



KAJIAN PENDEKATAN REHABILITASI LAHAN KRITIS MELALUI PENGEMBANGAN MAMAR

Fransiskus Xaverius Dako, Fabianus Ranta, Ika Kristinawanti

Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering Politeknik Pertanian Negeri Kupang
Jl. Adisucipto Penfui, P. O. Box. 1152, Kupang 85011

ABSTRACT

Study on Rehabilitation Approach of Critical Farm by Exploiting of Mamar. Mamar is one of the permanent agricultural practises developed around a water source, using long-aged plants (hard plants), such as, coconuts, battle, mango, bananas, oranges and others as well as brushes or grasses for animal feeds. Practise of mamar in Kupang Regency is still communal so that development model of this can give positive impacts on safety of human activities and fire. The research was executed at mamar in Oebola, Camplong, Tuatuka, Pukdale, Oenesu, and Manulai villages, Kupang Regency, for 8 months, using survey and interview methods. Survey was conducted to find out characteristic ecosystem of mamar (soil, vegetation, climate, exploiting, and water). The result indicated that vegetations found at mamar covered *Tectona grandis*, *Artocapus integra*, *Ficus benjamina*, *Tamarindus indica*, *Bamboo sp*, *Leucaena leucocephala*, *Mangifera indica*, *Cocos nucifera*, *Arecha catechu*, *Mozes parasidica*, *Zea mays*, *Dioschorea sp*, and *Arachis sp*. Exploiting of soil, water, and vegetations at mamar was very abundant to various activities, such as, food and horticultural agriculture, and fishery that potentially, could degrade soil productivity, water infiltration, plasma nutfah reserve, and degrade income value and ecology improvement. Volume of water at mamar was 0.23 ± 0.09 L/sec. These results showed that mamar can increase community income (that increase \pm Rp 262,985), social and culture (it is due to the use of battle and battle nut in traditional life); rehabilitate critical/poor soil, and conserve soil and water.

Keywords: mamar, log-aged plants, rehabilitation.

PENDAHULUAN

Perkembangan degradasi lahan di Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu indikasi meningkatnya tekanan terhadap lahan di wilayah semi arid. Luas kawasan hutan di NTT adalah 1.808.979,27 ha, terdiri kawasan lindung sebanyak 1.079.539,03 ha dan kawasan budidaya sebesar 729.440 ha. Luas lahan kritis di NTT telah mencapai 2.195.756 ha atau 46% dari luas wilayah 4.735.000 ha yang tersebar pada seluruh kabupaten. Indikasi ini diperkuat oleh laju kehilangan hutan di Pulau Sumba rata-rata 6.000 ha/tahun, sehingga tutupan hutan saat ini tinggal 7% (Kinnaird, 2003 dalam Njurumana, 2006). Begitupun juga luas lahan kritis di Kabupaten Kupang cukup tinggi terdiri dari potensial kritis sebanyak 16.435 ha, agak kritis 148.010 ha, kritis seluas 374.836 ha dan sangat kritis sebanyak 49.846 ha (BPS Kabupaten Kupang, 2006).

Peningkatan lahan kritis dan terdegradasi merupakan kesatuan yang bersifat simultan antara kondisi biofisik, social ekonomi dan budaya yang berkaitan dengan pemanfaatan lahan sebagai faktor produksi utama disamping penerapan kebijakan yang kurang mempertimbangkan kelestarian lahan dan hutan. Karena faktor penyebab degradasi lahan cukup kompleks, maka penanganannya perlu dilakukan secara komprehensif dengan mengakomodir

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN P2M.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN P2M.

berbagai pihak beserta modal sosial, budaya dan kearifan lokalnya dalam memanfaatkan lingkungan dan sumber daya lingkungan.

Pengolahan lingkungan dan sumber daya alam berkaitan dengan hayat hidup orang banyak, sehingga kebijakan pengelolaan harus melibatkan partisipasi publik pada setiap proses perencanaan dan penerapannya (Sallata dan Njurumana, 2003). Model-model pengelolaan seperti hutan keluarga, hutan marga, hutan adat, maupun bentuk pemanfaatan lingkungan yang merepresentasikan eksistensi masyarakat merupakan modal sosial harus diakomodir dalam perencanaan rehabilitasi lahan. Praktek kearifan lokal seperti sistem mamar di Kabupaten Kupang merupakan salah satu peluang yang dapat diberdayakan dalam mendukung pelestarian lingkungan, tata air, peternakan dan aspek peningkatan pendapatan masyarakat.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Oebola Dalam, Kelurahan Camplong (Kecamatan Fatuleu), Kelurahan Tuatuka, Desa Pukdale (Kecamatan Kupang Timur), dan Kelurahan Oenesu, Kelurahan Manulai (Kecamatan Kupang Barat), Kabupaten Kupang. Pengambilan sampel dilakukan secara menyeluruh pada masyarakat yang mempunyai lokasi mamar. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembaran kuisisioner, curenmeter, roll meter, dan camera digital.

Penelitian menggunakan metode survei dan wawancara. Kegiatan survei dilakukan dalam rangka mengamati karakteristik biofisik dan ekosistem mamar yang meliputi tanah, vegetasi, iklim dan pola pemanfaatan, dan debit air. Wawancara dilakukan dengan pola pendekatan diskusi, wawancara langsung, pengisian kuisisioner dan pengumpulan data sekunder untuk memperoleh informasi mengenai: partisipasi masyarakat dalam pemeliharaan *mamar*, manfaat yang diperoleh masyarakat dari *mamar*, dukungan kelembagaan lokal maupun pemerintah dalam pelestarian *mamar*. Responden yang diwawancarai mewakili kelompok masyarakat pemilik, tokoh masyarakat/ adat, dan aparat desa.

Pengamatan debit air pada plot- plot pengamatan yang tersebar pada lokasi sample *mamar* dengan rumus sebagai berikut:

Luas Penampang Air (A):

$$A = \frac{1}{2} (a + b) \times h$$

Dimana:

a = penampang dasar

b = penampang permukaan

h =tinggi

Kecepatan Air (V):

$$V = \frac{s}{t}$$

Dimana:

V = kecepatan air (m/detik)

s = jarak

t = waktu (detik)

Volume Air (Q):

$$Q = V \times A$$

Dimana:

Q = volume air (L/detik)

V = kecepatan air (m/detik)

A = luas penampang (m²)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2M.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unit P2M.





HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Kupang dengan luas wilayah 15.087,60 km² merupakan salah satu dari 16 Kabupaten di Propinsi Nusa Tenggara Timur yang terletak antara 121°30 Bujur Timur, dan 124°11 Bujur Timur, dan antara 9°19 Lintang Selatan 10°57 Lintang Selatan. Suhu udara di Kabupaten Kupang rata-rata siang hari berkisar antara 30,6° C sampai dengan 33,8° C, sementara pada malam hari suhu udara berkisar antara 21,4° C sampai dengan 23,8° C. Curah hujan di Kabupaten Kupang tahun 2005 diluar bulan Mei - September yaitu berkisar antara 23 mm pada bulan September dan 403 mm pada bulan Desember. Iklim di wilayah Kabupaten Kupang sama halnya dengan iklim didaerah lainnya dalam wilayah Propinsi Nusa Tenggara Timur yaitu iklim kering yang dipengaruhi oleh angin muson dengan musim hujan pendek, yang jatuhnya sampai bulan Desember sampai April

Permukaan tanah pada umumnya berbukit-bukit, bergunung-gunung dan sebagian terdiri dari dataran rendah dengan tingkat kemiringan rata-rata mencapai 40°. Tingkat kemiringan dan luas area di Kabupaten Kupang adalah sebagai berikut : 0°-2° sebanyak 34. 462 ha (10,15%), 3°-5° sebanyak 197.145 ha (26,86%), 15°-40° sebanyak 324. 494 ha (44,26%), dan >41° sebanyak 137. 494 ha (18,73%)

Wilayah Kabupaten Kupang memiliki keragaman tapak yang cukup tinggi, oleh karena itu kondisi tersebut menjadi peluang dan tantangan dalam pemanfaatannya. Dengan dukungan aspek iklim dan luas wilayah dapat membuka peluang usaha budidaya pertanian, kehutanan, dan diharapkan dalam pengelolaan harus memperhatikan prinsip-prinsip konservasi tanah dan air.

Sistem Mamar

Mamar memiliki makna strategis karena merupakan simbol dari adanya sumber mata air, perkampungan penduduk dan legistimasi pemilikan lahan. Karena itu sampai saat ini praktek pengelolaan mamar masih bersifat komunal dan model pengelolaan seperti ini memberikan dampak positif terhadap pengamanan dari berbagai ancaman terutama manusia dan kebakaran. Keberlanjutan mamar yang tinggi merupakan indikasi bahwa sistem ini memiliki nilai bermanfaat bagi masyarakat baik aspek ekonomi, sosial budaya maupun ekologi (Njurumana,2005).

Manfaat sosial dari produksi sistem mamar adalah berkaitan dengan adat istiadat atau budaya masyarakat Timor, yaitu tanaman pinang (*Arecha cathecu*) dan tanaman siri (*Piper battle*) yang memiliki makna sosial dan adat istiadat yang tinggi. Kontribusi mamar telah membawa dampak yang sangat besar bagi peningkatan pendapatan keluarga dan dengan adanya mamar telah membawa perubahan ekonomi keluarga dimana dari usaha tersebut memperoleh tambahan penghasilan rata-rata Rp.262.985 tanpa memperhitungkan hasil dari budidaya tambak, nilai jual air dan ternak.

Dari aspek jasa lingkungan dalam bidang perlindungan sumber air, dengan adanya mamar telah menjaga sumber-sumber mata air dari kekeringan, dan menjaga kesuburan tanah. Hal ini mengindikasikan bahwa didalam mamar itu memiliki tingkat kelembaban yang tinggi dibandingkan dengan sistem lain.

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2.M.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2.M.

Selain itu, seresah-seresah (daun-daun) yang ada dipermukaan tanah dapat menjadi humus tanah dan sebagai daerah resapan air karena aliran permukaan (run off) tidak akan terjadi. Di sisi lain dengan adanya mamar telah sangat membantu petani dalam memanfaatkan kayu bakar untuk keperluan hidupnya.

Dinamika mamar memerlukan waktu yang lama, dimulai dengan pembukaan lahan disekitar sumber air atau sepanjang lairan air dan aliran sungai. Lahan yang sudah terbuka dimanfaatkan untuk kebun dengan mengembangkan jenis tanaman pertanian seperti jagung, umbi-umbian keladi dan jenis kacang-kacangan. Kemudian masyarakat memperkaya dengan tanaman umur panjang seperti kelapa, pinang, nangka, dan jenis tumbuhan berkayu. Pada saat tanaman umur panjang sudah mendominasi, budidaya pertanian tidak mengembang lagi dan pengelola cenderung membiarkan mamar berkembang secara alami. Karenanya campur tangan manusia mulai menurun, kompetisi ruang tumbuh mulai meningkat dan masyarakat mulai mencari alternatif lain untuk membuka usaha pertanian baru. Dalam pengelolaan mamar, tidak dikenal masa rotasi pemanfaatan seperti yang umum dilakukan oleh petani tradisional (Njurumana, 2005).

Ekosistem mamar berdasarkan kompetisi ruang tumbuh didominasi oleh beberapa jenis tanaman tertentu seperti kelapa dan pinang, yang disebabkan oleh karena laju pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan jenis tanaman yang lain. Komponen vegetasi yang dijumpai pada sistem mamar di Kecamatan Fatuleu, Kupang Timur, dan Kupang Barat meliputi tanaman kehutanan seperti jati (*Tectona grandis*), nangka (*Artocarpus integrata*), beringin (*Ficus benjamina*), asam (*Tamarindus indica*), bambu (*Bamboo sp*), dan lamtoro (*Leucaena leucocephala*); tanaman perkebunan seperti mangga (*Mangifera indica*), kelapa (*Cocos nucifera*), pinang (*Areca catechu*), pisang (*Musa paradidica*); tanaman pertanian seperti jagung (*Zea mays*), umbi-umbi hutan (*Dioschorea sp*), dan jenis kacang-kacangan (*Arachis sp*).

Keragaman jenis tanaman memiliki nilai penting terhadap aspek produksi, konservasi maupun proses hidup dalam satuan ekosistem mamar. Metode pengembangan mamar dengan tata waktu penanaman yang bertahap dan terencana merupakan salah satu nilai tambah dalam pengelolaan sehingga dapat memberikan manfaat yang beragam antara lain menyediakan pakan ternak yang dihasilkan dari tanaman lamtoro, batang pisang dan rumput-rumputan. Selain itu pada lokasi mamar di Desa Oebola Dalam dan Kelurahan Camplong, masyarakat memanfaatkan air untuk usaha budidaya tambak perikanan air tawar dalam skala kecil.

Kelembagaan

Keberadaan mamar memiliki makna strategis karena merupakan simbol dari adanya sumber mata air, perkampungan penduduk dan legitimasi pemilikan lahan atau sertifikat hijau. Praktek pengelolaan mamar masih bersifat komunal dan model pengelolaan seperti ini memberikan dampak positif terhadap pengamanan dari berbagai ancaman terutama manusia dan kebakaran. Dengan adanya pengelolaan mamar yang bersifat komunal telah membawa perlindungan yang banyak memanfaatkan mekanisme adat sebagai salah satu produk hukum yang mengikat setiap pemilik dalam pengelolaan.

Pemanenan hasil dilakukan pada saat tertentu berdasarkan kesepakatan bersama. Para tokoh adat, tokoh masyarakat, aparat pemerintah, dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2M.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2M.





masyarakat pemilik mamar melaksanakan pertemuan adat untuk membicarakan tentang perlindungan dan pengelolaan mamar termasuk sanksi adat apabila terjadi pelanggaran. Kesepakatan tersebut akan dikukuhkan sebagai ketentuan adat yang harus ditaati. Sanksi adat yang diterapkan terhadap pelanggar aturan adat cukup berat, misalnya pelanggaran pengambilan kayu, pembakaran akan diberikan sanksi berupa babi besar satu ekor, beras, pinang, kelapa muda dan uang untuk makan bersama dalam desa (ini berlaku di Desa Oebola dan Kelurahan Camplong Kecamatan Fatuleu dan akhir-akhir ini masalah sanksi adat mulai pudar). Sedangkan untuk Kelurahan Tuatuka, Desa Pukdale (Kecamatan Kupang Timur), Kelurahan Manulai, Kelurahan Oenesu (Kecamatan Kupang Barat), belum ada sanksi adat karena keberadaan mamar masih dalam taraf pengembangan.

Rehabilitasi Dan Konservasi Tanah Dan Air

Keberlanjutan ekosistem mamar sangat dipengaruhi oleh proses interaksi diantara komponen fisik (tanah dan air), komponen biotik/hayati (vegetasi) dan komponen manusia sebagai pengelola serta merupakan faktor kunci yang menentukan daya dukung komponen lain. Manusia dapat berperan sebagai pembangun ekosistem, tetapi pada pihak lain dapat bertindak sebagai perusak ekosistem. Pemanfaatan yang keliru dan berlebihan untuk kepentingan ekonomi berakibat terhadap kerusakan fisik dan penurunan produksi dari sistem mamar disamping kerusakan karena perubahan iklim, curah hujan, erosi dan kebakaran (Njurumana,2006).

Pemanfaatan tanah dan air yang berlebihan pada berbagai peruntukan seperti kebun sayur, tambak, sawah berpotensi terhadap kerusakan, sehingga menurunkan produktifitas tanah dan infiltrasi air. Pemanfaatan vegetasi yang berlebihan dalam lokasi mamar akan menurunkan cadangan plasma nuftah dan produksi yang berkaitan dengan pendapatan maupun jasa ekologi. Dari aspek segi konservasi tanah dan air, kestabilan mamar memberikan dampak terhadap daya dukungnya untuk berbagai proses ekologi yang berkaitan dengan kesuburan tanah dan perlindungan terhadap sumber air.

Keberadaan mamar dari aspek tata air telah memberikan kontribusi yang cukup besar dalam melindungi sumber mata air. Bagi sumber mata air yang berada pada lokasi mamar dapat bertahan sepanjang tahun, namun mengalami penurunan debit ketika musim kemarau. Sumber mata air Oebola pada puncak musim kemarau (bulan Juli) debit air yang diperoleh 0,10 L/detik, sedangkan pada awal musim hujan debit airnya bertambah menjadi 0,19 L/detik. Untuk sumber mata air Camplong pada puncak musim kemarau (bulan Juli) debit airnya 0,20 L/detik sedangkan pada awal musim hujan (bulan Oktober) debit airnya naik menjadi 0,31 L/detik. Begitupun juga dengan debit air di Oenesu, pada puncak musim kemarau (bulan Juli) debit airnya 0,07 L/detik dan pada awal musim hujan (bulan Oktober) debit airnya naik menjadi 0,09 L/detik (lihat lampiran 4). Debit air (volume air) rata-rata untuk setiap sumber mata air yang ada di Oebola, Camplong, dan Oenesu berturut-turut sebesar 0,13 L/detik, 0,24 L/detik, dan 0,07 L/detik. Oleh karena itu kondisi biofisik kawasan maupun keragaman jenis tanaman yang cukup tinggi pada sistem mamar, memungkinkan dapat menahan aliran permukaan yang berasal dari daerah yang lebih tinggi untuk selanjutnya diresapkan kedalam tanah menjadi air tanah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2M.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2M.

Kondisi geografis wilayah Kabupaten Kupang yang pada umumnya berbukit, bergunung dan lahan tidur yang cukup luas dengan iklim dan curah hujan yang mendukung, memungkinkan untuk pengembangan mamar dalam skala lebih luas. Selain itu sistem mamar sangat bermanfaat bagi lingkungan, karena dapat menjaga keberadaan sumber air serta nilai ekonomi yang dihasilkan. Keberadaan mamar disekitar pemukiman penduduk merupakan salahsatu persoalan yang dapat mengancam keberadaan dan keberlanjutan mamar. Masyarakat lebih memprioritaskan pemanfaatan lahan yang dapat menghasilkan dalam waktu yang singkat seperti jagung, kacang-kacangan dan umbi-umbian. Kondisi mamar yang tidak tertata menyebabkan tingginya persaingan, terutama tanaman berbuah.

Dari aspek rehabilitasi lahan, sistem mamar berpeluang untuk dikembangkan dengan memanfaatkan potensi yang ada. Berdasarkan hasil pengamatan pada lokasi sampel di wilayah Kabupaten Kupang, dijumpai bahwa dengan adanya mamar dapat membantu untuk pengembangan berbagai jenis tanaman yang berada disekitarnya, sehingga didaerah tersebut yang dulunya lahan kritis sekarang menjadi hijau (luas lahan kritis menjadi berkurang). Pola pengembangan mamar (dalam hal penanaman berbagai jenis tanaman) bersifat menyebar dalam arti mengikuti aliran air dari sumber mata air maupun memanfaatkan air dari sumur seperti yang terjadi di Desa Pukdale, Desa Tuatuka dan Kelurahan Manulai. Keadaan ini menggambarkan bahwa sistem mamar sangat berpotensi untuk merehabilitasi ataupun mengurangi lahan kritis yang ada. Dipihak lain, dahulu tanaman atau vegetasi hanya terpusat pada lokasi sumber mata air, tapi kini sudah menyebar sepanjang aliran air yang berasal dari sumber air tersebut.

Respon (tingkat penerimaan) masyarakat terhadap sistem mamar sangat tinggi, sehingga pola pengembangan tidak terbatas pada mamar yang dikembangkan di sumber mata air, tetapi dengan mengembangkan mamar pada lahan yang sudah kritis yang berada disekitarnya, sehingga proses perbaikan (rehabilitasi) pada lahan yang kritis semakin besar dan luas lahan kritis menjadi berkurang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem mamar dapat membantu dan mendukung bagi peningkatan ekonomi masyarakat (tambahan pendapatan), social budaya (pemanfaatan sirih pinang dalam kehidupan adapt istiadat), rehabilitasi lahan yang kritis dan sebagai perlindungan dan pengawetan tanah dan air.

Penelitian lanjut mengenai factor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan system mamar, dan pembinaan pada masyarakat pemilik mamar tentang tentang unsure-unsur budidaya dan teknologi tepat guna dalam pengembangan mamar perlu dilakukan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya utuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2 M.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unit P2 M.



DAFTAR PUSTAKA

- Anon. 2004. *Laporan Penyusunan Data Base dan Informasi DAS di Wilayah BPDAS Benain Noelmina Propinsi NTT Tahun 2004*. Kerjasama BPDAS Benain Noelmina dan LPM Undan Kupang.
- Meivani, A.D.R Sulistiowati dan Moekito H.S. Bumi Makin Panas, Ancaman Perubahan Iklim di Indonesia. Diterbitkan atas kerjasama Kementerian Lingkungan Hidup dengan JICA dan Yayasan Pelangi Jakarta.
- Njurumana, G. ND. 2005. *Pendekatan Rehabilitasi Lahan Kritis di Kabupaten TTS. Balitbanghut Bali dan Nusa Tenggara*. Kupang.
- Njurumana, G. ND. 2006. *Ekspose Hasil-hasil Penelitian Kehutanan*. Kerjasama BP2KBNT dengan Balitbangda Propinsi NTT dan Undana Kupang tanggal 14 Februari 2006.
- Syarief, S. 1985. *Konservasi Tanah dan Air*. Pustaka Buana. Bandung.
- Sallata, M.K, dan G.ND.Njurumana. 2003. *Pembentukan Iklim Mikro Melalui Komunitas Pepohonan Untuk Kelestarian Tata Air yang Berbasis Masyarakat*. Info Hutan No. 158/2003/PPPHKA. Balitbanghut Bogor Indonesia.

© Hak cipta milik Unit P2M Politani Kupang

© Hak cipta milik Unit P2M Politani Kupang

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2M.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2M.