

# Tingkat Kerusakan Tanah di Hulu Sub DAS Cikapundung Kawasan Bandung Utara

## *Soil Destruction Level at Upstream of Cikapundung Sub Watershed on The North of Bandung Area*

N. SUTRISNA<sup>1</sup>, SANTUN R.P. SITORUS<sup>2</sup>, DAN K. SUBAGYONO<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Hulu sub DAS Cikapundung merupakan lahan kering dataran tinggi yang berada di Kawasan Bandung Utara. Tanahnya relatif subur, lahan dominan pada kawasan budidaya digunakan untuk usaha pertanian. Lahannya berlereng dan sebagian besar petani belum menerapkan teknik konservasi sehingga sangat rentan terhadap erosi. Akibatnya produktivitas lahan menurun. Tujuan penelitian: (1) mengevaluasi erosi (besar dan bahaya erosi pada penggunaan lahan *existing*, dan (2) mengetahui tingkat kerusakan tanah oleh erosi dan dampaknya terhadap produktivitas lahan di hulu sub DAS Cikapundung. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah survei. Jenis data yang dikumpulkan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data sekunder dikumpulkan melalui penelusuran literature dan laporan dari dinas atau instansi. Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara dengan beberapa petani dan pengamatan tanah serta pengambilan contoh tanah komposit pada setiap satuan lahan yang kemudian dianalisis di Laboratorium. Contoh tanah yang dianalisis meliputi fraksi pasir, debu, dan liat; C-organik; dan kandungan hara N, P, K, dan Ca. Analisis data dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa erosi tanah terbesar terjadi pada tipe penggunaan lahan budidaya sayuran yang diusahakan secara intensif pada kelerengan 25-40%. Besarnya erosi yang telah terjadi setebal 22,57-597,76 t ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup> atau setebal 0,33-8,79 cm. Tingkat kerusakan tanah oleh erosi di hulu sub DAS Cikapundung sebagian besar sudah termasuk pada tingkat berat (> 75% lapisan atas hilang) dan tersebar di beberapa satuan lahan. Dampak erosi, mengakibatkan kandungan C-organik menurun sebesar 60,05%; N 44,7%; P 52,3%, K 24,7%; dan Ca 27,2%. Produktivitas kentang dan kubis juga menurun masing-masing sebesar 60% dan 40%.

*Kata kunci : Erosi, Hulu Sub DAS Cikapundung, Penggunaan lahan, Tingkat kerusakan tanah*

### ABSTRACT

The upstream of Cikapundung sub watershed is the high land which is located on the North of Bandung Area. The soil is fertile, therefore the land is used as farming. The agriculture land is slope and the farmers have not applied the technology of conservation yet, as the result the soil susceptible to erosion. Consequently it decreases the productivity of land. The objectives of study were: (1) to evaluate erosion (value and risk erosion) at the use of land existing and (2) to investigate soil destruction level by erosion and its impact to productivity of land at upstream of Cikapundung sub watershed. The research used survey method. The data consisted of secondary data and primary data. The secondary data was collected through desk study, whereas primary data was collected through interviewed farmers, the soil observation, and soil sample analyses that is included the contain of sand, dust, and clay; C-organic; and nutrient content (N, P, K, and

Ca) at Laboratory. The data analysis was done according to descriptive. The result showed that the most soil erosion was at the type of vegetable land use which use intensively at slope 25-40%. Value erosion roundabout 22.57-597.76 ton ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup> or 0.33-8.79 cm. Level of destruction soil by erosion at upstream of Cikapundung sub watershed majority was medium critic (the upper soil was loss >75%) and spread at some units land. During five years, the impact of erosion decreased C-organic 60.05%, N 44.7%, P 52.3%, K 24.7%, and Ca 27.2%. Productivity Potato decrease 60%, whereas cabbage 40%.

*Keywords : Erosion, Upstream of Cikapundung sub watershed, Land use, Soil destruction level*

### PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) menurut Manan (1977) adalah sebuah kawasan yang dibatasi oleh pemisah topografi, menampung, menyimpan, dan mengalirkan air hujan yang jatuh di atasnya, ke sungai utama yang bermuara ke danau atau laut. Berdasarkan karakteristik, morfologi, dan aliran sungai, DAS terdiri atas dua bagian, yaitu hulu dan hilir.

Hulu DAS mempunyai ciri antara lain: berlereng curam, batasannya jelas, tanahnya tipis, curah hujan tinggi, dan evapotranspirasi rendah. Lahan di hulu DAS biasanya berupa lahan kering dan berfungsi sebagai daerah konservasi, karena aktivitas pemanfaatannya akan berpengaruh terhadap lingkungan di hilir dan bagian hulu DAS itu sendiri.

Di Indonesia, hulu DAS umumnya termasuk ke dalam iklim tropika basah yang mudah tererosi oleh air, tergolong kategori I (Arsyad, 2006). Kerusakan

- 
- 1 Peneliti pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat, Bandung.
  - 2 Guru Besar pada Fakultas Pertanian dan Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
  - 3 Peneliti dan Kepala Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Bogor.

lahan memerlukan penanganan segera dengan menggunakan teknologi yang telah dikuasai dan pengembangan teknologi baru untuk mencegah agar kerusakan tanah dan lingkungan lainnya tidak berlanjut mencapai tingkat yang semakin kritis.

Ada dua proses alami yang sangat penting di daerah hulu DAS, yaitu aliran permukaan dan erosi. Aliran permukaan yang terlalu besar di hulu akan mengakibatkan banjir di hilir dan dapat menimbulkan kerugian material bahkan jiwa manusia. Erosi yang terjadi dapat menyebabkan kemerosotan produktivitas tanah, sehingga lahan menjadi marginal dan pada akhirnya menjadi kritis. Menurut Sitorus (2004), pada umumnya lahan marginal dikelola tanpa masukan tinggi, sehingga produktivitasnya rendah dan pendapatan usahatani juga rendah. Erosi juga dapat menyebabkan terjadinya pendangkalan waduk, sungai, dan badan saluran air lainnya (Arsyad, 2006).

Hulu sub DAS Cikapundung terletak di Bandung bagian utara, merupakan bagian dari Kawasan Bandung Utara. Luas arealnya sekitar 9.401 ha; terdiri atas 253,49 ha (2,7%) lahan basah digunakan untuk sawah dan 9.147,51 ha (97,3%) berupa lahan kering digunakan untuk pemukiman, hutan alam, hutan pinus, perkebunan kina, tegalan, dan lahan budidaya (sayuran, buah-buahan, dan palawija). Berdasarkan Perda No. 2 tahun 2003 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Propinsi Jawa Barat; Perda No. 2 tahun 2004 tentang RTRW Kota Bandung; dan Perda No. 12 tahun 2001 tentang RTRW Kabupaten Bandung, hulu sub DAS Cikapundung merupakan kawasan hutan lindung dan kawasan budidaya.

Sumberdaya lahan pada kawasan budidaya di hulu sub DAS Cikapundung sangat potensial. Tanahnya relatif subur, berasal dari batuan vulkanik (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 2000) dan keadaan iklim sangat mendukung, sehingga sangat cocok untuk usaha pertanian. Jenis usaha pertanian yang berkembang adalah usahatani tanaman pangan, sayuran, dan buah-buahan. Usahatani sayuran paling dominan, karena bernilai ekonomi

tinggi dan jangka waktu dari mulai tanam hingga panen lebih singkat dibandingkan jenis tanaman lainnya. Hingga saat ini kawasan tersebut masih merupakan sentra produksi sayuran Jawa Barat.

Lahan di hulu sub DAS Cikapundung berlereng, bertekstur lempung berpasir (tingkat agregasinya rendah), dan curah hujan tinggi rata-rata  $\geq 2.500$  mm/tahun, sehingga sangat rentan terhadap erosi (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 2000). Dampak erosi tidak saja dirasakan oleh warga yang berada disekitar lokasi (daerah hulu/ditempat kejadian), tetapi dirasakan juga oleh warga yang berada di bagian tengah dan hilir (di luar tempat kejadian), baik secara langsung maupun tidak langsung (Sitorus, 2007). Menurut Arsyad (2006), dampak langsung erosi di luar tempat kejadian antara lain adalah sedimentasi yang terakumulasi di sungai, sehingga mengalami pendangkalan. Dampak langsung erosi di tempat kejadian adalah kehilangan lapisan tanah yang baik tempat berjangkarnya akar tanaman, kerusakan struktur tanah, kemerosotan produktivitas (degradasi) tanah, dan pemiskinan petani.

Menurut Abas *et al.* (2003), degradasi tanah terjadi terutama disebabkan oleh lemahnya penerapan teknik konservasi tanah sehingga laju erosi meningkat. Menurut Wicaksono (2003), degradasi tanah terjadi disebabkan oleh kurangnya pengetahuan teknik pertanian dalam hal pengendalian erosi, konservasi tanah dan air, serta kurangnya perhatian masyarakat terhadap lingkungan.

Kebijakan pembangunan pertanian yang selama ini terlalu terpusat pada lahan sawah menyebabkan perhatian dan pengelolaan usahatani di DAS bagian hulu termasuk sub DAS Cikapundung semakin tertinggal. Kurangnya dukungan pemerintah dan lemahnya tindakan konservasi yang dilakukan petani pada saat melakukan kegiatan usahatani telah menimbulkan beberapa masalah antara lain kerusakan lahan dan lingkungan yang semakin luas, tanah mengalami degradasi bahkan di beberapa tempat telah menjadi kritis. Jumlah DAS kritis di Indonesia terus bertambah, pada tahun 1994

terdapat 39 DAS, tahun 2000 sebanyak 42 DAS, dan pada tahun 2004 semakin bertambah menjadi 65 DAS (Ditjen Penataan Ruang, 2005)

Untuk dapat merencanakan penggunaan lahan di hulu sub DAS Cikapundung dengan baik dan tepat sesuai dengan kondisi agroekosistem wilayah setempat, informasi tentang kerusakan lahan di hulu sub DAS Cikapundung sangat perlu dan penting. Informasi tentang kerusakan tanah juga sangat diperlukan sebagai bahan pertimbangan dalam membuat kebijakan, baik pemerintah daerah maupun pusat.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengevaluasi erosi (besar dan ancama erosi) pada penggunaan lahan *existing* dan (2) mengetahui tingkat kerusakan tanah oleh erosi, luas, dan penyebarannya serta dampaknya terhadap produktivitas lahan di hulu sub DAS Cikapundung.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat, waktu, bahan, dan alat penelitian

Penelitian dilaksanakan di hulu sub DAS Cikapundung. Secara administratif hulu sub DAS Cikapundung termasuk wilayah Kota Bandung, Kabupaten Bandung, dan Kabupaten Bandung Barat. Areal yang berada di wilayah Kota Bandung meliputi sebagian Kecamatan Comblong, yaitu Desa Ciumbuleuit dan Kecamatan Cidadap, yaitu Desa Dago. Di wilayah Kabupaten Bandung meliputi

Kecamatan Cimenyan dua desa dan Cilengkrang satu desa. Di wilayah Kabupaten Bandung Barat meliputi Kecamatan Lembang 12 desa.

Ketinggian tempat penelitian berkisar 800-2.200 m dari permukaan laut (dpl) dan posisi geografis terletak pada 06°45'16"-06°53'12" *LS* dan 107°35'30"-107°44'58" *BT*. Luas arealnya sekitar 9.401 ha; terdiri dari 253,49 ha (2,7%) lahan basah digunakan untuk sawah dan 9.147,51 ha (97,3%) berupa lahan kering digunakan untuk hutan alam, hutan pinus, perkebunan kina, tegalan, lahan budidaya sayuran dan palawija, serta pemukiman. Luas penggunaan lahan berdasarkan lereng disajikan pada Tabel 1.

Wilayah hulu sub DAS Cikapundung memiliki topografi bervariasi, yaitu datar, bergelombang, berbukit, dan bergunung. Kelas lereng hulu sub DAS Cikapundung juga bervariasi, yaitu landai, agak curam, curam, dan sangat curam. Presentase kelas lereng terbesar adalah agak curam dengan kemiringan 15-25% (Tabel 2).

Sebaran lahan berdasarkan kelas lereng di hulu sub DAS Cikapundung disajikan pada Lampiran 1.

Penelitian dilaksanakan dalam jangka waktu tiga bulan, dimulai pada bulan Juli sampai dengan September 2008.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain: (1) peta satuan lahan homogen hasil *overlay* peta topografi, peta tanah, dan peta penggunaan lahan, (2) peta administrasi wilayah hulu Sub DAS Cikapundung, dan (3) bahan-bahan

**Tabel 1. Luas penggunaan lahan berdasarkan lereng di hulu sub DAS Cikapundung**

*Table 1. The width of land use according to slope at upstream of Cikapundung sub watershed*

Penggunaan lahan	Luas berdasarkan lereng (%)				Jumlah
	0-15	> 15-30	> 30-45	> 45	
	..... ha .....				
Pemukiman	563,21	175,00	0,00	0,00	738,21
Sawah	253,49	0,00	0,00	0,00	253,49
Kebun/perkebunan	0,00	473.13	325,99	0,00	799,12
Hutan	0,00	1.239,47	1.277,37	1.619,31	4.136,15
Tegalan/ladang	906,22	1.235,14	994,88	274,69	3.410,93
Rumput/t. kosong	63,09	0,00	0,00	0,00	63.09
Jumlah	1.786,01	3.122,74	2.598,23	1.894,00	9.401,00

Sumber : Diolah dari peta penggunaan lahan dan peta lereng hulu sub DAS Cikapundung

**Tabel 2. Kelas lereng dan luasannya di Hulu Sub DAS Cikapundung**

*Table 2. Slope land class and width of land at upstream of Cikapundung sub watershed*

Kemiringan %	Kelas lereng	Luas	
		ha	%
0-3	Hampir datar	244,184	3,50
3-8	Agak melandai	1.634,429	23,42
8-15	Agak melereng atau sangat melereng	875,098	12,54
15-25	Agak curam	1.997,850	28,63
25-45	Curam	1.774,677	25,43
>45	Sangat curam	451,512	6,47
Jumlah		6.977,910	100,00

yang diperlukan untuk pengamatan tanah (munsel), pengambilan contoh tanah (kantong), dan bahan yang diperlukan untuk analisis tanah di Laboratorium.

Peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah pedoman observasi, bor tanah, altimeter, *Global Positioning System* (GPS), *Abney level*, munsel, skop, cangkul, pisau, meteran, kamera, dan kantong sampel komposit.

**Metode penelitian**

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah survei. Jenis data yang dikumpulkan terdiri atas: (1) data primer meliputi: kedalaman horizon A tanah, sifat fisik tanah (tekstur, struktur, drainase), C-organik, kandungan beberapa unsur hara tanah (N, P, K, dan Ca), jenis tanaman, penggunaan pupuk, teknik konservasi, dan produktivitas tanaman dan (2) data sekunder meliputi: kedalaman horizon A standar setiap jenis tanah, penggunaan pupuk, dan produktivitas tanaman yang diusahakan beberapa tahun sebelumnya.

Pengumpulan data primer dilakukan melalui pengamatan horizon, struktur, drainase, dan pengambilan contoh tanah komposit pada setiap satuan lahan serta wawancara dengan beberapa petani. Contoh tanah komposit kemudian dianalisis di Laboratorium meliputi fraksi pasir, debu, dan liat; C-organik; dan kandungan hara N, P, K, dan Ca.

Data sekunder dikumpulkan melalui penelusuran literatur dan laporan dari dinas dan atau instansi.

Tingkat kerusakan tanah oleh erosi pada kondisi tanah, iklim, dan penggunaan lahan *existing* ditentukan dengan mengukur perbedaan kedalaman horizon A pada saat pengamatan dengan kedalaman horizon A standar. Perbedaan kedalaman tersebut menunjukkan besarnya erosi yang terjadi atau tebalnya lapisan tanah yang hilang. Tebal lapisan yang hilang kemudian dihitung dalam persen. Tingkat kerusakan tanah oleh erosi ditetapkan dengan mencocokkan besarnya persen tanah yang hilang ke dalam kriteria kerusakan erosi (Lampiran 1).

Menghitung besarnya erosi yang mungkin terjadi dan erosi potensial menggunakan prediksi erosi metode RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*). Persamaan besarnya erosi yang mungkin terjadi adalah:

$$A = R * K * L * S * C * P \dots \dots \dots (1)$$

dimana:

- A = Jumlah erosi (ton/ha/tahun),
- R = Faktor erosivitas hujan,
- K = Faktor erodibilitas tanah,
- L = Faktor panjang lereng,
- S = Faktor kemiringan lereng,
- C = Faktor tanaman dan
- P = Faktor tindakan konservasi.

Ancaman erosi ditunjukkan dengan indeks bahaya erosi (IBE), menurut Hammer (1981) didefinisikan sebagai berikut:

$$IBE = \frac{\text{Erosi potensial (t ha}^{-1} \text{ th}^{-1})}{\text{TSL (t ha}^{-1} \text{ th}^{-1})} \dots\dots\dots (2)$$

**Persamaan erosi potensial**

$$A = R * K * L * S \dots\dots\dots (3)$$

Faktor C dan P dianggap satu, artinya tidak ada penutup tanah dan tindakan konservasi yang dilakukan.

**TSL = Tolerable Soil Loss (laju erosi yang masih dapat ditoleransi)**

Erosi yang dapat ditoleransikan (TSL = Tolerable Soil Loss) dihitung menggunakan persamaan (Hammer, 1981):

$$TSL = \frac{DE - D_{min}}{MPT} + PT \dots\dots\dots (4)$$

dimana:

- DE = Kedalaman ekuivalen (kedalaman efektif tanah x faktor kedalaman)
- D<sub>min</sub> = Kedalaman tanah minimum
- MPT = Masa pakai tanah
- PT = Laju pembentukan tanah

Data kandungan unsur hara dan produktivitas tanaman yang diperoleh ditabulasi, kemudian diolah/dihitung ke dalam nilai rata-rata atau persen. Data indeks bahaya erosi (IBE) dan kedalaman horizon (perubahannya) dimasukkan ke dalam program ArcView GIS 3.3 untuk dipetakan agar dapat diketahui penyebarannya.

Analisis data dilakukan secara deskriptif, yaitu menganalisa besarnya erosi, ancaman erosi (potensi erosi dan indeks bahaya erosi), tingkat kerusakan tanah, luas, dan penyebaran serta dampaknya terhadap produktivitas lahan (penurunan C-organik, kandungan unsur hara tanah, dan penurunan produktivitas tanaman kentang serta kubis).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Evaluasi erosi**

Evaluasi erosi dilakukan pada skala semi detil (1:50.000). Penilaian ditujukan pada satuan lahan homogen (SLH), mengkarakterisasi biofisik tanah untuk mengetahui kualitas dan sifat tanah pada setiap SLH, mengidentifikasi keadaan iklim, kemudian memprediksi besarnya erosi yang terjadi.

**Besarnya erosi yang terjadi**

Hasil prediksi menggunakan metode RUSLE, besarnya erosi yang terjadi pada beberapa satuan lahan homogen (SLH) di hulu sub DAS Cikapundung Kawasan Bandung Utara disajikan pada (Tabel 3).

Tabel 3 menunjukkan bahwa erosi terbesar terjadi pada SLH17, yaitu lahan yang memiliki topografi 25-40%, penggunaannya untuk ladang dengan vegetasi sayuran antara lain Kentang, Kubis, Buncis, Cabai, Tomat. Lokasi SLH17 mencakup sebagian wilayah di Desa Suntenjaya, Langgensari, Cibogo, Cikidang, dan Cikole. Hasil prediksi, besarnya erosi yang terjadi 597,76 ton ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> atau terjadi kehilangan tanah setebal 8,79 cm.

Erosi terendah terjadi pada SLH1, yaitu lahan yang memiliki topografi < 3%, penggunaannya untuk lahan kering campuran dengan vegetasi rumput pakan ternak, sayuran (Buncis, Selada, Tomat, dan lain-lain), kopi, pisang. Lokasi SLH1 mencakup sebagian wilayah Cibogo, Wangunharja, Cibodas, Suntenjaya, Pagerwangi, dan Mekarwangi. Hasil prediksi, besarnya erosi hanya 22,57 ton ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> atau terjadi kehilangan tanah setebal 0,33 cm. Hasil penelitian Kurnia *et al.* (1997) pada tanah yang memiliki sifat fisik yang serupa (lempung berpasir) dengan tingkat kemiringan lahan 3-15%, erosi tanah yang terjadi bisa mencapai 97,5-423,6 ton ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> atau rata-rata kehilangan tanah setebal 1-5 cm. Berarti bahwa kombinasi vegetasi rumput pakan ternak, sayuran (Buncis, Selada, Tomat, dan lain-lain), kopi, pisang dengan sistem kebun campuran baik untuk konservasi.

**Tabel 3. Besarnya erosi yang terjadi di hulu sub DAS Cikapundung**

*Table 3. Actual erosion at upstream of Cikapundung sub watershed*

Satuan lahan homogen	Penggunaan lahan	Vegetasi	Erosi yg terjadi
			t ha <sup>-1</sup> th <sup>-1</sup>
1	Ladang/kebun campuran	Rumput pakan ternak, sayuran (buncis, selada, tomat, dan lain-lain), kopi, pisang	22,57
2	Ladang	Sayuran (bawang daun, kol bunga, cabai, mentimun)	76,18
3	Ladang	Rumput pakan ternak, sayuran (buncis, kol bunga, selada, tomat, cabai, sawi, dan lain-lain), jagung manis, dan palawija (ubijalar)	122,52
4	Ladang	Sayuran (kol bunga, cabai, mentimun, buncis, tomat, jagung manis, sawi, kaboca, salada, cukini)	56,83
5	Ladang	Sayuran (kol bunga, cabai, mentimun, buncis, tomat, jagung manis, sawi)	106,70
6	Ladang	Sayuran (kol bunga, cabai, mentimun, buncis, tomat, jagung manis, sawi)	37,41
7	Ladang	Sayuran (kol bunga, cabai, mentimun, buncis, tomat, jagung manis, sawi)	42,56
8	Ladang	Ubikayu, jagung, kacang tanah, cabai, tomat, kacang panjang.	75,85
9	Ladang/perkebunan	Rumput pakan ternak, kebun campuran (kopi, alpokat, mangga, nangka), perkebunan jeruk, sayuran (buncis, kol bunga, selada, tomat, cabai, sawi, dan lain-lain), jagung manis, dan palawija (ubijalar)	141,23
10	Ladang/kebun campuran	Sayuran (kentang, kubis, buncis, cabai, tomat), kopi, mangga, nangka, alpokat, petai, pisang	203,45
11	Ladang	Ubikayu, jagung, kacang tanah, cabai, tomat, kacang panjang.	100,84
12	Ladang	Sayuran (tomat, kol bunga, buncis, cabai, jagung manis)	69,93
13	Hutan	Pinus, rumput pakan ternak	125,44
14	Ladang	Sayuran (tomat, kol bunga, buncis, cabai, jagung manis)	289,51
15	Tegalan/kebun campuran	Semak, buah-buahan (mangga, rambutan, nangka, alpokat, durian), palawija (ubi kayu, jagung)	177,20
16	Hutan	Hutan pinus, rumput pakan alami	126,71
17	Ladang	Sayuran (kentang, kubis, buncis, cabai, tomat)	597,76

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa kemiringan lahan sangat besar pengaruhnya terhadap laju erosi. Meskipun jenis tanah, penggunaan lahan, dan vegetasi sama, namun pada kemiringan lahan yang semakin kecil, besar erosi yang terjadi juga semakin kecil. Dengan demikian keberhasilan pengendalian erosi tidak hanya ditentukan oleh salah satu tindakan. Tindakan konservasi terpadu baik secara biologi (vegetasi), teknis (mekanik), maupun kimia,

akan sangat menentukan keberhasilan pengendalian erosi (Mediana *et al.*, 2000).

#### Ancaman erosi

Evaluasi ancama erosi bertujuan untuk mengetahui potensi erosi hulu sub DAS Cikapundung dan tingkat erosi yang akan terjadi. Hasil prediksi potensi erosi dengan menggunakan

metode RUSLE namun faktor vegetasi dan tindakan pengelolaan lahan dianggap tidak ada. Hasil prediksi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa potensi erosi terbesar terjadi pada SLH14 yang berlokasi di Desa Lembang, yaitu 2.067,93 ton ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup>. Hal ini diduga karena kemiringan lahan tidak sesuai untuk usaha pertanian, yaitu 25-45%. Potensi erosi terbesar kedua pada SLH 17 yang berlokasi di Desa Suntenjaya, Langgensari, Cibogo, Cikidang, dan Cikole. Besarnya potensi erosi di wilayah tersebut selain kemiringan lahan, disebabkan oleh faktor erodibilitas tanah relatif lebih tinggi dibandingkan dengan di wilayah lainnya.

Indeks Bahaya Erosi (IBE) di hulu sub DAS Cikapundung sebagian besar berharkat tinggi, yaitu

terjadi di 9 SLH dengan IBE berkisar antara 4,11 s.d 8,31 sedangkan 5 SLH lainnya tergolong sedang dan 3 SLH yang tergolong sangat tinggi. SLH sangat tinggi terjadi pada SLH10, 14, dan 15 yang berada di wilayah Desa Ciburial, Jayagiri, dan Cipanjal.

IBE rendah menunjukkan bahwa tindakan pengelolaan tanaman dan tanah sudah lebih baik dilakukan dan mampu mengendalikan erosi. Meskipun potensi erosi besar namun erosi yang terjadi lebih kecil. Sebaliknya IBE tinggi menunjukkan bahwa tindakan pengelolaan tanaman dan tanah belum menekan laju erosi, sehingga perlu tindakan konservasi tepat dan sesuai dengan kondisi agroekosistem setempat.

Upaya tindakan konservasi yang akan dilakukan dapat ditentukan berdasarkan besarnya

**Tabel 4. Erosi potensial dan indeks bahaya erosi di Hulu Sub DAS Cikapundung**

*Table 4. Potential erosion and risk erosion index at upstream of Cikapundung sub watershed*

Satuan lahan homogen	Penggunaan lahan	Erosi potensial t ha <sup>-1</sup> th <sup>-1</sup>	Indeks bahaya erosi	Harkat
1	Ladang/kebun campuran	180,55	1,33	Sedang
2	Ladang	609,42	4,48	Tinggi
3	Ladang	875,17	7,21	Tinggi
4	Ladang	454,66	3,34	Sedang
5	Ladang	569,08	6,28	Tinggi
6	Ladang	427,50	2,20	Sedang
7	Ladang	212,78	2,50	Sedang
8	Ladang	433,45	4,46	Tinggi
9	Ladang/perkebunan	538,03	8,31	Tinggi
10	Ladang/kebun campuran	753,50	11,97	Sangat tinggi
11	Ladang	373,49	5,93	Tinggi
12	Ladang	310,80	4,11	Tinggi
13	Hutan	716,82	7,38	Tinggi
14	Ladang	2.067,93	17,03	Sangat tinggi
15	Tegalan/kebun campuran	984,46	10,42	Sangat tinggi
16	Hutan	703,95	7,45	Tinggi
17	Ladang	1.660,46	3,16	Sedang

Keterangan :

Harkat indeks bahaya erosi :

< 1,00 = Rendah

1,00-4,00 = Sedang

4,01-10,00 = Tinggi

> 10,01 = Sangat tinggi

erosi yang masih diperbolehkan (*tolerable erosion* disingkat TSL). Menurut Arsyad (2006), nilai TSL tanah yang dalam dengan lapisan bawahnya permeabel, di atas subratnya telah melapuk seperti di hulu sub DAS Cikapundung adalah 2,5. Berat isi tanah di hulu Sub DAS Cikapundung kasus di Desa Suntenjaya  $0,68 \text{ g cm}^{-3}$ , maka besarnya erosi yang masih diperbolehkan adalah  $17,00 \text{ ton ha}^{-1} \text{ th}^{-1}$ . Hasil perhitungan menggunakan metode Hammer (1981), besarnya TSL sama, yaitu 16,983 atau dibulatkan menjadi  $17,0 \text{ ton ha}^{-1} \text{ th}^{-1}$ . Besarnya erosi yang terjadi di setiap SLH lebih besar dari besarnya erosi yang masih diperbolehkan, sehingga sangat diperlukan tindakan konservasi.

Tindakan konservasi dapat dilakukan baik secara sipil teknis (mekanik), kimia, maupun biologis (vegetatif). Hasil kajian Syam (2003) menunjukkan bahwa sistem usahatani konservasi mekanik dengan teras bangku dan teras gulud sesuai dengan zone agroekosistem setempat dapat menurunkan laju erosi dan meningkatkan produktivitas usahatani serta pendapatan petani. Menurut Hawkins *et al.* (1991) dalam Mediana *et al.* (2000), usahatani konservasi yang memadukan tindakan konservasi secara mekanik dan vegetatif dengan pengaturan tata ruang tanaman semusim, tanaman tahunan, tanaman legum untuk konservasi sekaligus sebagai penghasil pupuk organik dan hijauan pakan ternak, serta rumput; dengan memperhatikan bentuk muka dan ciri bentang lahan sangat cocok dikembangkan pada lahan berlereng. Teknologi tersebut dikenal dengan teknologi konservasi *hedgerows*, yaitu salah satu komponen usaha pelestarian yang harus dipadukan dengan serangkaian kegiatan yang bersifat teknis, sosial budaya, dan kebijakan.

#### **Tingkat kerusakan tanah dan dampaknya terhadap produktivitas lahan**

Besarnya erosi yang terjadi sangat menentukan tingkat kerusakan tanah, karena erosi mengakibatkan hilangnya lapisan tanah bagian atas yang sangat berperan bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Simonato *et al.* (2002) kerusakan tanah

dapat terjadi karena beberapa hal, namun yang paling utama pada daerah tropika basah dan lahannya berlereng seperti di hulu sub DAS Cikapundung adalah erosi oleh air. Erosi dapat mengakibatkan hilangnya lapisan tanah yang relatif kaya unsur hara dan bahan organik serta memiliki sifat fisik yang baik bagi tempat akar tanaman berjangkar.

Kerusakan lahan ataupun tanah telah lama diketahui oleh masyarakat umum, para pakar maupun para pengambil keputusan sejak lama. Namun sampai saat ini belum ada kesatuan pandangan mengenai penilaian terhadap arti dari kerusakan lahan/tanah yang mungkin disebabkan oleh adanya perbedaan kepentingan dalam pemanfaatan tanah itu sendiri.

Hasil pengamatan di beberapa lokasi menunjukkan bahwa tingkat kerusakan tanah di hulu sub DAS Cikapundung sebagian besar sudah tergolong agak berat, yaitu lebih dari 75% lapisan atas hilang. Erosi tanah telah mengakibatkan terjadinya penurunan produktivitas lahan (Kasus di Desa Suntenjaya). Hal ini ditunjukkan dengan penurunan kandungan C-organik dan kandungan unsur hara N-total,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , K, serta Ca SLH yang sama (Tabel 5). Erosi yang menggerus lapisan atas tanah berakibat buruk bagi tanah dan tanaman. Hasil penelitian Cuff (1978) dalam Mastur *et al.* (2000), erosi yang mengikis 1 cm lapisan olah tanah dalam luasan 1 ha akan membawa setara 350 kg nitrogen (N), 90 kg fosfat (P), 1.000 kg kalium (K), 650 kg magnesium (Mg), dan 1.050 kg kalsium (Ca).

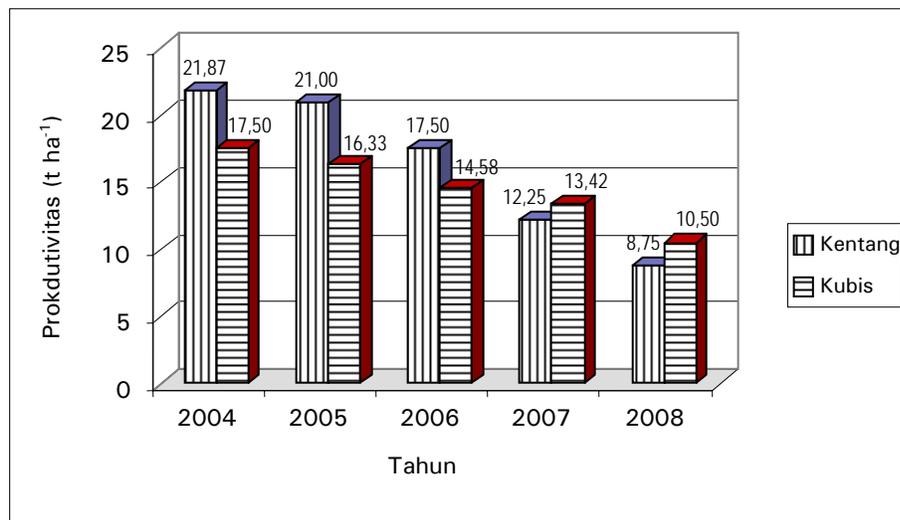
Tabel 5 juga menunjukkan bahwa penurunan kandungan C-organik tanah paling tinggi dibandingkan dengan unsur hara lainnya. Hal ini diduga karena BO yang hilang akibat erosi tidak sebanding dengan BO yang diberikan pada setiap musim tanam. Dalam jangka waktu lama penurunan kandungannya akan semakin besar, bersamaan dengan unsur hara lainnya dan akan berdampak pada produktivitas tanaman. Pengaruh penurunan kandungan unsur hara terhadap produktivitas kentang dan kubis disajikan pada Gambar 1.

**Tabel 5. Kandungan unsur hara tanah di Desa Suntenjaya, Kecamatan Lembang (2004 dan 2008)**

*Table 5. Nutrient content of soils at Suntenjaya Village, Lembang Sub District (2004 and 2008)*

Jenis analisis	Satuan	Hasil analisis		Penurunan
		Tahun 2004*	Tahun 2008**	
				%
C-organik	%	4,23	1,69	60,05
N-total	%	0,38	0,21	44,74
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Bray 1)	ppm	26,54	12,66	52,30
K	me 100g <sup>-1</sup>	0,77	0,58	24,68
Ca	me100 g <sup>-1</sup>	5,58	4,06	27,24

Sumber: \* = Sutrisna dan Yanto (2007); \*\* = Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (2000)



Sumber : Monografi Desa Suntenjaya (2004-2008)

**Gambar 1. Perubahan produktivitas kentang dan kubis di Desa Suntenjaya, Kecamatan Lembang (2004 dan 2008)**

*Figure 1 Change of potato and cabbage production at Suntenjaya Village, Lembang Sub District (2004 and 2008)*

Jika kerusakan lahan yang terjadi di hulu sub DAS Cikapundung terus dibiarkan, sehingga tidak ada tindakan pengendalian, maka tidak menutup kemungkinan lahan menjadi kritis. Di beberapa lokasi telah ditemukan lahan kritis seperti ditunjukkan pada Gambar 2.

Lahan menjadi tidak produktif karena tidak dapat dimanfaatkan lagi untuk usaha pertanian, walaupun akan diusahakan memerlukan input sangat tinggi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- 1 Kemiringan lahan di hulu sub DAS Cikapundung sangat besar pengaruhnya terhadap laju erosi. Meskipun jenis tanah, penggunaan lahan, dan vegetasi sama, namun pada kemiringan lahan yang semakin besar, erosi yang terjadi juga semakin besar. Erosi tanah terbesar terjadi pada lahan yang memiliki topografi 25-40%,



**Gambar 2. Kondisi Lahan dan Sub DAS Cikapundung**

*Figure 2. Existing land and Cikapundung sub watershed*

penggunaannya untuk ladang dengan vegetasi sayuran (contoh: SLH17). Lahan tersebut memiliki Indeks Bahaya Erosi (IBE) berharkat sedang sampai tinggi, sehingga tidak dianjurkan untuk kegiatan usahatani tanaman sayuran.

- 2 Tingkat kerusakan tanah oleh erosi di hulu sub DAS Cikapundung sebagian besar sudah termasuk pada tingkat agak berat ( $> 75\%$  lapisan atas hilang) seluas 4.915,92 ha. Dampak erosi, mengakibatkan kandungan unsur hara tanah dan produktivitas tanaman kentang dan kubis menurun. Penurunan kandungan C-organik 60,05%, unsur hara N sebesar 44,7%, P 52,3%, K 24,7%, dan Ca 27,2%. Penurunan produktivitas kentang sebesar 60% dan kubis 40%.

### Saran

Tindakan pengelolaan tanaman dan tanah yang telah dilakukan petani selama ini belum mampu menekan laju erosi. Perlu tindakan konservasi yang tepat dan sesuai dengan kondisi agroekosistem setempat dengan memperhatikan keseimbangan antara aspek konservasi dan penggunaannya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan antara lain melalui penerapan model usahatani konservasi yang sesuai karakteristik tanah, lahan dan wilayah atau dengan kondisi agroekosistem wilayah setempat (spesifik lokasi).

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abas, A., Y. Soelaeman, dan A. Adimihardja. 2004.** Keragaan dampak penerapan sistem usahatani konservasi terhadap tingkat produktivitas lahan perbukitan Yogyakarta. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(2):49-56.
- Arsyad, S. 2006.** Konservasi Tanah dan Air. Edisi kedua. Bogor. IPB Press.
- Direktorat Jendral Penataan Ruang. 2005.** Perencanaan Tata Ruang Wilayah dalam Era Otonomi dan Desentralisasi. Dekimpraswil. [http://www.kimpraswil.go.id/ditjen ruang/Makalah.htm](http://www.kimpraswil.go.id/ditjen_ruang/Makalah.htm). Akses 15 Januari 2008.
- Hammer, W.I. 1981.** Second Soil Conservation Consultan Report. Agof/Ins/78/606 note. No. 10. Center For Soil Research, Bogor.
- Hawkins, R., Sembiring, Lubis, dan H. Suwardjo. 1991.** The Potential of Alley Cropping in the Uplands of East and Central Java. Upland and Agriculture Conservation Project-Farming System Research, Agency for Agriculture Research and Development. Salatiga.
- Kurnia, U., N. Sinukaban, F.G. Suratmo, H. Pawitan, dan H. Suwardjo. 1997.** Pengaruh teknik rehabilitasi lahan terhadap produktivitas tanah dan kehilangan hara. *Jurnal Tanah dan Iklim* 15:10-18.
- Manan, S. 1977.** Pengaruh Hutan dan Manajemen Daerah Aliran Sungai. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.
- Mastur, H. Narioka, Anase, and Yasutomi. 2000.** Soil characteristics, farming system and conservation strategies in the sloping volcanic areas in Indonesia. *J. Jpn. Soc. Soil Phys.* 85:19-29.
- Mediana, S.M, H. Narioka, J.N.M. Garcia, and Mastur. 2000.** Soil conservation and farming systems on slope land in Indonesia and the Philippines. *J. Jpn. Soc. Soil Phys.* 84:57-64.
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2000.** Hasil Survey dan Pemetaan Tanah DAS Citarum. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Simonato, Tommaso, G.B. Bischetti, and G.B. Crosta. 2002.** Evaluating soil erosion with RUSLE and WEPP in an Alpine environment (Dorena Valley-Central Alps, Italy). Pp 481-494. *In Sustainable Land Management-Environmental Protection, A Soil Physical Approach*, Chapter V. M. Pagliai, R. Jones (Eds.). IUSS.
- Sitorus, S.R.P. 2004.** Pengembangan Sumberdaya Lahan Berkelanjutan. Laboratorium Perencanaan Pengembangan Sumberdaya Lahan. Edisi Ketiga. Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Sitorus, S.R.P. 2007.** Kualitas, Degradasi, dan Rehabilitasi Lahan. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.
- Sutrisna, N dan Y. Surdianto. 2007.** Pengaruh bahan organik dan interval serta volume pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil kentang di lahan dataran tinggi Lembang. *Jurnal Hort.* 17(3):224-236.
- Syam, A. 2003.** Sistem pengelolaan lahan kering di daerah aliran sungai bagian hulu. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(4):162-171.
- Wicaksono, A.H. 2003.** Penggunaan lahan dan pengaruhnya terhadap kualitas tanah. *Jurnal Penelitian UNIB* 9(2):85-88.

**Lampiran 1. Kriteria tingkat kerusakan tanah***Annex 1. Criteria of soil destruction level*

Simbol	Kriteria	Indikator
e <sub>0</sub>	Tidak ada erosi	Lapisan tanah utuh
e <sub>1</sub>	Ringan	Kurang dari 25% lapisan atas (horizon A) hilang
e <sub>2</sub>	Sedang	25-75% lapisan atas hilang
e <sub>3</sub>	Agak berat	> 75% lapisan atas hilang
e <sub>4</sub>	Berat	> 25 lapisan bawah hilang
e <sub>5</sub>	Sangat berat	Erosi parit

Sumber : Arsyad (2006)