

TINJAUAN KONDISI BENTANGLAHAN KAWASAN TEMBALANG AKIBAT PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN (LAND USE)

Budi Prasetyo Samadikun^{*)}

ABSTRACT

Landscape alteration and the changing of land use are two related matters each other. This matter is strengthened by Shirvani (1985) that says: "in principle, land use is the arrangement of land utilizing to determine best choice in allocates certain function, so in general can give overall description how regions at one area should functioned". Landscape in Tembalang Area began to change gradually since 1980, and this change became more obviously on large scale in the year of 1990. Almost a large part of land that at first is agricultural field has turn into housing or trading area. These days, the changing of land use in Tembalang Area begin to evoke various problems and must be handling from various related parties.

Key words: *landscape alteration, changing of land use, problems*

PENDAHULUAN

Kota Semarang sebagai ibukota Propinsi Jawa Tengah merupakan salah satu kota yang saat ini berusaha berkembang seperti kota-kota besar lainnya di Indonesia. Antisipasi laju pertumbuhan penduduk Kota Semarang yang dilakukan dengan pemekaran wilayah, ternyata berpengaruh terhadap dunia pendidikan. Universitas Diponegoro sebagai salah satu perguruan tinggi di Kota Semarang yang semakin meningkat jumlah mahasiswanya dari tahun ke tahun, memiliki lahan yang terbatas untuk memperluas wilayah kampusnya, terutama lahan yang terletak di Semarang bawah, yaitu di daerah Pleburan. Oleh karenanya, UNDIP mempunyai kebijakan untuk membagi kegiatan perkuliahan di dua tempat, yaitu di Semarang bawah (Pleburan) dan Semarang atas, tepatnya di daerah Tembalang, karena peruntukannya sesuai dengan tata ruang Kota Semarang, yaitu sebagai daerah pusat pengembangan pendidikan. Selain sebagai daerah pusat pengembangan pendidikan, dalam Rencana Detail Tata Ruang Kota Bagian Wilayah Kota VI (BWK VI) Tahun 2000-2010 juga dinyatakan bahwa daerah selatan juga merupakan daerah untuk pertumbuhan perumahan dan pemukiman.

Pada awalnya kawasan Tembalang sebagian besar merupakan daerah persawahan dan perkebunan penduduk yang kemudian diubah dan dibangun secara bertahap menjadi kawasan kampus mulai tahun 1980. Telah dimulainya kegiatan perkuliahan UNDIP di Tembalang telah

menjadi generator pembangunan bagi daerah tersebut. Daerah yang semula *rural* (perdesaan) telah berkembang menjadi daerah *sub urban* (sub kota/bagian wilayah kota) karena adanya kegiatan kampus tersebut.

Berubahnya kondisi lingkungan akibat berkembangnya sebuah pusat kegiatan masyarakat (*community center*) diikuti pula dengan perubahan dan perkembangan infrastruktur lingkungan menjadi lebih baik dibandingkan kondisi sebelumnya. Perkembangan Kampus Undip di Tembalang yang semakin pesat, pada akhirnya mempengaruhi kehidupan masyarakat di sekitarnya. Hal yang paling tampak menonjol adalah hampir tiap jengkal lahan di kawasan Tembalang ini digunakan sebagai tempat usaha, baik yang sifatnya permanen (bangunan masif, seperti : warung makan, *foto copy center*, rumah kos, dan sebagainya) maupun non permanen (bangunan tidak masif, seperti : tenda PKL, *mobile kiosk*, dan sebagainya). Hampir sebagian besar perumahan di kawasan Tembalang, sudah berfungsi 'ganda', yaitu tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal, tetapi juga sekaligus sebagai rumah usaha; fungsi ini sering disebut sebagai fungsi campuran (*mixed-use function*).

Telah terjadinya fungsi campuran (*mixed-use function*) di kawasan Tembalang, dapat diartikan bahwa tata guna lahan (*land use*) di kawasan Tembalang sudah mengalami pergeseran (perubahan), yang pada awalnya 'hanya' sebagai kawasan pendidikan dan perumahan, kini juga menjadi kawasan perniagaan (perdagangan

dan jasa). Perubahan *land use* yang terjadi secara berangsur-angsur mulai tahun 1980, semakin mengalami perkembangan pesat pada tahun 1996. Hal tersebut dikarenakan pada tahun tersebut UNDIP mulai melakukan kegiatannya, baik yang sifatnya administratif (kegiatan rektorat, dekanat, dan sebagainya) maupun akademik (perkuliahan, dan sebagainya) di kawasan Tembalang ini secara menyeluruh, terutama untuk fakultas-fakultas eksakta, seperti Fakultas Teknik, Fakultas MIPA, Fakultas Kesehatan Masyarakat, dan sebagainya. Perubahan *land use* secara besar-besaran dan semakin meluas di kawasan Tembalang secara nyata telah mengakibatkan perubahan pada bentanglahan di kawasan ini. Mengingat sifat bentanglahan yang sangat dinamis dan selalu berubah (secara alami maupun dengan campur tangan manusia), maka untuk mengetahui keadaan dan perkiraan ekosistem suatu bentanglahan, khususnya bentanglahan kawasan Tembalang di masa yang akan datang, perlu dilakukan sebuah tinjauan kondisi bentanglahan kawasan Tembalang pada saat ini.

PEMBAHASAN

Studi bentanglahan merupakan sebuah studi yang mengaitkan hubungan erat antara ruang dan waktu diantara fenomena dan proses-proses di bentanglahan atau geosfera termasuk komunitas tanaman, hewan, dan manusia (Vink, 1983:2). Istilah ekologi bentanglahan (*landscape ecology*) yang diperkenalkan pertama kali oleh geografer Jerman bernama Carl Troll, yang kemudian digunakan istilah 'geo-ekologi', merupakan 'pernikahan' antara geografi (bentanglahan) dan biologi (ekologi), yang menekankan bukan hanya pada bentanglahan alami saja tetapi juga termasuk manusia, yang meliputi bentanglahan budaya (*cultural landscape*) dan aspek sosio-geografi (Vink, 1983:4).

Perubahan kondisi bentanglahan sebagai akibat dari perubahan tata guna lahan (*land use*) merupakan dua hal yang terkait sangat erat. Hal ini dikuatkan oleh Shirvani (1985) yang menyebutkan bahwa pada prinsipnya *land use* merupakan pengaturan penggunaan lahan untuk menentukan pilihan yang terbaik dalam mengalokasikan fungsi tertentu, sehingga secara umum dapat memberikan gambaran keseluruhan bagaimana daerah-daerah pada

suatu kawasan tersebut seharusnya berfungsi. Jayadinata (1999:27) menyatakan bahwa tata guna tanah terjadi dari : 1. Tata guna, yang berarti penataan atau pengaturan penggunaan; hal ini merupakan sumber daya manusia; 2. Tanah, berarti ruang (permukaan tanah serta lapisan batuan di bawahnya dan lapisan udara di atasnya), yang merupakan sumber daya alam serta memerlukan dukungan berbagai unsur alam lain seperti : air, iklim, tubuh tanah, hewan, vegetasi, mineral, dan sebagainya. Jadi dalam tata guna tanah diperhitungkan faktor geografi budaya (faktor geografi sosial) dan faktor geografi alam serta relasi antara manusia dan alam.

Mengingat keterkaitan yang sangat erat antara bentanglahan dan tata guna lahan (didalamnya tercakup faktor alam dan manusia), maka dalam tinjauan kondisi bentanglahan di kawasan Tembalang ini akan dibahas beberapa faktor ekologi bentanglahan (Vink, 1983:35), meliputi : iklim, geologi, geomorfologi, air, tanah, vegetasi, dan pengaruh manusia.

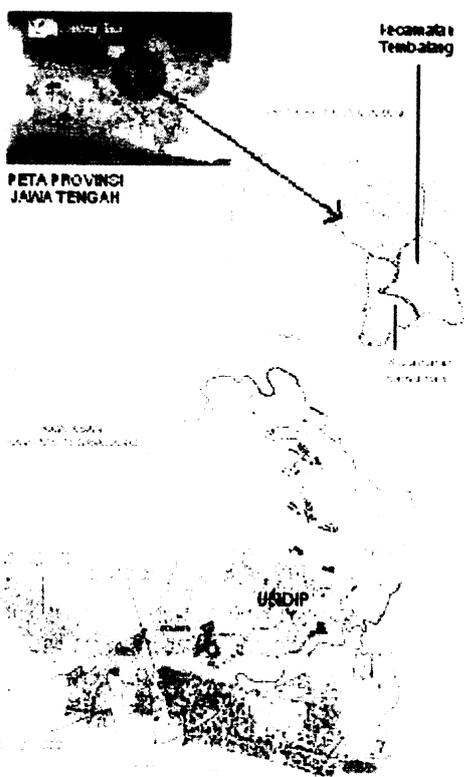
Iklim

Iklim merupakan sumberdaya lahan atau faktor lingkungan yang pertama (Vink, 1983:35). Sinar matahari menjadi sumber utama sebagai penyedia energi bagi seluruh kehidupan alam semesta, terutama proses fisik termasuk iklim. Ini berarti bahwa semua aspek lingkungan terpengaruh oleh iklim.

Letak geografis suatu daerah merupakan salah satu faktor penentu iklimnya. Kawasan Tembalang yang letaknya di sebelah selatan Kota Semarang, mencakup dua kecamatan, yaitu sebagian Kecamatan Tembalang dan sebagian Kecamatan Banyumanik. Secara geografis terletak pada koordinat 110°16'20" - 110°30'29"BT dan 6°55'34" - 7°07'04" LS (Pemkot Semarang, 2000), dan memiliki iklim tropis. Sebagaimana daerah lainnya di Indonesia yang beriklim tropis, wilayah ini terdiri dari musim kemarau dan musim hujan yang silih berganti sepanjang tahun, dengan suhu rata-rata 28,4°C. Menurut data dari AAPG (America Association Petroleum Geologist, 2008), besar curah hujan rata-rata perbulan berdasarkan data dari tahun 1994 - 1998 berkisar antara 58 - 338 mm/bulan. Curah hujan tertinggi pada bulan Oktober sampai bulan April antara 176-338 mm/bulan, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Mei sampai bulan

September antara 58 - 131 mm/bulan (AAPG, 2008).

Kawasan Tembalang yang terletak di Kota Semarang bagian atas (Semarang atas) merupakan dataran tinggi yang pada awalnya (kurun waktu sebelum tahun 1980 sampai dengan awal tahun 1990-an), kawasan Tembalang dan sekitarnya masih terasa sejuk, dengan suhu dibawah 28°C (20°C - 28°C). Tetapi dengan semakin banyaknya lahan terbangun di kawasan ini (mulai tahun 1990-an), berupa perumahan ditambah dengan perkembangan kawasan kampus di kawasan Tembalang, maka berangsur-angsur jumlah ruang terbuka hijau yang berupa kebun dan lahan pertanian kian berkurang dari tahun ketahun, sehingga berpengaruh terhadap kondisi suhu lokal yang semakin meningkat, suhu di daerah Tembalang pada saat musim kemarau bisa mencapai lebih dari 30°C. Akibatnya, panas matahari terasa cukup menyengat di daerah ini. Lokasi Kawasan Tembalang (meliputi sebagian Kecamatan Tembalang dan sebagian Kecamatan Banyumanik) tampak pada gambar berikut:



Gambar 1. Lokasi Kawasan Tembalang

Geologi

Fenomena dan proses-proses yang berlangsung pada lapisan bumi mempunyai dampak yang beragam terhadap ekologi bentanglahan. Semakin detail kejadian yang diamati dari sebuah bentanglahan beserta komponen-komponennya merupakan hal yang sangat berguna untuk lebih memahami fenomena-fenomena saat ini, terutama untuk inventarisasi, survei, dan investigasi. Kondisi ekologi pada saat ini merupakan akibat dari proses-proses yang terjadi di masa lampau (Vink, 1983:39)

Formasi geologi merupakan bagian abiotik ekosistem yang tipikal, karena formasi geologi umumnya mengandung sisa organisme dan ekosistem kuno. Kawasan Tembalang termasuk kedalam Formasi Notopuro (Pemkot Semarang, 2000:III-3). Formasi ini merupakan endapan lahar yang terbentuk pada lingkungan darat, berumur Plistosen Akhir dengan ketebalan mencapai lebih dari 240 meter.

Kondisi geologi di kawasan Tembalang menyebabkan lahan di Tembalang dan sekitarnya sangat subur, sehingga pada awalnya (sebelum dekade 1980-1990) di daerah ini sebagian besar merupakan lahan hijau berupa pertanian dan perkebunan. Tetapi, seiring dengan semakin banyaknya lahan terbangun (kampus dan perumahan) mulai mengikis lahan hijau di kawasan ini. Kondisi tersebut kian meningkat sejak tahun 1990-2009.



Gambar 2. Lahan Hijau di Kampus UNDIP Tembalang

Geomorfologi

Geomorfologi adalah kajian bentuk, struktur, material dan proses-proses pada permukaan bumi. Perubahan bentuk permukaan bumi disebabkan oleh beberapa proses berikut, diantaranya : erosi, penggundulan lahan, sedimentasi, dan sebagainya (Vink, 1983:40).

Kawasan Tembalang yang terletak di sebelah selatan Kota Semarang merupakan

daerah perbukitan dan sebagian kecil merupakan dataran rendah dan dataran tinggi dengan variasi ketinggian 50-350 m dpl dan elevasi 30%-70% (Pemkot Semarang, 2000:III-2). Luas area perbukitan 60%, dataran rendah 15%, dan 25% dataran tinggi. Kondisi kelerengan/topografi di kawasan ini yang berkisar 30%-70% tersebut menyebabkan konsekuensi sebagai berikut :

1. kesulitan teknis dan daya dukung untuk kelayakan area terbangun;
2. kawasan yang memiliki kelerengan curam (>45%) membutuhkan upaya konservasi;
3. adanya *view* yang bagus dari daerah perbukitan, mempunyai nilai estetis yang tinggi, sehingga memiliki potensi investasi, terutama untuk perumahan, pendidikan, dan rekreasi.

Berdasarkan kondisi kelerengan, daerah BWK VI ini terbagi atas dua kelas lereng, yaitu:

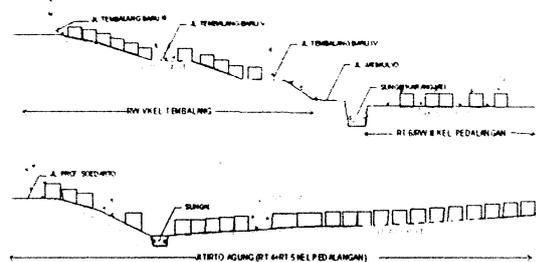
1. kelas lereng 0%-30%, merupakan daerah yang hampir datar hingga landai dan merupakan daerah punggung perbukitan;
2. kelas lereng 30%-70%, merupakan daerah yang agak terjal, menempati punggung perbukitan yang berbatasan dengan lereng perbukitan yang miring ke arah lembah.

Sebelum dibangunnya kampus di daerah Tembalang, sebagian besar lahan di kawasan ini merupakan RTH (Ruang Terbuka Hijau), berbentuk perkebunan maupun pertanian. Lahan-lahan yang memang peruntukannya sebagai daerah konservasi, masih berfungsi sebagaimana mestinya. Tetapi, seiring dengan dibangunnya kampus di Tembalang, para investor pun mulai "mencium" potensi yang sangat potensial di daerah ini. Mereka beramai-ramai ikut *nimbrung* di daerah Tembalang, baik yang berbentuk investasi usaha berupa fasilitas pendukung kegiatan perkuliahan maupun *real estat* sebagai pemenuhan kebutuhan perumahan. Semakin banyaknya *developer* (pengembang) perumahan di kawasan Tembalang yang diikuti pula dengan alih fungsi lahan, ternyata semakin meningkatkan tingkat sedimentasi dan erosi di kawasan ini. Kawasan Tembalang pada akhirnya mulai mengalami *degradasi* dibanding kondisi sebelumnya.

Air

Sinar matahari merupakan unsur terpenting demi berlangsungnya proses-proses fisik di bumi. Selain itu, salah satu prasyarat penting untuk berlangsungnya proses kehidupan di dunia ini adalah air. Hampir sebagian besar tubuh organisme tersusun oleh air, diantaranya : tumbuhan sekitar 90%, ikan sebanyak kira-kira 75%-80%, dan manusia sekitar 60%-70%; selain itu nutrisi yang dikonsumsi oleh makhluk hidup pun berbentuk larutan/cairan (Vink, 1983:44).

Kawasan Tembalang yang terletak di BWK VI Kota Semarang, selain berfungsi sebagai kawasan pendidikan dan perumahan, juga berfungsi sebagai kawasan konservasi. Mengingat letaknya di "bagian atas" Kota Semarang, maka Kawasan Tembalang berfungsi sebagai daerah tangkapan air. Fungsi kawasan sebagai daerah konservasi air, seharusnya tetap terjaga dalam jangka panjang, karena jika fungsi ini mulai terganggu, maka tingkat *run off* (air larian) dari Semarang Atas ke Semarang Bawah semakin meningkat, mengingat keseluruhan aliran air di Tembalang pada akhirnya mengalir dan bermuara di Kota Semarang "bagian bawah". Skema aliran air hujan di salah satu daerah di kawasan Tembalang, terlihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Skema Aliran Air Hujan di Salah Satu Perumahan Tembalang

Karakteristik pola air yang ada di wilayah Tembalang, ditentukan oleh aliran Sungai Banjir Kanal Timur dan Kali Babon yang merupakan batas fisik wilayah Tembalang, dan Kali Pengkol tempat bermuaranya saluran-saluran drainase lingkungan di wilayah ini (Pemkot Semarang, 2000). Terdapat beberapa anak sungai yang mengalir di wilayah Tembalang, dengan manfaat sebagai sistem muara drainase kawasan dan salah satu sumber air. Selain

berasal dari anak sungai tersebut, masyarakat juga menggunakan sumur sebagai sumber penghidupan mereka.



Gambar 4. Salah Satu Sungai di Kawasan Tembalang

Berdasarkan potensi sumber mata air yang ada di wilayah Tembalang, sebenarnya masyarakat diharapkan secara sadar untuk ikut memelihara kelangsungan dan keberadaan sumber mata air yang telah ada agar dapat dimanfaatkan dalam jangka panjang. Tetapi, dengan semakin banyaknya lahan terbangun, berupa perumahan maupun fasilitas pendukung kegiatan perkuliahan (fotokopi, lapangan, kios, dan lain-lain), maka jumlah ruang terbuka hijau (RTH) yang berfungsi sebagai daerah tangkapan air semakin berkurang. Kondisi ini makin diperparah dengan tidak diterapkannya sistem sumur resapan di tiap kapling perumahan, sehingga pada saat hujan turun sangat deras air sudah tidak dapat ditampung lagi oleh sungai maupun saluran drainase. Akhirnya, banjir tak dapat dielakkan. Secara jelas terlihat pada gambar berikut:



Gambar 5. Banjir di Kawasan Tembalang

Tanah dan Vegetasi

Kebun dan taman dengan vegetasi di dalamnya merupakan komponen penting untuk menjaga kestabilan kondisi air di area perkotaan. Air hujan yang meresap ke dalam tanah suatu kota, jumlahnya diperkirakan sampai duapertiga bagian dari total air hujan yang turun, sementara sepertiga sisanya

mengalir melalui sarana/saluran lain walaupun dimungkinkan juga mengalami penguapan yang cukup cepat, terutama yang terdapat di atap, kolam, dan juga jalan. Pada sebuah kota, pepohonan besar mungkin akan terhambat pertumbuhannya akibat keterbatasan air; tetapi tidak demikian halnya bila pohon tersebut tumbuh di tanah perdesaan (Vink, 1983:44).

Sebelum berdirinya Kampus Polines dan Undip, sebagian besar tanah di daerah Tembalang adalah areal persawahan dan perkebunan (kebun durian dan rambutan). Kawasan Perumahan Daerah (Perumda-Kelurahan Tembalang) yang awal pembangunannya dimulai pada tahun 1980 adalah perumahan perintis yang diperuntukkan bagi para pegawai pemerintah Propinsi Jawa Tengah. Setelah Perumda, muncullah kawasan perumahan lain, seperti Perum Korpri yang baru berdiri pada tahun 1995, diikuti Perumahan Graha Estetika (1996), Perumahan Bukit Diponegoro (1998), dan Perumahan Permata Hijau (2002).

Perkembangan kawasan perumahan yang sedemikian pesat di daerah Tembalang, secara nyata telah mengakibatkan berkurangnya areal persawahan dan perkebunan. Tembalang yang semula sangat kental sifat *rural*-nya berangsur-angsur sudah menunjukkan sifat yang mengarah ke *urban*. Kebun dan taman mulai jarang ditemui, kedudukannya mulai tergantikan oleh bangunan masif, yang di sekitarnya sangat sedikit jumlah *open space* sebagai tempat peresapan hujan. Diantara peraturan Pemerintah Kota Semarang, yang besar implikasi lingkungannya terutama yang berkaitan dengan lahan yang digunakan untuk peresapan air hujan dalam suatu kapling rumah adalah Koefisien Dasar Bangunan (KDB) atau disebut juga *Building Coverage* (BC), karena semakin besar angka yang ditunjukkan oleh KDB/BC berarti makin sedikit/sempit lahan terbuka yang digunakan untuk peresapan air hujan, akibat sudah tertutup oleh bangunan. Samadikun (2004:60) menyatakan bahwa hampir sebagian besar masyarakat di Tembalang sejak kehadiran kampus (mulai tahun 1990-an sampai sekarang) sudah melanggar KDB, yang berarti lahan terbuka untuk peresapan air hujan dalam satu kapling rumah tinggal sudah sangat terbatas. Tidak tersedianya lahan terbuka dalam satu kapling rumah tinggal untuk peresapan air hujan, mengakibatkan air hujan langsung mengalir menuju saluran drainase (selokan) sehingga

volume air dalam selokan dan *run off* (air larian) pun meningkat. Pada akhirnya, akan mengaki-batkan banjir lokal (di kawasan Tembalang) dan banjir kiriman bagi Kota Semarang bawah.

Pengaruh Manusia

Sumber dari segala kejadian yang berlangsung di alam tidak dapat lepas dari pengaruh manusia, termasuk bentanglahan dan ekosistem. Pengaruh manusia tidak dapat dihindarkan, mengingat populasinya yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Demikian pula dengan kawasan Tembalang, perkembangan penduduk terus meningkat dari mulai sebelum dibangunnya kampus. Pertumbuhan penduduk tersebut pada awalnya merupakan pertumbuhan alami, tetapi sejak kampus mulai dibangun kontribusi penduduk pendatang jumlahnya justru lebih besar dibanding dengan penduduk asli.

Samadikun (2004:28) menyatakan bahwa Kawasan Tembalang pada awalnya adalah sebuah areal perkebunan yang cukup luas, sebagian besar berupa kebun durian dan rambutan. Penduduk Tembalang pada saat itu sebagian besar bermatapencaharian sebagai buruh tani dan penjual (pedagang) buah-buahan. Berdirinya Kampus Politeknik Undip (sekarang bernama Polines) pada tahun 1980 diikuti dengan perbaikan prasarana dan sarana perumahan, mendorong masyarakat Semarang bagian bawah dan juga masyarakat dari luar Semarang berduyun-duyun untuk pindah ke daerah Tembalang dan sekitarnya, sehingga berangsur-angsur lahan kebun durian dan rambutan semakin berkurang karena beralih fungsi sebagai kawasan perumahan.

Berkembangnya kawasan Tembalang sebagai kawasan kampus, membawa konsekuensi semakin berkurangnya lahan pertanian dan lahan perkebunan sebagai akibat penggunaan lahan-lahan tersebut untuk perumahan dan fasilitas lainnya yang mendukung keberadaan kampus. Disisi lain kenyataan ini membawa pengaruh pula pada perubahan kondisi sosial ekonomi masyarakat, yang semula memiliki mata pencaharian sebagai petani dan penjual hasil kebun, beralih pada usaha lain, yakni persewaan kamar kost, penjual makanan, alat-alat tulis, dan sebagainya. Hampir 90% lebih (Samadikun, 2004:35) perumahan di kawasan Tembalang, sudah berfungsi 'ganda', yaitu tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal, tetapi juga sekaligus sebagai

rumah usaha; fungsi ini sering disebut sebagai fungsi campuran (*mixed-use function*). Kondisi ini tidak dapat dibiarkan berlarut-larut, dibutuhkan aturan serta pengawasan yang ketat dan konsisten dari instansi pemerintah untuk membatasi terjadinya alihfungsi lahan ini. Selain itu peran serta aktif masyarakat memegang peranan yang sangat penting.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan Tinjauan Kondisi Bentanglahan Kawasan Tembalang Akibat Perubahan *Land Use* dapat disimpulkan hal-hal berikut :

1. Bentanglahan Kawasan Tembalang sudah mulai mengalami perubahan sejak tahun 1980, tetapi perubahan besar-besaran mulai berlangsung tahun 1990-an sampai saat ini. Pemerintah perlu membuat aturan untuk mengatur rumah-rumah yang berstatus *mixed use*, agar fungsi rumah tidak berakibat pada munculnya pelanggaran Koefisien Dasar Bangunan (KDB) yang disebabkan pertimbangan ekonomis.
2. Perubahan bentanglahan terjadi secara besar-besaran di kawasan perumahan sejak tahun 1990-an sampai sekarang (2009). Oleh karenanya Pemerintah perlu mensosialisasi sekaligus mengada-kan pengawasan secara konsisten dan ketat terhadap aturan yang ditujukan bagi masyarakat, terutama untuk kawasan perumahan agar tidak terjadi pelanggaran peraturan.
3. Mulai berkurangnya RTH (Ruang Terbuka Hijau) di Kawasan Tembalang sejak tahun 1980, dan terus meningkat secara besar-besaran pada tahun 1990-an disebabkan oleh aktivitas masyarakat. Pemerintah perlu mensosialisasikan dan menetapkan aturan untuk pembuatan sumur resapan pada kawasan perumahan-an di sekitar Kampus Undip Tembalang, sehingga pada saat musim hujan volume air sungai tidak terus meningkat akibat air hujan yang tidak dapat meresap dengan sempurna di kapling suatu rumah. Selain itu dibutuhkan kesadaran dan peran aktif masyarakat dalam mendukung berbagai aturan/program pemerintah.

DAFTAR PUSTAKA DAN REFERENSI

- AAPG UNDIP. 2008. Geologi Daerah Semarang dan Sekitarnya. America Association Petroleum Geologist. (<http://aapgscundip.wordpress.com/2008/07/22/geologi-daerah-semarang-dan-sekitarnya>, 8 Januari 2009)
- Daldjoeni, N. 1998. Geografi Kota dan Desa, Penerbit Alumni, Bandung.
- Forman, R.T.T. and Gordon, Michel. 1986. Landscape Ecology, John Wiley & Sons, Inc., Canada.
- Jayadinata, J.T. 1999. Tata Guna Tanah Dalam Perencanaan Pedesaan, Perkotaan, dan Wilayah, Penerbit ITB, Bandung.
- Naveh, Z. and Lieberman, A.S. 1984. Landscape Ecology, Springer-Verlag New York, Inc., New York.
- Pemerintah Kota Semarang. 1996. Rencana Detail Tata Ruang Kota Bagian Wilayah Kota VII (Kecamatan Banyumanik) Tahun 1995 - 2005, Pemerintah Kota Semarang, Semarang.
- Pemerintah Kota Semarang. 2000. Rencana Detail Tata Ruang Kota Bagian Wilayah Kota VI (Kecamatan Tembalang) Tahun 2000 - 2010, Pemerintah Kota Semarang, Semarang.
- Samadikun, B.P., 2004. Dampak Keberadaan Kampus Undip Tembalang Terhadap Kondisi Lingkungan Perumahan di Sekitarnya, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Shirvani, Hamid, 1985. The Urban Design Process, Van Nostrand Company Inc., New York.
- Vink, A.P.A. 1983. Landscape Ecology and Land Use, Longman, New York.