



**PENGENDALIAN KESEIMBANGAN AIR TANAH DI KOTA
DENGAN PENDEKATAN GEOGRAFI**

Prof. Dr. Sugeng Utaya, MSi

**Pidato Pengukuhan Guru Besar
Dalam Bidang Geografi Fisik
Pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Disampaikan pada Sidang Terbuka
Senat Universitas Negeri Malang
Tahun 2011**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI MALANG (UM)**

2011

Bismillahirrahmaanirrahiim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yang saya hormati:

Rektor/Ketua Senat Universitas Negeri Malang

Para Guru Besar dan Anggota Senat UM

Para Pimpinan Universitas, Fakultas, Lembaga, dan Jurusan di dalam dan luar Lingkungan UM

Para Civitas Akademika UM, khususnya sejawat dosen, karyawan, dan mahasiswa Geografi UM

Para tamu undangan, hadirin dan hadirin yang kami muliakan.

Hadirin sekalian yang saya muliakan,

Pada kesempatan yang berbahagia ini ijin saya mengucapkan rasa syukur yang mendalam kehadirat Allah SWT, atas segala nikmat yang telah dilimpahkanNya kepada kita semua, terutama kepada kami sekeluarga, sehingga kita dapat berkumpul di tempat yang agung dan nyaman ini dalam keadaan sehat wal afiat.

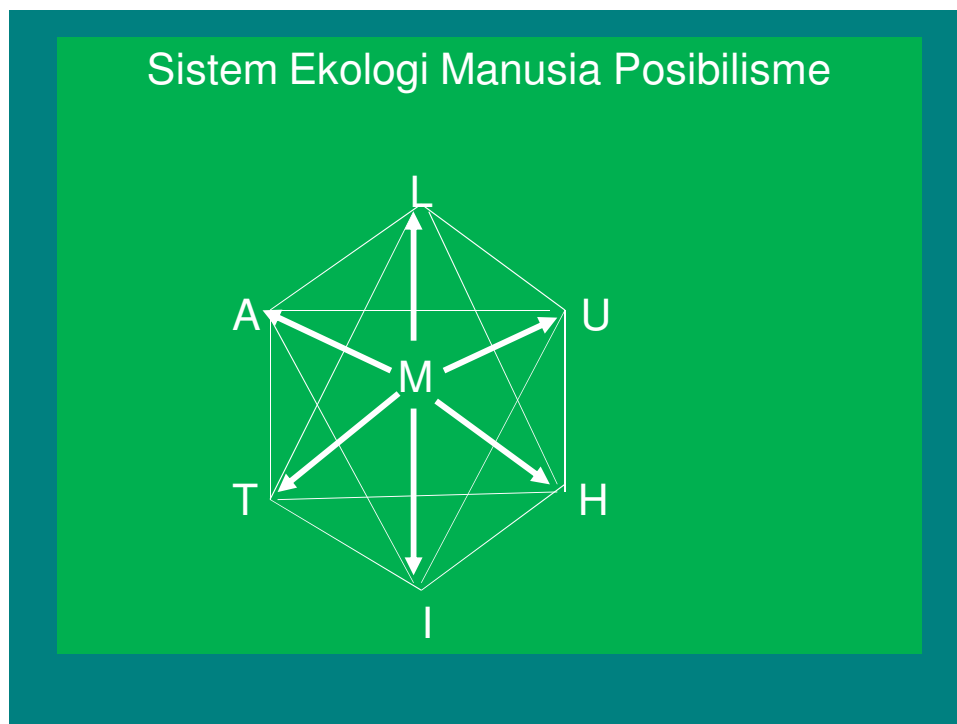
Tak lupa shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW dan para sahabat serta pengikutnya hingga akhir zaman, amien.

Hadirin sekalian yang saya hormati,

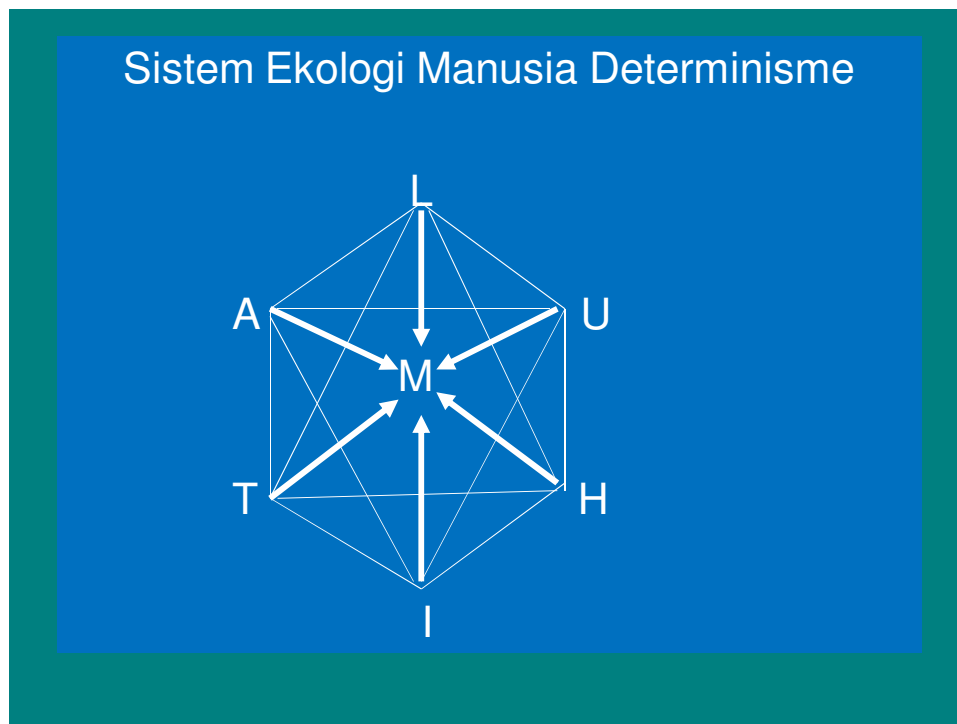
Geografi merupakan ilmu yang mengkaji dua aspek sekaligus yaitu bumi secara fisik dan manusia yang ada di dalamnya (Parker and Parker, 1985). Aspek fisik bumi terdiri dari atmosfer, lithosfer, hidrosfer, dan biosfer (Strahler and Strahler, 1984), sedangkan aspek manusia disebut antroposfer meliputi kehidupan sosial, ekonomi, dan politik (Dear and Wolch, 1989). Di dalam kajian geografi faktor terpenting adalah interelasi komponen fisik bumi dengan manusia (Sumaatmadja, 1988). Ilmu geografi dikembangkan berdasarkan realitas bahwa aspek fisik bumi tidak dapat lepas dari kepentingan manusia, dan manusia tidak dapat mengabaikan kondisi fisik bumi. Geografi memandang bahwa mengkaji aspek fisik bumi tanpa melibatkan manusia akan kurang bermakna, karena hasil kajian fisik bumi tidak akan memberi arti pada kehidupan manusia; sebaliknya mengkaji aspek manusia tanpa menyertakan kondisi fisik bumi

jelas tidak sesuai dengan realita, karena akan membuat manusia tidak peduli dan bersikap semena-mena terhadap bumi. Bahkan, Strahler dan Strahler (1984) serta Parker dan Parker (1985) dalam mengkaji kenampakan alam, dia tetap memandang bagaimana alam mempengaruhi aktivitas manusia, dan bagaimana aktivitas manusia berdampak pada lingkungan alam. Geografi mengembangkan kajian yang berimbang antara aspek fisik bumi dan aspek manusia.

Dalam memandang hubungan fisik bumi dan manusia, geografi mengenal dua aliran yaitu (1) aliran possibilisme dengan tokoh geograf Perancis bernama Paul Vidal De La Blache, yang meletakkan manusia pada posisi sentral dan manusia berperan sebagai fihak yang mempengaruhi bumi, sehingga manusia dapat merubah dan menentukan kondisi bumi, dan (2) aliran fisis determinis dengan tokoh geograf Amerika bernama Ellsworth Huntington, yang meletakkan fisik bumi pada posisi sentral, dan manusia berada pada posisi dipengaruhi oleh bumi; dalam hal ini bumilah yang mempengaruhi dan menentukan kehidupan manusia (Bintarto, 1988).



Gambar 1. Manusia mempengaruhi bumi



Gambar 2. Bumi mempengaruhi manusia

Fenomena di lapang menunjukkan bahwa kedua aliran tersebut memang sesuai dengan fakta yang sesungguhnya. Sebagai contoh, banjir sebagai suatu fenomena alam akan berpengaruh buruk pada kehidupan manusia karena menimbulkan bencana; namun demikian sebenarnya fenomena banjir tersebut terjadi sebagai akibat perbuatan manusia. Perilaku manusia yang menebang hutan dan melakukan alih fungsi lahan secara membabi buta di kawasan hulu, berdampak pada tingginya proporsi air hujan yang menjadi aliran permukaan sehingga mengakibatkan banjir di kawasan hilir.

Dalam pandangan ilmu geografi kedua aliran tersebut dapat diterima karena realitas di lapang benar-benar menunjukkan fenomena seperti itu, sehingga dalam kajiannya geografi tidak dapat mengabaikan salah satu komponen baik aspek fisik bumi maupun aspek manusia. Hal inilah yang melandasi mengapa geografi sangat cocok dimasukkan ke dalam kelompok ilmu sosial, dan sesuai pula dimasukkan dalam kelompok ilmu pengetahuan alam. Menurut Sumaatmadja (1988) dan Daldjoeni (1996) geografi memiliki karakter interdisipliner yang menjembatani kelompok ilmu-ilmu alamiah (*natural sciences*) dengan kelompok ilmu-ilmu

sosial (*social sciences*), sehingga bagi geografi bukan merupakan masalah dalam menelaah masalah kehidupan yang bersifat multiaspek dan multidimensional.

Berdasarkan uraian tersebut maka ruang lingkup geografi tak dapat dilepaskan dari aspek alamiah dan insaniah sebagai obyek studinya. Parker dan Parker (1985) secara tegas menyebut bahwa kenampakan geografi itu meliputi kenampakan alam dan budaya. Kedua aspek ini diungkapkan dalam ruang berdasarkan prinsip-prinsip distribusi, relasi, dan korologi (Sumaatmadja, 1988). Prinsip relasi diterapkan untuk menganalisis hubungan antara manusia dengan alam lingkungannya, sehingga dapat mengungkapkan perbedaan fenomena dan penyebaran dalam ruang. Geografi dengan prinsip relasi, distribusi, dan korologi dapat mengungkap karakteristik setiap wilayah, sehingga dapat teridentifikasi kawasan-kawasan yang berbeda satu sama lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Hartshorne yang menyatakan bahwa sasaran utama studi Geografi adalah perbedaan fenomena di berbagai wilayah bumi, dan dipertegas oleh Ackerman yang berpendapat bahwa analisis perbedaan ruang di permukaan bumi merupakan pendekatan azasi geografi (Daldjoeni, 1996).

Sebagai sebuah ilmu, pada hakekatnya geografi mengkaji hubungan keruangan gejala-gejala dinamis aspek permukaan bumi pada areal tertentu, yang memiliki nilai berharga bagi kepentingan hidup manusia. Geografi melihat seluruh fenomena dalam ruang, dengan memperhatikan secara mendalam setiap aspek yang menjadi komponen tersebut. Geografi sebagai satu kesatuan studi (*unified geography*), melihat satu kesatuan komponen alamiah dan komponen insaniah pada ruang tertentu di permukaan bumi, dengan mengkaji faktor alam dan faktor manusia yang membentuk integrasi keruangan di wilayah yang bersangkutan. Gejala – interelasi -- interaksi – integrasi keruangan menjadi hakekat kerangka kerja utama dalam studi geografi.

Hadirin sekalian yang berbahagia,

Sesuai dengan jabatan guru besar saya di bidang geografi fisik, maka pada pidato pengukuhan ini, ijin saya mengulas salah satu komponen penting geografi fisik yaitu air (hidrosfer), khususnya tentang air tanah di perkotaan, yang kami tinjau dari perspektif geografi. Masalah air tanah di kota menarik saya kemukakan karena sumber daya air yang

sangat dibutuhkan manusia ini kondisinya semakin hari semakin mengkhawatirkan. Secara kuantitas dari hari ke hari jumlah ketersediaannya semakin menyusut, dan secara kualitas semakin lama kondisinya semakin memburuk. Kajian air tanah dari sisi geografi tentu merupakan sumbang sih penting ilmu geografi dalam membantu menyelesaikan masalah air tanah di dalam kehidupan masyarakat.

Air tanah di kota merupakan salah satu sumberdaya alam terpenting, karena sampai saat ini air tanah masih menjadi sumber utama dalam pemenuhan kebutuhan air bersih penduduk kota. Menurut Suripin (2002) ketergantungan sebagian besar penduduk kota pada air tanah tidak dapat dihindari, terbukti 60% penduduk Indonesia masih menggantungkan hidupnya pada air tanah (KLH, 1991). Sebagai bandingan, di negara adi daya seperti Amerika Serikat pun 50% kebutuhan air penduduk masih dipenuhi oleh air tanah (Kodoatie, 1995). Oleh karena air tanah di daerah perkotaan dimanfaatkan untuk memenuhi berbagai keperluan mulai domestik, industri, sampai irigasi (Kodoatie, 1995; Suwarno, 1996), maka jelas bahwa air tanah memiliki peran penting dalam mendukung kehidupan penduduk kota.

Tak dapat dipungkiri bahwa sesungguhnya air tanah merupakan berkah Robbi Ilahi yang tak ternilai. sumber air ini mudah didapat, murah, dan secara geografis di setiap kawasan memiliki sebaran relatif merata dibanding jenis sumber air lain; bahkan keberadaan air tanah sangat dekat dengan tempat tinggal penduduk. Oleh karena itu wajar jika air tanah difungsikan oleh penduduk sebagai sumber utama penyediaan air bersih di kota. Realitas ini benar-benar sangat meringankan beban pemerintah, karena dalam penyediaan air bersih bagi penduduk, pemerintah tidak perlu mengeluarkan dana yang terlampau besar untuk kepentingan pembangunan infrastruktur pengadaan air bersih. Penduduk kota dapat dengan mudah memenuhi kebutuhan airnya dengan cara mengambil air yang berada di bawah tempat tinggalnya.

Pemanfaatan air tanah sebagai sumber air bersih cukup tepat karena air tanah selain ketersediaan cukup melimpah, juga memiliki kelebihan dibanding sumber air lain. Air tanah relatif memiliki kualitas lebih baik dan lebih aman dibanding sumberdaya air lain seperti air sungai. Menurut Amri (2005) dari 5.860 sungai yang tersebar di Indonesia, hanya 25% saja yang masih bisa diandalkan sebagai sumber air bersih layak konsumsi, itupun sebagian besar berada

di kawasan Indonesia Timur terutama Papua. Sementara itu sumber air lain kondisinya juga kurang menggembirakan, misalnya sumber air mata air sekarang jumlahnya juga semakin terbatas, bahkan sebagian besar mata air sudah padam sebagai akibat terjadinya kerusakan hutan di daerah umpan (*recharge area*). Berdasarkan realitas tersebut, maka belakangan ini PDAM dalam mencari sumber-sumber air baru banyak memanfaatkan air tanah, terutama air tanah dalam.

Hadirin sekalian yang saya muliakan,

Akhir-akhir ini kebutuhan penduduk akan air bersih cenderung semakin meningkat. Peningkatan kebutuhan air bersih di daerah perkotaan terutama disebabkan oleh faktor pertumbuhan penduduk dan perkembangan sosial budaya masyarakat. Pertumbuhan penduduk mengakibatkan jumlah pengguna air semakin bertambah banyak, sedangkan perkembangan sosial budaya mengakibatkan jumlah kebutuhan air per-kapita semakin meningkat. Dengan demikian pada kota yang telah berkembang dan semakin modern, maka kebutuhan air bersih akan semakin besar.

Peningkatan jumlah kebutuhan air bersih berdampak pada meningkatnya eksploitasi air tanah di kota. Eksploitasi air tanah dilakukan baik pada air tanah bebas/dangkal maupun air tanah tertekan/dalam. Secara tidak langsung eksploitasi air tanah terjadi karena tingginya permintaan sebagai akibat pertumbuhan penduduk dan peningkatan aktivitas penduduk di kota (Todd, 1980). Pertumbuhan penduduk meningkatkan jumlah kebutuhan air, dan pada gilirannya akan meningkatkan besarnya eksploitasi air tanah. Eksploitasi air tanah secara besar-besaran dan terus-menerus tidak dapat dihindarkan, bahkan hal ini akan terus berlangsung seiring dengan banyaknya jumlah dan ragam pemanfaatan air tanah di kota. Konig (2002) berpendapat bahwa semakin besar suatu kota akan semakin besar jumlah air tanah yang dieksploitasi.

Eksploitasi air tanah yang semakin meningkat dapat mengancam keberadaan air tanah di daerah perkotaan. Hal tersebut terjadi karena eksploitasi air tanah yang dilakukan secara terus-menerus dan kurang memperhatikan upaya pengembaliannya telah mengganggu keberadaan air tanah di Kota (Konig, 2002). Secara tegas Todd (1980) menyatakan bahwa meningkatnya

eksploitasi air tanah dapat menurunkan jumlah cadangan air tanah, dan pada gilirannya akan mengganggu keseimbangan air tanah di kota. Fenomena yang menjadi kekhawatiran bersama tersebut saat ini benar-benar telah terjadi di kota-kota di Indonesia. Jika hal ini terus berlangsung, maka dapat dipastikan bahwa di masa mendatang penduduk kota akan semakin sulit dalam mendapatkan air bersih.

Hadirin sekalian yang saya hormati,

Saat ini, air tanah sebagai sumber utama pemenuhan kebutuhan air bersih di kota kondisinya semakin mengkhawatirkan. Fenomena yang belakangan muncul dan senantiasa menjadi berita hangat di berbagai media, seperti kelebihan air (*too much*) yang menimbulkan banjir di musim penghujan dan kekurangan air (*too little*) di musim kemarau yang mengakibatkan kekeringan, tampaknya sangat terkait dengan keberadaan air tanah di kota. Fenomena hidrologi tersebut mengindikasikan bahwa keseimbangan air (*water balance*) di perkotaan telah mulai mengalami gangguan. Dalam hal ini, adanya peristiwa banjir sebenarnya menunjukkan bahwa sebagian besar air hujan yang jatuh telah menjadi aliran permukaan (*overland flow*), dan hanya sebagian kecil saja yang tertahan dan meresap ke dalam tanah. Air hujan yang semestinya lebih banyak tertahan dan meresap ke dalam tanah, kenyataannya justru berubah menjadi aliran permukaan. Proporsi air hujan yang menjadi limpasan permukaan sudah semakin jauh melampaui batasan limpasan ideal pada lahan alami yang sebesar 10%; demikian juga proporsi air hujan yang meresap ke dalam tanah semakin jauh di bawah resapan lahan alami yang sebesar 50% (Duluth Stream, 2004). Kondisi seperti ini pada gilirannya mengakibatkan penurunan jumlah cadangan air tanah di kota.

Penurunan cadangan air tanah dapat mengganggu keseimbangan air tanah di kota. Hal itu disebabkan eksploitasi air tanah di kota yang kurang memperhatikan keseimbangan antara jumlah pengambilan dan pengisian kembali, dapat mengakibatkan berkurangnya cadangan air tanah di kota, yang ditunjukkan oleh semakin menurunnya tinggi muka air tanah. Menurut Todd (1980) kondisi yang merusak keseimbangan air tanah yaitu: (1) menurunnya umpan air ke dalam tanah sebagai akibat penutupan permukaan tanah dan pembuangan air hujan berlebihan melalui saluran drainase, dan (2) meningkatnya debit eksploitasi air tanah yang dilakukan

dengan sumur pompa. Sebagai contoh, akibat pengambilan air tanah yang berlebihan maka permukaan air tanah di Kota Jakarta mengalami penurunan sebesar 1,5—3,34 meter, Kota Bandung mengalami penurunan 1—2 meter, dan Kota Yogyakarta dalam kurun waktu 25 tahun terakhir mengalami penurunan sampai 6 meter (Suripin, 2002). Fenomena seperti ini terjadi hampir di semua kota di Indonesia terutama yang telah mengalami pertumbuhan cepat.

Gangguan keseimbangan air tanah akan berdampak pada menurunnya kemampuan air tanah dalam menyangga kehidupan penduduk kota. Hal ini karena meningkatnya eksploitasi air tanah dapat menurunkan jumlah cadangan air tanah di Kota (Todd, 1980). Oleh karena kebutuhan air senantiasa mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan perubahan sosial budaya di kota, maka pada umumnya semakin besar suatu kota akan semakin semakin besar eksploitasi air tanah, sehingga penduduk akan cenderung semakin sulit dalam mendapatkan air bersih (Konig, 2002).

Hadirin sekalian yang berbahagia,

Masalah pokok dalam kajian air tanah di kota adalah bagaimana cara mempertahankan kondisi air tanah sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Sehubungan dengan itu maka eksploitasi air tanah harus memperhatikan banyaknya air yang boleh diambil dari suatu kawasan. Jumlah air ini disebut hasil aman (*safe yield*) yaitu air yang dapat diambil untuk memenuhi kebutuhan manusia tanpa mengurangi persediaannya sampai batas tertentu. Hasil aman harus dianggap sebagai suatu jumlah yang ditetapkan sebagai perangkat kontrol. Hasil aman air tanah ditentukan oleh banyak faktor, dan salah satu faktor terpenting adalah batasan hidrologi yang berupa jumlah air yang tersedia (Linsley *et al.*, 1996). Sehubungan dengan itu Kodoatie (1995) menyatakan bahwa karena potensi air tanah di kota jumlahnya sangat terbatas, maka air tanah harus dikelola dengan memperhatikan prinsip-prinsip keseimbangan air (Kodoatie, 1995). Keseimbangan air tanah dapat tercapai apabila jumlah pengambilan air tanah selalu lebih kecil dibanding pengisian kembali air tanah dari daerah resapan (Suripin, 2002). Apabila jumlah pengambilan air tanah jauh lebih besar dari pengisiannya, maka akan menyebabkan terjadinya penurunan muka air tanah secara permanen.

Sebenarnya terjadinya penyusutan sumberdaya air tanah tidak terlepas dari masalah utama kota yaitu masalah perubahan tata guna lahan yang umumnya berlangsung sangat cepat dan cenderung kurang terkendali. Perubahan tata guna lahan yang buruk tersebut disebabkan oleh implementasi rencana tata ruang kota yang umumnya banyak melenceng dari ketetapan yang tertuang dalam RTRW. Tak dapat dipungkiri bahwa RTRW sebagai penjabaran UU No.24/1992 tentang Penataan Ruang masih bersifat sektoral dan belum memuat materi sebagaimana yang dimaksud oleh UUPR tersebut, sehingga RTRW tidak dapat dipedomani dan dilaksanakan secara operasional. Dengan demikian kelemahan tata ruang kota terjadi selain pada tataran konsep rencana (RTRW), juga pada tataran implementasi. Dalam kaitannya dengan tata guna lahan, tampaknya konsep kota ekologis yang menjadi cita-cita seluruh masyarakat kota cenderung terlupakan, sedangkan pada tataran implementasi kendala utama yang sering timbul dalam penataan kota di Indonesia adalah terjadinya benturan antara kepentingan publik dan ekonomi. Tak sedikit rencana tata ruang hijau sebuah kota dikalahkan oleh kepentingan bisnis; dan tidak jarang pula demi peningkatan pendapatan asli daerah (PAD), penataan lingkungan sering diterabas demi kepentingan bisnis.

Sebagai akibat adanya berbagai penyimpangan tersebut, maka perkembangan tata guna lahan kota menjadi kurang terkendali. Untuk menghasilkan kota yang ideal perlu adanya perencanaan tata ruang yang baik dan implementasi tata ruang yang terkendali. Selama ini rencana tata guna lahan yang merupakan titik pusat dari semua rencana menyeluruh dan menjadi tali pengikat unsur-unsur terkait lain, seringkali kurang mendapat penanganan yang semestinya. Padahal, rencana tata guna lahan merupakan kunci pengarah bagi pembangunan kota dan menjadi kerangka dasar bagi berbagai aspek termasuk penyediaan ruang terbuka (Roberts, 1988). Sementara itu dalam tahap implementasi seperti dalam hal pengawasan, perijinan, dan penertiban seringkali berjalan kurang terkendali. Sebagai pedoman pengendalian tata guna lahan seyogyanya penguasaan hak atas tanah menggunakan hukum perdata, tetapi untuk penggunaan tanah berlaku hukum publik, artinya orang boleh menguasai tanah, tetapi penggunaannya harus sesuai dengan peruntukan yang telah ditetapkan dalam RTRW.

Perubahan tata guna lahan di kota yang berlangsung cepat telah berdampak pada berkurangnya luas lahan terbuka dan tertutupnya lubang/pori sebagai jalan masuknya air hujan

ke dalam tanah, sehingga menurunkan kapasitas resapan air hujan. Hal ini terjadi karena konversi lahan terbuka menjadi lahan terbangun telah menghalangi masuknya air ke dalam tanah, sehingga menurunkan resapan air hujan dan meningkatkan limpasan permukaan (Anonymous, 2001). Perubahan tata guna lahan dapat mengubah sifat biofisik tanah menjadi lebih buruk (Sullivan, 2002), padahal masuknya air hujan ke dalam tanah tergantung pada kondisi biofisik permukaan tanah (Asdak, 2002).

Penurunan resapan air hujan terjadi karena perubahan tata guna lahan telah terjadi di banyak kota-kota besar di Indonesia. Sebagai contoh, pada tahun 1990 nilai koefisien resapan beberapa kota di Jawa Barat sudah sangat rendah, yaitu Kota Bandung sebesar 17 %, Bogor sebesar 17,3 %, dan Tangerang sebesar 15 % (Asdak, 2002). Bahkan, menurut Wirakusumah (2006) saat ini jika di Kota Bandung turun hujan hanya sekitar 5% air hujan yang meresap ke dalam tanah, sedangkan sisanya melimpas ke jalanan dan sungai. Kondisi hidrologi kota seperti ini jelas tidak bisa dibiarkan, tetapi harus dicarikan jalan keluarnya agar tidak terus berkembang kearah yang lebih buruk dan mengancam kehidupan penduduk kota.

Hadirin sekalian yang saya muliakan,

Terkait dengan masalah tata guna lahan, sebenarnya semua pemerintah daerah di Indonesia telah memiliki kebijakan untuk mempertahankan komposisi tata guna lahannya. Sebagai contoh, kebijakan tata guna lahan di Kota Malang menyatakan bahwa walaupun lahan yang ada di kawasan perkotaan dapat dialihfungsikan untuk kegiatan perkotaan yang berorientasi pada sektor non-pertanian, tetapi kawasan perkotaan tetap menyediakan ruang terbuka hijau (RTH) untuk menjaga keseimbangan ekologi kota (BAPEDALDA Kota Malang, 2002). Dalam hal ini kegiatan pembangunan fisik kota harus sesuai dengan prinsip keseimbangan ekologi perkotaan, sehingga Kota Malang harus menyediakan RTH yang cukup sesuai dengan standar kebutuhan ruang yang ada (BAPPEDA Kota Malang, 2001).

Kebijakan konkrit tentang RTH yang tertuang dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Malang sampai tahun 2010 adalah: (1) Untuk jalur hijau di jalan utama, RTH difungsikan sebagai paru-paru kota dan menjaga estetika, (2) Untuk kawasan konservasi di bantaran sungai, RTH difungsikan sebagai taman kota, pengendali erosi, dan peresapan air, (3) Untuk kawasan

tangkapan hujan, RTH difungsikan sebagai daerah resapan air, (4) Untuk lapangan olah raga, RTH difungsikan sebagai tempat olah raga, taman kota, dan resapan air, (5) Untuk area makam, RTH difungsikan sebagai fasilitas umum, hutan kota, dan resapan air, (6) Pembuatan taman-taman kota harus dikaitkan dengan program pemasyarakat Malang Kota Bunga, (7) Pembuatan kawasan penyangga antara kawasan industri dan permukiman, (8) Pengembangan lapangan olah raga terbuka di setiap unit lingkungan permukiman, (9) Pengembangan kawasan olah raga seperti velodrom, jogging track, sepatu roda dan stadion sebagai sport centre baik secara terbuka maupun tertutup, (10) Untuk kawasan yang memiliki lahan cukup luas seperti Unibraw, UM, dan APP dikembangkan RTH yang ramah lingkungan dan dapat difungsikan pula sebagai obyek wisata lingkungan dan pendidikan lingkungan, (11) Untuk RTH yang sekarang masih ada harus tetap dipertahankan dan dihindarkan dari peralihan fungsi untuk pemanfaatan lain. RTRW tentang RTH ini sebenarnya cukup baik, tetapi untuk menguji apakah secara hidrologi juga dapat berfungsi dalam pengendalian air tanah di kota, tampaknya masih perlu kajian secara mendalam.

Hadirin sekalian yang kami hormati,

Untuk menanggulangi masalah air tanah di kota, berbagai riset telah banyak dilakukan oleh para ahli hidrologi, tetapi kenyataannya sampai saat ini masalah air tanah di kota belum menemukan solusi yang jitu. Penyebabnya, mungkin model yang ditemukan sangat baik, tetapi seringkali kurang realistis sehingga sulit diterapkan di lapang. Atau mungkin model sudah baik dan cukup realistis, tetapi karena tidak sinkron dengan program pemerintah daerah, terutama dengan rencana tata guna lahan dalam RTRW kota, maka model penanggulangan sebagai hasil penelitian terpaksa tidak bisa dijalankan. Atau model cukup baik dan pemerintah daerah siap melaksanakan, tetapi masyarakat kurang mendukung karena dianggap merugikan/kurang memberi manfaat langsung pada mereka, maka model terpaksa tidak dapat dijalankan. Padahal, jika model tidak segera direalisasikan, masalah akan semakin rumit karena perubahan tata guna lahan terus berjalan dan tidak dapat dihentikan, sehingga semakin lama akan semakin sulit diimplementasikan.

Pada dasarnya penyusutan cadangan air tanah di kota hanya dapat ditanggulangi dengan cara pengimbuhan air buatan. Pengimbuhan tanah buatan merupakan upaya meningkatkan masuknya air permukaan ke dalam formasi air tanah dengan cara-cara tertentu (Todd, 1980). Banyak cara yang telah dikembangkan misalnya dengan penghijauan, pembuatan daerah retensi banjir, sistem sumur suntikan, sumur resapan, dan sebagainya (Winanti, 1996). Upaya pengimbuhan air tanah tersebut secara tradisional telah lama dilakukan oleh masyarakat Indonesia yaitu dengan cara membuat lubang-lubang galian di kebun halaman serta memanfaatkan sumur-sumur yang tidak terpakai sebagai penampung air telah banyak dilakukan oleh nenek moyang kita (Suripin, 2002).

Teknik pengimbuhan air tanah dapat menggunakan air permukaan (sungai dan danau), tetapi pengimbuhan air tanah menggunakan air sungai cukup beresiko, karena saat ini sungai yang ada di kota umumnya telah mengalami pencemaran berat, sehingga dikhawatirkan air tanah yang dihasilkan sudah tercemar. Sehubungan dengan itu sumberdaya air potensial di kota yang dapat dimanfaatkan untuk pengimbuhan air tanah adalah air hujan, karena air hujan mempunyai kelebihan yaitu dapat diperbaharui, mudah diperoleh, murah, dan relatif dapat terhindar dari pencemaran (Konig, 2002).

Upaya pengimbuhan air tanah buatan harus mempertimbangkan faktor kondisi fisik lahan. Menurut Todd (1980) pemilihan metode pengimbuhan air tanah ditentukan oleh faktor topografi, geologi, dan kondisi tanah. Lebih teknis Linsley *et al.* (1996) menyatakan bahwa bila transmisibilitas tanah tidak menjadi masalah, maka pengimbuhan air dapat dilakukan dengan cara memasukkan air ke dalam akifer secara buatan. Beberapa metode yang dapat diterapkan untuk pengimbuhan air tanah buatan antara lain: (1) Menyimpan air banjir dalam reservoir yang dibangun di atas daerah yang permeabel, (2) Mengalirkan air sungai ke daerah yang tanahnya sangat permeabel, (3) Menggali cekungan imbuhan sampai mencapai formasi yang permeabel, (4) Memompa air melalui sumur imbuhan ke dalam akifer, (5) Memberi air irigasi berlebih pada daerah yang sangat permeabel, dan (6) Membangun sumur-sumur dekat sungai untuk meningkatkan perkolasi air sungai (Linsley *et al.*, 1996). Sebagai gambaran, contoh beberapa teknik pengimbuhan air tanah buatan yang pernah diterapkan di California dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Distribusi Proyek Umpan Air Tanah Buatan di California (Todd, 1980).

No	Metode	Jumlah Proyek (%)	Jumlah Umpan Air (%)
1	Basin (Danau Buatan)	54	58,4
2	Stream channel (Sungai terbuka)	15	29,5
3	Ditch and furrow (Selokan, parit)	8	9,4
4	Pit (Lubang galian)	7	1,3
5	Well (sumur resapan)	12	1,0
6	Flooding (luapan air)	4	0,4
	Jumlah	100	100,0

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa proyek umpan air tanah yang banyak dikembangkan dan memberikan sumbangan umpan terbesar adalah danau buatan dengan sumbangan 58,4%. Metode umpan melalui alur sungai juga memberi sumbangan cukup besar yaitu 29,5%. Sedangkan metode sumur resapan dengan jumlah proyek 12% memberi sumbangan umpan 1,0%. Pada masalah air tanah di kota-kota di Indonesia, walaupun telah banyak cara dilakukan untuk pengimbuhan air tanah, tetapi cara-cara untuk meresapkan air hujan perlu dicari dan terus dikembangkan (Winanti, 1996).

Hadirin sekalian yang berbahagia,

Masalah air tanah di kota dapat terselesaikan jika kita dapat mengelola air hujan secara sistematis. Dari total air hujan jatuh harus diupayakan hanya 10% saja (sesuai kriteria lahan alami) yang menjadi aliran permukaan; atau dapat lebih ekstrem dipakai pathokan aliran permukaan 0% (*zero overland flow*). Secara teknik upaya pengendalian air tanah dapat dilakukan dengan cara meningkatkan resapan air melalui pengelolaan lahan terbuka yang masih ada dan rekayasa pengimbuhan air tanah buatan dengan sumur resapan. Pengendalian air

tanah akan efektif jika dilakukan dengan mempertimbangkan faktor ruang yang mencakup kondisi dan sebaran keruangan. Menurut hemat kami, kurang berhasil dalam pengendalian air tanah di kota karena model yang ditawarkan belum mencakup analisis keruangannya.

Pengendalian keseimbangan air tanah sangat efektif jika dilakukan dengan menggunakan pendekatan geografi. Geografi memiliki tiga (3) macam pendekatan yang menjadi ciri khas dan kekuatan dalam menganalisis masalah di suatu wilayah, yaitu pendekatan keruangan, pendekatan kelingkungan, dan pendekatan kewilayahan. Adapun karakteristik dan aplikasi masing-masing pendekatan untuk pengendalian air tanah di kota adalah:

(1) Pendekatan Keruangan

Pendekatan keruangan dapat diimplementasikan dalam bentuk analisis keruangan guna mempelajari perbedaan lokasi mengenai sifat-sifat penting ruang yang bersangkutan. Dalam analisis keruangan diperhatikan aspek penyebaran penggunaan ruang yang telah ada dan penyediaan ruang yang akan digunakan untuk berbagai kegunaan yang direncanakan. Dalam kaitannya dengan masalah pengendalian air tanah di kota, maka lokasi RTH sebagai areal resapan air diidentifikasi terlebih dahulu guna menentukan bagian wilayah RTH mana yang harus dipertahankan dan wilayah RTH mana yang harus ditambahkan. Jika keharusan membangun sumur resapan sebagai konsekuensi atas Perda yang telah ditetapkan Pemkot sebagai sebuah kebijakan, maka kawasan prioritas di dalam kota harus ditentukan melalui analisis keruangan. **Pada prinsipnya lokasi RTH dan sumur resapan harus dipilih pada kawasan hulu dari sistem air tanah di kota.** Hal ini dimaksudkan agar air tanah yang dihasilkan benar-benar dapat berfungsi sebagai penyangga kehidupan penduduk kota.

(2) Pendekatan Kelingkungan/ekologi

Bagi geografi, ekologi menyumbangkan suatu bentuk pendekatan yang dikenal sebagai pendekatan ekologi, yaitu suatu metodologi untuk mendekati, menelaah, dan menganalisis suatu gejala atau masalah dengan menerapkan konsep dan prinsip ekologi. Dalam hal ini interelasi antara manusia dan lingkungan dalam geografi didekati dengan pendekatan kelingkungan/ekologi. Aplikasi pendekatan kelingkungan pada pengendalian air tanah di kota adalah dengan merubah bentuk interelasi yang bersifat negatif menjadi interelasi positif. Pendirian bangunan rumah dan bangunan fisik lain oleh penduduk kota, secara

hidrologi merupakan bentuk interelasi negatif, karena menghambat proses peresapan air sehingga mengganggu sistem keseimbangan air tanah. Sedangkan pembangunan sumur resapan dan pengadaan hutan kota, taman, dan ruang terbuka lain, secara hidrologi merupakan bentuk interelasi positif bagi lingkungan karena dapat meningkatkan umpan air ke dalam tanah. Aplikasi pendekatan kelingkungan dengan interelasi positif bukan pekerjaan mudah, karena hal itu menyangkut kesediaan penduduk untuk melaksanakan program secara suka rela. Jika program dijalankan, maka kendala sosial, ekonomi, dan psikologi benar-benar harus mendapat perhatian sungguh-sungguh. Upaya memobilisasi masyarakat untuk membuat sumur resapan dan menyediakan RTH di sekitar tempat tinggalnya perlu didahului dengan pendekatan kemanusiaan untuk menumbuhkan kesadarannya.

(3) Pendekatan Kewilayahan.

Analisis kompleks wilayah merupakan kombinasi analisis keruangan dengan analisis ekologi. Dalam pendekatan ini wilayah-wilayah yang akan dikaji didekati dengan prinsip perbedaan karakteristik wilayah (*areal differentiation*). Pada hakekatnya interaksi antar wilayah akan berkembang karena suatu wilayah berbeda dengan wilayah lain, sebagai akibat adanya permintaan dan penawaran antar wilayah tersebut. Dalam analisis ini diperhatikan pula tentang penyebaran fenomena tertentu (analisis keruangan) dan hubungan interaksi antara variabel manusia dan lingkungannya (analisis ekologi). Dalam hubungannya dengan analisis kompleks wilayah, ramalan wilayah (*regional forecasting*) dan perancangan wilayah (*regional planning*) merupakan aspek yang dikaji dalam analisis tersebut. Aplikasi pendekatan kewilayahan pada upaya pengendalian air tanah didasarkan pada perbedaan kondisi geografis setiap kawasan di dalam kota. Di dalam suatu kota umumnya terdiri dari beberapa kawasan yang secara hidrologis memiliki karakteristik tersendiri. Sehubungan dengan itu, maka model solusi yang dipilih tentu akan berbeda antara kawasan satu dengan lainnya. Pilihan model solusi ini hampir luput dari perhatian para pengambil kebijakan perkotaan di Indonesia.

Aplikasi pendekatan geografi tentu harus mempertimbangkan aspek teknis hidrologi. Dalam hal ini model solusi yang ditawarkan harus didasarkan pada hasil perhitungan hidrologi secara cermat, sehingga ketika dilaksanakan benar-benar model solusi dapat berfungsi sebagai