

Potensi Lahan Untuk Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera L*)

Di Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara

*Sari Prativi Suratinojo

** Dr.Ir. Joice Supit, MS (Ketua), Ir.Yani Kamagi,MP
dan Meldi Sinolungan,SP, MSi,PhD, (Anggota)

Abstract

Wori districts which has an area of 90.704 km² is one of North Minahasa district that processed into oil palm plantations, coconut flour, nata de coco, coconut shell charcoal and coconut trees. Coconut flour is one of the oil derivative products (integrated coconut) recorded the many buyers and scattered in almost all parts of the world. Buyers of coconut flour was more focused on Eastern Europe, but is now rapidly spreading evenly over all the continents in the world. Anticipate in terms of availability of coconut flour it is necessary to the development of the coconut crop, given the current availability of old coconuts began to decrease. This study aims to determine the potential of land for coconut (*Cocos nucifera L*) in District Wori North Minahasa regency. This research can provide input and information to the government and the people of North Minahasa district Wori in coconut planting efforts. The research was conducted in the District of North Minahasa regency Wori, and in Laboratory Soil Department of Faculty of Agriculture, University of Sam Ratulangi Manado. This study was conducted in July 2009 and September 2011. Research methods implemented by way of a survey method with land unit approach, the observed variable is the slope, effective depth, texture, erosion, drainage, soil type and land use. The data were then arranged in tabular form later described descriptive to determine appropriate land or potentially and inappropriate or potentially for coconut by coconut trees growing conditions. The results showed that in the region have Wori climate types B1, namely: 7-9 wet months and <2 dry months. Wori altitude region is 0-610 meters above sea level with the form region is rather flat, undulating to mountainous. Slopes in the study area is dominated by slopes <15%. Wori soil characteristics in the area, where the physical and chemical properties of the soil, namely: effective depth, texture and drainage and soil pH, indicating that the soil in the area has the potential to Wori. Based on comparison of coconut and palm trees growing conditions with the conditions of the study area Wori region potential for development of coconut plantations with a total area of 4637.80 ha

*Mahasiswa Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Unsrat

** Tim Dosen Pembimbing

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Minahasa Utara memiliki luas wilayah 993,227 km² yang terdiri dari kecamatan Kalawat, Airmadidi, Kauditan, Kema, Dimembe, Talawaan, Wori, Likupang Barat, Likupang Selatan dan Likupang Timur merupakan daerah potensi sumberdaya lahan untuk pengembangan pertanian, peternakan, perkebunan, perikanan dan kelautan, kehutanan, pertambangan, prasarana jalan serta pariwisata, mengingat daerah ini merupakan wilayah yang cukup besar dan memiliki potensi lahan yang luas sehingga penelitian ini dilaksanakan (Anonimous, 2009)

Tanaman perkebunan baik perkebunan rakyat maupun perkebunan besar memegang peranan penting bagi perekonomian Minahasa Utara. Komoditas perkebunan yang banyak diusahakan penduduk adalah kelapa, cengkeh, vanilli, kakao dan pala. Pola penanaman masih sederhana dan merupakan perkebunan rakyat yang dikelola secara turun-temurun. Tanaman kelapa misalnya, diusahakan penduduk sejak lama dan tumbuh subur di hampir semua kecamatan. Kelapa umumnya oleh penduduk dibuat kopra yang merupakan komoditas unggulan kabupaten. Kopra di sini sebagian besar merupakan produk industri rumahan,

sementara pengolahan kelapa menjadi minyak dikerjakan oleh pabrik dalam skala kecil.

Kecamatan Wori yang memiliki luas wilayah 90,704 Km² merupakan salah satu kecamatan Minahasa Utara yang mengolah tanaman kelapa menjadi minyak, tepung kelapa, nata de coco, arang tempurung, dan batang kelapa. Tepung kelapa dihasilkan dari buah kelapa yang belum diolah menjadi kopra. Biji kelapa diambil daging buah kelapa, sedangkan airnya dibuang setelah melalui proses industri dihasilkan tepung kelapa berkualitas tinggi.

Olahan dari tanaman kelapa Sulawesi Utara sudah mulai dilirik oleh negara lain, Tepung kelapa merupakan salah satu produk turunan kelapa (*integrated coconut*) tercatat paling banyak pembeli dan tersebar hampir di seluruh belahan dunia. Pembeli tepung kelapa tadinya lebih terfokus ke Eropa Timur, tetapi secara cepat saat ini sudah menyebar secara merata di semua benua di dunia. Hal ini tak lepas karena kualitas tepung kelapa Sulawesi Utara sudah diakui pasar internasional (Manado Post, 2011).

Mengantisipasi segi ketersediaan tepung kelapa maka perlu dilakukan pengembangan tanaman kelapa, mengingat saat ini ketersediaan kelapa-kelapa tua mulai berkurang. Oleh karena itu maka Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui

potensi lahan untuk tanaman kelapa khususnya di Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara mengingat Minahasa Utara adalah salah satu wilayah penghasil tanaman kelapa dan terdapat pabrik pengolahan minyak kelapa dan tepung kelapa.

II. RUMUSAN MASALAH

Bagaimanakah potensi lahan tanaman kelapa di Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara?

a. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi lahan untuk tanaman kelapa (*Cocos nucifera L*) di Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara.

b. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat untuk memberikan masukan dan informasi kepada pemerintah dan masyarakat Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara dalam usaha pertanaman kelapa.

III. TINJAUAN PUSTAKA

Survei tanah adalah metode atau cara mengumpulkan data dengan turun langsung ke lapangan. Data yang diperoleh berupa data fisik, kimia, biologi, lingkungan dan iklim. Kegiatan survei terdiri dari kegiatan lapangan, analisis di laboratorium, mengklasifikasikan tanah kedalam sistem taksonomi atau sistem klasifikasi tanah, melakukan pemetaan

atau interpretasi atau penafsiran dari survei tanah dan ahli teknologi pertanian (Daniel, 2010).

Kemampuan (kapabilitas) lahan merupakan klasifikasi potensi lahan untuk penggunaan berbagai sistem pertanian secara umum tanpa menjelaskan peruntukan untuk jenis tanaman tertentu maupun tindakan-tindakan pengelolaannya (Luthfi, 2007)

Klasifikasi kemampuan lahan adalah pengelompokan lahan ke dalam satu satuan lahan menurut kemampuan untuk penggunaan tanaman pertanian, dengan kata lain klasifikasi ini akan menetapkan penggunaan produksi pertanian yang secara lestari (Arsyad, 2010).

Abdullah (1993) mengemukakan bahwa evaluasi lahan merupakan proses pendugaan macam-macam alternatif penggunaan lahan. Tujuan evaluasi lahan adalah menentukan nilai suatu lahan untuk tujuan tertentu dengan mempertimbangkan faktor fisik dan sosial ekonomi serta lingkungan untuk penggunaan yang lestari. Evaluasi lahan memerlukan sifat-sifat fisik lingkungan suatu wilayah yang dirinci ke dalam kualitas lahan (*land qualities*), dan setiap kualitas lahan biasanya terdiri atas satu atau lebih karakteristik lahan (*land characteristic*).

Kualitas lahan adalah sifat – sifat atau atribut yang kompleks dari sebidang

lahan. Setiap kualitas lahan mempunyai keragaman yang berpengaruh terhadap kemampuan bagi penggunaan tertentu. Kualitas lahan ada yang bisa diestimasi atau secara langsung dilapangan, tetapi pada umumnya ditetapkan dari pengertian karakteristik lahan.

Karakteristik lahan adalah atribut atau keadaan unsur-unsur lahan yang dapat diukur atau diperkirakan, seperti tekstur tanah, struktur tanah, kedalaman tanah, drainase tanah, jenis vegetasi dan sebagainya.

Penggunaan lahan adalah bentuk atau alternatif kegiatan usaha atau pemanfaatan lahan. Penggunaan lahan hendaknya didasarkan pada kemampuan lahan di mana lahan dibagi menurut kegunaan yang paling sesuai dan lestari, dengan memperhatikan usaha perlindungan yang cukup terhadap erosi dan bahaya pengrusakan lainnya (Hakim, dkk, 1986).

Faktor-faktor Pembatas

a. Iklim, ada dua komponen iklim yang paling mempengaruhi kemampuan lahan yaitu temperatur dan curah hujan. Di daerah tropis faktor yang mempengaruhi temperatur udara adalah elevasi (ketinggian tempat dpl), (Suripin, 2004)

b. Tekstur Tanah, Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif dari golongan besar partikel tanah dalam suatu massa tanah, terutama perbandingan antara fraksi-fraksi liat, lempung dan pasir. Distribusi partikel tanah ditentukan dengan hidrometer untuk partikel halus (liat). Tekstur tanah mempengaruhi kapasitas tanah untuk menahan air dan permeabilitas tanah serta berbagai sifat-sifat dan kimia tanah lainnya, (Luthfi, 2007)

c. Kemiringan lereng. Kemiringan dan panjang lereng adalah dua sifat topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Makin miring lereng maka jumlah butir-butir tanah untuk memenuhi pori-pori tanah. Tujuan utama drainase adalah membuang air lebih di atas permukaan tanah secepat-cepatnya dan dapat mempercepat gerakan aliran air ke dalam tanah sehingga permukaan air tanah turun (Rahim, 2006).

d. Erosi, adalah peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami. Pada peristiwa erosi tanah atau bagian-bagian pada suatu tempat akan terkikis dan terangkut di endapkan di tempat lain oleh media alami yaitu air dan angin. Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur untuk pertumbuhan dan berkurangnya kemampuan tanah untuk menahan air (Rahim, 2006).

Syarat tumbuh Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L)

Klasifikasi:

Kingdom: Plantae (Tumbuhan)

Subkingdom: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)

Super Divisi: Spermatophyta (Menghasilkan biji)

Divisi: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)

Kelas: Liliopsida (berkeping satu / monokotil)

Sub Kelas: Arecidae

Ordo: Arecales

Famili: [Arecaceae](#) (suku pinang-pinangan)

Genus: [Cocos](#)

Spesies: *Cocos nucifera* L.

Pertumbuhan dan produksi tanaman ditentukan oleh proses fisiologi yang berlangsung didalamnya. Proses fisiologi tersebut dipengaruhi oleh faktor-faktor iklim seperti suhu, air (hujan), radiasi surya, serta kelembaban.

Djaenudin, dkk (2000) mengemukakan syarat tumbuh tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) adalah sebagai berikut:

(1) Iklim

Rerata temperatur tahunan berkisar antara 20 sampai 35°C. Curah hujan minimum sekitar 1000 mm/tahun dan yang optimal sekitar 1000 sampai 5000

mm/tahun, serta toleran terhadap curah hujan > 3.800 mm/tahun. Bulan kering harus kurang dari 3 bulan dengan kelembaban sedikitnya sekitar 60%, tetapi untuk jenis kelapa tertentu bisa toleran di daerah yang bulan keringnya > 8 bulan, asalkan batas umur kritisnya sudah terlewati, seperti tanaman yang banyak ditemukan di daerah terutama NTT yang beriklim kering.

Hardjowigeno (2007) bahwa tanaman kelapa dapat tumbuh pada ketinggian tempat < 1000 mdpl dengan tipe iklim A1 sampai E1 dengan temperatur rata-rata tahunan 20 – 35 °C.

(2) Tanah

Persyaratan kebutuhan tanah sebagai berikut: Kedalaman minimum 50 cm, konsistensi gembur (lembab), permeabilitas sedang, drainase baik. Reaksi tanah (pH) berkisar antara 4,5 – 8,5 yang optimum antara 5,5 – 7,0.

Penurunan hasil bisa terjadi jika salinitas dengan daya hantar listrik (DHL) mencapai > 4 ds/m. penurunan hasil bisa mencapai 50% apabila DHL mencapai 16 ds/m, dan tidak mampu memproduksi (penurunan hasil ± 100%) apabila DHL mencapai 25 ds/m.

Hardjowigeno (2007) bahwa tanaman kelapa membutuhkan kedalaman efektif >50 cm, pH tanah 4,5 – 8 (lapisan atas :0 – 30), drainase tanah agak cepat

sampai baik, dan tekstur tanah pasir sampai liat berstruktur.

IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara, dan di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2009 dan bulan September 2011.

4.2 Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Peta Rupa Bumi skala 1:50.000 Lembar Manado Bakosurtanal tahun 1991, bor tanah, sekop, cutter, alat tulis menulis, kamera digital, parang, pisau, kantong plastik, sampel tanah, air.

4.3 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati langsung di lapangan antara lain: lereng, kedalaman efektif, tekstur, erosi, drainase, jenis tanah dan penggunaan lahan

4.4 Metode Penelitian

Metode penelitian ini dilaksanakan dengan cara metode survei dengan pendekatan unit lahan.

4.5 Prosedur Kerja

Pada tahap awal dilakukan pengumpulan data sekunder berupa Peta Rupa Bumi Lembar Manado dengan skala 1:50.000 tahun 1991 Bakosurtanal. Kemudian peta tersebut dicek ke lapangan lalu ditentukan tempat pengambilan sampel tanah berdasarkan unit lahan. Untuk penetapan tekstur tanah dilakukan secara langsung di lapangan, penggunaan lahan, lahan kelapa, lereng, drainase, erosi. Selanjutnya potensi lahan ditentukan berdasarkan sifat teksturnya dan lereng untuk kesesuaian lahan dilihat tingkat ordo yaitu sesuai dan tidak sesuai.

4.6 Analisis Data

Untuk penilaian potensi / kesesuaian lahan tanaman kelapa pada tingkat ordo faktor penilaian dibatasi pada data : Iklim (tipe iklim dan temperatur), Tinggi tempat, Lereng, Tanah (kedalaman efektif, tekstur, drainase dan pH tanah) dan Penggunaan Lahan. Data-data yang diperoleh selanjutnya disusun dalam bentuk tabel kemudian diuraikan secara deskriptif untuk menentukan lahan sesuai atau berpotensi dan tidak sesuai atau tidak berpotensi untuk tanaman kelapa berdasarkan syarat tumbuh tanaman kelapa (Djaenudin, dkk., 2000).

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

Secara umum dapat digambarkan bahwa di wilayah kecamatan Wori mempunyai penggunaan lahan, yaitu pemukiman, perkebunan, sawah, tegalan/ladang, hutan, semak belukar, kolam/telaga dan industri pariwisata. Tanaman perkebunan yang banyak ditemukan adalah kelapa, cengkeh, pala, panili, kakao dan kopi. Jenis penggunaan lahan terluas adalah perkebunan seluas 3579,1 Ha (39,46 %);

Wilayah Wori terletak pada ketinggian < 100 – 610 mdpl. Tipe iklim B1 (7 – 9 bulan basah dan < 2 bulan kering). Temperatur rata-rata tahunan bervariasi dari 23,55°C – 25,08°C, dengan suhu minimum rata-rata 22,1 °C dan suhu maksimum 30,4 °C. Topografi wilayah didominasi oleh dataran dan perbukitan. Kemiringan 0 – 15 %, yaitu datar sampai bergelombang yang meliputi luas 80,75 %.

Di wilayah ini didominasi 2 jenis tanah yaitu Latosol dan Aluvial. Tingkat kemasaman tanah / pH (H₂O) : agak masam (6,23 – 6,55) sampai netral (6,64 – 6,82). Sifat fisik tanah secara umum mempunyai drainase sedang sampai baik, kedalaman efektif 50 – > 100 cm, bertekstur lempung berdebu, lempung berpasir, lempung liat berdebu dan

lempung liat berpasir. Kedalaman air tanah berkisar lebih dari 100 cm dan tutupan batuan pada permukaan tidak ada sampai sedang serta kondisi tanah dengan tingkat erosi ringan (Bappelitbang, 2009).

5.2 Pembahasan

Berdasarkan kondisi lingkungan tumbuh tanaman kelapa di wilayah penelitian dapat dijelaskan bahwa faktor :

a. Iklim

Kondisi iklim wilayah penelitian dan syarat tumbuh tanaman kelapa menunjukkan bahwa tanaman kelapa dapat dikembangkan di wilayah Wori. Wilayah penelitian berada pada tipe Iklim B1 dengan temperatur rata-rata tahunan berkisar 22,1 – 30,4 °C.

Tanaman kelapa membutuhkan curah hujan minimum sekitar 1000 mm/tahun dan yang optimal sekitar 1000 sampai 5000 mm/tahun, serta toleran terhadap curah hujan > 3.800 mm/tahun. Bulan kering harus kurang dari 3 bulan (Djaenudin, *dkk.*, 2000).

Hardjowigeno (2007) bahwa faktor iklim yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan perlu diperhatikan dalam zona agroekologi.

b. Tinggi Tempat dan Lereng

Sesuai dengan syarat tumbuh tanaman kelapa, wilayah Wori berdasarkan tinggi

tempat dan lereng dapat dikembangkan tanaman kelapa. Wilayah Wori terletak pada ketinggian 0 – 610 mdpl, yaitu kurang dari 1000 mdpl.

Tinggi suatu tempat akan menentukan suhu udara oleh Dames (1955) dalam Notohadiprawiro (1978) mengemukakan hubungan antara suhu udara dengan tinggi tempat. Hubungan ini dinyatakan bahwa suhu udara berkurang secara teratur dengan bertambahnya ketinggian tempat dari permukaan laut.

Lereng di wilayah penelitian didominasi oleh lahan dengan kemiringan < 15% dengan bentuk wilayah dataran sampai bergunung. Hasil pengamatan lapangan, bahwa tanaman kelapa tumbuh/terdapat pada lereng > 40 % dengan kondisi pertumbuhan tanaman cukup baik.

c. Tanah

Jenis tanah yang ada di wilayah ini, yaitu Latosol dan Aluvial adalah tanah-tanah yang cukup subur yang memungkinkan untuk ditanami tanaman kelapa. Keadaan sifat fisik dan kimia tanah, yaitu: kedalaman efektif, tekstur dan drainase serta pH tanah, menunjukkan bahwa tanah di wilayah Wori berpotensi untuk tanaman kelapa.

d. Penggunaan lahan

Berdasarkan penggunaan lahan yang ada di wilayah Wori yang didominasi oleh penggunaan lahan perkebunan seluas

3579,10 Ha , maka lahan yang ada di wilayah Wori berpotensi untuk tanaman kelapa.

Lahan lain yang berpotensi juga untuk pengembangan tanaman kelapa adalah semak belukar, tegalan/ladang dan tanah kosong.

Lahan di wilayah Wori berpotensi untuk tanaman kelapa. Sedangkan satu faktor, yaitu penggunaan lahan hutan, mangrove, sawah, permukiman, kolam/telaga, tambak/empang, pasir pantai, rawa/air laut, beting karang, badan sungai, badan jalan, dan kawasan instansi/industri adalah penggunaan lahan yang tidak dapat dialihgunakan.

Luas lahan potensial untuk tanaman kelapa di wilayah Wori, sebesar 4637,80 Ha, yaitu meliputi luas areal penggunaan lahan perkebunan, semak belukar, tegalan/ladang dan tanah kosong

Hasil pengamatan lapangan juga memperlihatkan bahwa tanaman kelapa yang ada di kecamatan Wori perlu adanya peremajaan atau penanaman kembali karena kondisi tanamannya sudah rusak / tidak menghasilkan

VI. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara berpotensi untuk tanaman perkebunan khususnya tanaman kelapa.

1. Di wilayah Wori mempunyai tipe iklim B1, yaitu : 7 – 9 bulan basah dan < 2 bulan kering.
2. Ketinggian tempat di wilayah Wori adalah 0 – 610 mdpl dengan bentuk wilayah agak datar, bergelombang sampai bergunung.
3. Lereng di wilayah penelitian didominasi oleh lahan dengan kemiringan < 15%.
4. Karakteristik tanah di wilayah Wori, di mana sifat fisik dan kimia tanah, yaitu: kedalaman efektif, tekstur dan drainase serta pH tanah, menunjukkan bahwa tanah di wilayah Wori berpotensi untuk tanaman kelapa.
5. Penggunaan lahan terluas adalah penggunaan lahan perkebunan dengan jenis tanaman kelapa.
6. Berdasarkan perbandingan syarat tumbuh tanaman kelapa dengan kondisi wilayah penelitian maka wilayah Wori berpotensi untuk pengembangan tanaman kelapa dengan total luas 4637,80 Ha.

6.2 Saran

Perlu dilakukan kajian kesesuaian lahan pada tingkat kelas untuk mendapatkan data dan informasi yang lebih baik untuk lahan tanaman kelapa di Kecamatan Wori.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, T.S. 1993. *Survey Tanah dan Evaluasi Lahan*. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ali. K. H. 2007. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Rajawali Pers Jakarta. Jakarta
- Anonimous, 1983, Tata Cara Kerja 1, Edisi IV, Direktorat Tata Guna Tanah, Dirjen Agraria Departemen Dalam Negeri, Jakarta.
- Anonimous. 2009. *Kajian Potensi Sumber Daya Lahan kabupaten Minahasa Utara*. Fakultas Pertanian unsrat manado.
- Arsyad. S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor. Bogor
- Badan Pusat Statistik. 2007. *Minahasa Utara Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa bekerjasama dengan BAPPEDA Minahasa Utara. Airmadidi.
- BAPPELITBANG. 2009. *Kajian Potensi Sumber Daya Lahan Kabupaten Minahasa Utara*. Fakultas pertanian Unsrat Manado.
- Buringh. P. 1993. *Pengantar Pengujian Tanah-Tanah Di Wilayah Tropika Dan Suptropika*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Yogyakarta
- Daniel, B. 2010. *Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Durian (*Durio zibethinus murr*) dan Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis jacq*) Di Desa Bahbalua Kecamatan Bangun Purba Kabupaten Deli Serdang*. Departemen Ilmu Tanah. USU. Medan.

- Djaenudin, D. H. Marwan, H. Subagyo., A. Mulyani, dan N. Suharta. 2000. *Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Pertanian*. Versi 3. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Hakim N., M.Y. Nyakpa., A.M. Lubis, S.G. Nugroho., M.R. Saul., M.A. Diha., G.B. Hong., H.H. Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Hardjowigeno, S. 1982. *Klasifikasi Kemampuan Lahan*. Badan Pelatihan Badan Pendidikan Dan Latihan Departemen Dalam Negeri. IPB. Bogor.
- Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Penerbit Akademika Pressindo Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2007. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Lahan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- <http://younggeomorphologys.wordpress.com/2011/03/18/konsepsi-evaluasi-sumberdaya-lahan-analisis-dan-manfaatnya-dalam-kehidupan/>
- Jayadinata. J.T. 1986. *Tata Guna Tanah Dalam Perencanaan Pedesaan Perkotaan Dan Wilayah*. ITB. Bandung. Bandung
- Luthfi, 2007. *Metode Inventarisasi Sumber daya Lahan*. C.V ANDI OFFSET. Yogyakarta.
- Manado Post. 2011. <http://www.manadopost.co.id/index.php?mib=berita.detail&id=103014>
- Notohadiprawiro, T. 1978. *Lahan – Sumberdaya Alam Serbagatra dan Lingkungan Hidup Manusia*. Departemen Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Oldeman, L.R. dan Svarifudin. 1977. *An Agroclimatic Map of Sulawesi*. Contr. res. Inst. Agric. Bogor, No. 33.
- Rahim. 2006. *Pengendalian Erosi Tanah*. Bumi Aksara Jakarta. Jakarta
- Soedjoko. 1972. *Pengawetan Tanah*. Direktorat Tataguna Tanah. Dirjen Agraria. Jakarta.
- Soeprattoharjo. 1970. *Suatu Cara Untuk Klasifikasi Kemampuan Wilayah*. Lembaga Pendidikan Tanah Bogor. Bogor. Bogor
- Suripin. M. E. 2004. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan air*. Andi Yogyakarta Yogyakarta
- Yulius, P; Nanere; Arefin; Samosir; S.S.R; Tangkasari, R; Lalopua, J.R; Ibrahim, B; Armando, H. 1985. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur. Sulawesi.