaitu kelompok Andosol, Laterik, Grumosol dan tanah yang sangat peka terhadap erosi yaitu Regosol, Litosol, Organosol dan Renzina.

Tanah Aluvial mempunyai bahan induk endapan liat dan pasir, Latosol dan Mediteran berbahan induk Tuff Volkan, Batu kapur dan Napal, sedangkan

Andosol, Grumosol, Podsolik berbahan induk Abu/pasir dan Tuff Intermedier sampai basis, endapan liat, batu kapur dan tanah hasil rombakan abu/pasir Tuff dan batuan volkan intermedier hingga basis.

Bersumber pada peta tanah semi detail DAS Citarum skala 1:50.000 (Pusat Penelitian Tanah Bogor, 1978) terdapat sembilan jenis tanah di Sub DAS Citarik. Jenis tanah yang mendominasi DAS ini adalah Latosol seluas 19.375 ha (36,22%), dengan nilai erodibilitas dari sangat rendah sampai sedang, Aluvial seluas 14.138 ha (26,43%) dengan nilai erodibilitas dari rendah sampai agak tinggi, Asosiasi Andosol coklat dan Regosol coklat seluas 10.543 ha (19,71%) dengan nilai erodibilitas dari sangat rendah sampai sedang, Andosol seluas 6.187 ha (9,71%) dengan nilai erodibilitas dari sangat rendah sampai agak tinggi dan jenis tanah yang mempunyai luas kecil adalah Asosiasi Latosol coklat dan Regosol kelabu seluas 818 ha (1,53 %) dengan nilai erodibilitas sangat rendah, Gleis humus rendah eutrik seluas 427 ha (0,8%) dengan nilai erodibilitas rendah dan Regosol andik seluas 80 ha (0,15%) dengan nilai erodibilitas sedang, asosiasi Gleis humus dan aluvial kelabu seluas 727 ha (1,36%) dengan nilai erodibilitas rendah dan Litosol seluas 2.188 ha (4,09%).

Dalam kaitannya dengan tingkat bahaya erosi yang diperkenankan (*tolerable soil loss*) kedalaman tanah atau solum tanah menjadi salah satu hal yang dipertimbangkan. Kedalaman tanah dari Sub DAS Citarik beragam dari yang ter dangkal yaitu 40 cm sampai yang ter dalam yaitu > 100 cm - 140 cm, jadi tidak terdapat kedalaman tanah yang sangat dangkal < 30 cm.

Klasifikasi kedalaman tanah di Sub DAS Citarik ini dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Klasifikasi Kedalaman Tanah di Sub DAS Citarik

No.	Kedalaman Tanah (cm)	Klas	Luas (Ha)	%
1	> 90	A	11.630,53	21,74
2	60 - 90	B	35.860,09	67,04
3	30 - 60	C	6.002,43	11,22
JUMLAH			53.493	100

2.4.4 Tingkat Kerusakan Lahan

Terdapat bermacam-macam patokan yang dapat digunakan sebagai patokan dalam menentukan tingkat kerusakan lahan, yaitu :

- kerusakan lahan
- kekritisian lahan
- besarnya laju erosi
- tingkat bahaya erosi
- bahaya erosi dan lain-lain.

Patokan dasar yang digunakan dalam penyusunan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah adalah tingkat bahaya erosi, pada dasarnya tingkat bahaya erosi merupakan perkiraan jumlah tanah yang hilang maksimum yang akan terjadi pada sebidang lahan, bila pengelolaan tanaman dan konservasi tanah tidak mengalami

perubahan dalam jangka waktu yang panjang dengan memperhatikan kedalaman tanah (solum tanah). Nilai tingkat bahaya erosi untuk suatu unit lahan dihitung berdasarkan rumus yang dikembangkan Smith dan Wischmeier.

Tingkat bahaya erosi di Sub DAS Citarik terdiri dari tingkat erosi sedang sampai sangat berat seluas 13.312,18 ha (24,89%), tingkat bahaya erosi ringan sampai sangat ringan meliputi wilayah seluas 40.180,82 ha (75,11%). Secara rinci distribusi tingkat bahaya erosi di Sub DAS Citarik dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Distribusi Tingkat Bahaya Erosi Sub DAS Citarik

No.	Tingkat Bahaya Erosi	Luas (Ha)	%
1	Sangat Ringan (SR)	12.741,00	23,82
2	Ringan (R)	27.439,82	51,30
3	Sedang (S)	7.192,50	13,45
4	Berat (B)	4.521,56	8,45
5	Sangat Berat (SB)	1.598,12	2,99
Jumlah		53.493,00	100,00

Secara potensial nilai bahaya erosi di Sub DAS Citarik terbagi kedalam kelas bahaya I sampai dengan V dengan distribusi sebagai berikut.

Tabel 5. Distribusi Kelas Bahaya Erosi di Sub DAS Citarik

No.	Kelas Bahaya Erosi	Luas (Ha)	%
1	I (< 15 ton/ha/thn)	36.139,50	67,56
2	II (15 - 60 ton/ha/thn)	8.974,48	16,78
3	III (60 - 180 ton/ha/thn)	5.720,47	10,69
4	IV (180 - 480 ton/ha/thn)	2.226,05	4,16
5	V (> 480 ton/ha/thn)	432,50	0,81

Jumlah	53.493,00	100,00
--------	-----------	--------

2.4.5 Topografi

Keadaan topografi di Sub DAS Citarik bervariasi dari ketinggian di atas permukaan laut antara 600 m sampai dengan 2.400 m. Wilayah Sub DAS Citarik yang mempunyai kemiringan lereng dari 15% sampai dengan > 45% seluas 22.609 ha (44,35%). Wilayah ini secara potensial merupakan sumber bahaya erosi. Pembagian wilayah berdasarkan kelas kemiringan lereng dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Distribusi Kelas Kemiringan Lahan di Sub DAS Citarik

No.	Kemiringan (%)	Kelas	Luas (Ha)	%
1	0 - 8	I	23.892,02	44,66
2	8 - 15	II	6.507,60	12,17
3	15 - 25	III	6.903,61	12,91
4	25 - 45	IV	7.278,95	13,61
5	> 45	V	8.910,82	16,66
Jumlah			53.493,00	100,00

2.4.6 Iklim

Sub DAS Citarik mempunyai iklim tropis yang dipengaruhi angin muson, yang dapat dibedakan antara musim penghujan dan musim kemarau. Musim hujan terjadi pada bulan Nopember hingga April dan musim kemarau dari bulan Mei hingga Oktober.

Faktor iklim yang sangat besar pengaruhnya terhadap proses erosi adalah curah hujan. Semakin tinggi intensitas hujan dan semakin lama hujan jatuh maka

erosi yang terjadi akan semakin besar apabila faktor-faktor lain yang mempengaruhi proses terjadinya erosi tidak berbeda. Curah hujan tahunan yang dicatat selama lima tahun dari Badan Meteorologi dan Geofisika berkisar antara 1.521 mm sampai dengan 2.087 mm, jumlah hari hujan di dalam satu tahun berkisar antara 104 hari hingga 180 hari. Dengan rata-rata bulan basah antara 6 hingga 12 bulan. Suhu rata-rata tahunan adalah 22° C hingga 24°C dengan tingkat kelembaban udara berkisar antara 68% sampai dengan 83 %.

Menurut pengolahan data curah hujan maka energi perusak oleh air hujan yang dinyatakan dengan nilai erosivitas adalah 3.200. Tingginya erosivitas hujan ini menunjukkan tingginya tingkat perusakan hujan terhadap partikel-partikel tanah sehingga erosi air di wilayah ini semakin mudah terjadi.

2.4.7 Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang air dalam segala bentuk baik di atas, di dalam maupun pada tanah, bumi termasuk distribusi, daur dan sifat-sifatnya (kimia dan fisika) dan reaksi dari alam lingkungan (yang mati maupun yang hidup) terhadap air (Syafi'i, 1976). Dalam penelitian ini pengertian hidrologi dibatasi hanya pada keadaan jaringan sungai di Sub DAS Citarik, perilaku aliran (fluktuasi debit) serta besarnya erosi dan sedimentasi yang terjadi dan masuk ke sungai di dalam Sub DAS Citarik. Di Sub DAS Citarik terdapat sungai-sungai yang bermuara ke Sungai Citarum, yaitu Sungai Citarik berhulu di Gunung Kareumbi (1.867 m dpl). Berdasarkan analisa data dari beberapa stasiun di Sub DAS Citarik maka debit sungai maksimum berkisar antara 45 m³/detik hingga 137,40 m³/detik,

sedangkan debit minimum berkisar antara 0,20 m³/detik hingga 3,26 m³/detik, dengan Koefisien Ratio Sungai (KRS) berkisar antara 42,14 hingga 443,48. Data hidrologi di Sub DAS Citarik yang dipantau pada Stasiun Pengamat Arus Sungai (SPAS) Dayeuh Kolot disajikan dalam tabel 7 berikut.

Tabel 7. Data Keadaan Hidrologi Sub DAS Citarik Stasiun Dayeuh Kolot (161.500 ha)

No.	Tahun	Debit Aliran (m ³ /detik)			
		Max.	Min.	Max/Min tahunan	KRS
1	1980	156,00	5,60	7,80	223,60/0,55 = 406,55 Q rata-rata= 87,77 m ³ /det
2	1981	24,00	5,00	24,80	
3	1982	154,00	0,55	280,00	
4	1983	152,00	0,70	217,14	
5	1984	182,00	6,30	28,89	
6	1985	159,00	6,32	25,16	
7	1986	223,60	12,28	18,21	
8	1987	168,80	1,22	138,36	
9	1991	182,00	0,55	330,91	
10	1993	175,00	4,10	42,68	
11	1994	217,00	1,80	120,56	
Rerata		171,14	4,40	38,89	

Dari data di atas menunjukkan bahwa kondisi hidrologi Sub DAS Citarik kurang begitu baik yang ditandai dengan fluktuasi debit air jauh di atas normal (> 30).

2.4.8 Vegetasi Penutupan Lahan

Vegetasi penutup lahan dapat diartikan sebagai prosentase penutupan tanah oleh tanaman, baik tanaman tahunan maupun tanaman semusim. Keadaan vegetasi di Sub DAS Citarik dibedakan antara tumbuhan yang terdapat ddalam kawasan hutan dan tanaman yang berada di luar kawasan hutan. Kawasan hutan yang berada di Sub DAS Citarik mencakup seluas 14.880 ha yang terdiri dari hutan lindung/suaka alam 12.259 ha dan hutan produksi seluas 2.389 ha. Vegetasi di hutan lindung/hutan suaka alam didominasi oleh jenis-jenis Puspa (*Schima Walichii*), Rasamala (*Altingia Exelsa*), Saninten (*Castanopsis Argentea*), Salam (*Eugenia Polyanta*) dengan jenis-jenis tumbuhan bawah antara lain Kirinyu (*Euphathorium Inulifolium*) dan jenis tumbuhan perdu lainnya. Strukturnya membentuk komposisi/stratifikasi tajuk yang baik. Di hutan produksi jenis-jenis tanaman yang tumbuh adalah jati, rasamala, puspa dan jenis-jenis tumbuhan bawah lainnya.

Lahan di luar kawasan hutan di Sub DAS Citarik seluas 86.466 ha dengan vegetasi yang mendominasi tanaman semusim berupa cengkeh, kopi, kelapa, buah-buahan dan lain-lain dengan tingkat penutup vegetasi sedang sampai rendah serta areal persawahan.

Vegetasi penutupan lahan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses terjadinya erosi, dimana vegetasi vegetasi yang dimaksud adalah merupakan satu kesatuan dan bukan merupakan individual pohon. Fungsinya di dalam proses erosi adalah mengurangi energi kinetik air hujan yang merupakan tenaga penghancur agregat-agregat tanah.

2.4.9 Pemilikan Lahan

Secara umum pemilikan lahan di Jawa adalah sempit, rata-rata 0,6 ha setiap keluarga (Supriyo, dkk., 1986). Jarang di dalam suatu keluarga memiliki lahan lebih dari luas 5 ha. Secara relatif petani di Jawa dapat dibedakan dalam tiga katagori pemilikan lahan yaitu ;

- a) Petani besar, kelompok minoritas dengan pemilikan lahan yang sangat luas.
- b) Petani menengah dengan pemilikan lahan yang sedang.
- c) Petani kecil, mereka yang hanya mempunyai beberapa jengkal tanah atau mungkin sama sekali tidak mempunyai lahan, sebagai buruh tani. Kelompok ini merupakan kelompok yang paling besar jumlahnya.

Dari hasil pengelompokan data primer, luas pemilikan lahan di Sub DAS Citarik pada tahun 1996 berkisar antara < 0,10 Ha sampai dengan 2,00 Ha. Distribusi pemilikan lahan di Sub DAS Citarik disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 8. Distribusi Pemilikan Lahan Pertanian.

No.	Luas Pemilikan Lahan (Ha)	Jumlah Penduduk	%
1	Tak bertanah	98.218	24,07
2	0,10 - 0,25	66.349	16,26
3	0,26 - 0,50	81.038	19,86
4	0,51 - 1,00	91.445	22,41
5	1,00 - 2,00	48.762	19,95
6	> 2,00	22.239	5,45
Jumlah		408.053	100,00

Sumber : Pengolahan Data Monografi Desa, 1996.