

KEMAMPUAN DAN KESESUAIAN LAHAN: PENGERTIAN DAN PENETAPANNYA¹

Tejoyuwono Notohadiprawiro

Lahan

Pengertian yang luas digunakan tentang lahan ialah suatu daerah permukaan daratan bumi yang ciri-cirinya mencakup segala tanda pengenal, baik yang bersifat cukup mantap maupun yang dapat diramalkan bersifat mendaur, dari biosfer, atmosfer, tanah, geologi, hidrologi dan populasi tumbuhan dan hewan, serta hasil kegiatan manusia pada masa lampau dan masa kini, sejauh tanda-tanda pengenal tersebut memberikan pengaruh murad atas penggunaan lahan oleh manusia pada masa kini dan masa mendatang (FAO, 1977).

Lahan merupakan kesatuan berbagai sumberdaya daratan yang saling berinteraksi membentuk suatu sistem struktural dan fungsional. Sifat dan perilaku lahan ditentukan oleh macam sumberdaya yang merajai dan macam serta intensitas interaksi yang berlangsung antar sumberdaya. Faktor-faktor penentu sifat dan perilaku lahan tersebut bermatra ruang dan waktu. Maka lahan selaku suatu ujud pun bermatra ruang dan waktu.

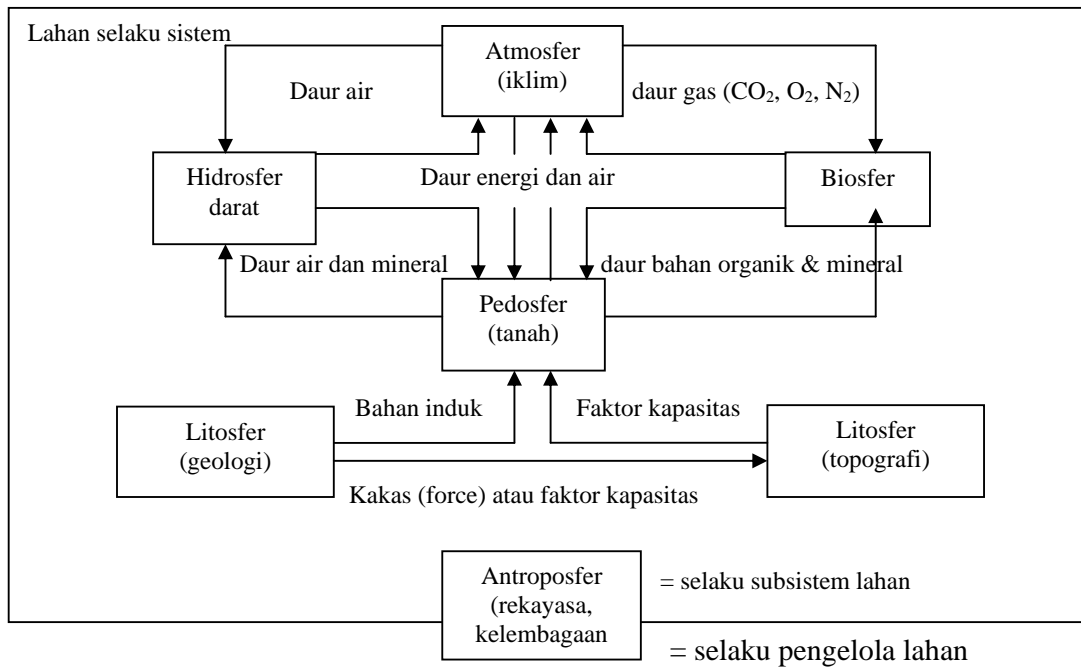
Gambar 1. memperlihatkan nasabah antar subsistem dari sistem lahan. Tiap subsistem merupakan sumberdaya karena masing-masing dapat didayagunakan atau dijadikan masukan dalam suatu proses produksi untuk memenuhi kebutuhan manusia. Dalam kaitannya dengan pengertian lahan, manusia bergatra dua. Gatra yang satu ialah manusia selaku makhluk merupakan subsistem lahan, sedang gatra yang lain ialah manusia selaku pelaku ekonomi merupakan pengelola lahan dan berada di luar sistem lahan. Sebagai pengelola lahan, manusia dengan teknologi dan kelebagaannya dapat mengubah sifat dan perilaku sumberdaya, dan dapat mencampur-tangani interaksi antar sumberdaya. Dengan kata lain, manusia dapat mengubah lahan, baik struktur maupun fungsinya.

Harkat Lahan

Harkat lahan ialah nilai lahan menurut kegunaan, manfaat atau fungsi yang dapat dijalankannya. Maka harkat lahan berkaitan dengan mutu lahan. Mutu lahan ialah suatu

¹ Makalah sumbangan dalam Lokakarya Neraca Sumberdaya Alam Nasional. DRN Kelompok II – BAKO-SURTANAL. 7-9 Januari 1991. Bogor.

tanda pengenalan lahan yang terdiri atas sejumlah komponen, yang bertindak secara berbeda jelas dengan tindakan-tindakan mutu lain dari lahan dalam pengaruhnya atas kecocokan lahan untuk suatu macam penggunaan lahan tertentu. Pernyataan tiap mutu lahan ditentukan oleh seperangkat ciri lahan yang berinteraksi. Bobot ciri lahan dalam interaksi berbeda dalam lingkungan yang berbeda (Brinkman & Smyth, 1973; FAO, 1977). Maka sebagaimana lahan, harkat lahan pun bermatra ruang dan waktu, dan dapat diubah oleh tindakan manusia.



Harkat lahan merupakan nilai kualitatif dan karena itu tidak terukur secara langsung, akan tetapi ditetapkan secara ditaksir atau ditafsir. Oleh karena harkat lahan selalu berkenaan dengan suatu penggunaan tertentu maka suatu lahan yang berharkat baik untuk, misalnya, pertanian tidak dengan sendirinya berharkat baik pula untuk penggunaan lain, misalnya permukiman atau kawasan industri. Demikian pula sebaliknya.

Ada dua macam harkat lahan, yaitu kemampuan (*capability*) dan kesesuaian atau keserasian (*suitability*). Dua macam pengharkatan itu berbeda dalam hal maksud penilaian. Penilaian kemampuan bermaksud menetapkan pembenahan pengelolaan yang diperlukan untuk mencegah degradasi lahan. Pembenahan ini mencakup pemilihan bentuk penggunaan dan upaya konservasi yang perlu diterapkan dalam mengembangkan suatu program konservasi jangka panjang. Penilaian kesesuaian bermaksud menetapkan pengelolaan khas yang diperlukan untuk memperoleh nasabah lebih baik antara manfaat

dan masukan yang diperlukan, baik berdasarkan pengalaman maupun berdasarkan antisipasi. Jadi, istilah kesesuaian lahan berkonotasi ekonomi. Pengharkatan kesesuaian merupakan sarana menaksir produktivitas usahatani yang dijalankan secara khas (Murray, 1963; Brinkman & Smyth, 1973; Bennet, 1939).

Penilaian kesesuaian dapat dibuat secara mutlak atau nisbi. Dapat pula dibuat berdasarkan keadaan lahan sekarang (*actual suitability*) atau berdasarkan keadaan lahan setelah diadakan pembenahan besar-besaran (*potential suitability*), yang mengubah ciri-ciri lahan secara sangat murad (*very significant*) dan cukup tetap yang hasil pengubahannya dapat bertahan selama lebih daripada 10 tahun (Brinkman & Smyth, 1973; FAO, 1977). Pembenahan semacam ini akan melibatkan wilayah luas dan penanaman modal besar, yang tidak mungkin dikerjakan atau dibiayai oleh petani atau pengguna lahan sendiri-sendiri. Peningkatan kesesuaian lahan dengan jalan ini hanya dapat diselesaikan secara nasional.

Penetapan Harkat Lahan

Metode pengharkatan lahan biasanya berbentuk sistem klasifikasi harkat lahan dengan struktur kategori ganda. Dari kategori tertinggi sampai dengan yang terendah perampatan (*generalization*) kriteria pemilah kelas berkurang bersamaan dengan peningkatan perincian kriteria pemilahnya.

Sistem klasifikasi harkat lahan secara umum dapat dibagi dalam dua golongan besar menurut perbedaan konsep kelas. Golongan pertama mengkonsepkan kelas sebagai daerah harga sekumpulan ciri lahan. Kriteria kelas dicantumkan berupa perian (*description*) daerah harga tiap ciri lahan. Konsep ini digunakan a.l. dalam sistem klasifikasi kemampuan lahan SCSUSDA (Murray, 1963; FAO, 1967; Bennet, 1939), sistem penilaian kemampuan lahan Soeprtohardjo & Robinson (1975) yang diusulkan kedua penulisnya untuk digunakan di Indonesia, dan sistem klasifikasi kesesuaian lahan FAO (1977).

Golongan kedua mengkonsepkan kelas sebagai daerah harga hasil panen interaksi antar sejumlah ciri lahan. Kriteria kelas dicantumkan berupa kisaran harga numerik hasil interaksi akhir antar ciri lahan yang dijadikan indeks mutu kelas. Konsep ini digunakan antara lain dalam sistem klasifikasi kemampuan wilayah yang pertama kali dikembangkan di Indonesia oleh Soeprtohardjo pada awal tahun 1960-an, The Storie Index untuk klasifikasi kemampuan tanah (Storie, 1959), sistem penilaian kemampuan tanah di Nigeria

(Steele, 1967), dan sistem pewilayahan regim lengas tanah dan regim hara tanah (Notohadiprawiro & Asmara, 1988; 1989).

Sistem klasifikasi yang termasuk golongan pertama disebut sistem kualitatif, sedang yang termasuk golongan kedua dinamakan sistem semi-kuantitatif. Untuk dapat memperoleh besaran hasil interaksi antar ciri lahan dalam semi-kuantitatif, populasi harga variabel yang menjadi ciri lahan diagnostik dipilahkan menjadi kelas-kelas mutu. Tiap kelas mutu diberi marka (*score*) sehingga dapat dimanipulasi dalam acuan interaksi. Ada beberapa cara pemberian marka :

1. Pemarkaan mengikuti asas nasabah numerik (*numerical relationship*) antar kelas mutu pada satu variabel. Kelas mutu diurutkan dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi, dan marka juga diberikan secara berurutan dari yang terkecil untuk kelas mutu terendah sampai dengan yang terbesar untuk kelas mutu tertinggi dengan bentuk deret hitung. Ini berarti bahwa angka marka tidak menunjukkan proporsionalitas pengaruh antar kelas mutu atas kinerja (*performance*) kegiatan penggunaan lahan. Misalnya, marka 3 tidak berarti bahwa kelas mutunya tiga kali lebih baik daripada kelas mutu yang memperoleh marka 1 (contoh : sistem Soepraptohardjo 1960-an).
2. Pemarkaan mengikuti asas proporsionalitas pengaruh kelas mutu atas kinerja kegiatan penggunaan lahan. Proporsionalitas pengaruh dinyatakan dengan angka-angka persen. Kelas mutu terbaik, artinya variabel lahan tidak menjadi kendala sedikitpun, diberi marka 100. Kelas mutu yang menyebabkan kinerja kegiatan penggunaan lahan hanya mencapai 40% dari kinerja pada kelas mutu terbaik, diberi marka 40 (contoh: sistem Storie, 1959).
3. Pemarkaan mengikuti anggapan kesetaraan pengaruh antar variabel lahan. Dalam hal ini semua variabel diberi jumlah kelas sama dan deret marka sama pula (contoh: sistem Soepraptohardjo 1960-an).
4. Pemarkaan mengikuti anggapan perbedaan pengaruh antar variabel lahan. Dalam hal ini marka diberi bobot secara tersirat. Hal ini dikerjakan dengan memberikan kepada variabel yang secara nisbi kurang berpengaruh jumlah kelas mutu sedikit dan memberikan kepada kelas mutu terendah angka marka lebih besar. Jadi, suatu variabel yang secara nisbi kurang penting diberi kisaran marka lebih pendek dan perbedaan antara marka tertinggi dan terendah lebih kecil (contoh sistem Storie, 1959; sistem Nigeria, Steele, 1967).

Ada tiga cara untuk menyatakan interaksi antar variabel lahan:

1. Menjumlahkan marka yang disebut cara aditif (contoh: sistem Soeprtohardjo 1960an). Keuntungan cara ini ialah dapat menangani interaksi yang melibatkan banyak variabel. Akan tetapi cara ini mempunyai kelemahan matematik hakiki; pengaruh kelas mutu rendah dari variabel penting, yang disebut faktor minimum, tidak muncul dalam hasil interaksi.
2. Mengalikan marka yang disebut cara multiplikatif (contoh sistem Storie, 1959; sistem Nigeria, Steele, 1967). Keuntungan cara ini ialah dapat memunculkan pengaruh faktor minimum secara jelas. Kelemahannya ialah interaksi yang melibatkan banyak variabel tidak tertangani karena angka terakhir menjadi terlalu besar (kalau menggunakan nasabah numerik untuk pemarkaan), atau menjadi luar biasa kecil (kalau menggunakan asas proporsionalitas untuk pemerknaan). Perbedaan harga indeks harkat antar satuan lahan menjadi sulit ditafsirkan.
3. Interaksi diterjemahkan sebagai nasabah kompensatif dengan menggunakan matrik korelasi (contoh: Notohadiprawiro & Asmara, 1988; 1989). Keuntungan cara ini ialah pengacuan interaksi lebih sesuai dengan fakta di alam, dan tidak terpengaruh oleh cara pemarkaan. Tidak ada persoalan pula mengenai penanganan interaksi yang melibatkan banyak variabel. Kelemahannya ialah penentuan hasil interaksi menjadi kualitatif. Akan tetapi kalau hasil interaksi ditetapkan dengan nalar dan pengalaman profesional, hasilnya akan lebih mendekati kejadian yang berlaku sebenarnya di alam.

Akhir-akhir ini berkembang pesat pengharkatan lahan dengan acuan matematik. Metode ini memberikan sejumlah keuntungan dibandingkan dengan metode konvensional, a.l. yang penting ialah pengharkatan lebih cermat, peramalan akibat lebih tepat, dan memberikan peluang besar untuk mengotomatiskan dan mengkomputerkan penanganan dan pengolahan data. Hasilnya menjadi kualitatif betul. Namun metode ini meminta prasyarat berat berupa struktur alas data (*data base*) yang modern, berkapasitas besar dan bergunaganda (*multu-purpose*), serta kesediaan data pokok yang mencukupi. Ini berarti bahwa ketersediaan suatu GIS diperlukan secara mutlak. Prasyarat semacam ini kiranya belum akan tersedia dalam waktu dekat bagi negar-negara sedang berkembang pada umumnya. Maka kita harus mengandalkan pengharkatan lahan pada metode-metode konvensional dengan mencoba mengotomatiskan dan mengkomputerkan beberapa langkahnya.

Mohanty & Filipovski (1982) mengembangkan suatu acuan matematik untuk klasifikasi kesuburan potensial tanah di lahan penanaman padi. Driessen (1989) menggunakan acuan matematik dalam “Quantified Land Evaluation”-nya. Pengacuan matematik memahami interaksi sebagai nasabah numerik yang sinambung (*continuous*), sehingga setiap perubahan dalam setiap interaksi berarti perubahan dalam harkat lahan. Padahal dalam kenyataan di lapangan tidak setiap perubahan interaksi telah mendatangkan perubahan harkat lahan sedemikian nyata sehingga sudah perlu ditanggapi dengan membenahi pengelolaan lahan atau mengganti bentuk penggunaan lahan. Tanggapan seperti itu baru diperlukan apabila perubahan harkat melampaui batas tertentu.

Maka interaksi hendaknya difahami sebagai nasabah kompensatif yang bekerja menurut perubahan harga variabel yang bertangga-tangga (*stepwise changes*) dan regresinya dijalankan sebagai fungsi tangga (*step function*). Dengan konsep nasabah kompensatif populasi statistik tidak diperlakukan sebagai kumpulan nilai-nilai tunggal, akan tetapi sebagai kumpulan tandan-tandan nilai (*cluster of varieties*) yang mewakili kelas-kelas harkat (Beek, 1981; Notohadipawiro & Asmara, 1988,1989). Acuannya disebut acuan geografi oleh Notohadiprawiro.

Dalam nasabah kompensatif, suatu kompensasi adalah positif apabila kelebihan kemampuan suatu komponen lahan dapat menghilangkan atau menanggulangi kekurangan kemampuan komponen lain dari lahan yang menjadi lawan interaksinya. Kalau suatu komponen lahan memperbesar kelemahan komponen lain dalam suatu interaksi, kompensasinya disebut negatif.

Misalnya kemampuan lebih iklim basah dalam memasok air kepada simpanan lengas tanah untuk pertanaman memberikan kompensasi positif kepada kemampuan kurang tanah pasir dalam menyimpan lengas tanah. Akan tetapi iklim yang sama akan memberikan kompensasi negatif kepada tanah lempungan berat yang berkemampuan besar dalam menyimpan lengas tanah karena akan mengakibatkan tanah tumpat air (*waterlogged*) atau lebih jauh lagi menyebabkan tanah tergenang. Kalau dalam interaksi ini masuk komponen ketiga berupa lereng maka lereng akan memberrikan kompensasi positif kepada interaksi tadi dengan kemampuannya mengatus air yang berlebih. Akan tetapi kalau landaian lereng meningkat, kompensasi positif tersebut akan dapat merubah menjadi negatif karena meningkatkan kerentanan tanah akan erosi. Landaian lereng yang sama akan memberikan kompensasi negatif lebih kecil kepada tanah kalau interaksinya berlangsung dalam kawasan iklim kering. Tanda kompensasi juga dapat bergeser gedangnya

(*magnitude*) atau berganti secara musiman. Harkat suatu lahan ditentukan oleh imbangannya kompensasi positif dengan kompensasi negatif.

Dengan konsep kompensasi maka interaksi antar komponen lahan dihayati sebagai suatu ungkapan lahan yang dinamis, bermatra ruang waktu, karena perubahan tataran pengaruh atau peranan komponen lahan masing-masing menurut tempat dan waktu bersifat nisbi dan tidak saling sejalan (Notohadipawiro & Asmara, 1989).

Menaksir Perubahan Sumberdaya Lahan

Suatu kegiatan pembangunan dapat berdampak banyak komponen kehidupan sekaligus, seperti pendapatan, konsumsi, ketersediaan pangan dan sumberdaya alam pokok (*natural resource base*). Dampaknya kepada berbagai komponen lebih sering tidak sama, baik dalam hal intensitasnya maupun dalam hal akibatnya (positif atau negatif). Maka Mc Cracken mengatakan perlu dikembangkan suatu sistem pemantauan dampak dengan indikator-indikator yang handal. Hal ini terutama diperlukan berkenaan dengan kegiatan tersebut, disamping paling banyak dan paling luas berdampak lahan, juga paling berperan dalam menyelamatkan dan memelihara sumberdaya lahan bagi keterlanjutan fungsi sumberdaya tersebut.

Menurut McCracken, mengembangkan indikator-indikator untuk memantau dampak program-program pertanian dan perhutanan justru sangat sulit. Dia mengusulkan delapan indikator murad untuk menunjukkan kecenderungan dan status kini sumberdaya lahan :

1. Produktivitas tanah ,dengan parameter erosi, status hara tanah, cekaman tanah (*soil stresses*) berupa kemasaman, alkalinitas, sainitas, dan toksisitas, serta upaya pemeliharaan dan pembenahan kesuburan tanah.
2. Efektifitas dan efisiensi penggunaan dan pengolahan lahan, dengan parameter kemampuan dan kesesuaian lahan, pola pertanaman, sistem usaha tani dan keterlanjutan produksi.
3. Penutupan vegetasi dan kesehatan tanaman, dengan parameter ragam vegetasi dan daerah agihannya, ragam penggunaan lahan menurut pengelompokan hutan, perumputan dan pertanaman budidaya, dan hama serta penyakit tanaman.
4. Hutan tani (*agroforestry*) dan pasokan kayu bakar, dengan parameter penghijauan dan penghutanan.
5. Padang penggembalaan, dengan parameter tingkat penutupan dan daerah agihannya, vegetasi klimaks dan daya dukung untuk ternak.

6. Pasokan air, dengan parameter jumlah dan ketersediaan musiman untuk pertanian dan ternak, anggaran dan neraca air, banjir, kekeringan, dan penyelenggaraan irigasi.
7. Mutu lingkungan, dengan parameter mutu sumberdaya air, mutu udara, produktivitas tanah, beban sediman dalam sungai, habitat ikan dan margasatwa, pencagaran lahan basah dan jalur mangrove, serta pencemaran.
8. Proses degradasi umum yang dipercepat, dengan parameter desertifikasi wilayah, pengendapan debu dan pasir, pergerakan permukaan tanah, penggaraman tanah, erosi, penurunan air tanah, dan pemburukan ekosistem.

Neraca Sumberdaya Alam Nasional

Indikator-indikator kecenderungan dan status kini lahan yang diusulkan oleh McCracken kiranya dapat dicoba untuk memantau perubahan penggunaan lahan menurut kriteria kemampuan dan kesesuaian lahan. Untuk dapat melaksanakan pemantauan dengan baik, teknik penginderaan jauh perlu dimanfaatkan sebaik-baiknya. Teknik ini harus dilengkapi dengan metode analisis data yang andal. Untuk ini penerapan teknik pengimakan (*simulation*) sangat dianjurkan. Pengimakan dengan acuan matematik kurang menarik untuk keperluan inventarisasi sumberdaya lahan secara makro. Meskipun hasilnya cermat, suatu acuan matematik pada dasarnya bersifat rumit kalau memang dikehendaki agar keluarannya bersifat realistik, universal dan kuantitatif benar. Ini diakui sendiri oleh Driessen (1989). Tambahan pula, untuk dapat membuat dan menjalankan acuan matematik diperlukan ketersediaan data yang lengkap dan terinci.

Dalam rangka penyusunan NSDAN acuan geografi dengan komponensasi untuk jbaran interaksi antar komponen lahan boleh jadi lebih cocok. Disamping strukturnya sederhana dan mudah dibuat, acuan geografi tidak memerlukan ketersediaan data lengkap dan terinci sama sekali, dan hasilnya sudah memuaskan untuk inventarisasi lahan secara regional sebagaimana telah ditunjukkan oleh Notohadiprawiro & Asmara (1988, 1989).

Metode perian (*descriptive*) jelas tidak dapat dianjurkan karena tidak akan dapat mengungkapkan kedinamisan perilaku lahan. Demikian pula metode pemarkaan yang tidak memasukkan proporsionalitas atau bobot pengaruh antar kelas dari satu komponen lahan dan antar komponen lahan, baik yang menjabarkan interaksi secara penjumlahan (*additive*) maupun yang secara pengalian (*multiplicative*). Metode yang menggunakan pembobotan pengaruh kelas dan komponen lahan serta menjabarkan interaksi secara pengalian,

barangkali masih boleh digunakan untuk daerah-daerah yang ketersediaan datanya sangat terbatas, sehingga acuan geografi pun tidak dapat diterapkan.

Rujukan

- Beek, K.J. 1981. The selection of soil properties and land qualities relevant to specific land uses in developing countries. *Dalam: Soil Resource Inventories and Development Planning*. Technical Monograph No. 1 Soil Management Support Services SCS-USDA. Washington, D.C. h 161-176.
- Bennet, H.H. 1939. Soil conservation. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York. xx + 993 h.
- Brinkman, R., & A.J. Smyth (eds.) 1973. Land evaluation for rural purposes. ILRI publ. 17 Wageningen. 116 h.
- Driessen, P.M. 1989. Quantified land evaluation. Bahan ceramah.
- FAO 1977. A framework for land evaluation. ILRI Publ. 22. Wageningen. Viii + 87 h.
- McCracken, R.J. Indicators for assessing changes in natural resources in developing countries. Paper submitted to USAID. 55h.
- Mohanty, S.K., & G Filipovski. 1982. Fertility potential classification of rice growing soils using principal component analysis. *J. Indian Soc. Soil Sci.* 30 (3) : 312-319.
- Murray, W.G. 1963. Farm appraisal and valuation. Fourth Ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa. Viii + 440 h.
- Notohadiprawiro, T & A. A. Asmara. 1988. Acuan geografi untuk inventarisasi regim lengas tanah. Laporan Hasil Penelitian Proyek Penelitian PPPT-UGM. 21 h + 2 lampiran.
- _____ 1989. A geographical models of soil nutrient regimes. *Dalam: J. v.d. Heide (ed), Nutrient Management for Food Crop Production in Tropical Farming Systems*. Inst. Soil Fert. The Netherlands & Univ. Brawijaya Indonesia. H 63-71.
- Nunns, F.K. 1958. The classification of rural land. *Dalam: Land, The Yearbook of Agriculture*. USDA. Washington, D.C. h 362-370.
- Soeprapohardjo, M. Suatu tjara penilaian untuk klasifikasi kemampuan wilayah. Lembaga Penelitian Tanah dan Pemupukan. Bogor. 10 h + 1 lampiran.
- _____, & G.H. robinson (eds.) 1975. A proposed land capability appraisal system for agricultural uses in Indonesia. SRI-FAO. Bogor. Iii + 31 h.
- Steele, J.G. 1967. Soil survey interpretation and its use. *FAO Soils Buletin* 8. Rome. 69 h.
- Storie, R.E. 1959. Revision of the soil-rating chart. Leaflet. Univ. of California.

«»