DIAGNOSIS FISIK, KIMIA, DAN HAYATI KERUSAKAN LAHAN[1]

Prof.Dr. Tejoyuwono Notohadinegoro[2]

Lahan Selaku Ujud

Menurut FAO (1977), lahan ialah suatu wilayah daratan yang ciri-cirinya merangkum semua tanda pengenal (*attribute*) biosfer, atmosfer, tanah, geologi, timbulan (*relief*), hidrologi, populasi tumbuhan dan hewan, serta hasil kegiatan manusia masa lalu dan masa kini, yang boleh dibilang bersifat mantap atau dapat dikirakan bersifat mendaur, sejauh hal-hal tersebut berpengaruh murad (*significant*) atas penggunaan lahan pada masa kini dan pada masa mendatang. Berdasarkan pengertian ini maka tanah merupakan salah satu komponen lahan. Dalam hal ini tanah merupakan suatu tampakan berupa hamparan yang dinamakan pedosfer.

Lahan merupakan suatu tembereng (*segment*) sistem terestrik yang merupakan suatu perpaduan sejumlah sumberdaya alam dan binaan. Lahan juga merupakan wahana sejumlah ekosistem. Dilihat dari segi kepentingan manusia, lahan merupakan suatu wilayah (*region*) yang berfungsi selaku lingkungan pemapanan masyarakat manusia. Dalam hal ini lahan mengunjuk (*indicate*) keseluruhan keadaan luar tempat organisme atau masyarakat organisme berada dan merupakan penjelmaan keseluruhan faktor atau kakas (*force*) di suatu tapak (*site*) yang mempengaruhi atau berperan dalam hidup dan kehidupan suatu makhluk atau masyarakat makhluk. Menurut pengertian ekologi, lahan adalah habitat.

Antarkomponen lahan alami berlangsung salingtindak sinambung (*continuous interaction*) dengan proses pertukaran energi dan bahan yang membangkitkan proses alihrupa (*transformation*) dan alihtempat (*translocation*). Proses-proses

---

[1] Disampaikan pada Seminar Penyusunan Kriteria Kerusakan Tanah/Lahan, Asmendep I LH/Bapedal, Yogyakarta, 1-3 Juli 1999

[2] Guru Besar Fakultas Pertanian UGM

alami dapat diubah atau diganggu oleh adanya komponen-komponen lahan binaan. Segala proses salingtindak antar komponen menentukan kemajuan dan (*existence*) lahan.

Lahan merupakan konsep holistik, dinamik, dan geografik. Konsepnya bersifat holistik karena berpangkal pada kebulatan ujud dalam berfungsi dan dalam penentuan harkat. Konsepnya bersifat dinamik karena nasabah (*relation*) struktural dan fungsional antar komponennya dapat berganti atau berubah menurut tempat dan/atau waktu. Konsepnya bersifat geografik karena lahan dipandang selaku perpaduan berbagai tampakan muka daratan, membentuk mosaik bentanglahan (*landscape mosaic*).

Baku Mutu Lahan

Baku mutu lahan ditetapkan berdasarkan harkatnya. Oleh karena lahan dapat difungsikan untuk memenuhi kebutuhan yang berbeda-beda, harkatnya pun berbeda tergantung pada kebutuhan yang ingin dipenuhi sewaktu menggunakan lahan. Pada dasarnya harkat lahan diukur dengan tiga parameter, yaitu kemampuan, kesesuaian, dan kelayakan.

Kemampuan

Kemampuan lahan (*land capability*) dinilai menurut macam pengelolaan yang disyaratkan berdasarkan pertimbangan biofisik untuk mencegah terjadinya kerusakan lahan selama penggunaan. Makin rumit pengelolaan yang diperlukan, berarti lahan makin rentan usikan, kemampuan lahan dinilai makin rendah untuk macam penggunaan yang direncanakan. Berkenaan dengan peruntukan lahan maka kemampuan lahan menjadi pedoman pemilihan macam penggunaan lahan yang paling aman bagi keselamatan lahan.

Kesesuaian

Kesesuaian lahan (*land suitability*) dinilai menurut pengelolaan khas yang diperlukan untuk mendapatkan nisbah (*ratio*) yang lebih baik antara manfaat/ maslahat yang dapat

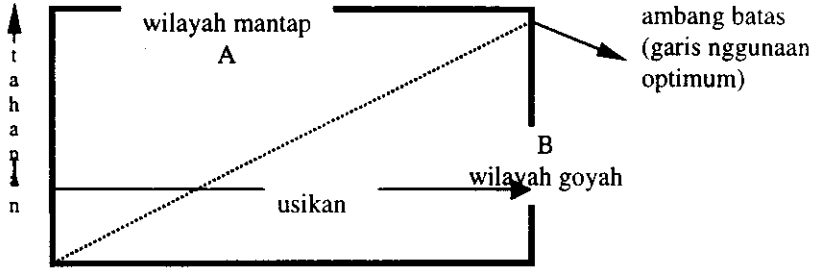
diperoleh dan korbanan/biaya/masukan yang diperlukan. Makin rumit pengelolaan khas yang diperlukan, berarti makin lemah daya tanggap lahan terhadap masukan teknologi, kesesuaian lahan dinilai makin rendah untuk macam penggunaan yang direncanakan.

Kesesuaian lahan berkonotasi ekonomi. Dalam memperuntukkan lahan bagi suatu keperluan tertentu diutamakan pertimbangan kemungkinan mengoptimumkan masukan berkenaan dengan keluaran yang diinginkan. Pengoptimuman ini dapat direncanakan menurut konsep ekologi (adaptasi) atau menurut konsep ekonomi (efisiensi), baik dalam hal konservasi fungsi lahan maupun dalam hal peningkatan kapasitas produktif (FAO, 1984). Menurut Melitz (1986) penilaian kesesuaian lahan adalah pemeringkatan kecukupan mutu lahan selaku barang yang ditawarkan dalam memenuhi permintaan suatu macam penggunaan lahan tertentu akan mutu lahan. Makin kurang kecukupannya, kesesuaian lahan dinilai makin rendah untuk macam penggunaan lahan bersangkutan.

Daya Dukung

Daya dukung lahan (*land carrying capacity*) dinilai menurut ambang batas kesanggupan lahan sebagai suatu ekosistem menahan keruntuhan akibat dampak penggunaan. Segala takrif (*definition*) konsep "daya dukung" harus mengunjukan spesifikasi mengenai (1) aras (*level*) penggunaan lahan yang akan meluangkan (2) pemeliharaan secara sinambung suatu aras mutu lingkungan tertentu dalam (3) suatu aras tujuan pengelolaan tertentu yang ditetapkan dengan mengingat (4) biaya pemeliharaan mutu sumberdaya pada suatu aras yang akan (5) mendatangkan kepuasan pengguna sumberdaya (disadur dari Georges Payot dalam Schwarz,dkk., 1976). Makna daya dukung bermacam-macam tergantung pada kepuasan yang ingin diperoleh pengguna lahan. Ada daya dukung menurut ukuran estetika, rekreasi, hayati, ekologi, ekonomi, fasilitas, sosial, psikologi, dan kehidupan margasatwa. Daya dukung lahan berkenaan dengan kelayakan lahan.

Asas mengatur penggunaan lahan atau lingkungan berdasarkan makna daya dukung lahan (lingkungan) dibagankan pada Gb. 1 yang disadur dari Trudgill (1977). Kemantapan lahan (lingkungan) selaku sistem digambarkan sebagai fungsi ketahanan sistem dan usikan penggunaan. Garis diagonal putus-putus mengunjukkan ambang batas keadaan lingkungan mantap dengan keadaan lingkungan goyah, berarti merupakan kedudukan titik-titik keseimbangan antara daya tahan lingkungan dan daya usik kegiatan penggunaan lingkungan yang menimpa lingkungan. Penggunaan lahan di atas garis diagonal menjamin sepenuhnya keselamatan lahan karena aras intensitas penggunaan lahan lebih rendah daripada aras ketahanan lahan. Akan tetapi pemanfaatan lahan menjadi tidak efektif. Penggunaan lahan di bawah garis diagonal menimbulkan risiko besar meruntuhkan lahan karena aras intensitas penggunaan melampaui aras ketahanan lahan. Makin jauh kedudukan penggunaan lahan di atas garis optimum, jaminan keselamatan lahan makin besar, akan tetapi efektivitas penggunaannya makin rendah. Makin jauh kedudukan penggunaan lahan di bawah garis optimum, risiko kerusakan lahan makin tinggi.



Gb. 1. Bagan kemantapan lahan (lingkungan) sebagai fungsi tahanan dan usikan
A: penggunaan aman tetapi tidak efektif
B: penggunaan berisiko, liwat-intensif

Pengharkatan lahan mengelompokkan tapak-tapak (*sites*) menjadi satuan-satuan lahan isofungsi. Tiap kelas

isofungsi masih dapat dipilah-pilahkan menurut komponen lahan (satu atau lebih) yang menjadi faktor pembatas utama (*major limiting factor*) atas harkat lahan. Sebetulnya pengharkatan air, udara, dan tanah sudah termasuk dalam pengharkatan lahan. Harkat lahan ditentukan oleh harkat komponen lahan masing-masing dan kesudahan (*result*) salingtindak (*interaction*) mereka. Harkat kesudahan salingtindak ditentukan oleh harkat komponen lahan yang terlibat.

Kerusakan Lahan

Kerusakan lahan (*land degradation*) merujuk kepada penurunan kapasitas lahan bagi produksi atau penurunan potensi bagi pengelolaan lingkungan yang dengan kata lain ialah penurunan mutu lahan (Pieri, dkk., 1995). Ada orang yang merujuk kerusakan lahan kepada satu ragam sumberdaya: tanah, air, udara, hutan, atau yang lain. Sebenarnya karena watak salingtindak ekosistem, selalu ada kerusakan/perubahan di sumberdaya-sumberdaya lain yang berasosiasi dengan sumberdaya yang dirujuk. Misalnya, penyusutan hutan menimbulkan penyusutan bahan organik tanah dan kerusakan sifat-sifat fisik tanah.

Akibat kerusakan tidak terbatas pada lahan tempat kerusakan itu terjadi, akan tetapi dapat menyebar mengenai tapak-tapak yang berada di luarnya (*off-site effects*). Misalnya, erosi di lahan hulu menimbulkan sedimentasi di lahan hilir atau mengotori air sungai dengan bahan tersuspensi yang berasal dari bahan erosi.

Ragam utama kerusakan lahan adalah (Pieri, dkk., 1995)

1) erosi air: erosi tanah oleh air
2) erosi angin: erosi tanah oleh angin
3) penurunan kesuburan tanah: perubahan merugikan atas sifat-sifat fisik, kimia, dan hayati tanah
4) kehilangan bio-aktivitas tanah (rhizobia, cacing tanah)
5) penggaraman: peningkatan kadar garam dalam tanah
6) tumpat air (*waterlogging*): penaikan muka air tanah

7) penurunan muka air tanah: abstraksi melampaui imbuhan (*recharge*)
8) pencemaran tanah: akibat pelonggokan limbah beracun
9) pengawahutanan (*deforestation*): penyusutan kawasan hutan
10) perusakan hutan: perubahan merugikan atas komposisi, struktur, atau keanekaan hayati hutan
11) perusakan padang penggembalaan: perubahan merugikan atas komposisi dan kerapatan padang rumput alami atau setengah-alami
12) penggurunan (*desertification*): kerusakan lahan yang terjadi di mintakat (*zone*) arida, semi-arida, dan subhumida kering akibat faktor, termasuk variasi iklim dan kegiatan manusia

Kerusakan lahan dapat terjadi karena peristiwa alam (gempa, longsoran, perubahan iklim), perbuatan manusia (penggundulan vegetasi penutup hulu yang menimbulkan erosi tanah dan/atau banjir, pencemaran badan air karena limbah industri), atau gabungan peristiwa alam dengan perbuatan manusia (kebakaran lahan karena kekeringan iklim yang dipertegas oleh pengatusan berlebih (*over-draining*) yang dilakukan orang).

Indikator Mutu Lahan

Indikator mutu lahan (IML) adalah ukuran atau nilai yang diperoleh dari variabel-variabel yang memberikan taksiran mengenai keadaan lahan sehubungan dengan kebutuhan manusia, perubahan keadaan lahan tersebut, dan tindakan manusia yang berkaitan dengan keadaan tersebut. Indikator bukan sekedar data, akan tetapi dimaksudkan untuk menyampaikan informasi paling murad (*significant*) dalam bentuk ringkasan dan bertindak selaku sarana komunikasi. IML setara dengan indikator yang biasa digunakan mengungkapkan keadaan ekonomi dan sosial, misalnya produk nasional kotor (*gross national product*) atau harapan hidup manusia (*human life expectancy*) (Pieri, dkk., 1995).

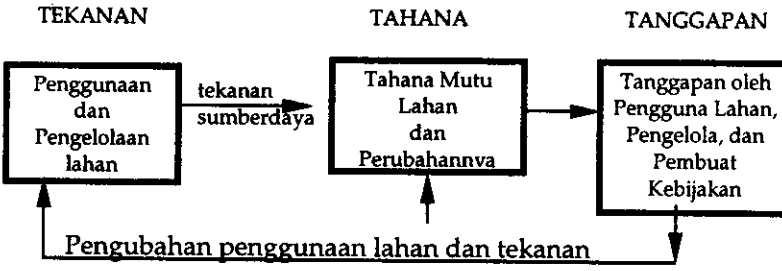
Perubahan IML hendaknya diletakkan dalam konteks kebijakan dan pengelolaan. Dasar untuk ini adalah bingkai tekanan-tahana-tanggapan (*pressure-state-response framework*).

Dengan bingkai TTT maka IML dapat dikategorikan menjadi tiga kelompok, yaitu

1. Indikator tekanan: tekanan atas sumberdaya lahan akibat kegiatan manusia (perambahan hutan untuk pertanian, perambahan lahan curam untuk budidaya atau permukiman)
2. Indikator tahana: tahana sumberdaya lahan dan perubahannya menurut waktu (pemerian keadaan sekarang, misalnya kawasan hutan, reaksi tanah rerata) atau dinyatakan dengan perubahan sejalan waktu (proses pembukaan hutan, proses pemasaman tanah); indikator tahana dapat juga dinyatakan secara tidak langsung menurut kinerja (hasilpanen pertanaman sebagai indikator kesuburan tanah)
3. Indikator tanggapan: tanggapan masyarakat terhadap tekanan atas mutu lahan dan perubahan dalam tahananya (menunjukkan tindakan masyarakat dalam menghadapi tekanan atas lahan dan perubahan tahana lahan - berbagai kelompok masyarakat pada berbagai aras); misalnya menentukan putusan mengadakan atau tidak mengadakan tindakan konservasi dalam menghadapi kejadian erosi; tanggapan dapat bersifat semestinya atau justru tidak semestinya.

Indikator tekanan, tahana, dan tanggapan tidak selalu terbedakan jelas. Misal, pada awal penggaraman tanah, petani mengganti pembudidayaan pertanaman yang peka-garam dengan yang tenggang-garam. Ini merupakan indikator tanggapan, akan tetapi juga merupakan indikator tahana secara tidak langsung (perubahan sifat tanah). Oleh karena nasabah antara penduduk dan lahan bersifat dinamik, ada salingtindak maju dan mundur antara indikator tekanan dan tanggapan. Hal ini berguna meletakkan tahana mutu lahan dan dampak atasnya di kedudukan pusat di dalam konteks lingkungan dan sosial-ekonomi yang layak. Bingkai TTT menyediakan suatu mekanisme umpan-balik sinambung yang kondusif bagi memantau perubahan. Setiap putusan harus dibuat dengan memperhatikan secara bersama ketiga perangkat indikator TTT. Misalnya, hanya melihat pada kepadatan penduduk (indikator

tekanan) dan degradasi tanah (indikator tahana) saja, tanpa memperhatikan tanggapan pengguna lahan dan konteks sosial-ekonominya, dapat mengarah ke pembuatan putusan yang keliru (Pieri, dkk., 1995). Perhatikan Gb. 2 yang mengunjukkan hubungan salingtindak dan mekanisme umpan-balik antara ketiga indikator tersebut.



Gb. 2. Bingkai tekanan-tahana-tanggapan (disadur dari Adriaanse; Pieri, dkk., 1995)

Rujukan

FAO. 1977. A framework for land evaluation. ILPI. Wageningen. viii + 87 h.

FAO. 1984. Land resources evaluation with emphasis on the outer islands. Indonesia. Terminal Report UNDP-FAO. Rome. viii + 55 h.

Melitz, B.J. 1986. The sufficiency concept in land evaluation. Soil Survey and Land Evaluation 6(1):9-19.

Pieri, C., J. Dumanski, A. Hamblin, & A. Young. 1995. Land quality indicators. World Bank Discussion Papers 315. The World Bank. Washington, D.C. viii + 63 h.

Schwarz, C.F., E.C. Thor, & G.H. Elsner. 1976. Wildland planning glossary. Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station. USDA Forest Service. General Technical Report PSW-13. 252 h.

Trudgill, S.T. 1977. Soil and vegetation systems. Clarenden Press. Oxford. xii + 180 h.