

TINGKAT KEBERHASILAN REHABILITASI DI SUB-SUB DAS RIAM KANAN KABUPATEN BANJAR

*Success Level of Rehabilitation in Riam Kanan Sub-Sub Das
Banjar Distric*

Roffi Meidisawarman, Yusanto Nugroho, dan Kissinger
Magister Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Watershed rehabilitation is an effort to restore, maintain and improve the function of watersheds. Planting in the framework of watershed rehabilitation by IPPKH holders, planting inside and outside forest areas which is one of the obligations of holders of Borrow-to-Use Forest Area Permits, IPPKH Holders who have carrying out planting is one of the conditions in the extension and return of IPPKH. The purpose of this study was to analyze the success rate of rehabilitation in the Riam Kanan sub-watershed. From the results of the planting assessment, the results show that the assessment of the success of the rehabilitation of the watershed is quite successful with details. In community self-management vendors the results of plots 2, 3 and 4 obtained success criteria because they exceeded 75% yield in plants while plots 1 and 5 were not included in the success criteria, in BUMN Vendor Block III the results of plots 2 and 3 obtained success criteria because they exceeded 75 % yield of planting while plots 1, 4 and 5 were not included in the success criteria. At BUMN Vendor Block IV the results of plots 1, 2, 3, 4 and 5 obtained success criteria because they exceeded 75% of the planting yield. For Private Vendors, the results of plots 1, 2, 3, 4 and 5 obtained success criteria because they exceeded 75% of the yield

Keywords: Plant height; Growth percentage; Vendors; IPPKH

ABSTRAK. Rehabilitasi DAS adalah upaya untuk memulihkan, mempertahankan dan meningkatkan fungsi Daerah Aliran Sungai. Penanaman dalam Rangka Rehabilitasi Daerah Aliran Sungai oleh pemegang IPPKH, penanaman di dalam dan di luar kawasan hutan yang merupakan salah satu kewajiban pemegang Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan, Pemegang IPPKH yang telah melaksanakan penanaman merupakan salah satu syarat dalam perpanjangan dan pengembalian IPPKH. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis tingkat keberhasilan rehabilitasi di sub-sub DAS Riam Kanan. Dari hasil penilaian penanaman Hasil menunjukkan bahwa penilaian keberhasilan rehabilitasi DAS cukup berhasil dengan rincian. Pada Vendor swakelola masyarakat hasil petak 2, 3 dan 4 memperoleh kriteria keberhasilan karena melebihi dari 75 % hasil di tanaman sedangkan petak 1 dan 5 tidak masuk dalam kriteria keberhasilan, Pada Vendor BUMN Blok III hasil petak 2 dan 3 memperoleh kriteria keberhasilan karena melebihi dari 75 % hasil penanaman sedangkan petak 1, 4 dan 5 tidak masuk dalam kriteria keberhasilan. Pada Vendor BUMN Blok IV hasil petak 1, 2, 3, 4 dan 5 memperoleh kriteria keberhasilan karena melebihi dari 75 % hasil penanaman. Pada Vendor Swasta hasil petak 1, 2, 3, 4 dan 5 memperoleh kriteria keberhasilan karena melebihi dari 75 % hasil penanaman.

Kata kunci: Tinggi tanaman; Persentase tumbuh; Vendor; IPPKH

Penulis untuk korespondensi, surel: roffi.meidisawarman@gmail.com

PENDAHULUAN

DAS (Daerah Aliran Sungai) adalah daerah yang di batasi oleh punggung-punggungan gunung dimana air hujan yang jatuh pada daerah tersebut akan di tampung oleh punggung gunung tersebut dan akan dialirkan melalui sungai- sungai kecil menuju sungai utama (Asdak, 2020). Karakteristik DAS dapat diartikan sebagai gambaran spesifik sebuah DAS yang di cirikan oleh parameter-parameter yang berkaitan dengan keadaan morfometri, topografi, hidrologi,

geologi, tanah, vegetasi, tata guna lahan dan manusia, menurut (Seyhan,1990)

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS), dinyatakan bahwa daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai daerah

perairan yang masih terpengaruh aktivitas darat.

Dalam Undang-undang No. 41 tahun 1999 disebutkan bahwa rehabilitasi hutan dan lahan mempunyai pengertian usaha untuk memulihkan, mempertahankan dan meningkatkan fungsi hutan dan lahan sehingga daya dukung, produktivitas dan peranannya dalam mendukung system penyangga kehidupan tetap terjaga.

Penanaman dalam Rangka Rehabilitasi Daerah Aliran Sungai oleh pemegang IPPKH penanaman di dalam dan di luar kawasan hutan yang merupakan salah satu kewajiban pemegang Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan sebagai upaya untuk memulihkan, mempertahankan dan meningkatkan fungsi Daerah Aliran Sungai sehingga daya dukung, produktivitas dan peranannya dalam mendukung sistem penyangga kehidupan tetap terjaga.

Pemegang IPPKH yang telah melaksanakan penanaman sampai pemeliharaan bertanggung jawab atas keberhasilan penanaman sampai diserahterimakan kepada pemangku kewan karena keberhasilan penanaman rehabilitasi DAS merupakan salah satu syarat dalam perpanjangan dan pengembalian IPPKH.

Keberhasilan tumbuh tanaman dilakukan penilaian tahap akhir penanaman awal (P0), pemeliharaan I (P1) dan pemeliharaan II (P2) sesuai kontrak, dilakukan dalam rangka menentukan keberhasilan tumbuh tanaman paling sedikit 75% (tujuh puluh lima persen) dari tanaman awal pada P0 (Permen LHK No. P.105 tahun 2018).

Keberhasilan tumbuh tanaman dilakukan penilaian tahap akhir penanaman awal (P0), pemeliharaan I (P1) dan pemeliharaan II (P2) sesuai kontrak, dilakukan dalam rangka menentukan keberhasilan tumbuh tanaman paling sedikit 75% (tujuh puluh lima persen) dari tanaman awal pada P0 (Permen LHK No. P.105 tahun 2018)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengambil obyek penelitian ini yaitu vendor pelaksana IPPKH pada kegiatan rehabilitasi DAS yang memiliki latar belakang yang berbeda yaitu vendor yang berasal dari BUMN, Swasta dan Swakelola dari masyarakat sekitar. Dengan jenis data yang di ambil yaitu.

Tinggi Tanaman, adalah rata-rata tinggi tanaman yang diperoleh dengan merata-ratakan tinggi masing-masing individu tanaman dibandingkan dengan jumlah tanamannya. Dengan mengukur tanaman dalam plot dalam areal kawasan rehabilitasi.

Tinggi rata-rata per petak ukur dihitung sebagai berikut:

$$T = \left(\frac{\sum ti}{\sum ni} \right)$$

Dimana:

T = Tinggi rata-rata tanaman dalam petak ukur

ti = Tinggi setiap individu tanaman dalam petak ukur ke i

ni = Jumlah tanaman pada petak ukur ke i

Persentase tumbuh tanaman membandingkan jumlah tanaman yang seharusnya ada di dalam suatu petak contoh yang dinilai. Adapun rumus yang digunakan adalah:

$$T = \left(\frac{\sum hi}{\sum ni} \right) \times 100\%$$

$$T = (h_1 + h_2 + h_3 \dots + h_n) / (n_1 + n_2 + n_3 \dots + n_n) \times 100\%$$

Dimana:

T = Persen (%) Tumbuh Tanaman

Hi = Jumlah tanaman hidup yang terdapat pada petak contoh ke- i

Ni = Jumlah tanaman yang seharusnya ada pada petak contoh ke- i

Penilaian tanaman di dalam kawasan hutan dilaksanakan dalam hamparan lahan dengan satuan luas (Ha) dinilai keberhasilannya sebagai berikut:

Persentase tumbuh tanaman dinyatakan berhasil apabila $\geq 75\%$ dan dinyatakan kurang berhasil apabila $\leq 75\%$. (Permen LHK No P.105/ MENLHK/ SETJEN/ KUM.1/12/2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

1. Vendor Swakelola Masyarakat

Hasil pengukuran di lapangan terhadap tinggi tanaman yaitu pada tabel di bawah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Vendor Swakelola Masyarakat

No. Petak	Σ Tanaman +150 Cm	Σ Tanaman Pokok+ Alami 75 %	Kriteria Ke berhasilan
1	398	24,84	Gagal
2	1258	78,59	Berhasil
3	1238	77,34	Berhasil
4	1205	75,31	Berhasil
5	483	30,16	Gagal

Pada tabel di atas diperoleh hasil petak 2, 3 dan 4 memperoleh kriteria keberhasilan karena melebihi dari 75 % hasil di tanaman sedangkan petak 1 dan 5 tidak masuk dalam

kriteria keberhasilan yaitu petak 1 sebesar 28 % dan petak 2 sebesar 30 %

2. Vendor BUMN Blok III

Tabel 2. Hasil Vendor BUMN Blok III

No. Petak	Σ Tanaman +150 Cm	Σ Tanaman Pokok+ Alami 75 %	Kriteria Ke berhasilan
1	480	30,00	Gagal
2	1365	85,31	Berhasil
3	1215	75,94	Berhasil
4	1070	66,88	Gagal
5	925	57,81	Gagal

Pada tabel diperoleh hasil petak 2 dan 3 memperoleh kriteria keberhasilan karena melebihi dari 75 % hasil penanaman yaitu sebesar petak 2 sebesar 85,31 %, petak 3 sebesar 75,94, sedangkan petak 1, 4 dan 5

tidak masuk dalam kriteria keberhasilan yaitu petak 1 sebesar 30 %, petak 4 sebesar 66,88 %, dan petak 5 sebesar 57,81 %.

3. Vendor BUMN Blok IV

Tabel 3. Hasil Vendor BUMN Blok IV

No. Petak	Σ Tanaman +150 Cm	Σ Tanaman Pokok+ Alami 75 %	Kriteria Ke berhasilan
1	1400	87,50	Berhasil
2	1310	81,88	Berhasil
3	1203	75,16	Berhasil
4	1305	81,56	Berhasil
5	1418	88,59	Berhasil

Pada tabel diperoleh hasil petak 1, 2, 3, 4 dan 5 memperoleh kriteria keberhasilan karena melebihi dari 75 % hasil penanaman yaitu 87,50 %, petak 2 sebesar 81,88 %, petak 3 sebesar 75,16 %, petak 4 sebesar

81,56 %, dan petak 5 sebesar 88,59 %. dengan kriteria keberhasilan penanaman.

4. Vendor Swasta

Tabel 4. Hasil Vendor Swasta

No. Petak	Σ Tanaman +150 Cm	Σ Tanaman Pokok+ Alami 75 %	Kriteria Keberhasilan
1	833	75,68	Berhasil
2	1205	109,55	Berhasil
3	828	75,23	Berhasil
4	1093	99,32	Berhasil
5	968	87,95	Berhasil

Pada tabel diperoleh hasil petak 1, 2, 3, 4 dan 5 memperoleh kriteria keberhasilan karena melebihi dari 75 % hasil penanaman yaitu petak 1 sebesar 75,68 %, petak 2 sebesar 109,55 %, petak 3 sebesar 75,23, petak 4 sebesar 99,32 %, dan petak 5 sebesar 87,95 %. dengan kriteria keberhasilan penanaman.

Persentase Tumbuh dan Kondisi tutupan lahan

1. Vendor Swakelola Masyarakat

Tabel 5. Persentase Tumbuh dan Tutupan Lahan pada Vendor Swakelola Masyarakat

No	Persentase Tumbuh %	Tumbuhan Bawah	Kondisi tanah	Gangguan Tanaman
1	39,69	Sedang	Kurang Subur / Gembur	Rawan kebakaran, ternak dan hama penyakit
2	22,03	Sedang	Subur/ Gembur	
3	53,59	Sedang	Subur/ Gembur	
4	63,59	Sedang	Subur/ Gembur	
5	56,72	Sedang	Kurang Subur/ Gembur	

Hasil Penelitian persentase Tumbuh tanaman pada yaitu jumlah total tanaman yang tumbuh baik dengan tinggi di atas 150 dan di bawah 150 cm yaitu Petak 1 sebesar 39,69 %, petak 2 sebesar 22,03 %, petak 3

sebesar 53,59 %, petak 4 sebesar 63,59 % dan petak 5 sebesar 56,72 %.

2. Vendor BUMN Blok III

Tabel 6. Persentase Tumbuh dan Tutupan Lahan pada Vendor BUMN Blok III

No	Persentase Tumbuh %	Tumbuhan Bawah	Kondisi tanah	Gangguan Tanaman
1	85,31	Jarang	Subur	Rawan kebakaran, ternak dan hama penyakit
2	87,97	Jarang	Subur	
3	89,06	Sedang	Subur	
4	70,94	Jarang	Subur	
5	62,34	Rapat	Subur	

Hasil Penelitian persentase Tumbuh tanaman pada area rehabilitasi blok III yaitu jumlah total tanaman yang tumbuh baik dengan tinggi di atas 150 dan di bawah 150 yaitu Petak 1 sebesar 85,31 %, petak 2

sebesar 87,97 %, petak 3 sebesar 89,06 %, petak 4 sebesar 70,94 % dan petak 5 sebesar 62,34 %

3. Vendor BUMN Blok IV

Tabel 7. Persentase Tumbuh dan Tutupan Lahan pada Vendor BUMN Blok IV

No	Persen Tumbuh %	Tumbuhan Bawah	Kondisi tanah	Gangguan Tanaman
1	84,38	Jarang	Subur/ Gembur	Rawan kebakaran, ternak dan hama penyakit
2	90,63	Sedang	Subur/ Gembur	
3	84,38	Sedang	Subur/ Gembur	
4	83,13	Jarang	Subur/ Gembur	
5	87,66	Jarang	Subur/ Gembur	

Hasil Penelitian persentase Tumbuh tanaman pada area rehabilitasi blok IV yaitu jumlah total tanaman yang tumbuh baik dengan tinggi di atas 150 dan di bawah 150 yaitu Petak 1 sebesar 84,38 %, petak 2

sebesar 90,63 %, petak 3 sebesar 84,38 %, petak 4 sebesar 83,13 % dan petak 5 sebesar 87,66 %

4. Vendor Swasta

Tabel 8. Persentase Tumbuh dan Tutupan Lahan pada Vendor Swasta

No	Persen Tumbuh %	Tumbuhan Bawah	Kondisi tanah	Gangguan Tanaman
1	80,23	Sedang	Berbatu	Rawan kebakaran, ternak dan hama penyakit
2	69,55	Rapat	Kurang subur	
3	83,18	Sedang	Kurang subur	
4	64,09	Rapat	Berbatu	
5	78,18	Jarang	Kurang subur	

Hasil Penelitian persentase Tumbuh tanaman pada area rehabilitasi yaitu jumlah total tanaman yang tumbuh baik dengan tinggi di atas 150 dan di bawah 150 yaitu Petak 1 sebesar 80,23 %, petak 2 sebesar 69,55 %, petak 3 sebesar 83,18 %, petak 4 sebesar 64,09 % dan petak 5 sebesar 78,18 %

Dari hasil penelitian di dapat bahwa tingkat keberhasilan penanaman yaitu pada vendor swasta mendapatkan hasil keberhasilan 100 persen pada hasil pengukuran lapangan, vendor BUMN juga mendapatkan hasil keberhasilan 100 persen pada area Blok IV dan 40 persen pada area Blok III, sedangkan vendor Swakelola Masyarakat mendapatkan hasil keberhasilan penanaman 60 persen.

Tingkat keberhasilan yang berbeda pada setiap vendor karena terdapatnya kendala-kendala di area rehabilitasi yaitu

1. Kurangnya pemeliharaan, dari tabel diatas terdapat hasil banyaknya tumbuhan bawah dengan kategori sedang, jarang dan rapat. Dengan banyak nya tumbuhan bawah sehingga mengakibatkan tanaman mati atau lambat nya pertumbuhan tanaman tersebut. Faktor yang mempengaruhi kematian bibit yaitu

(a) ketrampilan menanam, terutama kedalaman penanaman atau ukuran lubang tanam yang tidak sesuai dengan ketentuan dan kegemburan tanah disekitar akar, (b) kondisi cuaca yang berubah saat setelah penanaman, (c) kondisi anakan, akar yang rusak, atau bibit tersebut stress karena transportasi (d) kondisi tanah yang kurang baik, tergenang atau tererosi permukaannya (e) serangga, (f) gulma kompetitor dan (g) binatang. (Wilarso Budi, 2006)

Untuk mengatasi tumbuhan bawah atau gulma yaitu dengan melakukan penyiangan. Penyiangan merupakan pembuangan vegetasi pengganggu dengan tujuan untuk menghindarkan persaingan hara, air dan cahaya. Kegiatan penyiangan dilakukan mulai tahun pertama sampai tahun ke 3 atau sampai tajuknya saling menutup atau mencapai ukuran tinggi sehingga dapat bersaing dan menekan pertumbuhan gulmanya.

Vegetasi pengganggu (gulma) sebagai kompetitor tanaman pohon dapat mengganggu melalui beberapa cara, yaitu : a. Gulma secara langsung sebagai kompetitor terhadap cahaya, air dan hara Gulma dapat melilit pohon dan akhirnya mematikan melalui penutupan yang berat c. Vegetasi permukaan yang

- lebat menyebabkan meningkatnya peluang kebakaran dan juga sebagai pelindung binatang dari serangan predator alam seperti tupai (Wilarso Budi, 2006).
2. Kurangnya pemupukan, dari hasil penelitian masih banyaknya tanaman pokok dengan tinggi di bawah standar dan ada juga tanaman yang secara tinggi bagus tetapi kondisi tanaman kurus dan daun berwarna kekuningan. Secara umum Pohon yang kekurangan nutrisi mempunyai tanda-tanda sebagai berikut : a. Pertumbuhannya stagnan dan vigornya rendah; b. Terjadi perubahan warna pada daun; c. Terjadi perubahan anatomi, kegguran pucuk dan mata tunas serta keriting (Wilarso Budi, 2006).
 3. Kebakaran, dari hasil penelitian terdapat beberapa area yang mengalami kebakaran sehingga dilakukan penyulaman ulang pada tanaman yang terbakar. Faktor terjadinya kebakaran a. manusia, kelalaian baik disengaja maupun tidak disengaja seperti pembukaan lahan pertanian dengan di bakar, selain itu juga banyaknya gulma karena kurang pemeliharaan tadi mengakibatkan banyaknya bahan bakar yang dapat menimbulkan kebakaran serta cuaca panas yang esktrim yang meningkatkan hawa panas yang dapat memicu kebakaran hutan dan lahan
 4. Ternak, dari hasil penelitian ternak salah satu gangguan dalam melaksanakan rehabilitasi, dimana ternak memakan tanaman pokok sebagai sumber pangan, salah satu solusi dengan melakukan ternak semi tradisional yantiu mengkandangan ternak dengan tidak melepas liarkan ternak di area rehabilitasi.
 5. Hama penyakit, hasil penelitian terdapat hama penyakit seperti babi hutan, tikus, belalang dan lainnya yang mengganggu tanaman sehingga tanaman menjadi mati atau pertumbuhan tidak optimal, solusi yang di lakukan adalah dengan mengganti jenis bibit yang diserang hama tersebut dengan jenis bibit yang tidak diserang oleh hama tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penilaian keberhasilan rehabilitasi di lakukan pada 3 vendor dengan tingkat keberhasilan yang cukup baik, vendor dari Swakelola Masyarakat dengan 3 petak berhasil dan 2 petak tidak berhasil, vendor BUMN Blok III dengan hasil 2 petak berhasil dan 3 petak tidak berhasil, vendor BUMN blok IV dengan hasil 5 petak berhasil dan vendor Swasta dengan hasil 5 petak berhasil.

Terdapatnya kendala seperti rawan kebakaran, hewan ternak dan hama penyakit serta kurangnya pemeliharaan seperti pemupukan, pembersihan gulma, membuat pertumbuhan tanaman menjadi lambat dan tidak maksimal.

Saran

Optimalisasi kinerja vendor pelaksana dengan melaksanakan kegiatan sesuai dengan rancangan teknis yang sudah ditetapkan seperti teknis penanaman dan pemeliharaan.

Perlu adanya peningkatan pengawasan, monitoring dan evaluasi pada kegiatan rehabilitasi oleh instansi pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1989. Pengawetan Tanah dan Air. Departemen Ilmu-ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Arsyad, S. 2010. Konservasi Tanah dan Air. Bogor: IPB Press
- Asdak C. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta. Gadjah mada University Press.
- BRLKT Wilayah VIII, 1997. Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah DAS Riam Kanan, Kabupaten Banjar Propinsi Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Hardy, Scott D. & T.M. Koontz. 2010. Collaborative watershed partnerships in urban and rural areas: Different pathways to success J. Landscape and Urban Planning 95: 79-90.

- Jogiyanto, 2016. Pedoman Survei Kuesioner, BPFE. Yogyakarta
- Mangundikoro. 1985. Pengelolaan DAS Terpadu, Prosiding Lokakarya, UGM – Departemen Kehutanan RI. Jakarta.
- Nurmayanti, I. 2010 Kajian Partisipasi Masyarakat dalam Kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan di DAS Cisadane Hulu. Institut Pertanian Bogor
- Pujianto, K, 2009. Partisipasi Masyarakat Dalam Rehabilitasi Hutan, Lahan Dan Konservasi Sumberdaya Air Di Sub Das Keduang, Daerah Hulu Das Bengawan Solo. Institut Pertanian Bogor
- Ruslan, M. 1992. *Sistem Hidrologi Hutan Lindung DAS Riam Kanan di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan*. Disertasi Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor.
- Salampessy, Messalina. 2020. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Bogor. IPB Press
- Seyhan, E., 1995. *Dasar-dasar Hidrologi* (terjemahan Fundamental of Hydrology oleh sentot subagya) Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sitorus. 1995. Evaluasi Sumberdaya Lahan, Tarsito, Bandung.
- Soemarwoto, O. 1997. Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan. Djambatan. Jakarta.
- Soemarwoto, O. 2004. Atur diri sendiri, paradikma baru Pengelolaan Lingkungan Hidup. Yogyakarta. Gajah mada University Press.
- Sugiyono, 2020, Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, Alfabeta. Bandung
- Suripin. 2004. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air, Penerbit Andi, Cetakan Ke 2 Yogyakarta.
- Trison, S. 2005. Pengembangan Partisipasi Masyarakat Dalam Kegiatan Rehabilitasi Hutan [tesis]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Undang- undang No 7 Tahun 2004. *Pengelolaan Sumber Daya Air*. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah No 37 tahun 2012. *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Jakarta
- Permen LHK No: P.87/Menhut-II/2014 *Pedoman penanaman bagi pemegang izin pinjam pakai kawasan hutan dalam rangka rehabilitasi daerah aliran sungai*. Jakarta
- Permen LHK No. P.105/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 . *Tata cara pelaksanaan, kegiatan pendukung, pemberian insentif, serta embinaan dan pengendalian kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan* Jakarta
- Permen LHK No. P.59/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019. *Penanaman dalam rangka rehabilitasi daerah aliran sungai*. Jakarta
- Wilarso S. 2006. Modul Pelatihan Pemeliharaan Tanaman Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor