

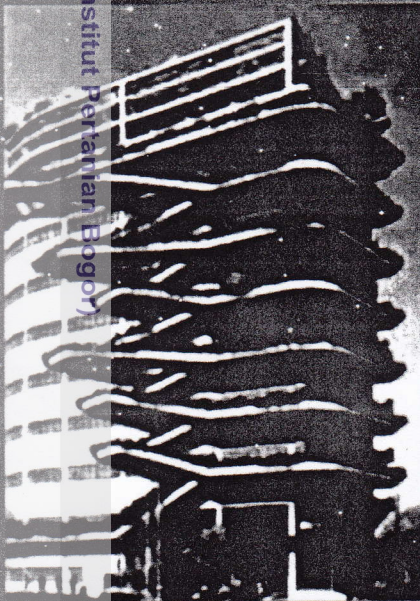


# Prosiding

Seminar Nasional Teknik Sipil 2014

10 Desember 2014 - POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

## Pembangunan Infrastruktur Ditinjau Dari Aspek Material & Hukum Konstruksi



VOLUME 08 TAHUN 2014

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University





## KATA PENGANTAR

Puji syukur patut kami sampaikan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga Seminar Nasional Jurusan Teknik Sipil ini dapat berjalan dengan baik. Sebanyak 17 paper ilmiah terpilih telah dipresentasikan dan dihadiri sekitar 150 orang peneliti, industriawan, dan akademisi untuk menyampaikan ide dan berkontribusi terhadap perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi untuk kemaslahatan umat manusia.

Pesatnya pembangunan infrastruktur di Negara ini harus diimbangi dengan perkembangan Ilmu pengetahuan dan Teknologi yang selalu terkait dengan para peneliti, pelaku industri dan akademisi. Tidak hanya perkembangan teknologi yang dapat berperan dalam pembangunan secara umum namun pengetahuan tentang Hukum terutama Hukum Konstruksi juga merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan. maka seminar kali ini mengambil tema Pembangunan Infrastruktur Ditinjau Dari Aspek Material Dan Hukum Konstruksi.

Seminar ini diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta pada hari Rabu, 10 Desember 2014. Kegiatan ini merupakan program rutin tahunan, dalam rangka membangun jejaring dan komunikasi antar peneliti, pelaku industri, dan akademisi di tingkat nasional. Kumpulan paper yang telah diseminarkan selanjutnya didokumentasi dalam prosiding yang diterbitkan setelah pelaksanaan seminar, tepatnya pada bulan Maret 2015. Hasil diskusi pada saat seminar merupakan masukan bagi penulis untuk memperbaiki kualitas paper tersebut. Dari 17 paper yang terpilih tinggal 14 paper yang layak cetak.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada para peneliti, pelaku industri, dan akademisi yang telah berpartisipasi dalam acara ini sampai terbitnya prosiding.

Depok, 13 Maret 2015  
Ketua Panitia

Suripto ST. MSi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

**SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL 2014**

<b>PELINDUNG</b>	: Direktur Politeknik Negeri Jakarta
<b>PENANGGUNG JAWAB</b>	: Ketua Jurusan Teknik Sipil PNJ
<b>KETUA PELAKSANA</b>	: Suropto, S.T., M.Si
<b>WAKIL KETUA PELAKSANA</b>	: Eka Sasmita S.T., M.Si..
<b>SEKRETARIS</b>	: - Anni Susilowati, S.T., M.Eng. - Istiatun, S.T., M.T.
<b>BENDAHARA</b>	: - DarulNurjanah. S.Ag.,M.Si - Praganif Sukarno, S.T., M.Eng.
<b>SEKSI PROSIDING</b>	: - A. Rudi Hermawan, S.T. M.T. - Anis Rosyidah, S.ST., M.T. - Mursid Mufti S.T. M.Eng.
<b>SEKSI PERLENGKAPAN &amp; PUBLIKASI</b>	: - Drs. Sarito, ST. M.Eng. - Yuwono, S.T., M.Eng.. - Zainudin
<b>AKOMODASI DAN TRANSPORTASI</b>	: - Sutikno.,ST M.T. - Wakidi, S.ST.
<b>SEKSI KONSUMSI</b>	: - Nasridawati.,S.Sos - Dwi Nurayani
<b>SEKSI ACARA</b>	: - Trimanta, S.T., . - Budi Sustianto
<b>SEKSI UMUM</b>	: - Gatot - Hariyono

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



**DAFTAR ISI**

	Hal.
COVER MAKALAH	
KATA PENGANTAR	i
SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL	ii
DAFTAR ISI	iii
JUDUL-JUDUL MAKALAH	iv

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



**JUDUL-JUDUL MAKALAH DALAM SEMINAR NASIONAL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL 2014,  
DITERBITKAN PADA BULAN MARET 2015**

KODE	NAMA	JUDUL	HAL.
TS-01	Indung Sitti Fatimah	Green Infrasructure For Urban Sustainability	1-8
TS-02	Suripto dan Warjiyo	Analisis Kebutuhan Ruang Kuliah Di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta	9-18
TS-03	Mursid Mufti	Evaluasi Kinerja Pintu Air Manggarai Untuk Pengendalian Banjir Wilayah Jakarta Pusat	19-32
TS-04	Fajar Susilowati	Elemen Dasar Yang Menjadi Pondasi Utama Kontraktor Besar Bersertifikat ISO9000 Di Indonesia Dalam Penerapan Total Quality Management	33-38
TS-05	Noorbaity dan Suripto	Penerapan Metode Optimasi Jaringan Kerja Pada Manajemen Proyek Menggunakan Excel Solver	39-46
TS-06	Pratikto	Beton Geopolimer Non-Pasir Untuk Buis Beton	47-52
TS-07	Putera Agung Maha Agung dan Budi Damianto	Permeability Properties Of A Cipularang Shale	53-60
TS-08	Djedjen Achmad	Efek Kadar Lumpur Terhadap Kekuatan Beton Geopolimer	61-70
TS-09	Anni Susilowati dan Pratikto	Bata Beton Geopolimer Tanpa Pasir Dengan Perawatan Uap 24 Jam	71-84
TS-10	Anis Rosyidah dan Dhimas Surya Negara	Pembandingan Disain Jembatan Rangka Baja Menggunakan Peraturan AASHTO dan RSNI	85-92
TS-11	Pingkan Nuryanti	Evaluasi Sarana Dan Prasarana Jalan Transmigrasi Di Bahitom Murung Raya Kabupaten Puruk Cahu Propinsi Kalimantan Tengah	93-104
TS-12	Andikanoza Pradiptiya , Yuwono, Handi Sudardja, dan Istiatun	Mobilization Of Mini Pile Uplift Resistance In Sand	105-110
TS-13	Budi Damianto dan Reni Inda Efitania	Pengaruh Penambahan Abu Vulkanik Gunung Kelud Terhadap Nilai Cbr Tanah Dasar Jalan Tol Cikampek – Palimanan Paket 5 Jawa Barat	111-128
TS-14	Mohtarom Riyadi, Mohammad Hadiyat Rizkin, dan Zakaria Ramadhan	Pemanfaatan Limbah Plastik Simpul Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Beton	129-138

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Pogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## GREEN INFRASTRUCTURE FOR URBAN SUSTAINABILITY

Indung Sitti Fatimah

Staf Pengajar pada Departemen Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian IPB,  
Jalan Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor (16680)  
0251-8779199/ 0251-8422415., Email: isfatimah.iin@gmail.com

### Abstrak

Pertumbuhan penduduk yang pesat telah terjadi di kota-kota besar di Indonesia. Tahun 2010, sebesar 60% penduduk tinggal di perkotaan, dan pada tahun 2050 diprediksikan akan mencapai 80% (Firman, 2010). Kondisi ini memicu mezingkatnya kebutuhan akan perumahan dan infrastruktur kota. Pembangunan infrastruktur kota telah mengkonversi lahan alami menjadi ruang terbangun dan menyebabkan dampak negatif pada ekosistem alami perkotaan. Dominansi permukaan lahan terbangun ini telah meningkatkan luasan permukaan kedap air di perkotaan, dan berdampak pada meningkatnya volume limpasan permukaan pemicu terjadinya banjir. Pemikiran untuk segera beralih pada konsep pembangunan kota yang berkelanjutan, merupakan pilihan terbaik agar dapat mengantisipasi dampak pemanasan global dan perubahan iklim yang semakin mengancam keberlanjutan kota. Urban green infrastructure (infrastruktur hijau kota) merupakan konsep baru dalam konservasi lahan kota menuju kota lestari. Setiap lahan kota seharusnya dikembangkan dengan pendekatan kota yang berkelanjutan, dengan prinsip meminimalisir permukaan kedap air. Makalah ini merupakan hasil kajian literatur yang bertujuan untuk memperdalam pemahaman akan peran penting dan manfaat ekologis penerapan infrastruktur hijau kota untuk terwujudnya kota lestari. Aplikasi konsep green street di negara maju sebagai salah satu aplikasi infrastruktur hijau terbukti bermanfaat meningkatkan kualitas kota, melalui pengendalian limpasan permukaan dan mengantisipasi resiko kejadian banjir di perkotaan. Hasil kajian literatur menunjukkan beberapa faktor penting harus diubah dan dipersiapkan untuk keberhasilan aplikasi green street pada kota-kota di Indonesia. Program Pengembangan Kota Hijau (P2KH) dan Rencana Aksi Kota Hijau (RAKH) yang sedang gencar dilaksanakan di Indonesia sebagai upaya pengembangan RTH berbasis infrastruktur hijau harus diintegrasikan dengan penyusunan rencana tata ruang (RTRW), dan dapat tercermin dalam struktur serta pola ruang masing-masing kota.

**Kata Kunci :** green street, kota lestari

### 1. LATAR BELAKANG

Pertumbuhan penduduk yang pesat di perkotaan memicu meningkatnya kebutuhan akan rumah tinggal dan sarana prasarana kota. Oleh karenanya maka program-program pemerintah kota tidak pernah lepas dari kegiatan pembangunan permukiman yang diikuti dengan pembangunan sarana prasarana kota. Kebutuhan lahan semakin meningkat sementara lahan kota sangatlah terbatas, akibatnya hampir di semua kota besar dijumpai permasalahan yang serupa, yaitu terjadinya penurunan kualitas lingkungan akibat pemanfaatan sumberdaya yang melebihi kemampuan daya dukungnya. Dalam proses pembangunan ini selain perumahan dan permukiman juga

dijumpai pembangunan infrastruktur kota yang berupa fasilitas jalan raya, jaringan drainase dan utilitas kota, serta fasilitas umum dan sosial seperti sekolah, rumah sakit dan rumah ibadah.

Berbagai kegiatan pembangunan tersebut seringkali harus mengorbankan keberadaan lahan alami kota untuk dialih fungsikan menjadi kawasan terbangun dengan penutup permukaan yang bersifat kedap air. Inilah dampak negatif pembangunan terhadap kondisi ekosistem alami kota, yang dari waktu ke waktu semakin mengancam keberlanjutan kota. Dominasi penutup permukaan lahan kota oleh bahan kedap air berakibat air hujan tidak dapat terserap oleh tanah, dan



mengumpul menjadi limpasan permukaan, sehingga resiko banjir meningkat (Urbanos, 1992). Kondisi ini menurut Kodoatie, RJ (1996) karena pada setiap perubahan penggunaan tapak akan berpengaruh terhadap kemampuan tapak meresapkan air. Hutan alami yang mempunyai kapasitas resapan air  $5\text{m}^3/\text{detik}$  dan debit puncak  $10\text{m}^3/\text{detik}$ , jika kemudian dialih fungsikan menjadi lahan terbangun (perumahan atau industri) maka kapasitas resapannya menurun menjadi  $0.50\text{m}^3/\text{detik}$ , dan debit puncaknya meningkat hingga  $200\text{m}^3/\text{detik}$  (Gambar 1). Selanjutnya Tambunan (2002) menyatakan bahwa keberlanjutan ekologis kota dapat dilihat dari ketersediaan sumber daya air, dengan prinsip : *storm water management* (manajemen limpasan permukaan) dan *low impact development* (pengembangan dengan dampak minimal). Dampak pemanasan global dan perubahan iklim sudah semakin jelas dirasakan di kota-kota besar, salah satunya berupa fenomena '*heat island*' , meningkatnya suhu udara di pusat-pusat kota, serta semakin meluasnya kejadian banjir di musim hujan dan kekeringan di musim kemarau. Untuk mengantisipasi dampak tersebut maka selain pembangunan *grey infrastructure* sebaiknya juga diaplikasikan konsep *green infrastructure* atau infrastruktur hijau sebagai upaya menjaga keseimbangan ekosistem kota.

## 2. PRINSIP DASAR PENERAPAN INFRASTRUKTUR HIJAU

Definisi dari green infrastructure/infrastruktur hijau ini adalah sebagai "*an interconnected network of green open space that*

*conserves natural ecosystem values and functions, and provides associated benefits to human population*" (Green infrastructure: smart conservation for the 21<sup>st</sup> century, 2001). Infrastruktur hijau sebagai sistem jaringan ruang terbuka hijau kota yang saling terhubung dan berguna untuk melindungi nilai serta fungsi ekosistem alami kota, dan dapat memberikan manfaat pada keberlanjutan kehidupan manusia/warga kota dalam bentuk kota yang mempunyai sumberdaya air serta udara yang minim polutan, sehingga selalu nyaman untuk dihuni.

Infrastruktur hijau ini merupakan sebuah konsep baru dengan kerangka pendekatan ekologis untuk terwujudnya pembangunan kota yang berkelanjutan. Dalam implementasinya maka infrastruktur hijau ini dapat berupa jaringan yang saling terhubung secara integral/terpadu antara ruang terbuka hijau (RTH) yang berupa area (hub) dan RTH yang berbentuk jalur (link). Sebagai contoh hutan kota, taman kota, areal perkebunan dan pertanian, kawasan hutan konservasi, kompleks pemakaman umum, situ/danau, sebagai RTH yang berbentuk 'hub', terhubung secara terpadu dengan jalur sungai atau jalur hijau, sempadan jalur/ rel kereta api, dan RTH lain yang berbentuk 'link' yang juga berfungsi sebagai penghubung, sehingga dapat terwujud sistem jaringan ruang terbuka hijau pada suatu kota. Di wilayah permukiman maka infrastruktur hijau ini paling sering dijumpai berupa jaringan terpadu antara area hijau dan jalur hijau jalan.

Selain berbagai manfaat fungsi ekologis yang dihasilkan dari pengembangan infrastuktur hijau di kawasan perkotaan, sebaiknya

Hal Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.



diperhatikan juga terjaganya keterpaduan /integrasi dengan sistem grey infrastructure kota, mulai dari tahap perencanaannya. Sebagai contoh keterpaduan dengan rencana pembangunan infrastruktur kota (jalan raya serta sistem drainase dan utilitas kota) serta keterhubungannya dengan jaringan infrastruktur pada skala wilayah. Salah satu prinsip infrastruktur hijau adalah mengurangi volume limpasan permukaan pada titik yang terdekat dengan sumbernya. (Gambar 2)

Penerapan konsep infrastruktur hijau ini telah banyak dilakukan di negara maju seperti Amerika Serikat dan beberapa negara di benua Eropa. Di Amerika ada lembaga khusus yang menangani permasalahan lingkungan, yaitu Environmental Protection Agency (EPA), dengan salah satu programnya yaitu sistem pemanenan air hujan melalui konsep : rain garden, green roof, green street dan green parking. Tulisan ini akan berfokus pada kajian penerapan green street sebagai salah satu alternatif cara mengurangi potensi kejadian banjir di perkotaan. Menurut Joga, N (2010) sebaiknya implementasi infrastruktur hijau kota ini dijabarkan dalam rencana pola pemanfaatan ruang kota. Pada umumnya berupa pola pengamanan ekologis secara komprehensif, yang meliputi: pola pengamanan ekologi untuk melindungi keaneka ragaman hayati, untuk meningkatkan potensi rekreasi dan mendukung pelestarian cagar budaya, atau untuk mitigasi terhadap bencana geologis termasuk kejadian longsor dan banjir. Lebih jauh tentang 'flood & storm water security pattern' ini sangat erat kaitannya dengan siklus hidrologi dan proses hidroorologis seperti limpasan permukaan (run off), potensi resapan air, serta kaitannya dengan

pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS).

### 3. POTENSI GREEN STREET DALAM KEBERLANJUTAN KOTA

Sejalan dengan program pemerintah yang dikembangkan dengan inisiasi dari Kementerian Pekerjaan Umum yaitu Program Pengembangan Kota Hijau (P2KH), yang kemudian ditindak lanjuti dengan program rencana aksi kota hijau (RAKH), sejak tahun 2012 ada lebih dari 60 kota di Indonesia mulai aktif melaksanakan program ini. Pemerintah provinsi maupun pemerintah kota sedang dalam kondisi sangat mendukung program pemerintah ini. Hal ini sejalan dengan telah diberlakukannya Undang-undang No 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang, yang menetapkan setiap kota harus menyediakan 30% area kotanya sebagai ruang terbuka hijau (RTH). Dengan demikian maka pengembangan RTH berbasis infrastruktur hijau sebagai salah satu upaya menuju pembangunan kota yang berkelanjutan sangat tepat untuk segera diintegrasikan dalam program-program Pemerintah Kota, terutama dengan P2KH dan RAKH nya. Salah satu dari bentuk Infrastruktur Hijau yang dapat diterapkan adalah 'green street'. Struktur *green street* ini menggunakan potensi pohon atau vegetasi, serta tanah dan proses alaminya untuk mengelola air dan menciptakan lingkungan kota yang lebih sehat. Infrastruktur hijau ini dalam aplikasinya juga dapat dibuat pada berbagai skala. Pada skala kota atau kabupaten infrastruktur hijau mengacu pada : pengendalian banjir, penyediaan udara bersih dan air bersih, serta perlindungan habitat satwa, sedangkan pada skala

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



lingkungan, infrastruktur hijau ini mengacu pada sistem manajemen limpasan (EPA, 2014)

### **GREEN STREET (Infrastruktur Hijau di Jalur Jalan)**

*Green street* merupakan salah satu elemen infrastruktur hijau yang diterapkan di jalur jalan dengan desain ramah lingkungan, dengan tujuan untuk menyimpan dan menekankan pada fungsi pengendalian limpasan permukaan (*storm water*). Desain *green street* dapat merupakan gabungan elemen desain yang berupa trotoar dari bahan permeabel, pohon tepi jalan, sumur bio-retensi dan sengkedan. Penerapannya terutama bertujuan sebagai kontrol volume limpasan dan mengurangi polutan air. Konstruksi ini sangat cocok diterapkan di kota-kota kita yang seringkali dilanda hujan deras, karena manfaatnya dalam membantu meresapkan air ke dalam tanah. Infrastruktur hijau di jalur jalan hingga saat ini masih belum direncanakan secara terintegrasi dengan sistem drainase perkotaan. Akibatnya sebagian besar dari curah hujan yang turun akan melaju sebagai limpasan permukaan, dan setiap kali memasuki musim hujan hampir sebagian besar kota di Indonesia mengalami bencana banjir yang diakibatkan tidak tertampungnya volume air hujan yang turun oleh saluran drainase kota.

Salah satu desain *green street* yang banyak diterapkan juga adalah sistem '*storm water tree trench*'. Desain ini berupa suatu sistem pohon tepi jalan yang dihubungkan dengan struktur peresapan bawah tanah, sehingga tampilan di permukaan hanya tampak sebagai lubang kecil pohon tepi jalan saja. Pada bagian jalur pejalan kaki (*pedestrian*) dibuat rekayasa sistem manajemen limpasan/ *run off*.

Tampilan di permukaan berupa parit sepanjang pedestrian, dilapisi *geotextile* permeabel. Pada lapisan di bawahnya diisi dengan batu-kerikil, sedangkan pada bagian teratas adalah media tanam dan pohon. Koneksi antara ruang pohon dan integrasi dengan saluran drainase/ riol kota dapat mereduksi jumlah air yang mengalir sebagai limpasan permukaan, sehingga dapat menjadi solusi alternatif dalam mengatasi bahaya banjir (Gambar 3. Aplikasi *green street*).

Sistem ini juga bermanfaat mengoptimalkan pertumbuhan pohon dengan adanya tambahan volume tanah, ruang /rongga pertumbuhan, irigasi reguler dan peningkatan kapasitas drainase tanah. Kondisi ini juga merupakan lingkungan tumbuh yang ideal bagi pertumbuhan pohon tersebut. Disamping itu, tanah, akar, biota tanah yang ada juga dapat menyaring air limpasan, mengurangi jumlah bahan kimia berbahaya yang terlarut dalam air hujan, termasuk metal, bahan pencemar dan zat kimia terlarut lainnya yang dapat membahayakan bagi masyarakat.

Secara ringkas, mekanisme kerja pada sistem ini adalah sebagai berikut: pada saat terjadi hujan, air hujan tidak langsung menjadi aliran permukaan, tetapi masuk melalui saluran menuju pada sistem yang sudah disiapkan (*storm water tree trench*); pada saluran ini, air akan ditampung di antara ruang kosong antara batu-batuan. Sebagian air hujan ini kemudian mengairi pepohonan yang ditanam di bagian atasnya (melalui media tanam), dan sebagian air hujan akan meresap ke dalam tanah (Gambar 4). Pada kondisi kejadian hujan yang sangat deras, maka jika volume air melebihi daya tampung ruang kosong dalam saluran ini, maka

Hal Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



siswa / kelebihannya akan disalurkan ke sistem saluran drainase kota. Model struktur ini telah banyak diterapkan di beberapa kota di Amerika seperti Chicago dan Philadelphia.

Kondisi yang ada pada kota-kota besar di negeri kita saat ini masih sangat jauh dari mekanisme sistem ini. Sebagian besar saluran drainase kota yang ada belum mampu untuk dapat menampung seluruh volume air hujan, karena sistem inlet-outletnya yang sering belum tepat, serta dimensi (ukurannya) juga belum memadai. Apalagi dengan perkembangan kota yang semakin didominasi permukaan kawasan terbangun dari kawasan pusat bisnis maupun perumahan, maka jalur jalan raya menjadi tempat terakumulasinya limpasan permukaan dari sekitarnya. Hal ini merupakan salah satu pemicu kenapa pada setiap kejadian hujan deras kawasan pusat kota seringkali tergenang/ dilanda banjir. Kecepatan air hujan meresap ke dalam tanah juga sudah sangat rendah sehingga sebagian besar air hujan melaju menjadi air limpasan permukaan, yang akan terbuang menuju laut.

*Green street* dalam aplikasinya dirancang untuk mengintegrasikan antara sistem manajemen air secara alami ke dalam sistem drainase kota serta sistem transportasi kota (jaringan jalan raya). *Green street* biasanya dirancang sebagai komponen infrastruktur hijau yang dapat dilihat secara visual, dan dapat memberikan nilai estetika/ keindahan pada kawasan kotanya. Berbagai manfaat keberadaan pohon pada jalur hijau jalan, dan sumur bioretensi dapat ditingkatkan dengan adanya *green street* ini, sehingga dapat mengoptimalkan intersepsi air limpasan, mengatasi meningkatnya

suhu udara kota serta meningkatkan kualitas air.

Di dalam mendisain *green street* ini dapat bervariasi antar komunitas kota, bahkan juga dapat berbeda antara satu kota dengan kota yang lain, namun tetap mengacu pada satu tujuan utama yang sama, yaitu sebagai sarana pengendalian volume limpasan permukaan yang masuk ke sungai-sungai. Lebih baik lagi jika dalam perancangan dan konstruksi *green street* ini dapat diintegrasikan sehingga merupakan salah satu komponen dari pendekatan pengelolaan DAS untuk meningkatkan kualitas air dalam skala regional atau wilayah kota.

Sejalan dengan semakin dinamisnya pembangunan dan perkembangan kota-kota kita, infrastruktur hijau juga dapat dikembangkan sebagai penghubung (*urban park connector*) yang menghubungkan semua RTH kota yang berupa taman-taman kota misalnya, dengan jaringan sistem transportasi kota, mulai dari jalur transportasi kendaraan bermotor, terminal bus dan stasiun kereta api, terhubung dengan jalur pengguna sepeda dan jalur untuk pejalan kaki yang dapat menjadi akses menuju pusat kegiatan bekerja (perkantoran), belanja (pusat bisnis dan pertokoan) dan belajar (sekolah), sehingga warga kota dapat secara nyaman bersepeda menuju tempat kegiatannya, maupun sekedar bersantai atau berjalan-jalan / menikmati suasana wisata kota yang murah dan ramah lingkungan. Sistem ini sudah banyak diterapkan di berbagai kota di Jepang, Singapore dan sebagainya.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil kajian ini diperoleh kesimpulan utama sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengutamakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



1. Untuk menuju terwujudnya suatu kota lestari/ berkelanjutan maka sebaiknya dipertimbangkan pembangunan infrastruktur hijau kota secara terintegrasi dengan RTRW kota terutama pada pembangunan kawasan perumahan maupun sarana prasarana kota.
2. Aplikasi konsep *green street* dapat dipertimbangkan sebagai salah satu solusi dalam mitigasi bencana banjir di perkotaan melalui potensinya dalam meningkatkan daya peresapan air ke dalam tanah/ pengendalian volume limpasan permukaan.

## 5. DAFTAR ACUAN

[1] Urbanos . 1992.

[2] Kodoatie, R.J 1996.

[3] Tambunan. 2002.

[4] Green Infrastructure: smart conservation for 21<sup>st</sup> century (2001)

[5] Firman NF. 2010. *Public participation Toward Sustainable Cities*. Buletin Tata Ruang. Badan Koordinasi Penataan / Ruang Nasional (BKPRN).

[6] Joga, N. 2010. Kota Hijau. Membangun Perumahan dan Pemukiman Hijau dalam Gunung Berita. Edisi 21 Desember 2010. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya.

[7] EPA 2014.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

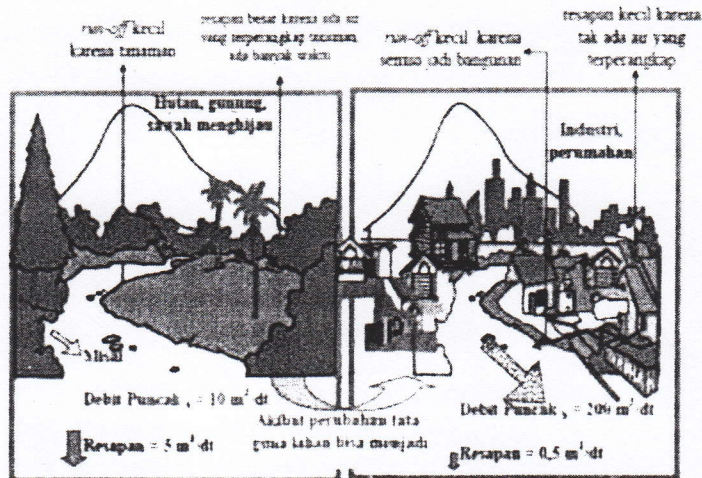
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

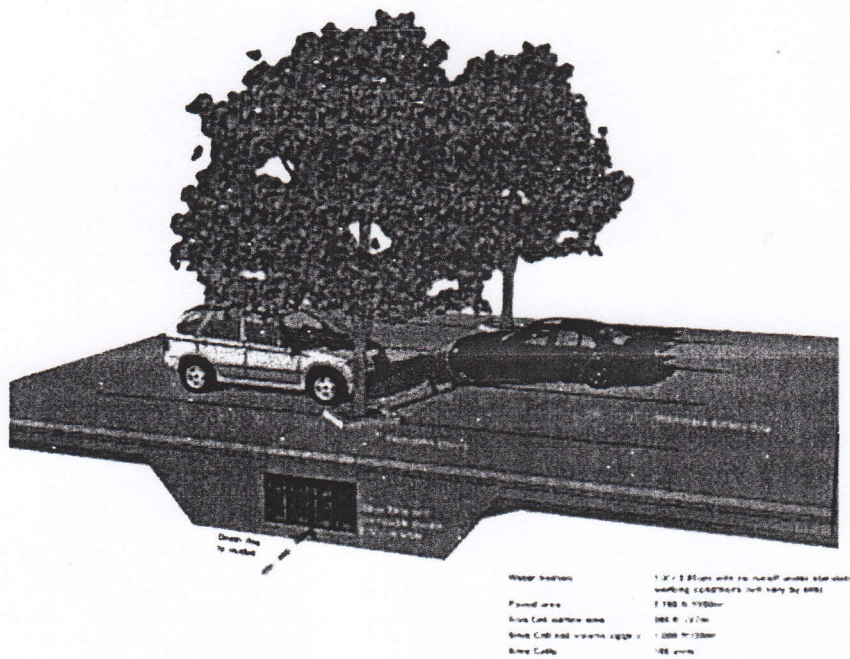
Bogor Agricultural University





Sumber: Kodoari, Robert J, 1990

Gambar 1. Pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap kapasitas meresapkan air dan debit puncak



Gambar 2.

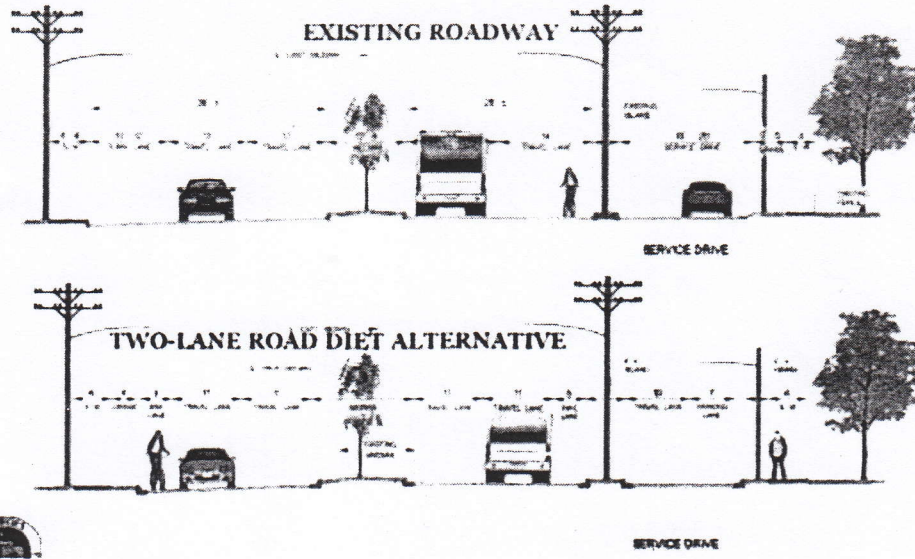
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

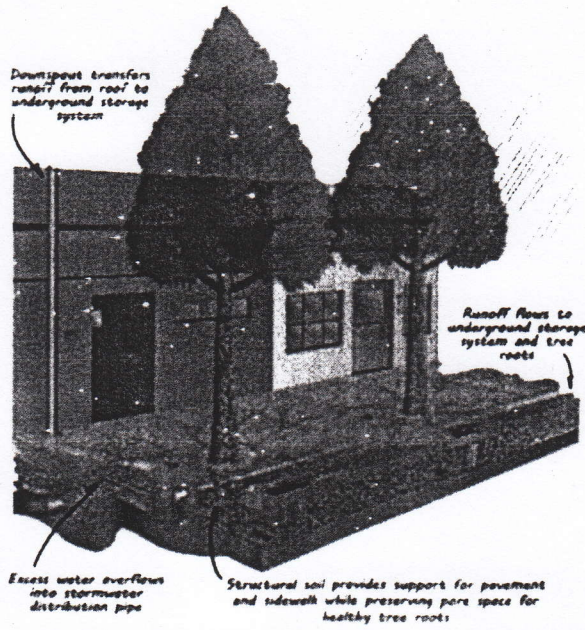
Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.





Gambar 3. Aplikasi Konsep green street



Gambar 4. Mekanisme pengendalian limpasan permukaan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.





© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

ISSN 1978-399X

