

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sumberdaya Lahan

Sumberdaya lahan merupakan sumberdaya alam yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia karena diperlukan dalam setiap kegiatan manusia, seperti untuk pertanian, daerah industri, daerah pemukiman, jalan untuk transportasi, daerah rekreasi atau daerah-daerah yang dipelihara kondisinya untuk tujuan ilmiah. Sitorus (2001) mendefinisikan sumberdaya lahan (*land resources*) sebagai lingkungan fisik terdiri dari iklim, relief, tanah, air dan vegetasi serta benda yang ada di atasnya sepanjang ada pengaruhnya terhadap penggunaan lahan. Oleh karena itu sumberdaya lahan dapat dikatakan sebagai ekosistem karena adanya hubungan yang dinamis antara organisme yang ada di atas lahan tersebut dengan lingkungannya (Mather, 1986).

Dalam rangka memuaskan kebutuhan dan keinginan manusia yang terus berkembang dan untuk memacu pertumbuhan ekonomi yang semakin tinggi, pengelolaan sumberdaya lahan seringkali kurang bijaksana dan tidak mempertimbangkan aspek keberlanjutannya (untuk jangka pendek) sehingga kelestariannya semakin terancam. Akibatnya, sumberdaya lahan yang berkualitas tinggi menjadi berkurang dan manusia semakin bergantung pada sumberdaya lahan yang bersifat marginal (kualitas lahan yang rendah). Hal ini berimplikasi pada semakin berkurangnya ketahanan pangan, tingkat dan intensitas pencemaran yang berat dan kerusakan lingkungan lainnya. Dengan demikian, secara keseluruhan aktifitas kehidupan cenderung menuju sistem pemanfaatan sumberdaya alam dengan kapasitas daya dukung yang menurun. Di lain pihak,

permintaan akan sumberdaya lahan terus meningkat akibat tekanan pertumbuhan penduduk dan peningkatan konsumsi per kapita (Rustiadi, 2001).

2.2. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan (*land use*) adalah setiap bentuk campur tangan (intervensi) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik material maupun spiritual (Vink, 1975). Penggunaan lahan dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok besar yaitu (1) penggunaan lahan pertanian dan (2) penggunaan lahan bukan pertanian.

Penggunaan lahan secara umum tergantung pada kemampuan lahan dan pada lokasi lahan. Untuk aktivitas pertanian, penggunaan lahan tergantung pada kelas kemampuan lahan yang dicirikan oleh adanya perbedaan pada sifat-sifat yang menjadi penghambat bagi penggunaannya seperti tekstur tanah, lereng permukaan tanah, kemampuan menahan air dan tingkat erosi yang telah terjadi. Penggunaan lahan juga tergantung pada lokasi, khususnya untuk daerah-daerah pemukiman, lokasi industri, maupun untuk daerah-daerah rekreasi (Suparmoko, 1995).

Menurut Barlowe (1986) faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan lahan adalah faktor fisik dan biologis, faktor pertimbangan ekonomi dan faktor institusi (kelembagaan). Faktor fisik dan biologis mencakup kesesuaian dari sifat fisik seperti keadaan geologi, tanah, air, iklim, tumbuh-tumbuhan, hewan dan kependudukan. Faktor pertimbangan ekonomi dicirikan oleh keuntungan, keadaan pasar dan transportasi. Faktor institusi dicirikan oleh hukum pertanahan, keadaan politik, keadaan sosial dan secara administrasi dapat dilaksanakan.

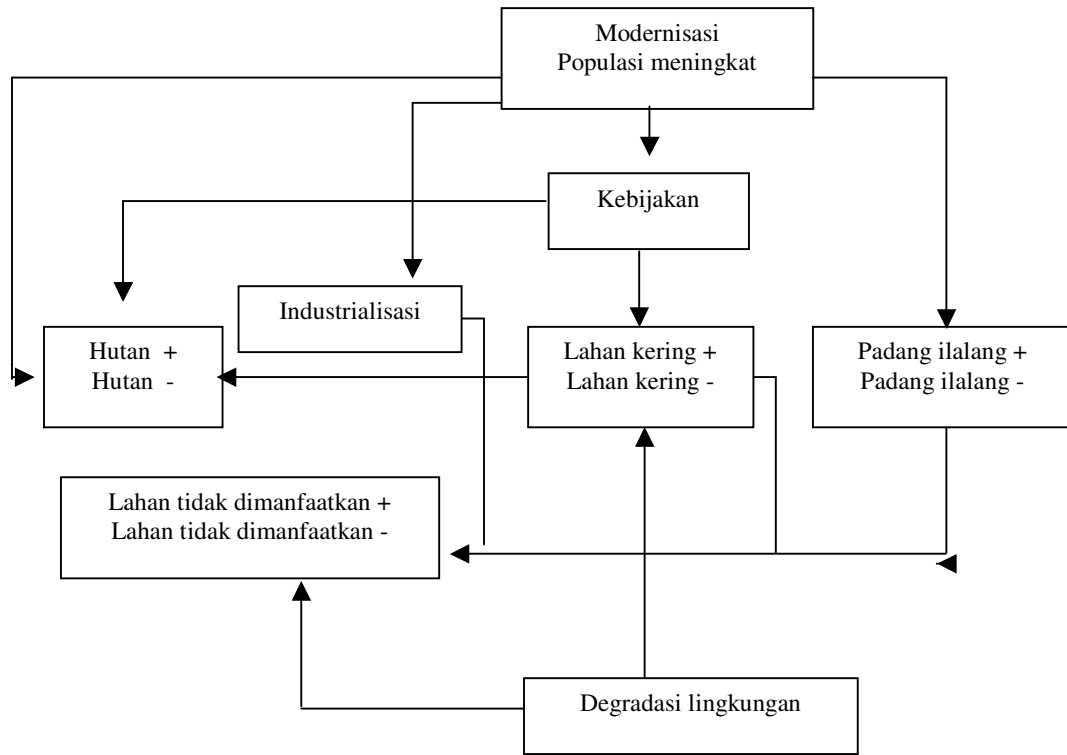
2.3. Perubahan Penggunaan Lahan

Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan yang lainnya diikuti dengan berkurangnya tipe penggunaan lahan yang lain dari suatu waktu ke waktu berikutnya, atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda. (Wahyunto *et al.*, 2001). Perubahan penggunaan lahan dalam pelaksanaan pembangunan tidak dapat dihindari. Perubahan tersebut terjadi karena dua hal, pertama adanya keperluan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang makin meningkat jumlahnya dan kedua berkaitan dengan meningkatnya tuntutan akan mutu kehidupan yang lebih baik.

Para ahli berpendapat bahwa perubahan penggunaan lahan lebih disebabkan oleh adanya kebutuhan dan keinginan manusia. Menurut McNeill *et al.*, (1998) faktor-faktor yang mendorong perubahan penggunaan lahan adalah politik, ekonomi, demografi dan budaya. Aspek politik adalah adanya kebijakan yang dilakukan oleh pengambil keputusan yang mempengaruhi terhadap pola perubahan penggunaan lahan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3 yang menjelaskan skenario perubahan penggunaan lahan.

Selanjutnya pertumbuhan ekonomi, perubahan pendapatan dan konsumsi juga merupakan faktor penyebab perubahan penggunaan lahan. Sebagai contoh, meningkatnya kebutuhan akan ruang tempat hidup, transportasi dan tempat rekreasi akan mendorong terjadinya perubahan penggunaan lahan. Teknologi juga berperan dalam menggeser fungsi lahan. Grubler (1998) mengatakan ada tiga hal bagaimana teknologi mempengaruhi pola penggunaan lahan. Pertama, perubahan

teknologi telah membawa perubahan dalam bidang pertanian melalui peningkatan produktivitas lahan pertanian dan produktivitas tenaga kerja. Kedua, perubahan teknologi transportasi meningkatkan efisiensi tenaga kerja, memberikan peluang dalam meningkatkan urbanisasi daerah perkotaan. Ketiga, teknologi transportasi dapat meningkatkan aksesibilitas pada suatu daerah.



Gambar 1. Skenario Perubahan Penggunaan Lahan (dimodifikasi dari Bito dan Doi, 1999)

Menurut Adest (2000) di negara Afrika Timur, sebanyak 70% populasi penduduk menempati 10% wilayah yang mengalami perubahan penggunaan lahan selama 30 tahun. Pola perubahan penggunaan lahan ini disebabkan karena pertumbuhan penduduk, kebijakan pemerintah pada sektor pertanian dan transmigrasi serta faktor sosial ekonomi lainnya. Akibatnya, lahan basah yang sangat penting dalam fungsi hidrologis dan ekologis semakin berkurang yang

pada akhirnya meningkatkan peningkatan erosi tanah dan kerusakan lingkungan lainnya. Konsekwensi lainnya adalah berpengaruh terhadap ketahanan pangan yang berimplikasi semakin banyaknya penduduk yang miskin.

Perubahan penggunaan lahan di suatu wilayah merupakan pencerminan upaya manusia memanfaatkan dan mengelola sumberdaya lahan. Perubahan penggunaan lahan tersebut akan berdampak terhadap manusia dan kondisi lingkungannya. Menurut Suratmo (1982) dampak suatu kegiatan pembangunan dibagi menjadi dampak fisik-kimia seperti dampak terhadap tanah, iklim mikro, pencemaran, dampak terhadap vegetasi (flora dan fauna), dampak terhadap kesehatan lingkungan dan dampak terhadap sosial ekonomi yang meliputi ciri pemukiman, penduduk, pola lapangan kerja dan pola pemanfaatan sumberdaya alam yang ada.

Penelitian yang membahas tentang perubahan penggunaan lahan dan dampaknya terhadap biofisik dan sosial ekonomi telah banyak dilakukan. Penelitian terhadap struktur ekonomi, yang dilakukan Somaji (1994) menyatakan bahwa pada tahun 1984 wilayah industri berperan sebanyak 13,05% dan meningkat menjadi 14,65% pada tahun 1990. Nilai ini dicapai akibat dari kecepatan alih fungsi lahan pertanian menjadi non pertanian selama kurun waktu 1981-1990 sebanyak 0,46%. Penelitian Janudianto (2003) menjelaskan perubahan penggunaan lahan di Sub DAS Ciliwung Hulu didominasi oleh kecenderungan perubahan lahan pertanian (sawah) menjadi lahan pemukiman dan perubahan hutan menjadi lahan perkebunan (kebun teh). Hasil penelitian Heikal (2004) menunjukkan penggunaan lahan di DAS Ciliwung Hulu berpengaruh nyata terhadap peningkatan selisih debit maksimum-minimum sungai. Penurunan luas

hutan dan luas sawah meningkatkan selisih debit maksimum-minimum, sedangkan peningkatan luas pemukiman dan kebun campuran meningkatkan selisih debit.

2.4. Sumberdaya Air Permukaan: Situ

Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan, kesehatan, dan eksistensi manusia serta bagi berkembangnya makhluk hidup lainnya. Menurut Asdak (2002) sumberdaya air mengalami siklus yang dikenal dengan siklus hidrologi. Akibat energi matahari terjadi proses evaporasi pada permukaan bumi yang menghasilkan uap air. Uap air ini akan mengalami kondensasi dan turun sebagai hujan. Air hujan sebagian tertahan ditajuk tumbuhan dan sebagian lagi jatuh ke tanah.

Di permukaan tanah, hujan terbagi menjadi air aliran permukaan (*run off*), evaporasi dan infiltrasi. Sedangkan aliran permukaan dan air infiltrasi akan mengalir ke sungai sebagai debit aliran. Hutan mempunyai daya serap air hujan yang besar serta mencegah terjadinya aliran permukaan yang berlebihan. Sebagian besar dari aliran permukaan, air hujan langsung dan sebagian dari air mata air memasok air untuk danau, rawa, waduk, situ dan badan air lainnya seperti sungai. Sungai pada akhirnya bisa bermuara pada danau, waduk, situ, rawa, laut dan perairan lainnya.

Daerah pedesaan banyak memiliki lahan yang memiliki vegetasi yang rapat bila dibandingkan dengan perkotaan. Kalau daerah pedesaan berubah menjadi daerah perkotaan maka akan terjadi perubahan lingkungan yang besar. Banyak tempat-tempat yang mengalami perkerasan, seperti pembangunan perumahan,

infrastruktur dan bangunan lainnya merubah struktur tanah terutama pada permukaannya dan keadaan vegetasi semula. Dalam kondisi seperti ini laju infiltrasi air hujan masuk ke dalam tanah menjadi rendah. Sebaliknya, air permukaan akan lebih banyak dibandingkan dengan air yang masuk ke dalam tanah melalui infiltrasi (Sudarmadji, 1988). Menurut Kibler (1982) dalam Rogers (1998) akibat yang terjadi karena proses urbanisasi (urbanisasi) terhadap hidrologi adalah seperti tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Akibat yang terjadi pada proses urbanisasi terhadap hidrologis.

Pengaruh urbanisasi	Respon hidrologis
Perubahan vegetasi	Penurunan evapotranspirasi dan intersepsi dan peningkatan sedimentasi sungai
Konstruksi dasar perumahan dan infrastruktur	Penurunan infiltrasi dan penurunan muka air tanah; penurunan aliran debit dan penurunan aliran dasar selama musim kemarau
Pengembangan pembangunan dan perdagangan	Meningkatkan volume aliran permukaan
Konstruksi drainase dan pengembangan saluran air	Memicu peluapan banjir di aliran sungai

Sumber: Kibler (1982) dalam Rogers (1998)

Dalam penelitian ini, yang dimaksud dengan sumberdaya air adalah air yang terperangkap di cekungan tanah yang dikenal sebagai situ. Pengertian situ sebenarnya belum ada kesepakatan oleh para ahli. Suryadiputra (1999) mendefinisikan situ adalah salah satu jenis lahan basah (umumnya berair tawar) dengan sistem perairannya tergenang. Situ dapat terbentuk baik secara alamiah (*natural*) karena kondisi topografi yang memungkinkan terperangkapnya sejumlah air ataupun buatan manusia (*artificial*) yang merupakan sumber air baku bagi berbagai kepentingan kehidupan manusia. Sumber air yang ditampung pada umumnya berasal dari air hujan, sungai atau saluran pembuang dan mata air.

Sementara itu menurut Bappeda Tangerang (1987), situ adalah suatu wadah genangan air di atas permukaan tanah yang terbentuk baik secara alami maupun buatan yang airnya berasal dari tanah atau air permukaan, sebagai siklus hidrologi yang potensial dan berfungsi antara lain sebagai sumber air untuk keperluan irigasi, air baku, air minum, pengendalian banjir dan kegiatan lain.

Menurut Aboejoeno (1999), situ merupakan salah satu sumberdaya air yang mempunyai fungsi dan manfaat sangat penting bagi kehidupan dan lingkungannya, sehingga keberadaan situ-situ dalam suatu wilayah sangat potensial untuk menciptakan keseimbangan hidrologi dan keanekaragaman hayati serta potensial meningkatkan kesejahteraan kehidupan masyarakat. Alikodra (1999) menjelaskan beberapa fungsi penting situ yaitu :

1. Sebagai sumber air bagi kehidupan

Banyak situ-situ terutama di Jabotabek yang dimanfaatkan sebagai sumber air oleh masyarakat. Masyarakat di sekitar situ umumnya memanfaatkan situ untuk keperluan MCK dan sebagian lagi menggunakan situ sebagai sumber air minum. Selain itu, situ juga dimanfaatkan sebagai sumber air untuk irigasi maupun industri.

2. Pengaturan tata air dan pemasok air tanah

Dalam pengaturan tata air (fungsi hidrologi) situ merupakan tempat penampungan air, baik yang berasal dari hujan maupun sumber air mengalir (sungai). Air yang tertampung di dalam suatu situ merupakan pemasok air ke akuifer, air tanah atau situ lainnya yang letaknya lebih rendah. Dengan demikian keberadaan situ sangat penting dalam mempertahankan air tanah dangkal yang merupakan sumber air bagi masyarakat sekitarnya.

3. Pengendali banjir

Pada waktu musim hujan situ-situ dapat menyimpan kelebihan air, baik air yang berasal dari air hujan maupun dari sungai. Pada waktu musim hujan sungai akan kelebihan air dan meluap masuk ke dalam situ yang ada dan dalam waktu tertentu air akan tersimpan. Dengan demikian situ-situ akan dapat mengurangi volume air pada waktu musim hujan sehingga mengurangi terjadinya banjir sekaligus mempertahankan persediaan air pada musim kemarau. Salah satu penyebab terjadinya banjir di DKI Jakarta diduga adanya penimbunan situ/rawa sehingga kelebihan volume air hujan meluap ke daerah pemukiman.

4. Pengatur iklim makro

Proses evapotranspirasi yang terjadi di sebuah situ dapat menjaga kelembaban di daerah sekitarnya. Selain itu, situ yang luas dan memiliki hutan/pepohonan yang baik akan mampu menyimpan air hujan dan kelembaban dapat dipertahankan sepanjang waktu.

5. Pengendap lumpur dan pengikat zat pencemar

Adanya vegetasi yang tumbuh di situ-situ akan memperlambat aliran air. Hal ini menyebabkan air akan tertahan lebih lama dan menyebabkan terjadinya pengendapan lumpur-lumpur yang terbawa aliran air. Selain itu, adanya vegetasi, melalui sistem perakarannya, dapat menyerap unsur hara dan mengikat polutan-polutan terutama limbah B3.

6. Habitat berbagai jenis flora/fauna

Adanya situ-situ dalam satu kesatuan ekosistem merupakan habitat berbagai jenis flora dan fauna. Berbagai jenis flora dan fauna kehidupannya sangat

tergantung dengan adanya situ. Berbagai jenis burung dan tumbuhan tertentu serta hewan-hewan air dapat hidup dan berkembang biak tergantung dari keberadaan situ, sehingga situ turut membantu melestarikan keanekaragaman hayati.

7. Tempat rekreasi/wisata

Di wilayah Jabotabek banyak situ yang digunakan untuk memelihara ikan dan taman pemancingan. Situ-situ yang cukup luas biasanya dikelola secara komersial sebagai tempat rekreasi yaitu sebagai tempat olah raga air dan taman perahu. Dengan demikian keberadaan situ secara ekonomi mampu menunjang pendapatan masyarakat, baik secara langsung maupun tidak langsung.

8. Budidaya perikanan

Banyak situ khususnya di wilayah Jabotabek yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk budidaya ikan. Jenis ikan yang dibudidayakan umumnya adalah ikan mas atau tawes dengan sistem keramba.

Menurut Suryadiputra (1999) bahwa terdapat kaitan antara eksistensi situ dengan perubahan penggunaan lahan yang berada di sekitar situ. Akibat percepatan pertumbuhan penduduk di Jabotabek menyebabkan ekosistem perairan (lahan basah) terganggu. Gangguan paling utama adalah semakin kecilnya luas situ (*water body*) akibat pendangkalan. Pendangkalan terjadi akibat proses sedimentasi yang cepat sehingga memperkecil luas situ yang ada.

Dilihat dari perspektif historis terbentuknya situ, Wayono (1999) memaparkan bahwa situ di Jabotabek terbentuk dari proses geologi. Daerah yang meliputi Lebak Timur, Bogor Barat dan Bogor Utara (Cibinong dan

Klapanunggal), merupakan formasi geologi tertua (Formasi Rengganis) yang terdiri dari batu pasir halus-kasar, konglomerat dan batu lempung berusia Miosen Awal. Formasi ini masih tersingkap di Selatan Tenggara Parung Bangsa, bagian Barat Laut Kabupaten Bogor. Pada saat Miosen Tengah terjadi pengangkatan, terlipat dan tersesarkan. Persesaran turun terutama terjadi di barat laut (Lebak), dan di DKI Jakarta dapat ditelusuri mulai dari Grogol hingga ke Kembangan Timur. Persesaran geser terjadi di timur laut (Bogor Utara) dengan garis sesar mengarah ke utara selatan, yang membentang mulai dari Jatinegara, Cibubur dan berakhir di Citereup, menjulang ke arah selatan mencakup wilayah Cibinong, Parung hingga Pasar Minggu.

Pada saat Plistosen awal, wilayah ini terangkat kembali dan di bagian utara Jakarta di tandai dengan gundukan pantai. Antara Pliosen dan Plistosen terjadi aktifitas gunung api di bagian selatan (Bogor Tengah, Gunung Gede, Pangrango & Gunung Salak) yang menghasilkan batuan gunung api muda. Endapan vulkanik terdistribusi hingga saat ini menutupi hingga bagian selatan dan tengah Jakarta dengan ketebalan ± 300 m.

Pada saat yang sama juga terjadi aktifitas gunung api di Banten Barat (Gunung Karang) dan menghasilkan endapan vulkanik (tuf, breksi, batu apung yang terendapkan) hingga Tangerang dan wilayah DKI Jakarta (Kecamatan Cengkareng dan Kalideres). Distribusi endapan vulkanik inilah secara alami menutup punggung dan lembah hamparan muka bumi hasil pembentukan pada saat Miosen. Pada saat itu terjadi perubahan bentang alam mulai dari Citereup ke arah utara (Cibinong, Parung, Depok, hingga Pasar Minggu dan Ulujami), yang pada saat Miosen membujur ke arah barat timur, hingga berubah arah utara

selatan. Distribusi endapan endapan aluvial pada daerah-daerah cekungan (lembah) akhirnya terbentuklah situ-situ alami (Wayono, 1999).

2.5. Sistem Informasi Geografis

Dalam rangka mendeteksi perubahan yang terjadi di permukaan bumi diperlukan suatu teknik yang dapat mengidentifikasi perubahan-perubahan atau fenomena melalui pengamatan pada berbagai waktu yang berbeda. Menurut Singh (1989) salah satu data yang paling banyak digunakan adalah data penginderaan jauh dari satelit yang dapat mendeteksi perubahan karena peliputannya yang berulang-ulang dengan interval waktu yang pendek dan terus menerus.

Penginderaan jauh merupakan suatu teknik untuk mengumpulkan informasi mengenai obyek dan lingkungannya dari jarak jauh tanpa sentuhan fisik. Biasanya menghasilkan beberapa bentuk citra yang selanjutnya diproses dan diinterpretasi untuk menghasilkan data yang bermanfaat untuk aplikasi sesuai dengan kebutuhannya (Lo, 1996).

Sedangkan definisi Sistem Informasi Geografis (SIG) menurut Chrisman (1997) adalah suatu sistem perangkat lunak maupun keras, data, orang, organisasi dan institusi yang melakukan pengumpulan, penyediaan, analisis menyimpulkan informasi yang meliputi area di bagian bumi. Jadi data tersebut dapat berupa data spasial dan tabular yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan.

Analisis spasial dikembangkan untuk mengisi kebutuhan akan permodelan dan penganalisisan data spasial. Rustiadi *et al.* (1999) mendefinisikan analisis spasial sebagai suatu kemampuan umum untuk memanipulasi data spasial ke dalam bentuk-bentuk yang berbeda dan mengekstraksi pengertian tambahan

sebagai hasilnya. Analisis spasial berbeda dengan peringkasan (*summarization*) data spasial.

Rustiadi *et al.* (1999) mendefinisikan analisis spasial sebagai suatu kumpulan dari teknik-teknik analisis kejadian-kejadian geografis di mana hasil-hasil analisis tergantung pada susunan spasial kejadian-kejadian tersebut. Bentuk dari 'kejadian geografis' ini dinyatakan dalam kumpulan obyek titik, garis, atau area. Dengan demikian, analisis spasial membutuhkan informasi nilai - nilai atribut maupun geografi dari obyek - obyek yang dikumpulkan tersebut.