

## UPAYA REVEGETASI DAERAH TANGKAPAN AIR DAN LINGKUNGAN WILAYAH PERBATASAN BELU - NTT: STUDI KASUS EMBUNG LEOSAMA DAN SIRANI HALIWEN

Wahyu Widiyono

Puslit Biologi-LIPI

Kampus Cibinong Science Center,  
JL. Raya Jakarta-Bogor, Km. 46, Cibinong  
Email: wahyu\_widiyono@yahoo.com

### ABSTRACT

Effort to re-vegetation of 'embung' watershed and environment was carried out in the border area and dry climate, Belu District-East Nusa Tenggara (ENT) Province, 2006-2008. Based on initial study consisted of ecological, runoff and erosion risk of 'embung' watershed and its environment, the some local and adapted species were cultivated to remediate and conserve the degraded area. Evaluation of plant and environment development after three years effort was conducted on April 2011. The research indicated that species which were planted in the surrounding village of Leosama and Sirani Haliwen 'embung' were very well growing. On the other hand, species which were planted at the Leosama 'embung' watershed were bad growing, due to the serious handicap of wild cattle, degraded soil, water shortage and social culture. The research concluded that effort to re-vegetation of a serious degraded area need to be backed up by the village nursery garden in the location which have soil and environment more favorable. By this way we can minimize risk to re-vegetation of the big scale degraded area.

**Key words :** *re-vegetation, embung, environment, Belu-NNT*

### ABSTRAK

Upaya untuk penghijauan daerah tangkapan air dan lingkungan embung, telah dilaksanakan pada tahun 2006-2008. Berdasarkan studi ekologi, resiko aliran permukaan dan erosi daerah tangkapan air dan lingkungan embung, telah ditanam beberapa jenis tumbuhan lokal dan adaptif untuk pemulihan dan konservasi lahan terdegradasi. Evaluasi pertumbuhan tanaman dan perkembangan lingkungan, telah dilaksanakan pada bulan April, tahun 2011. Penelitian menunjukkan, bahwa jenis tumbuhan yang ditanam di sekitar perkampungan penduduk Desa Leosama dan Desa Sirani-Haliwen lebih bagus dibandingkan yang ditanam di daerah tangkapan air. Hal ini karena terjadi hambatan serius dari ternak liar, lahan yang sangat marginal, keterbatasan air dan sosial budaya masyarakat. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan, bahwa untuk penghijauan lahan dengan kondisi fisik dan lingkungan sangat marginal perlu ditunjang dengan pembangunan kebun bibit desa dengan kondisi lahan dan lingkungan yang lebih baik. Cara tersebut diharapkan dapat mengurangi resiko kegagalan pada penghijauan dengan skala yang lebih luas.

**Kata kunci :** *penghijauan, embung, lingkungan, Belu-NTT.*

## PENDAHULUAN

Revegetasi atau penghijauan merupakan salah satu upaya pemulihan lahan terdegradasi secara vegetatif. Secara alamiah, ekosistem terdegradasi akan melakukan pemulihan internal (*internal remediation*), akan tetapi diperlukan waktu dan proses yang cukup lama. Untuk mempercepat proses pemulihan lahan terdegradasi terutama diprioritaskan pada spesies lokal (*indigenous species*); atau kombinasi antara spesies lokal dan introduksi (Lamb, 1995; Primack *et a.*, 1998).

Embung Desa Leosama, Kecamatan Kakuluk Mesak, Kabupaten Belu berada pada ketinggian tempat 50 m dari permukaan laut. Lokasi embung berjarak 12 km sebelah Utara Kota Atambua, Ibu Kota Kabupaten Belu. Embung Leosama memiliki luas daerah tangkapan air embung lebih kurang 5 hektar dan luas embung lebih kurang 2500 m<sup>2</sup>. Tutupan vegetasi dan tataguna lahan lingkungan embung Leosama didominasi oleh lahan telantar, dan hanya sebagian tertutup oleh pohon-pohon, semak belukar, tegalan dan kebun. Terdapat 90 jumlah individu dalam 1 ha lahan dan masing-masing jenis memiliki jumlah individu pohon sebagai berikut: asam (*Tamarindus indica*) 33, kom (*Zizyphus jujuba*) 26, kayu merah/matani (*Pterocarpus indicus*) 19, kusambi (*Schleichera oleosa*) 9, johar (*Cassia javanica*) 1, kabesak (*Acacia leucophloea*) 1, dan jati (*Tectona grandis*) 1. Dari hasil pengamatan terlihat anakan asam tumbuh dari 'akar' pohon asam. Teramati dalam satu pohon induk asam terapat 12 anakan yang tumbuh dari akarnya.

Pada lereng daerah tangkapan air yang mengalami degradasi berat, dalam luasan 1 ha hanya terdapat 3 spesies pohon, dengan jumlah individu masing-masing, yaitu asam (7 pohon), kom (10 pohon), dan kayu merah (5 pohon). Regenerasi pohon kom pada lahan terdegradasi tersebut cukup bagus, terlihat dari pengamatan dalam petak seluas 25 m<sup>2</sup> terdapat 25-34 anakan atau 1-1,36 anakan/m<sup>2</sup> (Gambar 1).

Berdasarkan data hujan, analisis tanah dan survei topografi, diketahui daerah tangkapan air embung Leosama memiliki curah hujan 1040,5 mm/tahun, tekstur tanah dengan kandungan pasir halus 11 %, pasir kasar 20 %, debu 25%, liat 45%, C-organik 3,35% dan infiltrasi 0,35 cm/jam. Topografi dengan

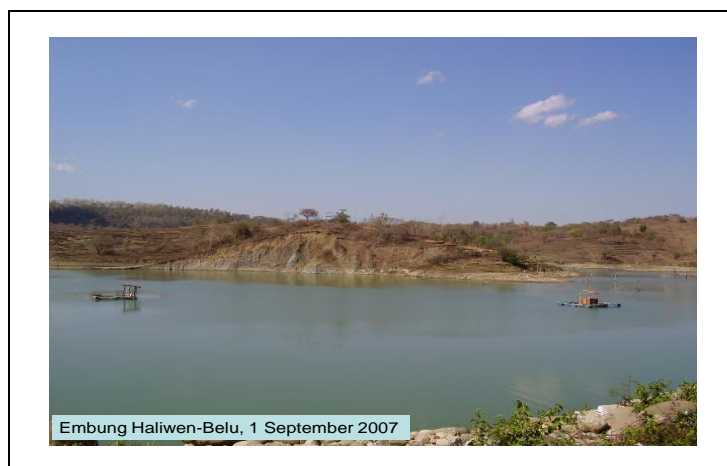


panjang lereng 220 m dan kemiringan lereng 35%. Kondisi daerah tangkapan berupa lahan telantar dengan tutupan vegetasi yang rendah. Pengaruh faktor-faktor tersebut di atas, yakni: Curah hujan di Leosama sebesar 1040,5 mm/tahun berpotensi mengakibatkan erosivitas tinggi karena terjadi dalam periode pendek dan hanya oleh beberapa kejadian hujan. Dari analisis pendugaan erosi menggunakan metode USLE, diketahui nilai erosivitas hujan ( $R$ ) = 797.22, erodibilitas tanah ( $K$ ) = 0.88, panjang lereng ( $L$ ) = 3.16 dan kemiringan lereng ( $S$ ) = 87.79 penutup tanah dan manajemen tanaman ( $CP$ ) = 0.5 yang diduga akan mengakibatkan erosi sebesar 97.383 ton/ha/tahun. Volume erosi sebesar 97.383 ton/ha/tahun, pada daerah tangkapan air seluas 5 ha dapat mengakibatkan pendangkalan embung Leosama sebesar 0,6 m per tahun. Erosi berat dari daerah tangkapan air tersebut mengakibatkan kedalaman air embung berkurang dari kedalaman maksimum 8 m pada tahun 1995/1995, dan hanya tinggal 2 m pada tahun 2005/2006 (Widiyono, 2008).



Gambar 1. Embung Leosama, Kabupaten Belu-NTT

Embung Sirani merupakan embung terbesar di antara 27 embung yang terdapat di Kabupaten Belu. Embung memiliki luas permukaan air maksimum  $m^2$ , kedalaman m, dan kapasitas tampung tampung 1.860.000  $m^3$  air, untuk mengairi persawahan seluas ha serta memiliki luas daerah tangkapan 230 ha (Gambar 2).



Gambar 1. Embung Sirani-Haliwen, Kabupaten Belu-NTT

Sesuai dengan manfaat utamanya, embung Sirani dikenal sebagai embung irigasi. Hal ini berbeda dengan 26 embung yang lain, yang memiliki daya tampung sekitar 11.700 – 96.830  $m^3$  dan pemanfaatannya untuk memenuhi kebutuhan air bersih penduduk, minum ternak dan pertanian dalam skala kecil. Daerah tangkapan air embung Sirani di bagian atas kiri dan tengah didominasi oleh pohon kayu putih (*Eucalyptus alba*), dan di bagian kanan oleh pohon jati (*Tectona grandis*). Di bagian depan yang berdekatan dengan embung merupakan lahan gundul. Kondisi lahan daerah tangkapan air pada survei, awal September 2007 terlihat lebih terdegradasi dibandingkan kondisi lahan pada survey pertengahan Agustus 2005. Hanya terlihat satu-dua pohon *Acaccia auriculiformis* yang tersisa, tampak tumbuh di bagian depan lereng daerah tangkapan air 'embung'.



Atas dasar permasalahan erosi dan degradasi lingkungan seperti tersebut di atas maka telah dilakukan upaya revegetasi daerah tangkapan air embung dan lingkungan embung, pada tahun 2006-2008. Penelitian ini bertujuan untuk evaluasi pertumbuhan tanaman dan perkembangan lingkungan di sekitar embung Leosama dan Sirani-Haliwen.

## METODE PENELITIAN

Pada tahun 2006-2008, di sekitar 'embung' Leosama (daerah tangkapan air dan perkampungan) dan sekitar perkampungan 'embung' Sirani, telah dilaksanakan revegetasi berbagai jenis tumbuhan (Gambar 3). Pada bulan April, tahun 2011, dilaksanakan evaluasi dengan cara mengunjungi lokasi penelitian, pengukuran pertumbuhan tanaman (tinggi, lingkaran batang dan lebar tajuk) dan wawancara dengan para petani serta tokoh masyarakat setempat. Di daerah tangkapan air embung Leosama, evaluasi juga dilakukan untuk membandingkan vegetasi di bawah tegakan pohon dan pada lahan yang terbuka tanpa naungan pohon.



Gambar 1. Beberapa Jenis Tanaman Penghijauan Daerah Tangkapan Air 'Embung' dan Perkampungan Desa Leosama-Belu, Tahun 2006 (1a Dan 1b).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 1. 'Embung' Desa Leosama-Belu

#### 1.1. Lingkungan Desa

Dari hasil penghijauan lingkungan Desa Leosama-Belu, tampak pertumbuhan tanaman gmelina, sengon buto, johar dan jarak pagar tumbuh sangat baik (Gambar 5a dan 5b). Hal ini karena kondisi tanah di lingkungan Desa Leosama relatif subur, pemeliharaan (pengawasan) oleh masyarakat cukup baik dan tidak mendapat gangguan ternak (sapi dan kambing).



Gambar 5. Pertumbuhan Tanaman pada Umur 4 Tahun, Johar Mencapai Tinggi 6 M (5a) dan Sengon Buto 27 M (5b), Di Desa Leosama – Belu.

Johar dan jarak pagar merupakan jenis tanaman yang telah lama beradaptasi dengan lingkungan beriklim kering Timor, dibandingkan dengan gmelina dan sengon buto. Keempat jenis tanaman tersebut terbukti memiliki pertumbuhan (tinggi, lingkaran batang dan lebar tajuk) yang bagus (Tabel 1) sehingga dapat mendukung sebagai tanaman penghijauan di Kabupaten Belu.

Tabel 1. Pertumbuhan Tanaman Penghijauan Embung Leosama, Desember 2007-April 2011

| Jenis Tanaman                               | Tinggi (m) | Lingkar batang (cm) | Lebar tajuk (m) |
|---|------------|---------------------|-----------------|
| Gmelina ( <i>Gmelina arborea</i> )          | 4,5        | 33                  | 5,60            |
| Sengon buto ( <i>Enterocelobium cyclo</i> ) | 27,0       | 127                 | 28              |
| Johar ( <i>Cassia javanica</i> )            | 6,00       | 53                  | 6,00            |
| Jarak agar ( <i>Ricinus communis</i> )      | 1,1        | 6,9                 | 1,0             |

## 1.2. Daerah tangkapan air 'embung' Leosama

Berbagai jenis tanaman yang ditanam di daerah tangkapan air 'embung' Desa Leosama, mengalami pertumbuhan yang kurang bagus dan bahkan mati. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain: (1) kondisi lahan yang sangat marginal berupa pengelupasan lapisan top soil akibat longsor, erosi alur dan tebing terjal; (2) kondisi iklim sangat kering saat awal pertumbuhan tanaman; (3) gangguan ternak (sapi dan kambing) yang melintasi areal penanaman saat menuju ke air 'embung'; (4) kepedulian masyarakat untuk memelihara tanaman masih sangat kurang; (5) pengembangan sumber mata air sebagai sarana air bersih dan 'embung' khusus untuk minum ternak sehingga gangguan terhadap tananaman penghijauan lebih meningkat.

Pohon-pohon yang bertahan tumbuh di lahan terdegradasi Leosama-Belu adalah asam (*Tamarindus indica*), kom (*Zizyphus jujuba*), kayu merah/matani (*Pterocarpus indicus*), kusambi (*Schleichera oleosa*), johar (*Cassia javanica*), kabesak (*Acacia leucophloea*), dan jati (*Tectona grandis*). Di bawah pohon yang berfungsi sebagai penaung tersebut tumbuh semak sufmuti/bunga putih (*Chromolaena odorata*) dan tanaman Leguminosae, serta rumput hunaka (*Dicantium caricosum*). Tumbuhan di bawah pohon yang ternaung cenderung lebih banyak dari pada di tempat terbuka.

Kondisi ekosistem savana di Leosama-Belu seperti dinyatakan oleh Walker & Noy-Meir (1982), merubah bentuk nyata sebuah gambaran lingkungan akibat terkena fase basah dan kering. Kelembaban tanah bervariasi sesuai dengan kedalamannya. Pada permukaan lapisan atas terbatas untuk perakaran rumput, cepat mengering, dan pada lapisan bawah kadang-kadang dalam rekahan batu, terletak di atas titik layu yang lebih lama (bias sepanjang tahun, yang hanya dapat dijangkau oleh perakaran tumbuhan berkayu. Struktur savanna terutama ditentukan oleh kompetisi antara tumbuhan berkayu dan rumput untuk mendapatkan air tersedia. Faktor lain yang berpengaruh adalah api, herbivora dan unsur hara.

Di daerah savana, curah hujan berlangsung pendek 4-5 bulan. Air hujan masuk melalui lapisan atas dan lapisan bawah. Sebagian air hujan menembus top soil sebelum mencapai kapasitas lapang, melalui saluran kapiler. Ketika musim kemarau tiba air di top soil turun hingga di bawah titik layu. Top soil segera mengering setelah hujan turun, tetapi di bagian sub soil air tersedia dalam waktu lebih lama (mungkin sepanjang tahun, hingga awal musim hujan untuk mendorong vegetasi tumbuhan berkayu bersemi). Air merupakan faktor pembatas utama di samping faktor lain seperti nitrogen dan lain-lain. Kondisi lingkungan tersebut mengakibatkan terbentuknya struktur tumbuhan berkayu terdiri dari (i) pohon dewasa



dan mantab; (ii) semak dan sapling. Pohon tumbuh tinggi, tidak terjangkau oleh api dan herbivora, dan menghasilkan keteduhan di bawah kanopinya. Semak dan sapling mudah terjangkau dan rentan terhadap api dan herbivora, yang kanopinya berada pada permukaan tanah. Vegetasi herba di dominasi oleh rumput perennial dan terdiri dari dua tipe, yakni (i). Rumput yang tumbuh ditempat terbuka, di anara pohon. Rumput tersebut dimakan oleh herbivora tetapi kurang disukai (unpalatable); (ii). Rumput yang tumbuh di bawah sub-kanopi (Walker & Noy-Meir, 1982).

## 2. Revegetasi lingkungan ‘embung’ Desa Sirani Haliwen - Belu

‘Embung’ Sirani Haliwen – Belu di daerah tangkapan air dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian lahan kering dan penggembalaan ternak. Air ‘embung’ terutama dimanfaatkan untuk irigasi padi sawah dan palawija. Mengingat ukuran ‘embung’ yang cukup besar dengan panorama lingkungan yang indah, ‘embung’ Sirani berpotensi untuk pengembangan ekowisata (Widiyono, 2009). Dalam rangka mendukung kegiatan ekowisata tersebut maka dilaksanakan penghijauan dengan prioritas di lingkungan sekitar perkampungan.

Seperti halnya pertumbuhan tanaman di Desa Leosama, pertumbuhan tanaman penghijauan di Desa Sirani Haliwen – Belu cukup bagus (Tabel 2). Untuk tujuan ekowisata penanaman tanaman penghijauan dilakukan dengan berbagai pertimbangan, yakni: cendana memiliki ‘nilai histori’ dengan lingkungan dan masyarakat Nusa Tenggara Timur; tanaman flamboyan memiliki warna bunga yang indah dan mencolok; jambu biji merupakan tanaman buah yang ekonomis; mahoni merupakan tanaman pinggir jalan penghasil kayu bahan bangunan; dan nitas sebagai tanaman yang mulai langka.



Gambar 6. Pertumbuhan Tanaman Pada Umur 3 Tahun, Flamboyan Mencapai Tinggi 6 M (6a) Dan Cendana 2,5 M (6b), Di Desa Sirani Haliwen – Belu.

Tabel 2. Pertumbuhan Tanaman Penghijauan Embung Sirani 2008-2011

| Jenis Tanaman                           | Tinggi (m) | Lingkar batang (cm) | Lebar tajuk (m) |
|---|------------|---------------------|-----------------|
| Cendana ( <i>Santalum album</i> )       | 2,62       | 12,57               | 1,40            |
| Famboyan ( <i>Delonix regia</i> )       | 6,07       | 38,10               | 4,30            |
| Jambu biji ( <i>Psidium guajava</i> )   | 3,52       | 16,00               | 3,06            |
| Mahoni ( <i>Swietenia macrophylla</i> ) | 5,15       | 17,70               | 1,08            |
| Nitas ( <i>Sterculia foetida</i> )      | 3,77       | 31,71               | 4,30            |

Jenis-jenis tumbuhan yang diujicoba dengan pertumbuhan yang cukup bagus (Tabel 1 dan 2), dapat dijadikan sebagai pohon induk dan ‘bank biji’ (*seed bank*) untuk pengembangan lebih lanjut. Jenis-jenis tumbuhan yang diujicoba tersebut hanyalah sebagian kecil dari jenis pohon yang tumbuh di daerah beriklim Monsun (musiman) Nusa Tenggara Timur. Menurut Monk *et al.* (2000), hutan monsun terdapat di daerah-daerah di mana angin monsun mengakibatkan perbedaan musiman yang jelas dalam curah hujan bulanan. Hutan monsun NTT yang tersisa saat ini tinggal sedikit, sedangkan vegetasi dominan adalah savana dan padang rumput. Savana adalah peralihan antara hutan dan padang rumput atau padang rumput yang ditumbuhi pohon atau sekelompok pohon yang terpecah-pecah. Savana dan padang rumput amat penting untuk kegiatan perburuan dan penggembalaan, dan menjadi perhatian berbagai proyek pengembangan pertanian. Savana ditumbuhi oleh tajuk hutan yang terbuka dan lapisan dibawahnya ditumbuhi oleh campuran rumput dan perdu yang yang toleran terhadap kekeringan. Berbeda dengan struktur hutan basah, yang mendapat kondisi lembab dan hangat secara terus menerus, didominasi oleh pohon fanerofit, atau epifit. Tumbuhan di padang rumput dan savana harus melindungi kuncupnya dari kekeringan. Tumbuhan bersifat tahunan (*annual*), bagian yang ada di atas permukaan tanah mati sepanjang musim kemarau, atau jenis tumbuhan yang daur hidupnya dari biji hingga menghasilkan biji berikutnya berlangsung selama musim hujan. Pembakaran berulang-ulang mendorong tumbuhan tetap bertahap hidup meskipun bagian yang ada di atas tanah mati. Kondisi yang tidak mendukung pertumbuhan

ini membuat tumbuhan harus mempunyai mekanisme untuk mempertahankan hidup yang amat kuat; propagasi vegetatif, kemampuan bersaing yang tinggi untuk menyingkirkan jenis-jenis lainnya, dan produksi biji yang cepat tumbuh. Menurut Medina (1982), vegetasi savana dengan komposisi jenis rumput dan pohon tertentu memiliki mekanisme ekofisiologis (fotosintesis, pertumbuhan musiman dan perbungaan, konsumsi air, produksi biomas, unsur hara serta dampak kebakaran terhadap kehilangan unsur hara) dalam mempertahankan hidupnya. Dinyatakan oleh Monk *et al.* (2000) dan Ormeling (1955), menurut jenis pohon dominan, terdapat delapan kelompok savana NTT, yakni: savana *Albisia chinensis*, lontar (*Borassus flabilifer*) dan gebang (*Corypha gebanga*), *Eucalyptus alba*, savana *Melaleuca cajuputi*, *Acacia leucophloea*, *Casuarina junghuhniana*, *Ziziphus mauritiana* dan savana *Tamarindus indica*.

Dalam upaya revegetasi lahan terdegradasi di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur perlu memprioritaskan pada pohon-pohon dominan savana seperti tersebut di atas; sedangkan pohon-pohon eksotik (introduksi) yang bersifat tumbuh cepat hanyalah sebagai tumbuhan pioner. Berbagai upaya revegetasi pada akhirnya menuju pada pengelolaan sumberdaya alam dengan pendekatan ekologis (Owen, 1985) dan biologi konservasi yang bertujuan untuk melindungi vegetasi savana dari keanekaragaman genetik, spesies dan ekosistem (Meffe & Carrol, 1994).

## KESIMPULAN

Upaya revegetasi lahan terdegradasi pada lingkungan 'embung-embung' di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur merupakan langkah awal menuju tercapainya pemulihan ekosistem menggunakan jenis-jenis tanaman lokal yang tumbuh dominan pada vegetasi savana. Jenis-jenis dominan dan jenis-jenis unggulan vegetasi savana tersebut perlu mendapat prioritas dalam upaya revegetasi, penghijauan, konservasi hutan dan rehabilitasi lahan. Tumbuh-tumbuhan eksotik (introduksi) dengan sifatnya yang tumbuh cepat berperan sebagai tumbuhan pioner bagi vegetasi asli dominan savana. Penanaman berbagai jenis tumbuhan di pekarangan dan perkampungan dengan kondisi fisik dan lingkungan yang lebih menguntungkan dapat berperan sebagai pohon induk penyedia benih untuk revegetasi lahan terdegradasi lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Lamb, D., A.L. Hoe & R. Abdulhadi. 1995. Degradation of rain lands in Thailand, Indonesia, Vietnam and Malaysia and prospect for their rehabilitation. In: Sorensen, K.W., G.L. Enriquez, R.C. Umaly & J.T. Kartana (Editors). Tropical forest ecosystems research, conservation and repatriation. *SEAMEO BIOTROP*: 255-264.
- Medina. 1982. Physiological ecology of neotropical svanna plants. In: Huntley, B.J. & B.H. Walker (Editors). Ecology of Tropical Savannas. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York*: 308-335.
- Meffe, G.K. & C.R. Carroll. 1994. *Principle of Conservation Biology*. Sinauer Associates, INC. Massachusetts. 365p.
- Monk, K.A., Y. de Fretes & G. Reksodihardjo-Lilley. 2000. *Ekologi Nusa Tenggara dan Maluku*. Seri Ekologi Indonesia, Buku V. Prenhallindo, Jakarta. 966p.
- Ormeling, F.J. .1955. *The Timor Problem: A geographical Interpretation of an underdeveloped Island*. J.B. Wolters, Groningen. 284p.
- Owen, O.S. 1985. *Natural resource conservation, An Ecological approach*. Macmillan Publishing Company, New York. 657p.
- Primack, R.B., J. Supriatna, M. Indrawan & P. Kramadibrata. 1998. *Biologi Konservasi*. Yayasan Obor Indonesia. 345p.
- Walker, B.H. & I. Noy-Meir. 1982. Aspects of stability and resilience of savanna ecosystem. In: Ecology of Tropical Savannas. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York*: 556-590.
- Widiyono, W. 2008. Pendugaan erosi dan neraca air embung wilayah perbatasan Kabupaten Belu Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Rekayasa Lingkungan. Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT* 4 (1): 1-10.
- Widiyono, W. 2009. Studi ekohidrologi embung Sirani Haliwen bagi pengembangan ekowisata di Kabupaten Belu NTT. *Jurnal Hidrosfer Indonesia, Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT* 4(2):97-106.

