

**STRATEGI PENGELOLAAN EROSI DAN SEDIMEN PADA  
DAERAH TANGKAPAN SISTEM IRIGASI JURANG SATE  
KABUPATEN LOMBOK TENGAH**

**EROSION AND SEDIMENT MANAGEMENT STRATEGIES IN  
THE CATCHMENT AREAS OF IRRIGATION SYSTEMS  
JURANG SATE IN LOMBOK TENGAH REGENCY**

**OLEH**

**AHMAD FATHONI  
P 0100307010**



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2012**

**STRATEGI PENGELOLAAN EROSI DAN SEDIMEN PADA  
DAERAH TANGKAPAN SISTEM IRIGASI JURANG SATE  
KABUPATEN LOMBOK TENGAH**

Disertasi  
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Doktor

Program Studi  
Ilmu Pertanian

Disusun dan diajukan oleh

AHMAD FATHONI

kepada

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2012**

## **PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Ahmad Fathoni  
Nomor mahasiswa : P0100307010  
Program Studi : Ilmu Pertanian

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan disertasi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 9 Juli 2012  
Yang menyatakan

Ahmad Fathoni

## DISERTASI

**STRATEGI PENGELOLAAN EROSI DAN SEDIMEN PADA  
DAERAH TANGKAPAN SISTEM IRIGASI JURANG SATE  
KABUPATEN LOMBOK TENGAH**

***EROSION AND SEDIMENT MANAGEMENT STRATEGIES IN THE  
CATCHMENT AREAS OF IRRIGATION SYSTEMS JURANG SATE  
IN LOMBOK TENGAH REGENCY***

Disusun dan diajukan oleh

**AHMAD FATHONI**

**Nomor Pokok P0100307010**

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Disertasi  
pada tanggal 9 Juli 2012  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

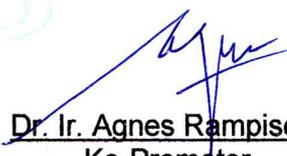
Komisi Penasihat,



Prof. Dr. Ir. Muslimin Mustafa, M.Sc.  
Promotor

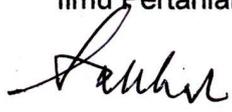


Prof Dr. Hazairin Zubair, M.S.  
Ko-Promotor



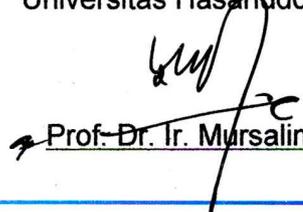
Dr. Ir. Agnes Rampisela, M.Sc.  
Ko-Promotor

Ketua Program Studi  
Ilmu Pertanian



Prof. Ir.H. M. Saleh S. Ali, M.Sc.,Ph.D

Direktur Program Pascasarjana  
Universitas Hasanuddin,



Prof. Dr. Ir. Mursalim

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah karena dengan rahmat-Nya berupa nikmat kesehatan dan kesempatan sehingga akhirnya disertasi dengan judul “Strategi Pengelolaan Erosi dan Sedimentasi Pada Daerah Tangkapan Sistem Irigasi Jurang Sate Kabupaten Lombok Tengah” ini dapat diselesaikan pada waktu yang tepat di akhir masa studi.

Pada masa penelitian hingga pengujian disertasi ini, penulis banyak memperoleh bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Prof. Dr. Ir, Muslimin Mustafa, M.Sc., selaku promotor, pada berbagai kesempatan diskusi di Kampus dan di Lapangan, banyak memberikan bimbingan dan pencerahan untuk pelurusan disertasi ini. Kritik dan masukan yang ilmiah, logis dan sistemik terkait dengan metodologi dan substansi penelitian juga banyak diberikan oleh Prof. Dr. Ir. Hazairan Subair, M.S., selaku Co-Promotor dan Dr. Ir. Agnes Rampisela selaku Co-Promotor.

Penulis juga banyak menerima masukan berupa pertanyaan, saran dan ide-ide perbaikan disertasi ini dari penguji eksternal Dr. Ir. H. Amir Tjoneng, dan penguji internal Dr. Ir. Burhanuddin Rasyid, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Baharuddin Mapangaja, M.Sc., dan Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.S.

Kebanggaan yang besar untuk almamater Universitas Hasanuddin, untuk itu terima kasih secara khusus untuk Bapak Rektor, Pimpinan Program Pasca Sarjana, KPS S3 Ilmu Pertanian, dan Segenap civitas Jurusan Ilmu Tanah Universitas Hasanuddin atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengenyam pendidikan S1 dan S3 pada Kampus tercinta ini.

Pihak lain yang juga memberikan dukungan yang berarti, Prof. Dr. Ir. Yusran Yusuf M.S., atas diskusi dan motivasinya. Terima kasih khusus atas kegigihan tim lapangan yang membantu pengumpulan data sdr. Erwin Rahman, S.T., Santana, S.S., dan Syamsul, serta laboran tanah

dan air, serta Wahyuni, S.Hut. Hasanuddin, MP, Sultan, MP. dan Irwansyah, S.Pi. yang telah membantu input dan analisis data, serta L. Masud Kholah, ST. selaku Direktur CV. Geonet Indonesia beserta semua stafnya atas dukungan fasilitas kantor selama proses penelitian ini.

Kepada semua informan di lapangan yang telah memberikan data dan informasi, serta para rekan seperjuangan mahasiswa Program Doktor Angkatan 2007 Bapak Abdul Rahim Thaha dan Bapak Mauli Kasmi, Ibu Ismaya Parawansa, ibu Ida Suryani, Ibu Aida, Ibu Nurliah, Ibu Shinta, Ibu Arni dan Ibu Wulan, atas kebersamaan, motivasi, dan saran, penulis menghaturkan terimakasih yang sebesar-besarnya. Semoga Allah senantiasa memberikan kita semua kebahagiaan dan kesuksesan.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya, tak lupa penulis ucapkan kepada Pemerintah Kabupaten Lombok Tengah atas bantuan dana pendidikan, dukungan Direktur CV. General Konsultan, Direktur YALHI Indonesia serta Pimpinan PT. Newmont Nusa Tenggara atas bantuan dana yang telah diberikan kepada penulis, sehingga pendidikan program Doktor dapat selesai.

Terakhir, kepada orang tua tercinta, Mahdien dan Hj. Munisah, penulis ucapkan banyak terimakasih atas segala doa dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini. Kepada isteri tercinta yang setia Siti Parhiati, S.Pd, anakda bertiga Kaji Al-Faruq, Pujangga Al-Hanif dan Diraja Ashal Al-Haq atas, cinta dan kesabaran yang telah diberikan, terutama saat menghadapi masa-masa sulit penyelesaian disertasi ini serta keihlasan ditinggalkan dirumah tanpa kasih sayang ayah, atas semua ini ayah persembahkan terima kasih yang tertinggi.

Makassar, 9 Juli 2012

**Ahmad Fathoni**

## ABSTRAK

**AHMAD FATHONI.** *Strategi Pengelolaan Erosi dan Sedimen Pada daerah Tangkapan Sistem Irigasi Jurang Sate Kabupaten Lombok Tengah* (dibimbing oleh Muslimin Mustafa, Hazairin Zubair, Agnes Rampisela)

Penelitian ini bertujuan (1) menduga tingkat erosi dan faktor yang mempengaruhinya, (2) menduga besaran sedimen pada saluran irigasi dan karakteristiknya, (3) Menganalisis perilaku masyarakat dalam pengelolaan daerah tangkapan, dan (4) menganalisis strategi pengelolaan daerah tangkapan sistem irigasi jurang sate.

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan menggunakan metode pendugaan erosi dengan metode USLE dan analisis laboratorium untuk pendugaan sedimentasi dan karakteristiknya, deskripsi perilaku masyarakat pada daerah tangkapan bendung dan petani sawah dengan wawancara dan penyusunan strategi pengelolaan daerah tangkapan dilakukan dengan analisis SWOT

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat erosi tertinggi pada daerah tangkapan DAS Kokok Jangkok rata-rata 239,26 ton/ha/tahun. Tingginya curah hujan, besarnya kelerengan, rendahnya tindakan konservasi, dan spesifikasi khusus tanah berbahan induk pumice yang memiliki erodibilitas yang lebih tinggi karena memiliki kemampuan mengapung dan mudah lepas. Laju sedimentasi pada dasar saluran primer lebih tinggi di bagian hilir daripada di bagian hulu yaitu setara 84.055,91 ton/ha/tahun. Karakteristik sedimen pada bagian hulu umumnya berukuran pasir dengan berat jenis yang lebih rendah dan dibagian hilir umumnya berupa liat dengan berat jenis yang lebih besar. Erosi dan sedimen yang lebih tinggi disebabkan oleh faktor alamiah. Strategi pengelolaan daerah tangkapan bendung untuk meminimalkan erosi dan sedimentasi melalui perbaikan erodibilitas tanah dengan pembenaman serasah, pembangunan sabo dam, dan redesain pola agroforestry.

Kata kunci : Sedimentasi, daerah tangkapan



## ABSTRACT

**AHMAD FATHONI.** *Strategy of Erosion and Sediment Management on Catching Areas of Irrigation System, Jurang Sate, Central Lombok Regency* (supervised by Muslimin Mustafa, Hazairin Zubair, and Agnes Rampisela).

The research objectives were (1) to assume the erosion levels and their influencing factors, (2) to assume the amount of the sediment in the irrigation channels and its characteristic, (3) to analyse the community's behaviours in the management of the catching areas, and (4) to elaborate the management strategy of the catching areas of Jurang Sate irrigation system.

The research used the erosion level estimation method with the USLE method and laboratory analysis to estimate the sedimentation and its characteristics. The descriptions of the community's behaviours in the dam catching areas and the rice field farmers were investigated by an interview, and the strategy preparation of the management of the catching areas was carried out by SWOT analysis.

The research result indicate that the highest erosion level is found in the catching area of Kokok Jangkok river basin in the average of 239, 26 tons/annum because of the rainfall height, slope magnitude and low conservation actions, and soil special specification with pumice parent which has the higher erodibility because it has the floating ability and easy separability. The sedimentation rate in the primary channel base is higher in the upstream than the downstream i.e 84,055,91 tons/annum. The sediment characteristics in the upstream is generally in the form of sand with the lower specific gravity, in the downstream, the sediment is generally in the form of clay with the bigger specific gravity. The higher erosion and sediment are mostly caused by the natural factors. The management strategy of the dam catching areas to minimize the erosion and sedimentation is through the soil erodibility improvement by the ofal immersion, dam sabo development, and redesigning of agroforestry pattern.

Key-words: Sedimentation, catching areas



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Kegunaan Penelitian .....	7
E. Batasan Penelitian .....	7
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Erosi .....	8
B. Sedimentasi .....	12
C. Air Irigasi .....	15
D. Agroforestry .....	19
E. Tanah dengan Bahan Baku Pumice .....	21
F. Daerah Aliran Sungai .....	25
G. Metode SWOT .....	27
H. Kerangka Konseptual .....	28
I. Hipotesis.....	30
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Rancangan Penelitian .....	31
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	31

C.	Bahan dan Alat Penelitian .....	33
D.	Populasi dan Teknik Sampel .....	35
E.	Teknik Pengumpulan Data .....	36
G.	Teknik Analisis Data .....	38
<b>BAB IV. KEADAAN UMUM LOKASI</b>		
A.	Letak dan Luas .....	50
B.	Topografi .....	51
C.	Tanah .....	53
D.	Geologi .....	53
E.	Iklm dan Curah Hujan .....	57
F.	Pola Penggunaan Lahan .....	60
G.	Penduduk .....	61
H.	Hidrologi dan Sungai .....	63
I.	Deskripsi Lokasi Bendung pada Petak uji Penelitian	64
J.	Pengelolaan Daerah Irigasi Jurang Sate .....	70
<b>BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
A.	Pendugaan Erosi .....	72
B.	Sedimentasi .....	94
C.	Hubungan Produksi Pertanian dengan Prilaku Masyarakat .....	102
D.	Strategi Pengelolaan Daerah Tangkapan.....	128
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
A.	Kesimpulan .....	142
B.	Saran .....	144
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		146
<b>LAMPIRAN.....</b>		151

## DAFTAR TABEL

<i>Nomor</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
2.1	Pengaruh Luas Daerah Aliran Sungai Terhadap Nisbah Pelepasan Sedimen (NLS).....	15
3.1	Metode Analisis Data Parameter Iklim.....	36
3.2	Metode Analisis Sedimen Layang Dan Sedimen Dasar.....	37
3.3	Nilai factor C (pengelolaan tanaman)	42
3.4	Indeks tindakan konservasi tanah (P)	44
4.1	Luas wilayah menurut kemiringan tanah dirinci perkecamatan di Kabupaten Lombok Tengah Tahun 2009 (ha).....	52
4.2	Luas wilayah menurut Jenis Tanah di Kabupaten Lombok Tengah Tahun 2009.....	53
4.3	Data Curah Hujan Bulanan di kabupaten Lombok Tengah (2000 – 2009).....	59
5.1	Indeks erosititas Hujan	72
5.2	Erodibilitas Tanah (K).....	74
5.3	Bulk Density (BD) Tanah.....	79
5.4	Luas Sebaran Pumice	80
5.5	Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS).....	81
5.6	Faktor Penutupan Vegetasi (C).....	82
5.7	Indeks tindakan konservasi tanah (P).....	87
5.8	Hasil erosi prediksi.....	88
5.9	Nilai Nisbah Lepas Sedimen.....	93
5.10	Nilai Sedimen Mengendap (TSS).....	96
5.11	Nilai Sedimen Layang (TDS).....	98
5.12	Nilai C Organik pada Air Irigasi.....	100
5.13	Debit air pada Bendung.....	101

5.14	Hasil Laju Sedimentasi.....	104
5.15	Hasil ukuran sedimen.....	108
5.16	Hasil berat jenis sedimen.....	110
5.17.	Hasil C Organik sedimen.....	112
5.18	Hara N,P, dan K sedimen dan air irigasi.....	113
5.19	Rata-rata Pendapatan Masyarakat pada daerah hulu.....	116
5.20	Hasil Produksi di Daerah Layanan Irigasi.....	117
5.21	Perbandingan manfaat berbagai land use	124
5.27	Analisis faktor internal.....	129
5.28	Analisis faktor eksternal.....	130
5.29	Matriks Analisis SWOT.....	136

## DAFTAR GAMBAR

<i>Nomor</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
2.1	Penambangan Pumice di Pulau Lombok .....	22
2.2	Kerangka Konseptual Penelitia .....	29
3.1	Peta Lokasi Pengambilan Sampel.....	32
3.2	Alat Pengukur Laju Sedimentasi .....	34
3.3	Peta Curah Hujan Daerah Tangkapan Sistem Irigasi Jurang Sate.....	40
4.1	Visualisasi Kelerengan Bagian Hulu DAS .....	51
4.2	Visualisasi pohon pada bagian hulu .....	61
4.3	Rumah masyarakat sekitar hutan.....	62
4.4	Visualisasi anak-anak sungai bagian hulu.....	64
4.5	Bendung Jangkok.....	65
4.6	Bendung Sesaot.....	66
4.7	Bendung Keru .....	67
4.8	Bendung Jurang Sate.....	68
4.9	Struktur Pengelolaan Sistem Irigasi Jurang Sate .....	71
5.1	Visualisasi perbedaan kondisi fisik tanah a) pasiran di DAS Kokok Jangkok dan b) Pumice di DAS Kokok Babak ...	77
5.2	Visualisasi perbedaan pola tanaman Pisang a) Model sisipan pada daerah tangkapan DAS Kokok Jangkok b) Pola Monokultur pada DAS Kokok Babak.....	84
5.3	Pertemuan Sumber Air Jangkok dan Sesaot.....	90
5.4	Visualisasi pumice pada tanah di DAS Kokok Babak.....	91
5.5	Kenampakan erosi parit pada daerah tangkapan DAS Kokok Babak Model hurup “U” .....	92
5.5	Nilai Sedimen Mengendap (TSS) .....	96
5.6	Nilai Sedimen Melayang (TDS) .....	99
5.7	Air terjun Benang Stokel pada DAS Kokok Babak .....	102

5.8	Saluran Irigasi Primer tertutup Sedimen.....	106
5.9	Penambangan pasir dan pumice pada Bendung Keru .....	109
5.10	Produksi tanaman pangan pada daerah hulu.....	115
5.13	Model tanaman sisipan a)Manggis dan Pisang b) Nangka dan Durian.....	118
5.14	Analisis SWOT daerah tangkapan air .....	131
5.15	Aktifitas menanam tanaman pisang di hutan.....	135

## DAFTAR LAMPIRAN

<i>Nomor</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Erosifitas Hujan Pada Unit Lahan .....	151
2.	Nilai Erosifitas pada DAS .....	151
3.	Nilai M pada unit lahan .....	152
4.	Nilai a pada unit lahan .....	153
5.	Nilai b pada unit lahan .....	154
6.	Nilai c pada unit lahan .....	155
7.	Nilai Erodibilitas pada unit lahan .....	155
8.	Nilai Erodibilitas pada DAS .....	156
9.	Nilai LS pada unit lahan .....	157
10.	Nilai LS pada DAS .....	158
11.	Luas tutupan lahan pada Daerah Tangkapan Bendung .....	158
12.	Nilai C pada unit lahan .....	159
13.	Nilai C pada DAS .....	159
14.	Nilai P pada unit lahan .....	160
15.	Nilai P pada DAS .....	160
16.	Nilai Pendugaan Erosi Unit Lahan .....	161
17.	Nilai Pendugaan Erosi pada DAS .....	161
18.	Nilai NLS pada DAS .....	162
19.	Tekstur Sedimen Dasar .....	162
20.	Kandungan bahan organik pada sedimen dasar .....	162
21.	Berat Jenis Sedimen Dasar .....	163
22.	Laju Sedimen Pada Saluran Primer Sistem Irigasi Jurang Sate .....	164
23.	Debit Air Irigasi Bulanan system irigasi Jurang Sate .....	164
24.	Rasio Debit Air Musim Hujan dan Kemarau Sistem Irigasi Jurang Sate .....	165

25.	Perhitungan TDS pada air Irigasi Sistem Irigasi Jurang Sate.....	165
25.	Nilai TDS pada air irigasi Sistem Jaringan Irigasi Jurang sate .....	166
27.	Perhitungan TSS pada Air Irigasi Sistem Irigasi Jurang sate .....	167
28.	Nilai TSS pada air irigasi Sistem Irigasi Jurang Sate .....	168
29.	Prosedur pembobotan dan rating factor internal dan eksternal pada analisis SWOT daerah tangkapan sistem irigasi Jurang Sate .....	169
30.	Lampiran Peta .....	175
	1. Peta DAS	
	2. Peta jaringan sistem irigasi Jurang Sate	
	3. Peta Unit Lahan	
	4. Peta geologi	
	5. Peta Penggunaan Lahan	
	6. Peta Keterangan	
	7. Peta jenis tanah	
	8. Peta geomorfologi	

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Akses masyarakat miskin dan pedesaan sangat rendah terhadap pelayanan air dan penyehatan lingkungan yang memadai ditunjukkan dengan indeks kemiskinan air (*water poverty index*) Indonesia menempati urutan ke- 33. Propinsi Nusa Tenggara Barat akan mengalami defisit air pada tahun 2015 (Sanim, 2008). Berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan No. 284/Kpts-II/1999, di Nusa Tenggara Barat, DAS Kokok Jangkok, Kokok Babak dan Kali Mangkung termasuk DAS kritis prioritas I yang perlu penanganan secara segera .

Penurunan produksi air pada daerah aliran sungai diakibatkan oleh kerusakan hutan dan meningkatnya kebutuhan air untuk keperluan irigasi pertanian, perikanan, peternakan dan kebutuhan air baku rumah tangga, sebagai akibat dari peningkatan jumlah penduduk. Penurunan debit air pada daerah tangkapan sistem irigasi Jurang Sate disebabkan oleh pola penggunaan lahan kawasan hulu sebagai kawasan pertambangan batu apung (pumice) dan tambang pasir di sekeliling Gunung Rinjani mulai era 1990-an dan pembukaan hutan kemasyarakatan (HKM) mulai tahun 2000 seluas 1.042 ha untuk 2.084 KK dan meluas secara illegal menjadi 2.500 ha pada tahun 2007 secara sporadik pada kawasan hutan seluas 13.366 ha.

Erosi pada daerah hulu sungai-sungai di Kabupaten Lombok Tengah yang memiliki luas 120.900 ha, dengan topografi yang berlereng terjal di bagian utara, menyebabkan sedimentasi pada wilayah tengah dataran alluvial Kabupaten Lombok Tengah. Data dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Lombok Tengah, total luas sawah di Kabupaten Lombok Tengah 51.064 ha, hanya dapat terlayani oleh air irigasi seluas 39.867 ha, sehingga kekeringan tanaman padi di Kabupaten Lombok Tengah sering terjadi, pada tahun 2007 angka gagal panen mencapai 1.000 ha khususnya pada daerah paling hilir.

Sistem Irigasi Jurang Sate sebagai salah satu daerah irigasi terbesar di Kabupaten Lombok Tengah, berada pada DAS Kokok Jangkok, Kokok Babak dan Kali Mangkung, dengan cakupan layanan irigasi seluas 14.885 ha. Debit air irigasi pada pintu hulu 4,5-5 m<sup>3</sup>/detik berasal dari beberapa daerah tangkapan, serta debit pada pintu hilir 1,5-2 m<sup>3</sup>/detik. Limpasan yang terjadi pada daerah irigasi ini tertampung pada bendungan di bawahnya yaitu Bendungan Batujai dan Bendungan Pengga pada DAS Kali Mangkung.

Pemenuhan kebutuhan air irigasi pada Sistem Irigasi Jurang Sate saat ini tidak dapat terpenuhi secara optimal pada semua areal layanan, diakibatkan oleh penurunan debit air irigasi pada musim kemarau dan penyempitan saluran irigasi akibat sedimen. Penurunan debit air irigasi secara umum terjadi pada semua daerah irigasi di Nusa Tenggara Barat, khususnya paling kritis pada sistem Irigasi Jurang Sate.

Luas lahan kritis di Nusa Tenggara Barat pada tahun 2010, bertambah mencapai 507.000 ha atau setara 26% luas daratan, dari jumlah tersebut 159.000 ha berada dalam kawasan hutan. Kerusakan hutan pada daerah hulu menyebabkan berkurangnya debit air pada musim kemarau, pendangkalan bendung dan penyempitan saluran irigasi akibat akumulasi sedimen oleh erosi yang tinggi pada daerah hulu dan volume sedimen yang besar pada daerah tengah dan hilir.

Sedimen pada bendung dan saluran irigasi sistem Irigasi Jurang Sate, menjadi masalah serius dalam pengelolaan air irigasi karena mempengaruhi efisiensi irigasi pada tahap penyaluran di saluran irigasi primer dan sekunder (*water conveyance efficiency*) dan efisiensi irigasi pada tahap distribusi di saluran tersier dan kuarter (*water distribution efficiency*). Pemerintah Daerah melalui Dinas Pekerjaan Umum memiliki program operasi dan pemeliharaan (OP) Irigasi membutuhkan dana yang cukup besar mencapai milyaran rupiah per tahun untuk mengatasi tumpukan sedimen pada bendung dan saluran irigasi, menyebabkan proyek sistem irigasi Jurang Sate tidak efisien. Harga satuan biaya pembersihan sedimen pada tahun 2011 sebesar Rp. 18.000 per meter kubik sedimen. Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Lombok Tengah dan BP DAS Pulau Lombok juga beberapa kali telah melakukan program penghijauan, namun erosi dan sedimen menunjukkan tingkat yang semakin mengancam.

Sisi lain dampak sedimentasi diperparah oleh pemupukan pada sawah pertanian yang berlebihan, akibatnya sedimentasi menjadi kaya bahan organik dan hara, menyebabkan pengayaan hara pada air irigasi, pencemaran air dan pertumbuhan eceng gondok pada bendung dan saluran irigasi dibagian hilir yaitu Bendungan Batujai. Kejadian tersebut mengakibatkan bendung dan saluran irigasi semakin dangkal.

Sisi sosial, sedimentasi diisukan sebagai akibat dari perilaku masyarakat bagian hulu, yang melakukan eksploitasi hutan dan sumberdaya mineral melalui kegiatan pertambangan batuan pumice, untuk memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga. Sedimen juga melahirkan lapangan kerja baru bagi masyarakat sekitar bendung dan saluran irigasi untuk menambang pasir hasil proses sedimentasi.

Penurunan debit air irigasi akibat sedimen, khususnya pada musim kemarau. Konflik perebutan air irigasi untuk sektor air PDAM, budidaya perikanan air tawar, tanaman pangan padi dan palawija pada lahan sawah dan tanaman perkebunan tembakau, khususnya pada saat air terbatas di musim kemarau.

Penelitian terdahulu hanya membahas tentang erosi pada DAS pulau Lombok secara umum dan belum pernah dilakukan penelitian khusus tentang erosi dan sedimen kaitannya dengan sistem irigasi, khususnya sistem irigasi Jurang Sate. Sistem Irigasi Jurang Sate dengan masalah sedimennya mempunyai arti yang sangat penting bagi masyarakat Kabupaten Lombok Tengah, hal inilah yang mendorong peneliti untuk

melakukan penelitian tentang “ Strategi Pengelolaan Erosi dan Sedimen pada Daerah Tangkapan Sistem Irigasi Jurang Sate Kabupaten Lombok Tengah” agar pemanfaatan pengelolaan sumberdaya dapat dilakukan secara baik dari segi ekologi dan ekonomi.

## **B. Rumusan Masalah**

Uraian latar belakang di atas menggambarkan beberapa masalah. Rumusan masalah dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat erosi pada DAS Kokok Jangkok, Kokok Babak dan Kali Mangkung sebagai daerah tangkapan sistem irigasi Jurang Sate, DAS mana yang terbesar erosinya, dan faktor apa yang mempengaruhinya?;
2. Bagaimana tingkat sedimentasi di sepanjang saluran primer sistem irigasi Jurang Sate, penyebarannya dan bagaimana karakteristik sedimennya?;
3. Bagaimana hubungan produksi pertanian hulu dan hilir, dengan perilaku masyarakat dalam konservasi tanah dan air, apakah nilai produksi dan pendapatan masyarakat yang mempengaruhi perilaku masyarakat dalam pengelolaan daerah tangkapan sistem irigasi Jurang Sate atau sebaliknya?;
4. Bagaimana strategi pengelolaan daerah tangkapan sistem Irigasi Jurang Sate agar lebih optimal secara ekologi, ekonomi dan fungsi layanan irigasi?.

### **C. Tujuan Penelitian**

Uraian masalah penelitian diatas, dapat dikemukakan beberapa tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini, antara lain adalah:

1. Menduga tingkat erosi yang terjadi pada 3 (tiga) DAS Kokok Jangkok, Kokok Babak dan Kalimangkung dalam kontribusinya terhadap kurang optimalnya fungsi irigasi Jurang Sate, mengetahui DAS mana yang terbesar erosinya, dan diperoleh faktor-faktor yang mempengaruhinya;
2. Menduga besaran sedimen pada saluran primer irigasi Jurang Sate dan mendapatkan gambaran karakteristik sedimen di sepanjang saluran primer;
3. Menganalisis hubungan produksi pertanian hulu dan hilir, dengan perilaku masyarakat dalam pengelolaan daerah tangkapan sistem irigasi Jurang Sate dan hubungannya dengan tingkat erosi dan sedimentasi;
4. Menganalisis strategi pengelolaan daerah tangkapan sistem irigasi Jurang Sate untuk mengoptimalkan fungsi ekologi dan ekonomi, serta mengoptimalkan fungsi layanan sistem irigasi Jurang Sate.

## **5. Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi pengembangan ilmu pengetahuan tentang proses pengelolaan erosi dan sedimen pada sistem Irigasi, khususnya pada sistem irigasi yang memiliki daerah tangkapan dengan karakteristik tanah berbatu induk pumice dan pasir vulkanik. Selain itu hasil penelitian ini diharapkan bisa bermanfaat bagi pemerintah dan pemerintah daerah, sebagai bahan perencanaan dalam pengelolaan daerah tangkapan sistem irigasi dan perencanaan operasi dan pemeliharaan Sistem irigasi Jurang Sate, khususnya program pengelolaan sedimen. Untuk masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan bagi masyarakat dalam penyempurnaan strategi pengelolaan lahan pada daerah tangkapan sistem irigasi Jurang Sate.

## **6. Batasan Penelitian**

Ruang lingkup penelitian ini membatasi lingkup kajian proses erosi dan sedimentasi pada sistem Irigasi Jurang Sate di Kabupaten Lombok Tengah, pada 7 Bendung, yaitu Bendung Jangkok, Bendung Sesaot, Bendung Keru, Bendung Jurang Sate, Bendung Belipe, Bendung Genteng dan Bendung Kempok, beserta saluran irigasinya. Batasan wilayah penelitian di daerah sistem irigasi Jurang Sate yang berada pada daerah aliran sungai (DAS) Kokok Jangkok, DAS Kokok Babak dan DAS Kali Mangkung.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Erosi**

Erosi adalah proses pengikisan dan pemindahan tanah dari suatu tempat ke tempat lain yang diakibatkan oleh media alami. Erosi menyebabkan hilangnya lapisan tanah yang subur dan berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air (Seta, 1987). Sedangkan menurut Arsyad (2010), erosi adalah peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami yaitu air dan angin yang kemudian diendapkan di tempat lain.

Erosi akan memberikan efek jangka panjang terhadap kelestarian dan produktivitas pertanian. Erosi juga berdampak terhadap polusi udara, sedimentasi, meningkatnya kejadian banjir dan kerusakan lingkungan. Sementara itu, biaya untuk memindahkan endapan sedimen tersebut pasti lebih mahal. Oleh karena itu sangat perlu upaya pengendalian erosi (Morgan, 2005).

Asdak (1995), mengemukakan dua penyebab utama terjadinya erosi yakni sebab alamiah dan aktivitas manusia. Erosi alamiah dapat terjadi karena proses pembentukan tanah dan proses erosi yang terjadi untuk mempertahankan keseimbangan tanah secara alami. Erosi karena faktor alamiah umumnya masih memberikan media yang memadai untuk berlangsungnya pertumbuhan kebanyakan tanaman. Erosi karena

kegiatan manusia disebabkan oleh terkupasnya lapisan tanah bagian atas akibat cara bercocok tanam yang tidak mengindahkan kaidah-kaidah konservasi tanah. Salah satu tolak ukur adanya kerusakan sumberdaya alam adalah meningkatnya laju erosi tanah. Erosi tanah yang berlebihan mendorong terbentuknya tanah-tanah yang tidak produktif.

Sistem stratifikasi tajuk yang menyerupai hutan dari segi konservasi tanah dan air akan lebih berdampak pada pengaturan tata air dan hujan tidak langsung ke tanah yang dapat mencegah erosi permukaan (Pudjiharta, 1990). Manfaat lain dari adanya pohon terhadap lingkungan adalah terjadinya siklus hara yang efisien sehingga akan mendukung produktivitas lahan melalui penyuburan oleh berkembangnya mikroba tanah. Tersedianya konsentrasi bahan organik, C, dan N tanah dari serasah akan berpengaruh pada biomasa mikroba tanah, yang aktif menyerap dan menyediakan unsur mikro P, N, Zn, Cu, dan S, sehingga siklus hara pada agroforestry bersifat efisien dan tertutup (Riswan et al., 1995).

Perspektif lingkungan dan pertanian, erosi tanah adalah merupakan masalah utama (*major problem*) penyebab degradasi lahan (*in-site effect*), dan pendangkalan sungai akibat sedimen yang dihasilkan (*off-site effect*) (Hessel et al, 2003). Terkait dengan alasan kuatnya daya rusak erosi terhadap lingkungan maka banyak peneliti yang tertarik untuk melakukan penelitian tentang erosi, mulai dari penelitian yang menghasilkan model pendugaan erosi yang dirangkum oleh Bazzofi (2002), penelitian erosi

kaitannya dengan lereng (Lu dan Higgitt, 2000), erosi karena pengaruh *landuse* (Koroluk dan de Boer, 2006), hingga penelitian yang menghasilkan model simulasi erosi berdasarkan skenario penggunaan lahan (*landuse*) (Hessel *et al.*, 2003).

Pada dasarnya erosi dipengaruhi oleh tiga faktor utama yang meliputi : (1) Energi : hujan, air limpasan, kemiringan dan panjang lereng, (2) Ketahanan : erodibilitas tanah (ditentukan oleh sifat fisik dan kimia tanah), dan (3) Proteksi : penutupan tanah baik oleh vegetasi atau lainnya serta ada atau tidaknya tindakan konservasi (Rahim, 2006).

Arsyad (2010) menyimpulkan bahwa erosi adalah akibat interaksi kerja antara faktor-faktor iklim, topografi, tumbuhan (vegetasi) dan manusia. Pendugaan erosi dari sebidang tanah adalah metode untuk memperkirakan besarnya erosi yang akan terjadi pada sebidang tanah yang dipergunakan dalam penggunaan lahan dan pengelolaan tertentu. Suatu model parametrik untuk memprediksi erosi dari suatu bidang tanah telah dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1965) yang disebut *Universal Soil Loss Equation (USLE)*. USLE memungkinkan perencanaan menduga laju rata-rata erosi suatu bidang tanah tertentu pada suatu kecuraman lereng dengan pola hujan tertentu untuk setiap macam penanaman dan tindakan pengelolaan (tindakan konservasi tanah) yang mungkin dilakukan atau sedang digunakan (Arsyad,2010).

Model erosi *Universal Soil Loss Equation*, USLE (Wischmeier dan Smith, 1978), dan model revisinya, yakni RUSLE (Renard *et al.*, 1997) dengan pertimbangan utama, kedua model ini adalah merupakan model empiris, yang dengan bantuan citra satelit penginderaan jauh dan GIS, dapat diaplikasikan menghitung erosi pada areal yang luas yang tidak memungkinkan pengukuran erosi langsung di lapangan. Selain pertimbangan tersebut, kedua model pendugaan erosi ini telah digunakan oleh banyak peneliti dari berbagai negara, termasuk Indonesia, untuk menghitung erosi berbagai jenis penggunaan lahan.

Menurut bentuknya, erosi dapat dibedakan dalam erosi lembar (*sheet erosion*), erosi alur (*rill erosion*), erosi parit (*gully erosion*), erosi tebing sungai (*river bank erosion*), dan longsor (*landslide*) (Arsyad, 2006), dimana USLE, pada prinsipnya, didesain hanya untuk memprediksi besarnya erosi lembar dan erosi alur (Goldman *et al.*, 1986). Morgan, 1995 mendefinisikan erosi lembar sebagai hilangnya lapisan permukaan tanah dengan ketebalan relatif merata, sedangkan erosi alur adalah hilangnya tanah dari permukaan lahan karena kekuatan aliran permukaan (*run off*), yang diikuti oleh terbentuknya alur-alur kecil dan dangkal.

Pada dasarnya, erosi tebing sungai dan longsor mempunyai karakteristik fisik yang berbeda dengan bentuk erosi lainnya, dimana pada kedua bentuk erosi tersebut, hilangnya tanah dari sebidang lahan terjadi secara massif dan dalam tempo yang singkat, karena itu tidak mudah untuk memprediksi besarnya kehilangan tanah akibat keduanya. Khusus

untuk erosi parit, meskipun bentuk erosi ini juga tidak dipertimbangkan dalam penentuan jumlah erosi dengan model USLE/RUSLE (Nathan, 2006).

Pelepasan butir-butir primer dari agregat tanah (detachment) oleh percikan hujan dapat diukur di lapangan dengan alat vertical splash board (Allison, 1949; Osborn, 1953) dalam Arsyad (2000) atau dengan menggunakan bejana pengumpul yang dibenamkan dalam tanah. Sedangkan pengukuran erosi untuk suatu kejadian hujan atau hujan tertentu dapat dipergunakan (1) pengukuran erosi dengan petak kecil, (2) Daerah Aliran Sungai (DAS), (3) survey sedimentasi reservoir, (4) tongkat pengukur dan (5) survey tanah (Arsyad, 2000).

## **B. Sedimentasi**

Menurut Gifford (2009), Sedimentasi merupakan pergerakan, pengangkutan dan pengendapan sedimen pada sungai, dataran alluvium dan laut. Sedimentasi oleh tenaga air dan tenaga gravitasi akan menyebabkan terbentuknya bantaran sungai, dan delta yang kaya akan flora dan fauna. Sedimentasi telah terbukti merupakan proses utama dalam dinamika bumi, terbukti tiga perempat batuan bumi merupakan batuan sedimen berupa batu gamping, batu pasir dan batu lumpur. Ketika terjadi hujan banyak, tanah akan menjadi jenuh dan tidak mampu menyerap air, air akan berada di permukaan dan menjadi aliran permukaan membawa partikel-partikel tanah yang lepas. Pada kondisi

hujan yang ekstrim besar, maka dapat terjadi sedimentasi yang besar dari longsoran tanah.

Sedimen merupakan hasil proses erosi, baik erosi permukaan, erosi parit, atau erosi jenis lainnya. Sedimen umumnya mengendap di bagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, di saluran air, sungai dan waduk (Asdak, 2007).

Faktor-faktor yang mempengaruhi sedimentasi adalah jumlah dan intensitas hujan, formasi geologi dan jenis tanah, tata guna lahan, topografi, erosi di bagian hulu, limpahan, karakteristik sedimen dan hidrolika saluran (Strand dan Pemberton, 1982). Menurut Breussers (1974) dalam Marni Elly (2000), sedimen dapat dibagi dalam dua kelompok berdasarkan mekanisme pergerakannya yaitu *suspended load* dimana partikel sedimen bergerak tersuspensi dalam aliran air dan *bed load* dimana partikel sedimen bergerak secara menggelinding dan melompat. Menurut asalnya sedimen dibagi dalam *Bed materials* transport dimana material berasal dari saluran itu sendiri dan *Wash load* dimana material tidak sama dengan sedimen *bed load* dan ditambah oleh material dari luar saluran (White, 1987 dalam Marni Elly, 2000).

Tingkat sedimentasi sangat tergantung oleh tingkat erosi dan kecepatan air mengalir. Pada daerah hulu air menggerus secara cepat dan pada wilayah hilir aliran melambat dan mulai mengendapkan material yang dikumpulkan oleh air. Material yang lebih besar dan paling berat

akan diendapkan lebih dahulu dan secara bertahap pasir, lempung dan lumpur diendapkan paling jauh (Gifford, 2009).

Tanah yang hilang dari permukaan lahan karena erosi tidak semuanya masuk kedalam tubuh air (*water body*) seperti sungai atau danau, tetapi sebagian akan terendapkan (tersedimentasi) disuatu tempat selain sungai atau danau tersebut. Nisbah (*ratio*) antara jumlah sedimen yang terangkut kedalam sungai terhadap jumlah erosi yang terjadi di dalam DAS disebut Nisbah pe-Lepasan Sedimen (NLS), atau dalam bahasa Inggris dikenal dengan *Sediment Delivery Ratio* (SDR) (Arsyad, 2006).

Nilai NLS atau SDR setiap DAS ditentukan oleh berbagai faktor diantaranya karakteristik lereng, geomorfologi, lokasi sumber sedimen, pola drainase dan kondisi saluran, penutupan dan tataguna lahan, dan tekstur tanah (Suripin, 2002), serta luas DAS (Robinson, 1979).

Menurut Arsyad (2010), nilai nisbah pelepasan sedimen (NLS) atau SDR yang dipengaruhi oleh luas DAS, seperti terlihat pada Tabel 2.1. dibawah ini.

Tabel 2.1. Pengaruh Luas Daerah Aliran Sungai Terhadap Nisbah Pelepasan Sedimen (NLS).

Luas Daerah Aliran Sungai (km <sup>2</sup> )	Nisbah Pelepasan Sedimen (NLS) (%)
0,1	53,0
0,5	39,0
1,0	35,0
5,0	27,0
10,0	24,0
50,0	15,0
100,0	13,0
200,0	11,0
500,0	8,5
26000,0	4,9

Sumber : Arsyad, 2010

### C. Air Irigasi

Secara ideal untuk representasi lingkup proses dinamika air dibutuhkan masukan informasi klimatologi pada setiap tempat dan setiap partikel air hujan, sehingga sangat sulit diperoleh data yang akurat tentang proses fisik secara amat rinci, sehingga pendekatan Daerah Pengaliran Sungai (DPS) adalah salah satu bentuk penyederhanaan yang juga sulit dibuktikan dengan variabel rerata atau gabungan (Sudjarwadi, 2006).

Fungsi gunung sebagai mata air bumi hanya akan tetap terjaga apabila *landscaping*, *bioclimate* dan ekosistem kawasan gunung diatur dalam pemanfaatan berkelanjutan. Pengelolaan daerah gunung sebagai daerah resapan, merupakan pola pemanfaatan air berbasis mata air gunung untuk pemenuhan air wilayah di bawahnya (Setiadi, 2002).

Salah satu program dari IRRI adalah penelitian penggunaan air irigasi untuk tanaman padi. Hal ini penting karena hampir 90 persen dari air yang dibutuhkan penduduk di Asia diperuntukkan untuk pertanian umum dan lebih dari setengahnya untuk irigasi tanaman padi. Padi membutuhkan 3.000 liter atau 3 ton air untuk memproduksi 1 kg padi. Saat ini terjadi konflik penggunaan air antara kebutuhan irigasi dengan kebutuhan pemukiman dan industri, sehingga perlu dikembangkan pola pengelolaan air Irigasi secara efisiensi (Robert Z., 2006).

Menurut Handoko., 2006, kebutuhan air untuk tanaman padi adalah 7 mm per hari atau 700 mm untuk 100 hari setara 7 juta liter per hektar per musim. Sedangkan menurut Parawitan, P., 2008, pemanasan akan meningkatkan kebutuhan air dan efisiensi penggunaan air irigasi melalui peningkatan evapotranspirasi. Hasil penelitian pengembangan padi aerobik, memiliki produktifitas yang tinggi di sawah tanpa genangan, dengan ditanam langsung tanpa disemai dan tanpa irigasi, baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah, tetapi masalah produktifitasnya mengalami penurunan seiring waktu. Penurunan ini dipahami sebagai ketidakadaan genangan di sawah yang membuat suhu menjadi lebih panas dan setiap kenaikan 1 derajat celsius akan menurunkan produksi 0,5 ton per hektar, hal ini terkait dengan ambien temperatur yang menghambat atau mencegah pengisian bulir.

Menurut Dedatta ( 1981), padi adalah tanaman yang mampu beradaptasi secara luas pada kondisi tanah berair atau tergenang. Pengenangan pada lahan sawah mempengaruhi karakteristik tanaman padi, status hara, sifat fisik tanah, perkolasi dan rembesan, pengenangan pada akhir pertumbuhan padi mempengaruhi tinggi tanaman, terbentuknya jumlah anakan dan luas daun.

Kebutuhan air untuk tanaman padi bervariasi menurut pertumbuhan serta ditentukan oleh kehilangan air melalui evapotranspirasi, perkolasi, menurut varietas dan umur padi serta jenis tanah dan topografi. Menurut Partohardjono, et al. (1980), kebutuhan air konsumtif padi adalah sama dengan kehilangan air melalui evapotranspirasi. Kebutuhan air konsumtif padi sawah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis tanah, keadaan iklim, cara bercocok tanam serta fase pertumbuhan padi.

Irigasi merupakan suatu proses pemberian air selain dari air hujan alami untuk mengatasi kekeringan pada tanaman (Stren, 1980). Pemberian tersebut meliputi pengaturan, pengambilan dan penampungan air dari sumber, mengalirkan air ke petak sawah untuk memenuhi kebutuhan air dalam jumlah yang cukup pada waktu yang diperlukan.

Pemberian air irigasi dapat dilakukan dengan berbagai cara; pemberian air secara terus-menerus, secara macak-macak dan berselang. Pemberian air secara terus menerus dilakukan bilamana ketersediaan air dari sumbernya cukup tersedia. Namun, sistem irigasi kontinu untuk kondisi sekarang tidak cocok lagi untuk dibudidayakan, mengingat sistem

tersebut tidak efisien dan terdapat kecenderungan terbatasnya air untuk berbagai sektor termasuk pertanian (Pawitan et al, 1996). Dengan sistem budidaya yang dilaksanakan selama ini, pemanfaatan air irigasi berkisar 50 – 60 % sedangkan target yang diharapkan berkisar 59 – 73 % (Puspotarjo, 1996).

Sistem yang saat ini mulai dikembangkan adalah pergiliran, pemberian air sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tiap-tiap fase pertumbuhan dan perbaikan jaringan irigasi. Penerapan berbagai sistem budidaya hemat air dan penyempurnaan jaringan irigasi yang diperkirakan dapat menghemat air sampai 40 % (Syamsyuddin dan Karama, 1996).

Efisiensi penggunaan air irigasi melalui tata cara penggunaan air yang benar, memungkinkan penghematan sejumlah air tanpa mengurangi produksi padi. Dalam hal ini perhitungan kebutuhan/persyaratan air merupakan informasi yang sangat dibutuhkan untuk suatu sistem tanam serta kondisi tanah dimana sistem itu diterapkan (Miranda, 1989).

Pengertian efisiensi penggunaan air ditafsirkan melalui dua cara yaitu efisiensi produksi (Ep) dan efisiensi teknik (Et) (Pasandran dan Taylor, 1984). Tinjauan Ep menitik beratkan pada hubungan jumlah penggunaan air selama masa tanam dengan hasil yang diperoleh. Peningkatan Ep dapat dilakukan dengan mengurangi penggunaan air, tetapi hasil gabah meningkat. Khususnya untuk budidaya padi hemat air, alternatif pertama yang relevan, bahkan bila memungkinkan pemakaian air berkurang, hasil gabah meningkat.

Menurut Arsyad (2010), kualitas air menyatakan kesesuaian air untuk dipergunakan bagi pemenuhan tertentu bagi kehidupan manusia seperti untuk mengairi tanaman, minuman ternak, kebutuhan manusia langsung seperti minum, mandi mencuci dan sebagainya. Kualitas air ditentukan oleh kandungan sedimen tersuspensi dan bahan kimia yang larut di dalam air. Pengaruh sedimen tersuspensi ditentukan oleh sifat sedimen dan keadaan tanah tempat sedimen diendapkan. Sedimen daerah subur akan mempersubur dan memperbaiki tekstur tanah tempat sedimen diendapkan. Air yang bersal dari mata air biasanya kurang mengandung sedimen.

#### **D. Agroforestry**

Agroforestri diharapkan bermanfaat selain untuk mencegah perluasan tanah terdegradasi, melestarikan sumberdaya hutan, meningkatkan mutu pertanian serta menyempurnakan intensifikasi dan diversifikasi silvikultur. Sistem ini telah dipraktikkan oleh petani di berbagai tempat di Indonesia selama berabad-abad (Michon dan de Foresta, 1997), Dalam Bahasa Indonesia, kata *Agroforestry* dikenal dengan istilah wanatani atau agroforestri yang arti sederhananya adalah menanam pepohonan di lahan pertanian.

Menurut de Foresta dan Michon (2000), agroforestri dapat dikelompokkan menjadi dua sistem, yaitu sistem *agroforestri sederhana* dan sistem *agroforestri kompleks*. Sistem sederhana adalah suatu sistem pertanian dimana pepohonan ditanam secara tumpang-sari dengan satu

atau lebih jenis tanaman semusim. Pepohonan bisa ditanam sebagai pagar mengelilingi petak lahan tanaman pangan, secara acak dalam petak lahan, atau dengan pola lain misalnya berbaris dalam larikan sehingga membentuk lorong/pagar. Jenis-jenis pohon yang ditanam juga sangat beragam, bisa yang bernilai ekonomi tinggi misalnya kelapa, karet, cengkeh, kopi, kakao (coklat), nangka, melinjo, petai, jati dan mahoni atau yang bernilai ekonomi rendah seperti dadap, lamtoro dan kaliandra. Jenis tanaman semusim biasanya berkisar pada tanaman pangan yaitu padi (gogo), jagung, kedelai, kacang-kacangan, ubi kayu, sayur-sayuran dan rerumputan atau jenis-jenis tanaman lainnya.

Agroforestri kompleks, adalah suatu sistem pertanian menetap yang melibatkan banyak jenis tanaman pohon (berbasis pohon) baik sengaja ditanam maupun yang tumbuh secara alami pada sebidang lahan dan dikelola petani mengikuti pola tanam dan ekosistem menyerupai hutan. Di dalam sistem ini, selain terdapat beraneka jenis pohon, juga tanaman perdu, tanaman memanjat (liana), tanaman musiman dan rerumputan dalam jumlah besar. Ciri utama dari sistem agroforestri kompleks ini adalah kenampakan fisik dan dinamika di dalamnya yang mirip dengan ekosistem hutan alam baik hutan primer maupun hutan sekunder, oleh karena itu sistem ini dapat pula disebut sebagai Agroforestri (Icraf *dalam* Hairiah et al. 2001).

Manfaat dari sistem pengelolaan hutan dengan model agroforestry ini adalah (Michon dan de Foresta, 1995 *dalam* Michon dan de Foresta, 2000) adalah 1) Pelestarian Sumberdaya Genetik Tanaman Hutan, 2) Sumber Buah-buahan, 3) Sumber sayuran dan obat-obatan, 4) Sumber Kayu, 5) Habitat satwa liar, 6) Konservasi tanah dan air.

Ranaweera et al. (1993) menyatakan bahwa untuk memperkecil kesenjangan (gap) antara pemenuhan kebutuhan hidup dan pertumbuhan penduduk diperlukan suatu teknologi yang dapat menciptakan lingkungan stabil dan dapat menopang meningkatnya kebutuhan manusia. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah dengan mengkombinasikan antara usahatani tanaman dan usaha ternak atau dikenal dengan sistem integrasi tanaman-ternak.

#### **E. Tanah dengan Bahan Induk Pumice**

Pumice merupakan bahan eksplosif yang bersifat asam terhamburkan ke udara bersentuhan dengan udara luar secara tiba-tiba. Pumice umumnya terdapat sebagai fragmen yang terlempar pada saat letusan gunung api dengan ukuran dari kerikil sampai bongkah. Pumice umumnya terdapat sebagai bahan lepas atau fragmen dalam breksi gunung api (Sukandarrumidi, 1999).

Pumice merupakan bahan eksplosif yang bersifat asam terhamburkan ke udara bersentuhan dengan udara luar secara tiba-tiba. Pumice umumnya terdapat sebagai fragmen yang terlempar pada saat letusan gunung api dengan ukuran dari debu sampai bongkah. Pumice umumnya terdapat sebagai bahan lepas atau fragmen dalam breksi gunung api (Sukandarrumidi, 1999).



Gambar. 2.1. Penambangan pumice di Pulau Lombok

Pumice atau batu apung biasanya juga disebut batuan gelas vulkanik silika. Jenis batuan yang memiliki sifat fisika dan asal terbentuknya sama dengan pumice adalah pumicit (ukurannya lebih kecil), volkanik clinder (berwarna merah sampai hitam) dan scoria (Suhala dan Arifin, 1997).

Endapan pumice dapat dijumpai secara primer maupun sekunder akibat erosi mekanis. Pengendapan sedimen piroklastik akibat semburan erupsi vulkanik diendapkan secara fragmental, dimana fragmen yang kasar akan terkumpul di dekat kawah dan material yang halus akan diendapkan lebih jauh di sekeliling gunung api (Harun, 1999).

Sifat pumice yang penting sebagai bahan galian industri adalah sifat pozolan dan sifat berat jenisnya. Pumice bila digiling halus dapat mempunyai sifat pozolan, yaitu seberapa cepat senyawa silika bereaksi dengan senyawa kalsium hidroksida pada proses hidrasi semen portland pada suhu kamar. (Sutopo dkk., 1992).

Hasil penelitian Rifin dkk. tahun 1996, secara fisik pumice di pulau Lombok memiliki sifat berwarna putih keabu-abuan hingga kuning kecoklatan, berpori 80 % (porous), volume 500 kg/m<sup>3</sup>, ukuran 2,0 – 20,0 cm., bentuk membulat tanggung, sifat lepas dalam pasir tufaan, mudah digali, ukuran butir 2 – 600 mm, konduktivitas thermal rendah 0,12 – 0,2, bentuk kristal amorf dan permeabilitas baik.

Hasil pengujian sifat fisik pumice pulau Lombok dalam Rifin dkk. Tahun 1996 yaitu 1) Kadar air 23,05 %, 2) Kadar lumpur 3,01 %, 3) Penyerapan air 41,09 %, 4) Berat jenis 0,584 – 0,654 gr/cm<sup>3</sup>, 4) Bobot isi gembur dan padat 1,24 kg/lt dan 1,35 kg/lt, 5) Crushing strenght 10 % 2,70. Sifat kimia pumice pulau Lombok yaitu 1) SiO<sub>2</sub> 58,00%, 2) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,50%, 3) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 23,50%, 4) TiO<sub>3</sub> 0,20%, 5) Na<sub>2</sub>O 6,80%, 6) CaO 0,70 7) MgO 1,35%, 8) K<sub>2</sub>O 2,60% dan 9) Hilang pijar 5,40%.

Keterdapatannya pumice selalu berkaitan dengan rangkaian gunung api berumur Tersier sampai Kuartar. Penyebarannya di Indonesia terdapat di daerah Bengkulu, Jambi, Lampung, Jawa barat, Yogyakarta, Bali, Lombok, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi Selatan dan Maluku (Suhala dan Arifin, 1997).

Sebaran pumice pulau Lombok terdapat pada kawasan perbukitan, daerah pantai, daerah aliran sungai, tegalan, persawahan, perkebunan dan perkampungan di daerah pengaruh vulkanik gunung api. (Fathoni, 2004). Keterdapan pumice pulau Lombok Menurut Harun tahun 1999, lebih banyak dijumpai pada kedalaman 2,7 – 3,5 meter dan berkurang pada kedua ujungnya  $\pm 0,95$ – 100 meter, dan masih dijumpai pumice pada kedalam 24 meter . Cadangan pumice menebal ke arah selatan dan tenggara dan menipis ke arah timur dan utara, hal ini disebabkan karena arah mekanika transport pumice dan dipengaruhi arah letusan. Jumlah pumice rata-rata 10 – 69 % (tebal 1,03 – 3,2 meter) dan overburden rata-rata 31 – 44 % (tebal 0,2 – 1,5 meter). Lapisan pumice membentuk posisi saling menumpuk antara endapan membentuk suatu “mega ripple”.

Penambangan pumice pada awalnya dilakukan di Kecamatan Selong Kabupaten Lombok Timur tahun 1986 melalui program padat karya dengan cara memungut pumice yang tersebar di permukaan dengan ketebalan 30 cm. Menipisnya cadangan pumice di permukaan dan meningkatnya permintaan ekspor, maka dimulailah metode penambangan dengan cara menggali pada tambang rakyat yang tersebar di beberapa lokasi. Kegiatan penambangan dengan metode tambang terbuka dimulai dengan pembersihan lahan dan dilanjutkan dengan menggali pumice sampai kedalaman 6 meter, dengan faktor perolehan (recovery factor) rata-rata 18,0%. Penyortiran pumice dengan ayakan menghasilkan limbah antara 40 – 60 %. Pumice yang berukuran > 12 cm

dikecilkan dengan menggunakan parang. Setelah ukurannya relatif seragam, pumice dipak dengan karung untuk dibawa ke tempat pengolahan. (Heriyanto, 2000).

## **F. Daerah Aliran Sungai**

Daerah Aliran Sungai (DAS) menurut Suripin (2002) adalah suatu wilayah, yang dibatasi oleh batas alam, seperti punggung bukit-bukit atau gunung, maupun batas buatan, seperti jalan atau tanggul, dimana air hujan yang turun di wilayah tersebut memberi kontribusi aliran ke titik kontrol (outlet). Menurut kamus Webster, DAS adalah suatu daerah yang dibatasi oleh pemisah topografi, yang menerima hujan, menampung, menyimpan dan mengalirkan ke sungai dan seterusnya ke danau atau laut.

Proses interaksi antara faktor-faktor biotik, non biotik, dan manusia. Sebagai suatu ekosistem, maka setiap ada masukan (input) ke dalamnya, proses yang terjadi dan berlangsung di dalamnya dapat dievaluasi berdasarkan keluaran (output) dari ekosistem tersebut. Komponen masukan dalam ekosistem DAS adalah curah hujan, sedangkan keluaran terdiri dari debit air dan muatan sedimen. Komponen-komponen DAS yang berupa vegetasi, tanah, dan saluran/sungai dalam hal ini bertindak sebagai prosessor. Program-program pengelolaan DAS yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas lahan di suatu DAS sebaiknya tidak

mengabaikan perlunya menerapkan praktek pengelolaan DAS yang berwawasan (Asdak, 2004).

Arsyad (2006) mendefinisikan konservasi tanah dalam arti yang luas adalah penempatan sebidang tanah pada cara penggunaan yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah. Sedangkan konservasi air pada prinsipnya adalah penggunaan air hujan yang jatuh ke tanah untuk pertanian seefisien mungkin, dan mengatur waktu aliran agar tidak terjadi banjir yang merusak dan terdapat cukup air pada waktu musim kemarau.

Menurut Asdak (2004) sasaran pengelolaan DAS untuk tujuan multiguna adalah mengelola sumberdaya pada tingkat yang paling menguntungkan, baik jangka pendek maupun jangka panjang.

Menurut Sinukaban (2007), dari segi erosi dan sedimentasi, DAS dapat dianggap sebagai suatu ekosistem, di mana perubahan yang terjadi di suatu bagian akan mempengaruhi bagian lain dalam DAS tersebut. Berbagai kegiatan dalam pengembangan DAS yang dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas air, yang pada gilirannya kualitas seluruh lingkungan hidup, adalah antara lain: penebangan hutan, penambahan permukiman, pembangunan pabrik, perubahan penggunaan lahan, penerapan teknik konservasi tanah dan air, perkembangan pertanian lahan kering termasuk tanaman pangan, tanaman perkebunan seperti tebu, karet, kelapa sawit, dan perubahan agroteknologi.

Menurut Black (1996) dalam Pawitan (2004), DAS sebagai satuan hidrologi lahan memiliki 3 fungsi dasar, yaitu: (1) mengumpulkan curah hujan, (2) menyimpan air hujan yang terkumpul dalam sistem-sistem simpanan air DAS dan (3) mengalirkan air sebagai limpasan. Secara ekologi, DAS memiliki dua fungsi tambahan, yaitu: (1) chemical pathways bagi lingkungan DAS dan (2) tempat habitat bagi berbagai makhluk hidup dalam DAS. Kelima fungsi tersebut berinteraksi dalam suatu sistem DAS yang merupakan sistem simpanan massa air, serta hubungan masukan hujan dan keluaran limpasan DAS.

#### **G. Metode SWOT**

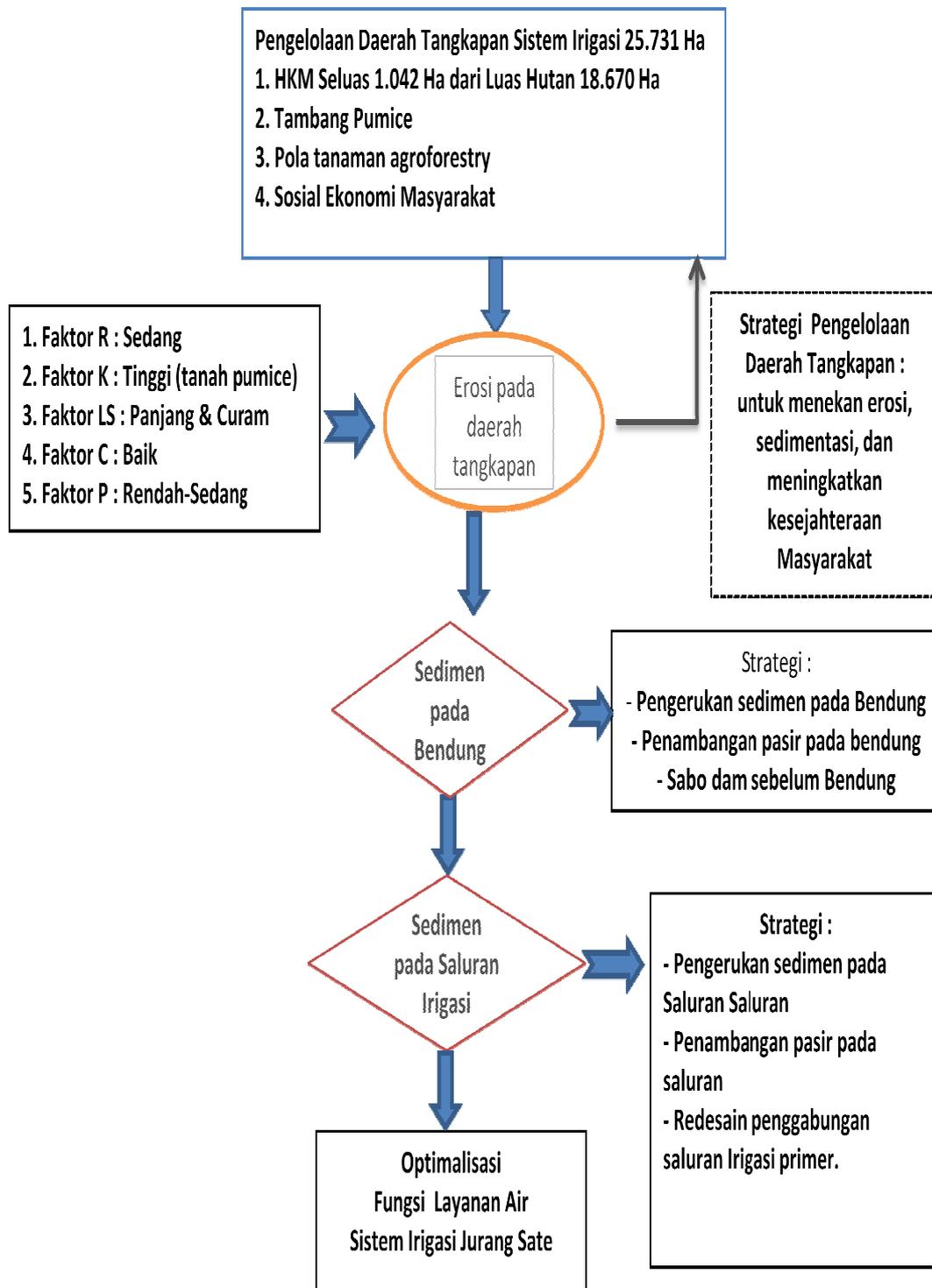
Analisis SWOT merupakan salah satu analisis kasus, yaitu suatu kegiatan intelektual untuk memformulasikan dan membuat rekomendasi, sehingga dapat diambil tindakan manajemen yang tepat sesuai dengan kondisi atau informasi yang diperoleh dalam pemecahan kasus tersebut. Produk rekomendasi diperoleh adalah strategi, yaitu alat untuk mencapai tujuan. Analisis SWOT adalah indentifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi, didasarkan pada logika untuk memaksimalkan kekuatan (*strengths*) dan peluang (*opportunities*), namun secara bersamaan meminimalkan kelemahan (*weaknesses*) dan ancaman (*treats*), Rangkuti F., 2002.

Skoring dan pembobotan dalam analisis SWOT dapat menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP), yaitu metode untuk memecahkan suatu situasi yang kompleks tidak terstruktur kedalam

beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Peralatan utama *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) adalah memiliki sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompoknya dan diatur menjadi suatu bentuk hirarki ( Thomas, 1999).

#### **H. Kerangka Konseptual**

Permasalahan utama sistem irigasi Jurang Sate saat ini adalah tingginya tingkat sedimentasi, sehingga perlu penanganan dan pencegahan melalui perbaikan strategi pengelolaan daerah tangkapan. Analisis sebab sedimentasi difokuskan pada pendugaan nilai erosi yang dipengaruhi oleh faktor R, K, LS, C dan P. Selain itu aktifitas pada daerah tangkapan seluas 25,751 ha, telah berlangsung beberapa aktifitas berupa pembukaan hutan kemasyarakatan, penambangan pumice, budidaya agroforestry dan aktifitas sosial ekonomi masyarakat.



Gambar 2.2. Kerangka Konseptual Penelitian

## I. Hipotesis

Hipotesa dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tingkat erosi tertinggi pada daerah tangkapan DAS Kokok Babak sebagai daerah tangkapan yang paling luas dari sistem irigasi Jurang Sate, yang memberikan kontribusi sedimen terhadap pendangkalan bangunan bendung dan saluran sistem irigasi Jurang Sate;
2. Tingkat sedimen pada saluran irigasi bagian hilir lebih besar dari bagian hulu dan akumulasi tersebut mempengaruhi karakteristik sedimennya;
3. Produksi pertanian hulu dan hilir mempengaruhi perilaku masyarakat dalam pengelolaan daerah tangkapan sistem irigasi Jurang Sate;
4. Strategi pengelolaan daerah tangkapan sistem irigasi Jurang Sate saat ini masih memiliki kelemahan, sehingga fungsi ekologi, ekonomi dan fungsi irigasinya kurang optimal.