

PREDIKSI EROSI POTENSIAL DAN PEMETAAN INDEKS
BAHAYA EROSI DI SUB DAS BEDADUNG HULU
KABUPATEN JEMBER

KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)



Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu pada
Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian
Universitas Jember



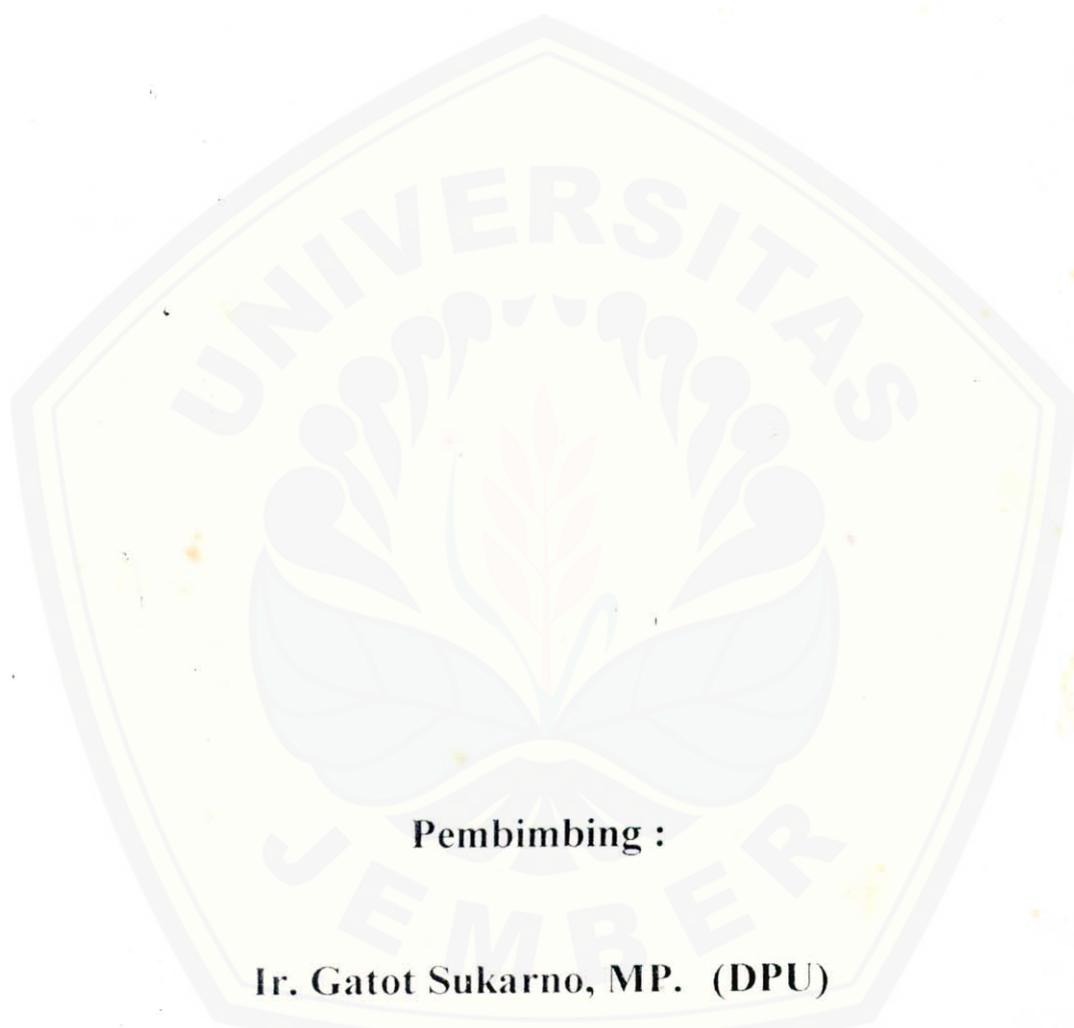
Asal	Hadiah	Klass
	Cembelian	631.45
Oleh	Terima : 25 JUL 2002	SET
	No. Induk : 1264	p 21
	KLASIR / E. YALINE	

Satrio Budi Setiawan

NIM. 961510301280

PROG00RAM STUDI ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

April, 2002



Pembimbing :

Ir. Gatot Sukarno, MP. (DPU)

Ir. Joko Sudibya, MSi. (DPA)

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada :

- ❖ *Allah SWT*
- ❖ *Kedua orang tua-ku, Papa Prang Budiono dan Mama Titik Mujiarti*
- ❖ *Kedua 'orang tua'-ku di C'bond, Bapak Didi Mustadi dan Mama Enny Anisah*
- ❖ *Istriku tercinta, Fitriyani Ayu Sari*
- ❖ *Yang paling ku sayang, Muhammad Miftah Lazuardi (engkaulah segala asa dan hartaku yang paling bernilai)*
- ❖ *Semua rekan dan sahabatku*
- ❖ *Almamater, Bangsa dan Negara*

Diterima oleh :

Fakultas Pertanian Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada :

Hari/tanggal : Rabu, 17 April 2002

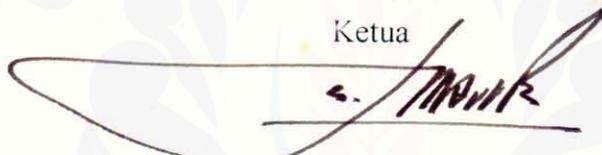
Jam : 09.00 WIB.

Tempat : Fakultas Pertanian

Universitas Jember

Tim Penguji

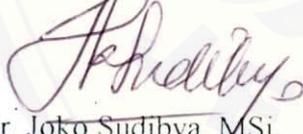
Ketua



Ir. Gatot Sukarno, MP.

NIP. 131 403 351

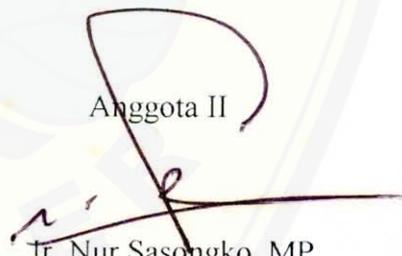
Anggota I



Ir. Joko Sudibya, MSi.

NIP. 131 658 016

Anggota II



Ir. Nur Sasongko, MP.

NIP. 131 793 385

Mengesahkan,

DEKAN



Ir. Arie Mudjiharjati, MS.

NIP. 130 609 808

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan karya ilmiah tertulis (skripsi) dengan judul **“Prediksi Erosi Potensial dan Pemetaan Indeks Bahaya Erosi di Sub DAS Bedadung Hulu Kabupaten Jember”** ini dapat terselesaikan.

Penyusunan karya ilmiah tertulis ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan strata satu (S₁) pada Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan karya ilmiah tertulis ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada :

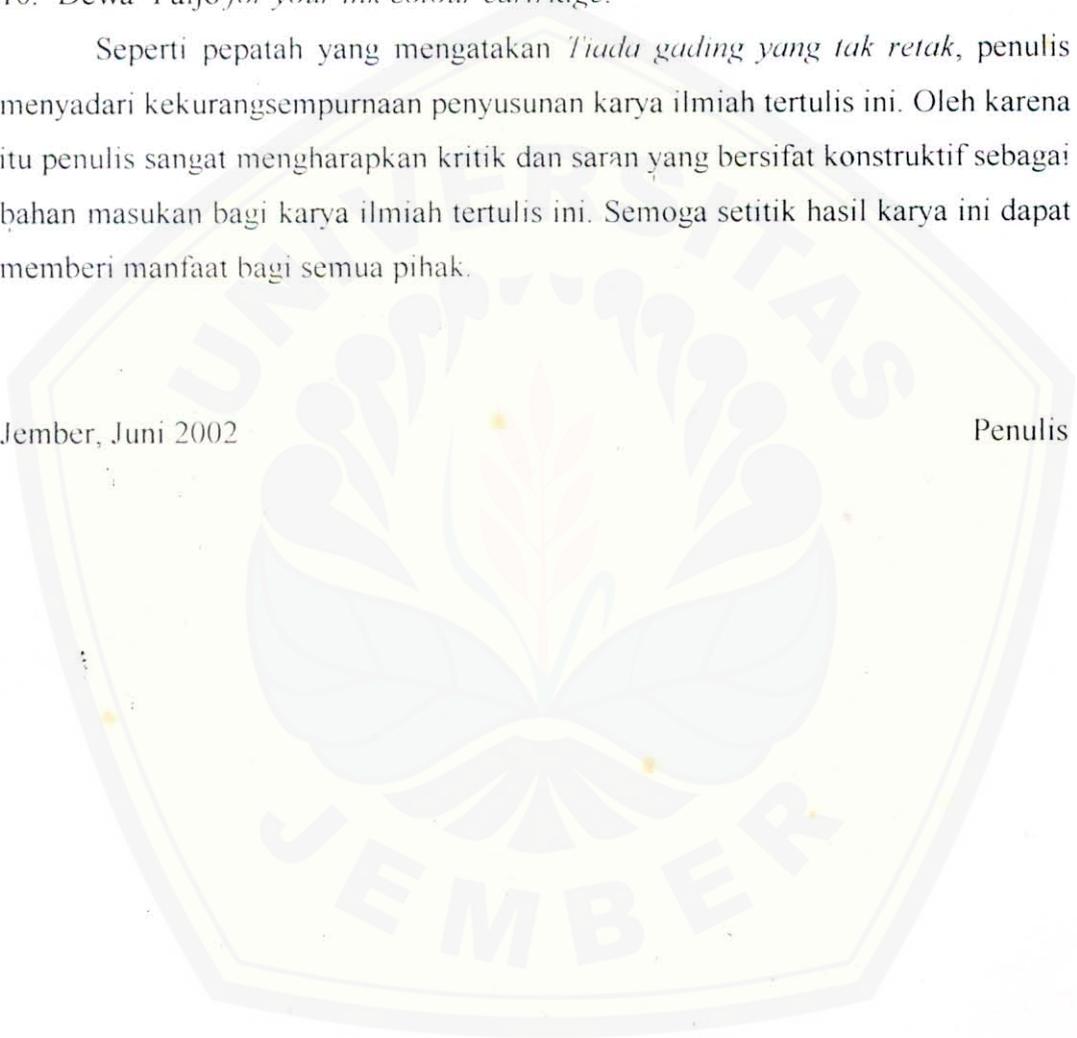
1. Ir. Arie Mudjiharjati, MS., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ijin serta menyetujui penulisan karya ilmiah tertulis ini;
2. Ir. Gatot Sukarno, MP., selaku Ketua Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember sekaligus Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah berkenan memberikan bimbingan dan dukungan hingga penyusunan karya ilmiah tertulis ini dapat terselesaikan;
3. Ir. Joko Sudibya, MSi., selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) yang memberikan saran dan petunjuk hingga penyusunan karya ilmiah ini dapat terselesaikan;
4. Ir. Nur Sasongko, MP., selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) yang telah memberikan arahan dan ‘informasi-informasi’ baru hingga penyusunan karya ilmiah tertulis ini dapat terselesaikan;
5. Rekan-rekan Team Research Grant DUE Project, Hendri dan Gondo, atas segala dukungan dan kerjasama yang baik selama pelaksanaan proyek yang melelahkan ini;
6. Papa Prang dan Mama Titik, atas segala do’a, dorongan, ‘rewelan’ dan ‘sentilan’-nya selama ini (*makes me runs from stagnant*);

7. Bapak Diddy dan Mama Enny, atas segala do'a, dukungan, pengertian dan perhatian-nya selama ini (*I'm really proudly having you are*);
8. Istriku tercinta, Fitriyani Ayu Sari, atas segala do'a, waktu, 'kehangatan' dan curahan kasihnya selama ini;
9. Rekan-rekan HIMAHITA, atas segala dukungan dan 'tanya'-nya selama ini;
10. 'Dewa' Paijo *for your ink colour cartridge*.

Seperti pepatah yang mengatakan *Tiada gading yang tak retak*, penulis menyadari kekurangsempurnaan penyusunan karya ilmiah tertulis ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif sebagai bahan masukan bagi karya ilmiah tertulis ini. Semoga setitik hasil karya ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak.

Jember, Juni 2002

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
RINGKASAN.....	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Deskripsi Daerah Penelitian.....	4
2.2 Erosi dan Proses Terjadinya Erosi.....	5
2.2.1 Erosi.....	5
2.2.2 Proses Terjadinya Erosi.....	5
2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Erosi.....	6
2.3.1 Iklim.....	6
2.3.2 Tanah.....	8
2.3.3 Topografi.....	11
2.3.4 Vegetasi.....	12
2.3.5 Manusia.....	13
2.4 Pengukuran dan Peramalan Erosi.....	14

III. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	17
3.2.1 Bahan.....	17
3.2.2 Alat.....	17
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.3.1 Metode Pembuatan SPT.....	18
3.3.2 Metode Pengambilan Contoh Tanah.....	18
3.3.3 Metode Prediksi Erosi Potensial.....	18
3.3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.3.4.1 Tahap Pengumpulan Data dan Informasi Sekunder.....	22
3.3.4.2 Tahap Kerja Lapangan dan Laboratorium.....	22
3.3.4.2.1 Tahap Kerja Lapangan.....	22
3.3.4.2.2 Analisis Sifat-Sifat Tanah di Laboratorium.....	22
3.3.4.3 Tahap Penyelesaian.....	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Satuan Pemetaan Terkecil.....	23
4.2 Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Erosi Potensial.....	24
4.2.1 Erosivitas Hujan.....	24
4.2.2 Erodibilitas Tanah.....	26
4.2.3 Panjang dan Kemiringan Lereng.....	27
4.3 Evaluasi Nilai Erosi Potensial.....	29
4.4 Erosi Yang Dapat Dibiarkan (T).....	31
4.5 Analisis Indeks Bahaya Erosi.....	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Teks</u>	<u>Halaman</u>
1.	Klasifikasi Kode Kelas Struktur Tanah	19
2.	Kode Permeabilitas Profil Tanah	19
3.	Klasifikasi Nilai Kepekaan Erosi Tanah	19
4.	Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi Potensial	20
5.	Klasifikasi Indeks Bahaya Erosi	21
6.	Satuan Pemetaan Terkecil	23
7.	Nilai Erosivitas Hujan	26
8.	Nilai Erodibilitas Tanah	27
9.	Nilai Panjang dan Kemiringan Lereng	29
10.	Nilai Erosi Potensial	30
11.	Nilai Erosi Yang Dapat Dibiarkan (T)	34
12.	Nilai Indeks Bahaya Erosi (IBE)	36

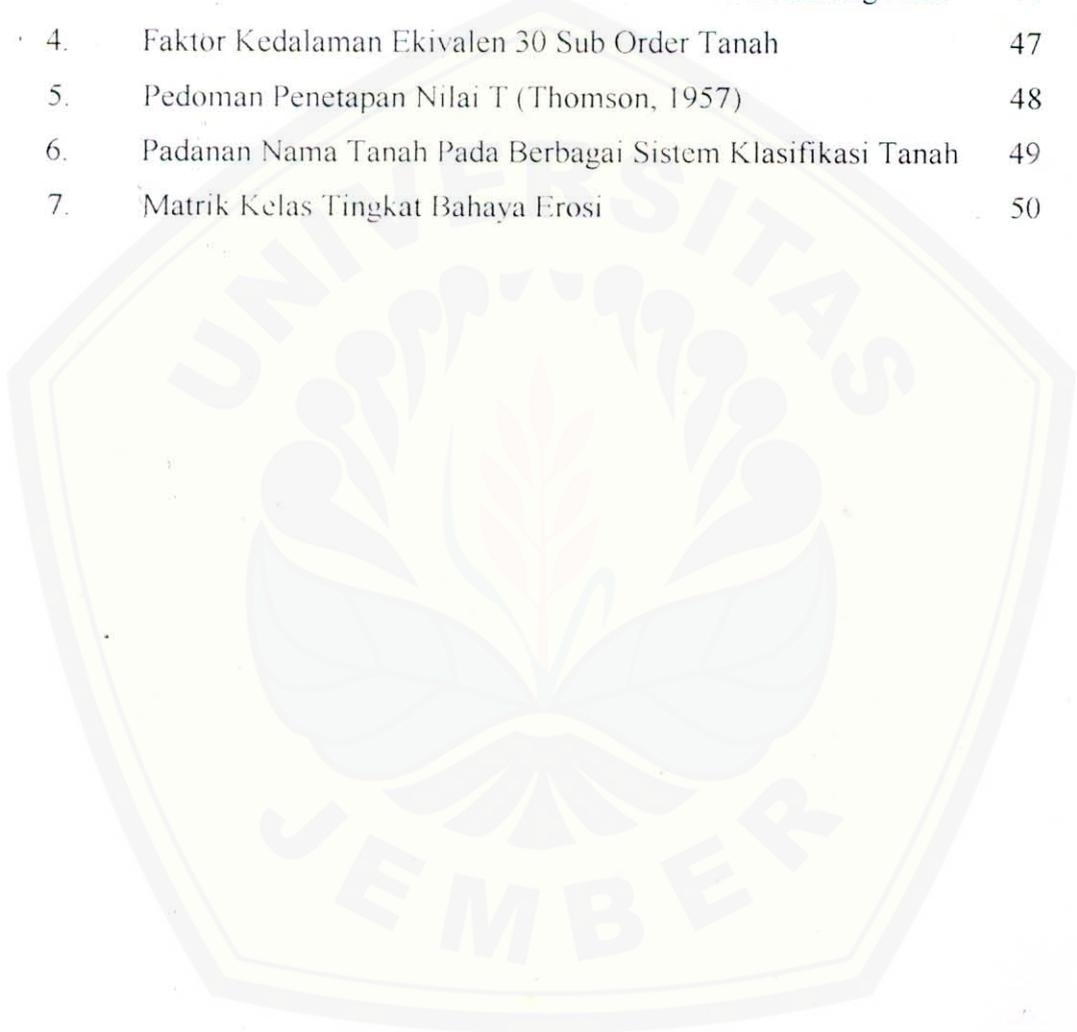
DAFTAR GAMBAR

<u>No.</u>	<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1.	Peta Satuan Lahan dan Lokasi Pengambilan Contoh Tanah	24
2.	Peta Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi Potensial di Sub DAS Bedadung Hulu	31
3.	Peta Klasifikasi Indeks Bahaya Erosi di Sub DAS Bedadung Hulu	38



DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Teks</u>	<u>Halaman</u>
1.	Data Curah Hujan Sub DAS Bedadung Hulu	42
2.	Indeks Erosivitas Hujan Pada Beberapa Stasiun Pengamat Iklim	45
3.	Hasil Analisis Tanah dan Nilai K di Sub DAS Bedadung Hulu	46
4.	Faktor Kedalaman Ekivalen 30 Sub Order Tanah	47
5.	Pedoman Penetapan Nilai T (Thomson, 1957)	48
6.	Padanan Nama Tanah Pada Berbagai Sistem Klasifikasi Tanah	49
7.	Matrik Kelas Tingkat Bahaya Erosi	50



RINGKASAN

Satrio Budi Setiawan. 961510301280. Prediksi Erosi Potensial dan Pemetaan Indeks Bahaya Erosi di Sub DAS Bedadung Hulu Kabupaten Jember. **Pembimbing Ir. Gatot Sukarno, MP. (DPU) dan Ir. Joko Sudibya, MSi. (DPA).** Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. 2002.

Sumberdaya tanah merupakan sumberdaya alam yang terbatas. Dalam usaha peningkatan produksi, manusia hanya terpaku pada tingkat produksi, namun jarang sekali memperlakukan tanah sebagai sumberdaya alam yang terbatas. Sejalan dengan meningkatnya kebutuhan manusia, kebutuhan akan lahan pertanian juga semakin meningkat, akibatnya manusia menggunakan lahan yang kurang sesuai dengan untuk pertanian., sementara dalam penggunaannya seringkali tidak disesuaikan dengan kemampuan atau daya dukung lahan tersebut, sehingga berdampak terhadap terjadinya kerusakan (degradasi) tanah. Degradasi tanah ini disebabkan oleh adanya erosi yang terjadi terus menerus sehingga menyebabkan hilangnya lapisan olah tanah serta penurunan produktivitas tanah.

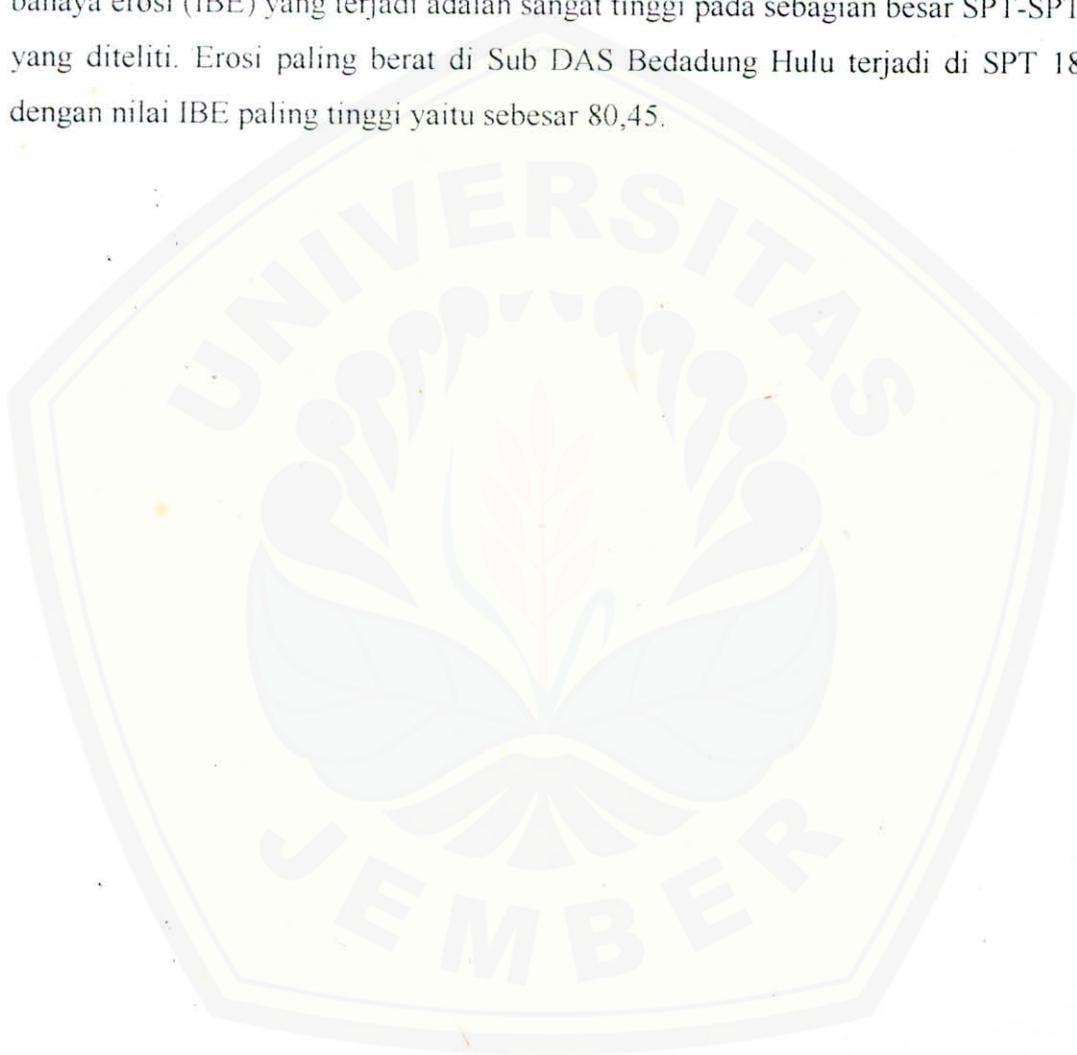
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi besarnya erosi potensial serta tingkat bahaya erosi pada satuan-satuan lahan di sekitar Sub DAS Bedadung Hulu Jember.

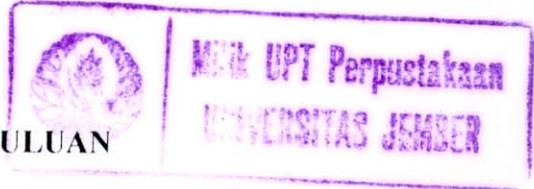
Penelitian dilaksanakan di Sub DAS Bedadung Hulu Jember yang terletak antara garis bujur $113^{\circ}00'$ – $114^{\circ}40'$ Bujur Timur (BT) dan garis lintang $08^{\circ}00'$ – $08^{\circ}25'$ Lintang Selatan (LS) pada bulan Agustus 2001 sampai bulan September 2001. Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi metode pembuatan satuan pemetaan terkecil (SPT) serta metode pengambilan contoh tanah dan dilanjutkan dengan metode untuk memprediksi erosi potensial. Adapun pelaksanaan penelitian ini meliputi tahap pengumpulan data lapangan dan analisis sifat-sifat tanah di laboratorium serta data sekunder.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa erosi potensial yang terjadi di Sub DAS Bedadung Hulu Jember pada setiap satuan pemetaan terkecil (SPT) adalah relatif rendah dan tergolong pada kelas I dan kelas II menurut klasifikasi Komarsa (1980). Pada SPT 1 hingga SPT 17 tergolong dalam kategori kelas I, sedangkan

SPT 18 masuk dalam kelas II. Erosi potensial total yang terjadi adalah sebesar 7343,84 ton/ha/th.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa erosi potensial terkecil yang terjadi di Sub DAS Bedadung Hulu Kabupaten Jember adalah 138,83 ton/ha/th dan erosi potensial terbesar adalah 1538,14 ton/ha/th. Sedangkan nilai indeks bahaya erosi (IBE) yang terjadi adalah sangat tinggi pada sebagian besar SPT-SPT yang diteliti. Erosi paling berat di Sub DAS Bedadung Hulu terjadi di SPT 18 dengan nilai IBE paling tinggi yaitu sebesar 80,45.





I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Sumberdaya tanah merupakan sumberdaya alam yang terbaharui (*renewable natural resources*), namun proses pembaharuannya berlangsung sangat lambat (Sutikto, 1999). Jadi pada dasarnya sumberdaya tanah merupakan sumberdaya alam yang terbatas. Dalam usaha peningkatan produksi, manusia hanya terpaku pada tingkat produksi namun jarang sekali memperlakukan tanah sebagai sumberdaya alam yang terbatas. Sejalan dengan meningkatnya kebutuhan manusia, kebutuhan akan lahan pertanian semakin bertambah, akibatnya manusia menggunakan lahan yang kurang sesuai untuk pertanian (Utomo, 1994).

Penggunaan lahan yang kurang sesuai, seperti pembukaan lahan pertanian baru yang berasal dari hutan lindung maupun lahan dengan kelerengan curam, akan menyebabkan terganggunya keseimbangan alam. Dalam penggunaan alam tersebut seringkali tidak disesuaikan dengan kemampuan lahan atau daya dukung lahan tersebut, sehingga berakibat terhadap terjadinya kerusakan (degradasi) tanah.

Proses degradasi lahan disebabkan oleh adanya erosi yang terjadi terus-menerus. Erosi merupakan proses alami yang terus-menerus berlangsung dan sangat sulit dicegah secara keseluruhan. Erosi juga menyebabkan hilangnya lapisan olah tanah yang menyebabkan terjadinya penurunan produktivitas tanah. Penurunan produktivitas tanah selain disebabkan oleh hilang/terangcutnya lapisan tanah sehingga zona perakaran menjadi tipis dan kemampuan tanah dalam menahan air menurun, juga karena terjadinya penurunan kandungan unsur hara, serta penurunan kandungan bahan organik dan koloid tanah yang menyebabkan rusaknya struktur tanah. Struktur tanah yang rusak menyebabkan sebagian besar pori-pori tanah tertutup oleh partikel tanah sehingga porositas dan kemampuan infiltrasi menurun. Apabila hal ini berlangsung dalam waktu yang lama, maka selain sulit untuk ditanggulangi, juga memerlukan biaya yang cukup besar.

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan proses formulasi dan implementasi kegiatan atau program yang bersifat manipulasi sumberdaya alam dan manusia yang terdapat di daerah aliran sungai untuk memperoleh manfaat produksi dan jasa tanpa menyebabkan terjadinya kerusakan sumberdaya tanah dan air (Sukarno *dalam* Sutikto,1999). Dengan demikian pengelolaan DAS pada dasarnya merupakan upaya mempertemukan kegiatan manusia dalam rangka pemenuhan kebutuhan hidup dengan upaya menjaga kelestarian fungsi sumberdaya alam didalamnya. Dalam pelaksanaan pengelolaan DAS banyak dijumpai permasalahan yang satu sama lain berkaitan. Berbagai kasus pemanfaatan lahan yang tidak tepat dan penggunaan lahan yang melebihi daya dukungnya akan berpengaruh terhadap munculnya kerusakan lahan yang pada gilirannya berdampak pada kondisi sosial ekonomi dan ekosistem pada DAS dimana kerusakan lahan tersebut terjadi.

Tanah dan air yang merupakan sumberdaya alam utama, mudah mengalami kerusakan atau degradasi. Pada daerah aliran sungai (DAS) kerusakan ini ditandai oleh menurunnya kondisi *hidro-orologis* DAS. Kerusakan fungsi *hidro-orologis* DAS ini ditandai oleh berfluktuasinya debit aliran sungai dari musim hujan ke musim kemarau dan dari tahun ke tahun, yaitu banjir di musim hujan dengan kandungan sedimen yang tinggi dan kekeringan di musim kemarau, hal ini lambat laun akan menyebabkan degradasi lingkungan. Salah satu penyebabnya adalah semakin meningkatnya populasi penduduk yang mengakibatkan meningkatnya kebutuhan lahan pertanian (Arsyad, 1989).

Untuk memenuhi kebutuhan lahan ini petani akan menggunakan tanah-tanah yang ada (bahkan tanah marginal) untuk tanaman pangan tanpa memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah, sehingga hal tersebut dapat mempercepat proses degradasi lahan dan mengurangi fungsi *hidro-orologis* serta produktivitas lahan di DAS bagian hulu. Sebaliknya di DAS bagian hilir terjadi banjir dan pendangkalan sungai, waduk serta saluran irigasi.

Keadaan tersebut akan semakin parah apabila tidak dilakukan tindakan pengamanan yang berupa tindakan-tindakan pengelolaan tanah yang tepat di DAS yang kondisinya bervariasi dari hulu sampai hilir. Pengelolaan tanah yang tepat

adalah penggunaan tanah yang sesuai dengan potensinya dan dengan perlakuan-perlakuan yang dapat menekan laju degradasi tanah, meningkatkan dan mempertahankan produktivitas tanah untuk jangka waktu tak terbatas atau berkelanjutan. Oleh karena itu diperlukan adanya pengaturan dan perencanaan penggunaan sumberdaya lahan dengan tindakan konservasi tanah untuk mempertahankan potensi dan sumberdaya lahan tersebut, agar pemanfaatannya dapat lestari dan serasi dengan lingkungan, sehingga diharapkan akan meningkatkan produksi pertanian dan secara umum dapat memenuhi kebutuhan pangan penduduk serta petani di sekitar Sub DAS Bedadung Hulu pada khususnya.

Untuk mencapai hal tersebut diatas diperlukan informasi potensi erosi di Sub DAS Bedadung Hulu secara lengkap dan menyeluruh, sehingga dapat digunakan sebagai landasan untuk menentukan pengelolaannya secara tepat dan pada akhirnya dapat berguna secara optimal bagi masyarakat sekitarnya dan penentu kebijakan pengelolaan daerah aliran sungai. Oleh karena itu, berdasarkan kenyataan yang ada maka perlu dilakukan penelitian mengenai **“Prediksi Erosi Potensial dan Pemetaan Indeks Bahaya Erosi di Sub DAS Bedadung Hulu Kabupaten Jember”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian mengenai **“Prediksi Erosi Potensial dan Pemetaan Indeks Bahaya Erosi di Sub DAS Bedadung Hulu Kabupaten Jember”** ini bertujuan untuk memprediksi besarnya erosi potensial serta indeks bahaya erosi pada satuan-satuan lahan yang ada Sub DAS Bedadung Hulu.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi pemegang/penentu kebijakan mengenai pengelolaan serta pelaksanaan usaha konservasi di Sub DAS Bedadung Hulu, terutama dalam hal penggunaan tanah serta tindakan konservasi tanah guna menekan laju degradasi tanah.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Daerah Penelitian

Perkembangan tanah dipengaruhi oleh faktor-faktor pembentuk tanah yang meliputi iklim, kehidupan, bahan induk, topografi, dan waktu (Darmawijaya, 1997). Perkembangan tanah secara alami di Sub DAS Bedadung sangat dipengaruhi oleh kegiatan Gunung Raung dan Argopuro (Hyang). Gunung Raung merupakan gunung yang masih aktif, dan masih sering mengirimkan hujan abunya. Kedua vulkan Raung dan Argopuro merupakan bentukan vulkanis orogenik zaman kuartar muda, seperti halnya gunung berapi lainnya di Indonesia. Tanah-tanah yang berkembang menjadi asosiasi latosol coklat dan regosol kelabu, yang berasal dari campuran bahan asal Raung dan Argopuro. Kompleks regosol-latosol berasal dari bahan asal Raung, sedangkan kompleks latosol kemerahan dengan latosol berasal dari campuran bahan asal pegunungan Selatan dan Raung (Syafiudin, 1989).

Bentuk lahan di Sub DAS Bedadung pada umumnya merupakan perbukitan dengan kemiringan lereng dan panjang lereng yang berbeda antara masing-masing satuan lahan. Daerah-daerah (hulu) tersebut memiliki karakteristik lereng yang bervariasi mulai dari lereng yang terkikis rendah, lereng terkikis sedang sampai lereng yang terkikis kuat (Anonymous, 1996).

Penggunaan lahan di Sub DAS Bedadung pada umumnya adalah sebagai lahan sawah dan tegal, tetapi sebagian ada yang diusahakan untuk perkebunan (Anonymous, 1996). Kebanyakan lahan sawah dan tegal mempunyai usaha konservasi dengan menggunakan teras bangku dan teras bangku miring keluar.

Sub DAS Bedadung mempunyai sungai utama dan beberapa anak sungai yang mengalir pada sungai utama. Besarnya debit aliran pada Sub DAS Bedadung Jember bervariasi. Debit sungai minimum musim kemarau terjadi pada bulan Agustus sebesar $7627,36 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan debit sungai maksimum musim penghujan terjadi pada bulan Februari yaitu sebesar $10169,55 \text{ m}^3/\text{detik}$ (Anonymous, 2001).

2.2 Erosi dan Proses Terjadinya Erosi

2.2.1 Erosi

Arsyad (1989) menyatakan bahwa erosi merupakan suatu peristiwa hilang atau terkikisnya tanah atau bagian tanah dari suatu tempat yang terangkut ke tempat lain, baik disebabkan oleh pergerakan air maupun angin. Di daerah beriklim basah seperti Indonesia, erosi yang disebabkan oleh air sangat penting bila dibandingkan dengan yang disebabkan oleh angin.

Menurut Kartasapoetra, dkk (1987) erosi juga dapat disebut sebagai suatu pengikisan atau kelongsoran, yaitu penghanyutan tanah oleh desakan-desakan atau kekuatan air dan angin, baik yang berlangsung secara alamiah maupun sebagai akibat adanya tindakan/perbuatan manusia. Sehubungan dengan ini dikenal erosi normal (*geological erosion*) dan erosi dipercepat (*accelarated erosion*). Erosi normal tidak menimbulkan musibah yang hebat bagi kehidupan manusia atau keseimbangan lingkungan dan kemungkinan kerugiannya-pun relatif kecil, ini disebabkan oleh banyaknya partikel-partikel tanah yang dipindahkan atau terangkut seimbang dengan banyaknya tanah yang terbentuk di tempat-tempat yang lebih rendah. Erosi dipercepat ialah proses terjadinya erosi yang dipercepat akibat tindakan-tindakan atau perbuatan-perbuatan manusia yang bersifat negatif ataupun telah melakukan kesalahan dalam pengolahan tanah dalam pelaksanaan pertanian, dalam hal ini manusia membantu mempercepat terjadinya erosi. Erosi yang dipercepat sering kali menimbulkan banyak malapetaka karena memang lingkungannya telah mengalami kerusakan-kerusakan yang merugikan seperti banjir, kekeringan ataupun turunnya produktivitas tanah. Hal tersebut disebabkan karena bagian-bagian tanah yang hanyut atau terpindahkan jauh lebih besar dibandingkan dengan pembentukan tanah. Penipisan tanah ini akan berlangsung terus jika tidak segera dilakukan penanggulangan, sehingga selanjutnya tinggal lapisan tanah bagian bawah (*sub soil*) yang tersisa.

2.2.2 Proses Terjadinya Erosi

Foster dan Meyer (*dalam* Kartasapoetra, dkk., 1987) menyatakan bahwa erosi akan terjadi melalui beberapa proses yaitu *detachment* atau pelepasan

partikel tanah, transportation atau penghanyutan partikel-partikel tanah dan *deposition* atau pengendapan partikel tanah yang telah terhanyutkan. Proses *detachment* terjadi sebagai akibat timpahan titik-titik hujan yang menimpa permukaan tanah.

Pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Utomo (1989) yaitu bahwa proses erosi bermula dengan terjadinya penghancuran agregat-agregat tanah sebagai akibat pukulan air hujan yang mempunyai energi lebih besar daripada daya tahan tanah. Hancuran tanah tersebut akan menyumbat pori tanah sehingga akan menurunkan kapasitas infiltrasi air dalam tanah dan mengakibatkan air hanya mengalir di permukaan tanah yang disebut sebagai limpasan permukaan. Limpasan permukaan ini mempunyai energi untuk mengikis dan mengangkut partikel-partikel tanah yang telah dihancurkan. Selanjutnya jika tenaga limpasan permukaan tersebut tidak mampu lagi mengangkut bahan hancuran tersebut maka bahan tersebut akan diendapkan. Dengan demikian ada tiga proses yang bekerja secara berurutan dalam proses erosi, yaitu diawali dengan penghancuran agregat, pengangkutan dan diakhiri dengan pengendapan.

2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Erosi

2.3.1 Iklim

Faktor iklim yang berpengaruh terhadap erosi antara lain adalah hujan, temperatur, angin, kelembaban dan radiasi matahari. Dari kelima faktor tersebut hujan merupakan faktor yang paling penting. Sifat hujan yang berpengaruh adalah curah hujan, intensitas hujan dan distribusi hujan. Ketiga sifat hujan ini secara bersamaan akan menentukan kemampuan hujan untuk menghancurkan butir-butir tanah serta jumlah dan kecepatan limpasan permukaan (Utomo, 1989). Pendapat senada juga dikemukakan oleh Arsyad (1989) yaitu bahwa di daerah beriklim basah faktor iklim yang mempengaruhi erosi adalah hujan. Kemampuan hujan untuk menimbulkan hujan dikenal dengan istilah erosivitas (Lal, 1979). Erosivitas merupakan fungsi dari sifat fisik hujan seperti jumlah dan curah hujan, lama hujan, intensitas hujan, ukuran butir hujan dan kecepatan jatuh butir hujan (Seta, 1987).

Dengan dikenalnya sifat fisik hujan tersebut maka timbul suatu anggapan bahwa besarnya erosi berhubungan langsung dengan curah hujan. Dengan demikian makin tinggi curah hujan makin tinggi pula erosi yang terjadi. Hal demikian memang sering terjadi, tetapi hasil pengamatan lebih lanjut tidak selalu konsisten. Curah hujan yang lebih tinggi jumlahnya ternyata tidak selalu menyebabkan erosi yang lebih besar, atau curah hujan yang sama jatuh di tempat yang sama dapat menyebabkan erosi yang berbeda. Sebagai contoh jumlah hujan sebesar 3000 mm yang tersebar merata sepanjang tahun mungkin tidak menyebabkan erosi yang berarti, tetapi jika curah hujan terjadi selama dua sampai tiga bulan secara terus-menerus maka erosi yang ditimbulkan akan besar sekali. Kejadian tersebut diakibatkan oleh adanya tanah yang selalu ditumbuhi tanaman (tanah dalam keadaan tertutup) dan hujan yang sama yang turun dalam waktu pendek mempunyai kemampuan yang lebih besar untuk merusak tanah. Oleh sebab itu para ahli lebih suka menggunakan intensitas curah hujan.

Kadang-kadang peranan intensitas hujan tidak begitu jelas. Hujan dengan intensitas tinggi tetapi dalam waktu yang singkat tidak menyebabkan erosi, tetapi hujan dengan intensitas rendah yang terjadi dalam waktu yang lama hingga aliran permukaan yang terjadi demikian besar, akan menyebabkan terjadinya erosi yang hebat (Seta, 1987). Walaupun demikian, Utomo (1994) menyatakan bahwa penggunaan curah hujan mempunyai arti penting, karena intensitas hujan mempunyai hubungan yang erat sekali dengan erosi.

Mengingat penggunaan intensitas hujan tidak selalu memuaskan maka Wischmeier menyatakan bahwa dengan dasar korelasi antara kehilangan tanah dengan sifat hujan maka dapat dibuktikan bahwa erosi mempunyai korelasi yang sangat rendah dengan curah hujan dan mempunyai korelasi yang tinggi bila dihubungkan dengan energi kinetik. Sehubungan dengan hal tersebut maka digabungkanlah antara energi kinetik dengan intensitas maksimum 30 menit (I_{30}) yang selanjutnya diberi kode EI_{30} , dan hasil ini dipandang sangat memuaskan, sehingga nilai EI_{30} dianggap sebagai indeks erosivitas suatu kejadian hujan (Seta, 1987).

Berdasarkan hasil penelitian, yang diadakan di Indonesia, Bols memperoleh persamaan untuk menghitung EI_{30} , yaitu :

$$EI_{30} = 6,119 (R)^{1,21} (D)^{-0,47} (M)^{0,53} \quad (2.1)$$

Keterangan :

EI_{30} = indeks erosivitas bulanan

R = curah hujan bulanan (cm)

D = jumlah hari hujan bulanan

M = curah hujan maksimum selama 24 jam dalam bulan tersebut (cm) (Seta, 1987).

2.3.2 Tanah

Menurut Utomo (1994) suatu kejadian hujan dengan jumlah dan intensitas tertentu akan menyebabkan tingkat erosi yang berbeda jika jatuh pada dua jenis tanah yang berbeda. Jadi masing-masing jenis tanah mempunyai ketahanan yang berbeda terhadap erosi. Mudah tidaknya suatu tanah tererosi disebut erodibilitas tanah yang dalam persamaan umum kehilangan tanah diberi istilah indeks erodibilitas tanah dengan simbol K. Nilai indeks erodibilitas tinggi dalam curah hujan yang sama akan mudah tererosi dibandingkan dengan indeks erodibilitas yang rendah.

Erodibilitas menyangkut ketahanan tanah terhadap pelepasan dan pengangkutan, serta kemampuan tanah untuk menyerap air ke dalam tanah maka pengetahuan tentang karakteristik fisik tanah seperti tekstur, struktur bahan organik dan bahan penyemen serta infiltrasi tanah sangat diperlukan (Seta, 1987).

Tekstur tanah adalah perbandingan relatif (dalam persen) antara fraksi pasir, debu dan liat atau kelompok partikel dengan ukuran lebih kecil daripada kerikil yang berdiameter kurang dari 2 mm (Foth, 1995). Tanah-tanah bertekstur kasar seperti pasir mempunyai kapasitas infiltrasi yang tinggi dan apabila tanah tersebut memiliki solum yang dalam maka erosi dapat diabaikan. Tanah bertekstur pasir halus juga mempunyai kapasitas infiltrasi yang cukup tinggi, tetapi apabila terjadi aliran permukaan maka butir-butir halus akan mudah terangkut. Tanah-tanah yang mengandung liat dalam jumlah tinggi dapat tersuspensi oleh butir-butir

hujan yang jatuh menyimpannya dan pori-pori lapisan permukaan akan tersumbat oleh butir-butir liat. Hal ini menyebabkan terjadinya aliran permukaan dan erosi besar, tetapi tanah yang mempunyai struktur mantap yaitu tidak mudah terdispersi maka infiltrasi masih cukup besar sehingga aliran permukaan dan erosi tidak begitu besar (Arsyad, 1989).

Bouyoucos dalam Utomo (1994) mengusulkan nisbah kandungan pasir dan debu terhadap kandungan liat sebagai indeks erodibilitas suatu tanah. Hal ini merupakan kriteria yang penting dalam menduga kepekaan tanah terhadap erosi. Tanah yang mempunyai nilai nisbah rendah (persentase liat tinggi) umumnya kurang peka terhadap erosi daripada yang mempunyai rasio tinggi (persentase liat rendah).

Struktur tanah adalah ikatan butir primer ke dalam butir sekunder atau agregat. Susunan butir primer tersebut menentukan tipe struktur. Tanah-tanah yang berstruktur kersai atau granular lebih terbuka dan lebih sarang dan akan menyerap air lebih cepat daripada yang berstruktur dengan susunan butir primer yang rapat. Ada dua aspek struktur tanah yang penting dalam hubungannya dengan erosi yaitu (1) sifat-sifat fisiko-kimia liat yang menyebabkan terjadinya flokulasi, dan (2) adanya bahan pengikat butir-butir primer sehingga terbentuk agregat yang mantap.

Menurut Arsyad (1989) bahan organik yang berupa daun, ranting yang belum hancur akan menutupi permukaan tanah yang menjadi pelindung tanah terhadap kekuatan perusak butir-butir hujan yang jatuh. Bahan organik juga menghambat aliran air di atas permukaan tanah sehingga mengalir dengan lambat. Selain itu bahan organik yang telah mengalami pelapukan mempunyai kemampuan menahan dan menyerap air sebesar dua sampai tiga kali beratnya, akan tetapi kemampuan ini hanya faktor kecil dalam pengaruhnya terhadap aliran permukaan. Pengaruh bahan organik dalam mengurangi aliran permukaan terutama berupa pelambatan aliran permukaan, peningkatan infiltrasi dan pematapan agregat tanah.

Utomo (1994) menyatakan bahwa ada berbagai cara yang telah dikembangkan untuk menentukan tingkat erodibilitas tanah, namun belum didapat

cara yang mudah tetapi cukup memuaskan. Sebenarnya ada cara yang memberikan hasil paling baik yaitu dengan menghitung langsung kehilangan tanah di lapangan pada kemiringan 9% dan panjang lereng 22 meter, dengan syarat tanah tidak ditanami selama kurang lebih dua tahun serta tidak ada rumput dan tanaman lainnya. Tetapi dengan mengetahui erosivitas hujan, kita dapat menghitung nilai erodibilitas tanah (K) dengan rumus :

$$K = A/R \quad (2.2)$$

Keterangan :

- K = indeks erodibilitas tanah
- A = jumlah tanah yang hilang (ton/ha)
- R = indeks erosivitas hujan.

Oleh karena adanya kesulitan untuk mendapatkan variabel dalam menentukan nilai K, maka untuk mempercepat penentuan nilai tersebut, Wischmeier (1978) menghubungkan sifat fisik tanah dengan kehilangan tanah untuk menentukan indeks erodibilitas tanah yaitu dengan persamaan :

$$100K = 2,1 M^{1,14} (10^{-4}) (12 - a) + 3,25 (b - 2) + 2,5 (c - 3) \quad (2.3)$$

Keterangan :

- K = indeks erodibilitas tanah
- M = (% debu + % pasir sangat halus) (100 - % liat)
- a = % bahan organik
- b = kode struktur tanah
- c = kelas permeabilitas tanah.

2.3.3 Topografi

Menurut Arsyad (1989) kemiringan dan panjang lereng adalah dua unsur yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Unsur lain yang mungkin berpengaruh adalah konfigurasi, keseragaman dan arah lereng.

Kemiringan suatu lereng dapat dinyatakan dalam derajat atau persen. Lereng dikatakan mempunyai kemiringan 10% jika perbandingan panjang kaki dan tinggi adalah 10 : 1. Jika suatu lereng dengan kemiringan 100% (panjang kaki dan tinggi yang sama) berarti sama dengan kemiringan 45 derajat. Kemiringan

suatu lereng mempengaruhi kecepatan dan volume limpasan permukaan. Pada dasarnya makin curam suatu lereng maka persentase kemiringannya makin tinggi, dan makin cepat pula laju laju limpasan permukaannya. Selanjutnya, dengan semakin singkatnya waktu untuk infiltrasi, volume limpasan juga semakin besar. Dengan kata lain semakin meningkatnya persentase kemiringan maka erosi akan semakin besar (Utomo, 1994).

Panjang lereng dihitung mulai dari pangkal aliran permukaan sampai suatu titik tempat air masuk ke dalam saluran/sungai, yaitu pada saat kemiringan lereng berkurang sedemikian rupa sehingga kecepatan aliran permukaan berubah. Air yang mengalir di permukaan tanah akan terkumpul di ujung lereng, yang berarti lebih banyak air yang mengalir dan makin besar kecepatannya di bagian bawah lereng daripada di bagian atas. Akibatnya tanah di bagian bawah lereng mengalami erosi lebih besar daripada bagian atas. Kohnke dan Bertrand (*dalam* Mandala, 1991) menyatakan bahwa erosi akan meningkat 1,5 kali bila panjang lereng menjadi dua kali lebih panjang tetapi erosi per satuan luas (hektar) tidak menjadi dua kalinya.

Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa kemiringan lereng lebih penting diperhatikan daripada panjang lereng, karena pergerakan air serta kemampuannya memecah dan membawa partikel tanah akan bertambahnya dengan bertambahnya sudut kemiringan lereng. Hal tersebut telah dibuktikan oleh Abujamin dan Soewardjo (1979) yang menyatakan bahwa semakin besar kemiringan lereng maka erosi yang terjadi juga lebih besar.

Dalam praktek di lapangan faktor panjang lereng (L) dan kemiringan lereng (S) dapat dihitung sekaligus berupa faktor LS. Faktor LS tersebut merupakan rasio antara besarnya erosi dari sebidang tanah dengan panjang lereng dan kecuraman tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang terletak pada lereng dengan panjang 22 meter dan kecuramannya 9 persen. Nilai LS tersebut dapat dihitung dengan persamaan :

$$LS = \sqrt{X(0,0138 + 0,00965s + 0,00138s^2)} \quad (2.4)$$

Keterangan :

X = panjang lereng (m)

S = kecuraman lereng (%)

LS = faktor panjang dan kemiringan lereng.

2.3.4 Vegetasi

Tanah dengan tanaman seperti rumput, jenis-jenis leguminose, semak belukar atau pepohonan pada kondisi yang ideal dapat resisten terhadap erosi dan mampu menyerap air hujan (Bennet, 1995). Pengaruh vegetasi terhadap aliran permukaan dan erosi dapat dibagi dalam empat bagian yaitu (a) intersepsi hujan oleh tajuk tanaman; (b) mengurangi kecepatan aliran permukaan dan kekuatan perusak air; (c) pengaruh akar dan kegiatan-kegiatan biologi yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif dan pengaruhnya terhadap stabilitas struktur dan porositas tanah; dan (d) transpirasi yang mengakibatkan kandungan air tanah berkurang (Arsyad, 1989).

Menurut Baver (*dalam* Seta, 1987) intersepsi butir hujan oleh vegetasi mempengaruhi erosi melalui dua cara yaitu (a) air yang terintersepsi dievaporasikan secara langsung dari daun dan batang, sehingga tidak pernah mencapai tanah dan akibatnya dapat mengurangi aliran permukaan; dan (b) tajuk tanaman mengabsorpsi pukulan butir hujan sehingga akan memperkecil pengaruh pukulan butir hujan terhadap permukaan tanah.

Tumbuhan yang merambat di permukaan tanah merupakan penghambat aliran permukaan, sedangkan pohon-pohon yang jarang tegaknya, kecil sekali pengaruhnya terhadap kecepatan aliran permukaan. Tumbuhan yang merambat di permukaan tanah dengan rapat tidak hanya memperlambat aliran air, tetapi juga mencegah pengumpulan air secara cepat. Pengaruh vegetasi terhadap pengurangan laju aliran permukaan lebih besar daripada pengurangan jumlah aliran permukaan (Arsyad, 1989).

Pembentukan agregat-agregat tanah dimulai dengan penghancuran bongkah-bongkah tanah oleh akar tumbuhan. Akar tanaman masuk bongkah dan menimbulkan tempat-tempat lemah kemudian terpisah menjadi butir-butir

sekunder. Akar-akar tumbuhan juga menyebabkan agregat-agregat menjadi stabil secara mekanik dan kimia. Akar-akar serabut mengikat butir-butir primer tanah, sedangkan sekresi dan bagian tanaman yang terombak memberikan senyawa-senyawa kimia yang berfungsi sebagai pemantap agregat. Demikian juga kegiatan-kegiatan biologi yang dilakukan oleh bakteri, jamur/cendawan, insekta dan cacing tanah memperbaiki porositas dan kemantapan agregat tanah, baik secara fisik maupun secara kimia. Pengaruh vegetasi yang lain adalah transpirasi. Setelah tanah mencapai kapasitas lapang maka hilangnya air dari tanah terutama melalui transpirasi. Transpirasi memperbesar kapasitas tanah untuk menyerap air hujan sehingga mengurangi jumlah aliran permukaan (Arsyad, 1989).

2.3.5 Manusia

Arsyad (1989) berpendapat bahwa manusia pada akhirnya menentukan apakah tanah yang diusahakan akan menjadi rusak dan tidak produktif atau menjadi baik dan produktif secara lestari. Banyak faktor yang menentukan apakah manusia akan memperlakukan dan merawat serta mengusahakan tanahnya secara bijaksana sehingga menjadi lebih baik dan dapat memberikan pendapatan yang cukup untuk jangka waktu yang tidak terbatas. Salah satunya luas tanah yang sempit yang mampu diusahakan oleh petani, mungkin tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan pokok guna menghidupi keluarganya apalagi untuk membiayai tindakan yang diperlukan untuk memperbaiki tanahnya dan dapat meningkatkan produktivitas tanah tersebut. Keadaan yang demikian ini akan menyebabkan tanah akan semakin rusak dan semakin merosot produktivitasnya yang akan mendorong petani untuk menggarap tanah-tanah yang bukan haknya atau tanah yang sebenarnya tidak boleh digarap.

Selain itu tindakan pengolahan tanah yang dilakukan pada waktu tanah tidak tertutup oleh berbagai vegetasi sehingga apabila terkena tetesan air hujan akan menyebabkan tanah rusak oleh air (Greenland dan Lal, 1979). Menurut Notohadiprawiro (*dalam* Hermanto, dkk., 1997) untuk mengurangi erosi dapat dilakukan dengan cara pengolahan tanah menurut kontur, penterasan dan

menanami tanah dengan tanaman penutup tanah atau memberi mulsa ke dalam tanah.

2.4 Pengukuran dan Peramalan Erosi

Menurut Utomo (1994) pengukuran dan prediksi erosi sangat sulit dilakukan dengan tepat karena proses kejadian dan faktor yang mempengaruhi sangat kompleks. Walaupun demikian dengan beberapa asumsi dan penyederhanaan, pengukuran dan peramalan erosi dapat dilakukan dengan tingkat kepercayaan yang cukup layak. Pengukuran dan peramalan erosi dapat dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan, pengamatan faktor-faktor yang mempengaruhi erosi lewat peta topografi dan foto udara, pengukuran dengan percobaan langsung di lapangan menggunakan Persamaan Umum Kehilangan Tanah (PUKT) (Utomo, 1994).

Utomo (1994) juga mengemukakan bahwa adanya erosi pada suatu daerah dapat mudah dikenali dengan pengamatan di lapangan, baik pada waktu proses erosi sedang berlangsung (segera setelah hujan) atau pada waktu tidak terjadi erosi. Adanya aliran air yang keruh pada saluran, parit dan sungai yang mengalir pada suatu daerah maka menunjukkan bahwa di daerah tersebut telah terjadi erosi. Gejala erosi juga mudah dikenali dengan terlihatnya alur, parit, erosi massa. Peneliti konservasi tanah yang berpengalaman, setelah melihat gejala tersebut dengan mudah akan dapat membuat prakiraan besarnya erosi yang telah terjadi. Selain itu pendugaan erosi yang terjadi pada suatu daerah juga dapat menggunakan peta topografi dan foto udara. Dengan peta topografi dan foto udara dapat mudah dilihat bentuk lahan, kemiringan, adanya sungai dan model drainase. Meskipun dari informasi tersebut kita tidak dapat mengetahui secara langsung erosi yang terjadi, tetapi informasi tersebut akan dapat digunakan untuk menilai kemungkinan terjadinya erosi (erosi potensial) serta memperkirakan erosi yang telah terjadi.

Erosi dapat diukur secara langsung dengan mengukur atau menduga langsung jumlah tanah yang tererosi. Dengan menggunakan persamaan umum kehilangan tanah (PUKT), pengukuran atau pengamatan dilakukan pada faktor-

faktor yang mempengaruhi erosi, kemudian erosi dihitung dari faktor-faktor tersebut. Menurut Morgan (1979) usaha untuk menghitung atau meramal erosi dengan data faktor erosi sebenarnya telah lama dimulai, yaitu sejak Zingg (1940) mengemukakan tentang pengaruh lereng terhadap erosi, selanjutnya Smith (1941) memasukkan konsep erosi yang diperbolehkan, dan dengan pengaruh tanaman serta perlindungan tanah secara mekanis akhirnya pada tahun 1947 tersusunlah persamaan Musgrave yaitu :

$$E = T \times S \times L \times P \times M \times R \quad (2.5)$$

Keterangan :

- E = erosi
- T = tipe tanah
- S = kemiringan
- L = panjang lereng
- P = kegiatan agronomis
- M = tindakan mekanis
- R = curah hujan.

Penelitian dan usaha dilanjutkan untuk mengkuantifikasi faktor-faktor erosi tersebut, dan pada tahun 1958 Wischmeier dan Smith mengemukakan bentuk persamaan yang selanjutnya dikenal dengan Universal Soil Loss Equation (USLE) yaitu :

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P \quad (2.6)$$

Keterangan :

- A = Banyaknya tanah tererosi (ton/ha/tahun)
- R = Faktor curah hujan dan aliran permukaan, yaitu jumlah satuan indeks erosi hujan, yang merupakan perkalian antara energi hujan total (E) dengan intensitas hujan maksimum 30 menit (I_{30}) tahunan.
- K = Faktor erodibilitas tanah, yaitu laju erosi per indeks erosi hujan (R) untuk suatu tanah yang didapat dari petak percobaan standart, yaitu petak percobaan yang panjangnya 72,6 kaki (22 meter) terletak pada lereng 9% tanpa tanaman.

- L = Faktor panjang lereng, yaitu nisbah besarnya erosi dari tanah dengan suatu panjang lereng tertentu terhadap erosi dari tanah dengan panjang lereng 72,6 kaki (22 meter) dibawah keadaan yang identik.
- S = Faktor kecuraman lereng, yaitu nisbah antara besarnya erosi yang terjadi dari suatu tanah dengan kecuraman tertentu, terhadap besarnya erosi dari tanah dengan lereng 9% dibawah keadaan yang identik.
- C = Faktor vegetasi penutup tanah, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu areal dengan vegetasi penutup dan pengolahan tanaman tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang identik tanpa tanaman.
- P = Faktor tindakan khusus konservasi tanah, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari tanah yang diberi perlakuan tindakan konservasi khusus seperti pengolahan menurut kontur, penanaman dalam strip atau teras terhadap besarnya erosi dari tanah yang diolah searah lereng dalam keadaan yang identik.

Menurut Arsyad (1989) untuk menduga besarnya erosi potensial yang akan terjadi pada sebidang tanah, dengan mengasumsikan nilai faktor C dan P sama dengan satu, dalam keadaan ini pengaruh tanaman dan tindakan konservasi tidak ada, sehingga persamaan USLE diatas menjadi :

$$A = R \times K \times L \times S, \quad (2.7)$$

maka dengan persamaan tersebut dapat ditentukan besarnya erosi potensial, sehingga lebih lanjut dapat ditentukan erosi yang dapat dibiarkan (T). Apabila erosi yang terjadi lebih besar dari nilai T maka perlu adanya usaha konservasi dengan memanipulasi faktor C dan P.



III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada beberapa lahan di sekitar Sub DAS Bedadung Hulu Kabupaten Jember, dan secara geografis terletak antara garis bujur $113^{\circ}00'$ – $114^{\circ}40'$ Bujur Timur (BT) dan garis lintang $08^{\circ}00'$ - $08^{\circ}25'$ Lintang Selatan (LS). Pengambilan contoh tanah di lapangan dilakukan pada bulan Agustus sampai September 2001 kemudian dilanjutkan dengan analisis di laboratorium pada bulan Oktober sampai November 2001 bertempat di Laboratorium Konservasi – Fisika Tanah dan Laboratorium Kimia Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan

- Larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) pekat
- Larutan 0,1 N natrium pirofosfat ($Na_2PO_4O_7$)
- Larutan 2 N kalium bikromat ($K_2Cr_2O_7$)
- Larutan asam sulfat (H_2SO_4) pekat
- Aquadest

3.2.2 Alat

- Peta Jenis Tanah, Peta Kelas Lereng dan Peta Penggunaan Lahan yang masing-masing berskala 1 : 100.000 (BAPPEDA, 1996).
- Ring sampel
- Pisau lapangan
- Klinometer
- *Roll*-meter
- Bor tanah
- Set kolam permeabilitas haube tunggal dan alat pipet tekstur
- Timbangan analitis
- Oven

- Pipet
- Data curah hujan selama 11 tahun, sejak tahun 1990 sampai tahun 2000.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Metode Pembuatan Satuan Pemetaan Terkecil (SPT)

Satuan pemetaan terkecil (SPT) dibuat melalui penampalan (*overlapping*) terhadap peta jenis tanah, peta kelas lereng dan peta penggunaan lahan. Berdasarkan proses *overlapping* tersebut diperoleh satuan-satuan lahan sebagai satuan pemetaan terkecil. Selanjutnya dari satuan-satuan lahan yang diperoleh ditentukan lokasi pengambilan contoh tanah yang mewakili. Pada satuan lahan yang luas secara relatif mengambil lebih dari satu lokasi pengambilan contoh tanah.

3.3.2 Metode Pengambilan Contoh Tanah

Contoh tanah diambil sesuai dengan lokasi yang telah ditentukan pada kedalaman lapis olah yang terdiri atas dua macam contoh tanah, yaitu (a) contoh tanah tidak terusik dan (b) contoh tanah terusik. Untuk tanah yang tidak terusik menggunakan ring sampel guna penentuan permeabilitas tanah. Sedangkan contoh tanah terusik digunakan untuk penentuan kadar lengas tanah, tekstur tanah, kelas struktur tanah dan penentuan bahan organik tanah.

3.3.3 Metode Prediksi Erosi Potensial

Data-data yang telah diperoleh di lapangan dan laboratorium selanjutnya dianalisis dan diklasifikasikan. Nilai indeks erosivitas hujan dihitung dengan menggunakan persamaan Bols (dalam Kurnia, 1993), yaitu :

$$EI_{30} = 6,119 (R)^{1,21} (D)^{-0,47} (M)^{0,53} \quad (3.1)$$

Keterangan :

EI_{30} = indeks erosivitas bulanan

R = curah hujan bulanan (cm)

D = jumlah hari hujan bulanan

M = curah hujan maksimum selama 24 jam dalam bulan tersebut (cm).

Nilai erodibilitas tanah (K) dihitung dengan menggunakan persamaan Wischmeier (1978), yaitu :

$$100K = 2,1 M^{1,14} (10^{-4}) (12 - a) + 3,25 (b - 2) + 2,5 (c - 3) \quad (3.2)$$

Keterangan :

K = indeks erodibilitas tanah

M = (% debu + % pasir sangat halus) (100 - % liat)

a = % bahan organik

b = kode struktur tanah

c = kelas permeabilitas tanah

Untuk mendapatkan kode kelas struktur tanah digunakan klasifikasi kode kelas struktur tanah seperti yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Kode Kelas Struktur Tanah

Kelas Struktur Tanah	Ukuran Diameter (mm)	Kode
Granuler sangat halus	<1	1
Granuler halus	1 - 2	2
Granuler sedang sampai kasar	2 - 10	3
Bentuk blok, blocky, plat, masif	-	4

Sumber : Arsyad (1989)

Untuk mendapatkan kelas permeabilitas tanah digunakan kode permeabilitas profil tanah seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kode Permeabilitas Profil Tanah

Kelas Permeabilitas	Kecepatan (cm/jam)	Kode
Sangat lambat	<0,5	6
Lambat	0,5 sampai 2,0	5
Lambat sampai sedang	2,0 sampai 6,3	4
Sedang	6,3 sampai 12,7	3
Sedang sampai cepat	12,7 sampai 25,4	2
Cepat	>25,4	1

Sumber : Arsyad (1989)

Selanjutnya, setelah diperoleh nilai erodibilitas tanah, maka dapat diklasifikasikan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Nilai Kepekaan Erosi Tanah (Dangler dan Swaify, 1976)

Kelas	Nilai K	Tingkat Erodibilitas
1	<0,10	Sangat rendah
2	0,10 - 0,15	Rendah
3	0,15 - 0,20	Agak rendah
4	0,20 - 0,25	Sedang
5	0,25 - 0,30	Agak tinggi
6	0,30 - 0,35	Tinggi
7	>0,35	Sangat tinggi

Sumber : Utomo (1994)

Nilai panjang dan kemiringan lereng (LS) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$LS = \sqrt{X(0,0138 + 0,00965s + 0,00138s^2)} \quad (3.3)$$

Keterangan :

X = panjang lereng dalam meter

S = kecuraman lereng dalam persen

LS= faktor panjang dan kemiringan lereng.

Untuk mendapatkan nilai erosi potensial digunakan persamaan Universal Soil Loss Equation (USLE) dengan mengasumsikan faktor C dan P sama dengan satu, sehingga diperoleh persamaan :

$$A = R \times K \times L \times S \quad (3.4)$$

Setelah didapatkan nilai erosi potensial, kemudian diklasifikasikan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi Potensial

Kelas	Kriteria	Erosi Potensial (cm/tahun)
I	Hampir seluruh lapisan olah akan hilang dalam waktu satu tahun bila tanah dibiarkan terbuka tanpa perlakuan Konservasi	<10
II	Hampir seluruh lapisan olah akan hilang	10 – 30
III	Seluruh lapisan olah tanah akan hilang	30 – 50
IV	Hampir seluruh lapisan tanah akan hilang dalam waktu kurang dari satu tahun	50 – 100
V	Lapisan tanah akan hilang dalam waktu kurang dari satu tahun	>100

Sumber : Komarsa (1980)

Untuk mendapatkan besarnya nilai erosi yang masih dapat dibiarkan (T), yang selanjutnya akan digunakan untuk menentukan teknologi pengolahan tanah atau tanaman yaitu tindakan konservasi yang diperlukan, digunakan rumus yang dikemukakan oleh Hammer yang menggunakan konsep kedalaman ekivalen (*equivalent depth*) dan umur guna (*resources life*), yaitu dengan membagi kedalaman ekivalen dengan umur guna tanah. Kedalaman ekivalen diperoleh dari perkalian antara nilai faktor kedalaman tanah (lampiran 6) dengan kedalaman efektif tanah. Sedangkan umur guna tanah digunakan nilai sebesar 400 tahun dengan asumsi jangka waktu tersebut cukup untuk memelihara kelestarian tanah (Arsyad, 1989).

Setelah didapatkan nilai erosi potensial dan nilai T, maka dapat ditentukan besarnya indeks bahaya erosi (IBE) yang digunakan untuk mengetahui besarnya ancaman erosi (tingkat bahaya erosi) di Sub DAS Bedadung Hulu Jember. Untuk menghitung IBE digunakan persamaan Hammer (dalam Arsyad, 1989), yaitu :

$$\text{Indeks Bahaya Erosi (IBE)} = \frac{\text{Erosi Potensial (ton/ha/tahun)}}{\text{T (ton/ha/tahun)}} \quad (3.5)$$

Nilai IBE dapat diklasifikasikan ke dalam empat harkat seperti Tabel 5, yaitu :

Tabel 5. Klasifikasi Indeks Bahaya Erosi (Hammer, 1981)

Nilai Indeks Bahaya Erosi	Harkat
<1,0	Rendah
1,01 - 4,0	Sedang
4,01 - 10,0	Tinggi
>10,0	Sangat tinggi

Sumber : Arsyad (1989)

3.3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.3.4.1 Tahap Pengumpulan Data dan Informasi Sekunder

- ① Studi Pustaka.
- ② Pembuatan satuan peta terkecil (SPT) melalui penampalan (*overlapping*) terhadap peta jenis tanah, peta kelas lereng dan peta penggunaan lahan yang masing-masing mempunyai skala 1 : 100.000, SPT yang terbentuk disajikan pada lampiran 2.
- ③ Penentuan lokasi pengambilan contoh tanah pada setiap SPT.

- ⌚ Pengumpulan data iklim dari stasiun pencatat curah hujan.

3.3.4.2 Tahap Kerja Lapangan dan Laboratorium

3.3.4.2.1 Tahap Kerja Lapangan

Pada tahap ini dilakukan pengukuran panjang lereng dan kemiringan lahan serta penentuan penggunaan lahan, pola tanam dan usaha konservasi yang telah dilakukan di daerah-daerah penelitian. Selanjutnya dilakukan pengambilan contoh tanah terusik dan tidak terusik pada setiap SPT.

3.3.4.2.2 Analisis Sifat-Sifat Tanah di Laboratorium

Contoh tanah yang telah diambil dari lapangan kemudian ditentukan sifat fisika dan kimia tanahnya pada masing-masing SPT. Sifat fisika tanah yang diamati meliputi : tekstur tanah, struktur tanah dan permeabilitas tanah. Sedangkan sifat kimia yang dianalisis adalah kandungan bahan organik tanah. Analisis tekstur tanah dengan menggunakan metode pipet, struktur tanah dilakukan secara kualitatif, permeabilitas tanah dilakukan dengan pendekatan konduktivitas hidraulik jenuh, dan bahan organik tanah ditentukan dengan menggunakan metode Kurmis. Seluruh sifat-sifat tanah tersebut diatas digunakan sebagai dasar dalam penentuan nilai erodibilitas tanah yang merupakan salah satu faktor penentu erosi.

3.3.4.3 Tahap Penyelesaian

- ⌚ Analisis data
- ⌚ Penulisan Laporan

DAFTAR PUSTAKA

- Abujamin, S. dan Soewardjo. 1979. *Pengaruh Teras Sistem Pengelolaan Tanaman dan Sifat-sifat Hujan terhadap Erosi dan Aliran Permukaan pada Tanah Latosol Dermaga*. Pub 02/KTA/1979.
- Anonimous. 1996. *Laporan Monitoring dan Evaluasi Penggunaan Lahan Lahan Daerah Aliran Sungai Sampean Tahun 1995/1996*. Departemen Kehutanan Propinsi Jawa Timur. BRLKT Wilayah VI. Sub BRLKT Bondowoso. Bondowoso.
- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor.
- Bennet, H. H. 1955. *Element of Soil Conservation*. McGraw Hill Book Co. Inc. New York.
- Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Sampean Madura – Bondowoso. 2001. *Rencana Teknik Lapang Rehabilitasi dan Konservasi Tanah DAS Bedadung Jember (94.350 Ha)*. Lembaga Penelitian Universitas Jember. Jember.
- Darmawijaya, M. I. 1997. *Klasifikasi Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan. 1998. *Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Daerah Aliran Sungai*. Departemen Kehutanan. Jakarta. Tidak Dipublikasikan.
- Foth, H. 1995. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Terjemahan Endang Purbayanti, Dwi Retno Lukito dan Rahayuning Trimulatsih dari *Fundamentals of Soil Science* (1984). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Greenland, D. S. and R. Lal. 1979. Soil Erosion in The Humid Tropic : The Need for Action and The Need for Research. in *Soil Conservation and Management in The Humid Tropic*. John Willey and Sons. New York.
- Hermanto, A. Dhalimi dan M. Syakir. 1997. Prediksi Erosi serta Upaya Mempertahankan Produktivitas Lahan Melalui Tindakan Konservasi dan Pemanfaatan Tanaman Rempah dan Obat pada Instalasi Penelitian Sukamulya Kabupaten Sukabumi. dalam *Prosiding Kongres Nasional VI HITI Tahun 1997*. Himpunan Ilmu Tanah Indonesia. Bogor.

- Kartasapoetra, A. G. 1988. *Kerusakan Tanah Pertanian dan Usaha untuk Merehabilitasinya*. Bina Aksara. Jakarta.
- Kartasapoetra, G. A.G. Kartasapoetra dan M.M. Sutedja. 1987. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Komarsa. 1980. *Prediksi Erosi Potensial dan Pemetaan di Wilayah Cigudeg Jawa Barat*. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Kurnia, U. 1993. Perencanaan Konservasi Melalui Inventarisasi dan Evaluasi Sumberdaya Lahan (Studi Kasus di Sub DAS Citanduy Hulu). dalam *Makalah Kunci, Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Lal, R. 1979. *Soil Erosion Problem on Alfisols in Western Nigerian and Their Control*. IITA Monograph No. 1 Ibadan Nigeria.
- Mandala, M. 1991. *Analisis Faktor-Faktor Erosi pada Lahan Kering di Sub-sub DAS Pakel Bondowoso*. Laporan Penelitian. Universitas Jember. Tidak Dipublikasikan.
- Morgan, R. P. C. 1979. *Soil Erosion and Conservation*. John Willey and Sons. New York.
- Seta, A. K. 1987. *Konservasi Sumberdaya Tanah dan Air*. Kalam Mulia. Jakarta.
- Sutikto, T. (ed). 1999. *Konservasi Tanah dan Air*. Handbook. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember.
- Suwardjo. 1981. *Peranan Sisa-sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air pada Usahatani Semusim*. Disertasi Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Syafiudin, H. 1989. *Gunung Raung : Tipe Vulkano Lemah dan Dampaknya terhadap Kesuburan Alami Tanah Sawah di Jember dan Bondowoso*. Kongres HITI V. Medan.
- Utomo. W. H. 1989. *Konservasi Tanah di Indonesia : Suatu Rekaman dan Analisa*. CV Rajawali. Jakarta.
- _____. 1994. *Erosi dan Konservasi Tanah*. IKIP Malang. Malang.
- Wischmeier, W. H. and D. D. Smith. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses : A Guide to Conservation Planning*. USDA Agriculture Handbook. Washington DC.

Lampiran 1. Data Curah Hujan Sub DAS Bedadung Hulu Kabupaten Jember

Nama/ No. Sta.	Curah Hujan Bulanan (mm)												Jumlah (mm)	Hari Hujan per Tahun	
	Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun.	Jul	Agt	Sept	Okt	Nop			Des
D. Pono/ 2633 (Serut)	1990	233	180	238	101	140	6	6	10	17	40	43	331	1345	87
	1991	239	347	80	206	0	1	2	0	0	0	33	218	1126	79
	1992	439	206	398	258	2	3	23	0	30	88	189	312	1943	110
	1993	172	237	115	208	62	65	0	38	3	8	73	238	1219	83
	1994	576	291	774	77	0	0	0	0	0	0	241	346	2305	96
	1995	508	664	813	386	99	61	78	0	0	226	471	509	3815	150
	1996	414	363	244	144	63	0	0	121	0	239	155	247	1990	103
	1997	383	282	R	60	32	25	0	0	0	14	165	357	1318	72
	1998	377	527	343	198	120	74	131	0	169	262	465	491	3157	1660
	1999	557	355	225	487	79	R	0	5	41	247	343	567	2906	134
	2000	290	236	325	284	130	R	58	0	22	222	544	107	2218	124
Total		4188	3688	3555	2409	727	235	298	174	282	1346	2722	3723	23347	2698
Rata-rata		380.7	335.3	323.2	219	66.1	21.4	27.1	15.8	25.6	122.4	247.5	338.5	2122.5	245.3

Nama/ No. Sta.	Curah Hujan Bulanan (mm)												Jumlah (mm)	Hari Hujan per Tahun	
	Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nop			Des
Bintoro/ 2633	1990	505	241	377	163	147	8	49	8	0	78	85	584	2245	93
	1991	562	520	39	312	0	0	0	0	0	0	73	439	1945	84
	1992	648	343	415	407	51	3	R	0	65	82	182	349	2545	106
	1993	206	235	164	180	0	63	0	9	0	8	70	150	1085	74
	1994	455	197	500	32	15	0	15	0	0	5	240	260	1719	62
	1995	385	400	413	375	70	105	20	0	0	111	426	387	2692	109
	1996	240	406	245	55	0	0	10	55	0	206	293	57	1567	81
	1997	236	293	174	111	77	21	0	0	0	0	151	221	1284	70
	1998	223	260	265	54	101	134	203	0	105	120	285	415	2165	1313
	1999	393	151	216	303	61	-	67	14	38	229	445	428	2345	113
	2000	292	287	414	-	-	R	-	-	-	-	495	376	1864	69
Total		3853	3046	2808	2409	522	334	364	86	208	839	2250	3290	19592	2105
Rata-rata		385.3	304.6	280.8	219	52.2	33.4	36.4	8.6	20.8	83.9	225	329	1959.2	210.5

Lanjutan lampiran I

Nama/ No. Sta.	Tahun	Curah Hujan Bulanan (mm)												Jumlah (mm)	Hari Hujan per Tahun
		Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nop	Des		
Arjasa/ 2653	1990	166	154	411	163	153	71	74	0	101	111	150	589	2143	123
	1991	592	350	143	359	103	0	0	0	0	9	141	341	2038	118
	1992	562	115	359	307	51	7	23	27	90	104	103	491	2239	135
	1993	420	159	237	307	23	68	1	4	14	10	181	295	1719	118
	1994	372	138	242	18	0	11	0	0	0	0	235	322	1338	68
	1995	410	400	529	178	47	144	38	0	38	147	393	441	2765	105
	1996	432	521	146	80	0	45	20	26	0	196	156	135	1757	80
	1997	377	261	73	185	36	11	0	0	0	46	65	211	1265	70
	1998	309	422	268	159	76	160	24	0	211	313	205	300	2447	1269
	1999	587	542	231	295	50	20	12	55	25	10	127	R	1954	91
2000	R	R	-	-	-	R	-	-	-	-	-	R	R	0	
Total		3640	2520	2408	1756	522	517	180	57	454	1629	3125	17711	2076	
Rata-rata		404.4	280	267.6	195.1	52.2	57.4	20	6.3	50.4	181	347.2	1967.9	230.7	

Nama/ No. Sta.	Tahun	Curah Hujan Bulanan (mm)												Jumlah (mm)	Hari Hujan per Tahun
		Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nop	Des		
Karanganom/ 2683 (Kemiri)	1990	252	151	315	76	104	0	12	12	22	37	30	442	1454	69
	1991	240	402	55	203	0	0	0	0	0	0	11	352	1263	49
	1992	464	218	512	192	0	0	0	0	115	84	160	259	1904	72
	1993	134	275	102	343	40	59	0	14	2	11	59	201	1240	79
	1994	570	298	648	71	0	0	0	0	0	0	276	349	2212	98
	1995	501	667	790	386	R	65	79	-	-	237	506	516	3747	147
	1996	425	389	265	164	R	-	R	60	-	R	R	R	1303	65
	1997	R	R	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	0	0
	1998	R	-	R	R	R	R	-	R	R	R	R	R	0	0
	1999	R	-	-	R	-	-	R	R	R	R	R	R	0	0
2000	R	R	-	-	-	R	R	R	-	-	314	142	456	24	
Total		1660	1344	1532	885	144	59	12	27	139	536	1603	8073	367	
Rata-rata		332	268.8	306.4	177	28.8	11.8	2.4	5.4	27.8	107.2	320.6	1614.6	73.4	

Lanjutan Lampiran 1

Nama/ No. Sta	Curah Hujan Bulanan (mm)												Jumlah (mm)	Hari Hujan per Tahun	
	Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nop			Des
Sukorejo/ 75e	1990	371	193	281	176	3	0	0	0	40	0	0	389	1453	76
	1991	531	548	156	133	29	0	0	0	12	10	222	223	1864	94
	1992	320	220	205	222	63	0	35	80	0	94	235	599	2073	127
	1993	370	433	284	354	61	0	0	0	16	0	186	174	1878	88
	1994	319	228	312	0	6	0	0	0	0	0	39	301	1205	68
	1995	439	257	831	199	24	112	0	0	0	15	419	200	2496	100
	1996	169	196	459	224	122	42	56	0	0	6	116	255	1645	82
	1997	490	386	107	140	153	18	0	0	0	6	72	233	1605	92
	1998	274	439	257	284	76	242	240	68	114	275	147	334	2750	164
	1999	452	472	212	271	46	10	19	21	44	241	209	547	2551	145
	2000	297	252	460	325	80	44	0	0	29	57	359	213	2116	110
Total		4032	3631	3564	2328	663	468	350	169	255	704	2004	3463	21636	1146
Rata-rata		366.5	330.1	324	211.6	60.3	42.5	31.8	15.4	23.2	64	182.2	315.3	1966.9	104.2

Nama/ No. Sta	Curah Hujan Bulanan (mm)												Jumlah (mm)	Hari Hujan per Tahun	
	Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nop			Des
Sukowono/ 75a	1990	169	145	257	183	89	3	13	41	108	48	96	368	1520	108
	1991	434	526	150	166	49	0	22	0	20	18	240	199	1824	112
	1992	313	101	271	278	78	34	28	62	14	158	186	357	1880	118
	1993	306	475	253	306	179	77	0	0	16	54	150	235	2051	116
	1994	568	382	549	51	6	0	0	2	0	1	89	239	1887	99
	1995	384	329	401	342	74	65	4	0	4	20	279	593	2495	133
	1996	249	483	422	413	146	17	56	0	62	0	86	318	2252	105
	1997	463	432	112	45	190	75	2	0	0	19	112	209	652	102
	1998	356	402	221	250	60	81	179	70	70	275	183	388	1306	147
	1999	342	521	287	300	50	8	15	20	26	311	281	550	1211	132
	2000	269	307	536	185	62	91	0	0	49	171	447	140	807	102
Total		3853	4103	3459	2519	983	451	319	195	369	1075	2149	3596	17885	1274
Rata-rata		350.3	373	314.5	229	89.4	41	29	17.7	33.5	97.4	195.4	326.9	1625.9	115.8

Lampiran 2. Indeks Erosivitas Hujan Pada Beberapa Stasiun Pengamat Iklim

Kecamatan	Nama	No. Stasiun	Jumlah (mm)	EI ₃₀
Bangsalsari	Tugusari	2660	2562	123,51
Panti	D. Pono/Serut	2623	2122,5	165,31
Patrang	Karanganom/Kemiri	2683	1614,6	147,06
	Bintoro	-	1959,2	162,72
Arjasa	Arjasa	2653	1967,9	154,88
Sukowono	Sukorejo	75e	1966,9	142,96
	Sukowono	75a	1625,9	156,04
	Sumber Kalong	-	-	215,20

Lampiran 3. Hasil Analisis Tanah dan Nilai Erodibilitas Tanah (K) di Sub DAS Bedadung Jember

SPT	Liat (%)	Debu (%)	Pasir Sangat Halus (%)	Nilai Permeabilitas Tanah (cm/jam)	Kelas Permeabilitas Tanah	Bahan Organik Tanah	Kelas Struktur Tanah	Nilai K
1	34,59	28,98	10,02	1,91	5	0,79	4	0,30
2	39,78	42,38	8,43	0,57	5	3,62	4	0,28
3	66,87	25,02	3,99	1,10	5	3,85	4	0,16
4	55,59	35,50	4,52	1,03	5	2,38	4	0,22
5	42,64	38,63	7,19	1,11	5	1,00	4	0,30
6	59,95	33,31	4,18	0,90	5	0,81	4	0,21
7	54,05	39,13	2,88	1,34	5	1,05	4	0,24
8	38,25	46,07	8,69	2,08	4	1,16	4	0,33
9	36,18	49,03	5,54	1,63	5	1,55	4	0,35
10	36,09	51,06	5,93	1,93	5	1,98	4	0,36
11	44,93	42,85	5,01	2,54	4	2,79	4	0,24
12	50,71	39,02	6,35	2,13	4	2,19	4	0,23
13	33,38	53,97	6,15	1,64	5	2,42	4	0,37
14	42,79	48,87	5,01	1,74	5	2,64	4	0,30
15	40,49	51,39	3,58	2,23	4	3,98	4	0,26
16	31,82	60,47	4,70	4,87	4	3,96	4	0,33
17	42,06	46,81	5,89	1,67	5	10,31	3	0,12
18	18,28	54,52	8,41	5,57	4	9,80	3	0,14

Lampiran 4. Faktor Kedalaman Ekivalen untuk 30 Sub Order Tanah

Sub Order	Faktor Kedalaman
Aqualf	0,90
Udalf	0,90
Ustalf	0,90
Aquent	0,90
Arent	1,00
Fluvent	1,00
Orthent	1,00
Psamment	1,00
Andept	0,95
Aquept	1,00
Tropept	0,75
Alboll	0,90
Rendoll	0,90
Udoll	1,00
Ustoll	1,00
Aquox	0,90
Humox	1,00
Orthox	0,90
Ustox	0,90
Aquod	0,90
Ferrod	0,95
Humod	1,00
Orthod	0,95
Aquult	0,80
Humult	1,00
Udult	0,80
Ustult	0,80
Udert	1,00
Ustert	1,00

Sumber : Utomo (1994)

Lampiran 5. Pedoman Penetapan Nilai T (Thompson, 1957)

Sifat tanah dan substratum	Nilai T (ton/ha/tahun)
1. Tanah dangkal, diatas batuan	1,12
2. Tanah dalam, diatas batuan	2,24
3. Tanah dengan lapisan bawahnya (sub soil) padat, diatas substrata yang tidak terkonsolidasi (telah mengalami pelapukan)	4,48
4. Tanah dengan lapisan bawahnya berpermeabilitas lambat, diatas bahan yang tidak terkonsolidasi	8,96
5. Tanah dengan lapisan bawahnya berpermeabilitas sedang, diatas bahan yang tidak terkonsolidasi	11,21
6. Tanah dengan lapisan bawahnya permeabel (agak cepat), diatas bahan yang tidak terkonsolidasi	13,45

Sumber : Arsyad (1989)



Lampiran 6. Padanan Nama Tanah menurut Berbagai Sistem Klasifikasi (Disederhanakan)

Sistem Dudal Soepraptohardjo (1957-1961)	Sistem Modifikasi 1978/1982 (PPT)	Sistem FAO/Unesco (1974)	Sistem USDA Soil Taxonomy (1975)
Tanah Aluvial	Tanah Aluvial	Fluvisol	Entisol Inceptisol
Andosol	Andosol	Andosol	Andisol
Brown Forrest Soil	Kambisol	Cambisol	Inceptisol
Grumusol	Grumusol	Vertisol	Vertisol
Latosol	Kambisol	Cambisol	Inceptisol
	Latosol	Nitosol	Ultisol
	Lateritik	Ferralsol	Oxisol
Litosol	Litosol	Litosol	Entisol <i>(Lithic Sub-group)</i>
Mediterran	Mediterran	Luvisol	Alfisol/Inceptisol
Organosol	Organosol	Histosol	Histosol
Podsol	Podsol	Podsol	Spodosol
Podsolik Merah Kuning	Podsolik	Acrisol	Ultisol
Podsolik Coklat	Kambisol	Cambisol	Inceptisol
Podsolik Coklat Kekelabuan	Podsolik	Acrisol	Ultisol
Regosol	Regosol	Regosol	Entisol Inceptisol
Renzina	Renzina	Renzina	Rendoll
-	Ranker	Ranker	-
Tanah-tanah Berglei	Gleysol	Gleysol	<i>Aque Sub-ordo</i>
Glei Humus	Gleysol Humik		Inceptisol (Aquept)
Glei Humus Rendah	Gleysol		Inceptisol (Aquept)
Hidromorf Kelabu	Podsolik Gleiik	Gleyic	Ultisol (Aquept)
Aluvial	Gleysol Hidrik	Acrisol	Inceptisol (Aquept)
Hidromorf Planosol	Planosol	Podsol	Alfisol (Aquept)

Sumber : Hardjowigeno (1994)

Lampiran 7. Matriks Kelas Tingkat Bahaya Erosi

Solum Tanah (cm)	Kelas Erosi				
	I	II	III	IV	V
	Erosi (ton/ha/tahun)				
	< 15	15 - 60	60 - 180	180 - 480	> 480
Dalam	SR	R	S	B	SB
>90	I	II	III	IV	V
Sedang	R	S	B	SB	SB
60 - 90	II	III	IV	V	V
Dangkal	S	B	SB	SB	SB
30 - 60	III	IV	V	V	V
Sangat Dangkal	B	SB	SB	SB	SB
< 30	IV	V	V	V	V

Sumber : Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Tanah (1998)

