



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

PENGUNAAN SISTEM EKORETENSI SEBAGAI UPAYA MITIGASI BANJIR DI DAERAH PERKOTAAN

BIDANG KEGIATAN: PKM GAGASAN TERTULIS

Diusulkan oleh:

Saif Haris Alhaq	E14070101	(2007, Ketua Kelompok)
Wiwid Arif Pambudi	E14070008	(2007, Anggota Kelompok)
Aditya Kuspriyangga	E34080070	(2008, Anggota Kelompok)

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2011



LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul :
2. Bidang Kegiatan : (-) PKM-AI (☒) PKM-GT
Bidang : Pertanian
3. Ketua
 - a. Nama Lengkap : Saif Haris Alhaq
 - b. NIM : E14070101
 - c. Jurusan/Fakultas : Manajemen Hutan
 - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah/No HP : Babakan Lio/ 081310013606
 - f. Alamat Email :
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 2 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Soni Trison, S.Hut, M. Si
 - b. NIP : 19771123 200701 1 002
 - c. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Taman Cimanggu, Jalan Dahlia No 32 Bogor/ 081310320395

Bogor, 28 Februari 2011

Menyetujui

Ketua Departemen Manajemen
Hutan

Ketua Pelaksana Kegiatan

Dr. Ir. Didik Suharjito
NIP. 19630401 199403 1 001

Saif Haris Alhaq
NIM. E14070101

Wakil Rektor Bidang Akademik
dan Kemahasiswaan

Dosen Pendamping

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, M.S.
NIP. 131 473 999

Soni Trison, S. Hut, M. Si
NIP. 19771123 200701 1 002

KATA PENGANTAR

Segenap puji dan syukur kami haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul “Penggunaan Sistem Ekoretensi sebagai Upaya Mitigasi Banjir di Daerah Perkotaan”.

Karya tulis ini ditujukan untuk mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa Gagasan Tertulis (PKM-GT) 2011 yang diadakan oleh DIKTI. Melalui karya tulis ini, penulis ingin memberikan solusi terhadap permasalahan.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kami sampaikan kepada Soni Trison, S. Hut., M.Si. selaku dosen pendamping yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada kami dalam penyusunan karya tulis ini. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan pada kami.

Kami menyadari terdapat banyak kekurangan baik dari segi materi, ilustrasi, contoh, dan sistematika penulisan dalam pembuatan karya tulis ini. Oleh karena itu, saran dan kritik dari para pembaca yang bersifat membangun sangat kami harapkan. Besar harapan kami karya tulis ini dapat bermanfaat baik bagi kami sebagai penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Bogor, 1 Maret 2011

Penulis

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.



DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
RINGKASAN	vi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan dan Manfaat	2
GAGASAN	2
KESIMPULAN	10
DAFTAR PUSTAKA	10
BIODATA PENULIS	
BIODATA DOSEN PEMBIMBING	

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daur Hidrologi DAS.....	3
Gambar 2. Gambar Teknis Sumur Resapan.....	6
Gambar 3. Gambaran Sistem Bioretensi.....	8
Gambar 4. Pohon Mahoni.....	9
Gambar 5. Pohon Cemara Laut.....	9

RINGKASAN

Pada awalnya banjir terjadi dikarenakan Daerah Aliran Sungai (DAS) tidak mampu mengakomodir debit air yang ditampung, atau jumlah air yang ditampung melebihi kapasitas normal DAS untuk menampung air sehingga terjadilah bencana banjir itu. Menurut Sinukaban (2008) banjir dapat terjadi karena beberapa faktor antara lain intensitas hujan yang tinggi melebihi kapasitas infiltrasi (peresapan), koefisien limpasan (aliran permukaan) DAS sudah tinggi, dan atau kapasitas sungai sudah menurun akibat sedimentasi di badan sungai atau menyempitnya sungai akibat sampah dan potongan-potongan kayu.

Ekoretensi merupakan perpaduan antara teknologi sumur resapan bioretensi dengan implementasi konsep kelestarian alam, konsep kelestarian alam yang dimaksud di sini adalah penggunaan sumberdaya alam berupa tumbuhan yang memiliki kemampuan khusus menjaga kelestarian alam sebagai upaya untuk mengoptimalkan kinerja ekoretensi dalam mitigasi banjir. Implementasi penggunaan tumbuhan berkemampuan khusus sebagai penjaga kelestarian alam ini adalah dengan menanamnya di sekitar sumur resapan yang telah dibuat agar semakin meningkatkan kinerja sumur resapan sebagai penahan *surface run off* agar tidak menimbulkan bencana banjir.

Berdasarkan analisis usaha mitigasi banjir yang telah dilakukan maka penulis menyimpulkan bahwa sistem ekoretensi yang merupakan kolaborasi dari sumur resapan bioretensi dengan penggunaan tumbuhan berkemampuan khusus tersebut dapat digunakan sebagai salah satu upaya mitigasi bencana banjir yang terjadi terutama yang melanda kota-kota besar di Indonesia.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bencana banjir di kota-kota besar seperti Jakarta, Bandung, Surabaya, dan lainnya telah menjadi bencana rutin yang semakin sulit diatasi serta, aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat pun menjadi korban hingga menyebabkan kerugian harta dan jiwa yang sangat besar. Bencana Banjir yang melanda kota-kota besar di Indonesia pada dasarnya terjadi karena lingkungan yang mencakup daerah aliran sungai (DAS) sudah tidak mampu menampung volume aliran air yang berada di atas permukaan tanah (*surface run off*) yang melebihi kapasitas tampung DAS yang melewati kota-kota besar padat penduduk tersebut.

Menurut Arifjaya (2009) Kejadian banjir besar tahun 1996 dan tahun 2002 telah menimbulkan kerugian 9,8 trilyun rupiah, demikian juga kejadian besar pada tahun 2007 telah merendam hampir 70% wilayah DKI Jakarta, dan sebagian wilayah Kabupaten Bogor, Kota Depok, Kabupaten dan Kota Tangerang serta Kota Bekasi dengan nilai kerugian sebesar 8,8 trilyun rupiah, terdiri dari 5,2 trilyun rupiah kerusakan dan kerugian langsung dan 3,6 trilyun rupiah merupakan kerugian tidak langsung. Selain kejadian banjir-banjir besar tersebut, pada saat ini hampir tiap tahun wilayah Jakarta mengalami banjir terutama di wilayah dengan elevasi dekat sungai. Banjir merupakan simptom telah terlampuainya daya dukung lingkungan akibat perubahan lingkungan dan bertambahnya daerah terbangun, akibat kebijakan ekonomi yang terkonsentrasi di Jabodetabek dalam beberapa dekade belakangan ini.

Selain itu terdapat faktor-faktor lain yang menjadi penyebab banjir di kota-kota besar di Indonesia, yaitu antara lain intensitas curah hujan yang tinggi sehingga menyebabkan *surface run off* meningkat hingga melebihi daya tampung DAS dan akhirnya menyebabkan banjir. Faktor lain yang menyebabkan banjir adalah terjadinya sedimentasi pada dasar sungai yang mengakibatkan pendangkalan sungai hingga menurunkan kapasitas tampung sungai terhadap *surface run off* dan akhirnya menyebabkan banjir juga. Proses sedimentasi erat kaitannya dengan praktek pemanfaatan lahan yang kurang baik, menurut Bruijnzeel (1991, 2004) dalam CIFOR dan FAO (2005) degradasi lahan dan erosi tanah yang sering dihubungkan dengan hilangnya tutupan hutan tidak selalu akibat dari penggundulan itu sendiri, tetapi lebih kepada praktek pemanfaatan lahan yang buruk (*overgrazing*, pembersihan humus, kerusakan materi organik, pembersihan lahan) yang diterapkan setelah pembersihan lahan hutan. Karena tetesan air hujan yang jatuh dari atas bila langsung menyentuh tanah yang tidak dilapisi tumbuhan bawah atau serasah akan menimbulkan percikan yang dapat menimbulkan erosi tanah dan sedimentasi.

Inovasi yang diajukan dalam karya tulis ini adalah penggunaan ekoretensi yang merupakan kolaborasi dari dua unsur yaitu sumur resapan yang merupakan salah satu cara untuk mitigasi banjir dengan cara memberikan kesempatan lebih kepada *surface run off* untuk meresap ke dalam tanah lewat sumur-sumur resapan yang dibuat dan penggunaan pepohonan yang memiliki ciri khas cepat menyerap air dalam jumlah banyak untuk meminimalisir debit *surface run off* yang muncul sehingga dapat mengantisipasi luapan *surface run off* yang berlebih hingga

melebihi kapasitas tampung DAS serta mitigasi sedimentasi yang kedua-duanya dapat memicu timbulnya bencana banjir yang tidak diinginkan semua pihak.

Adapun permasalahan yang dibahas dalam pembuatan karya tulis ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana banjir dapat terjadi dan apa penyebabnya?
2. Upaya apa yang dapat dilakukan untuk mitigasi banjir?
3. Seberapa besar potensi ekoretensi dalam mitigasi banjir?

Tujuan dan Manfaat

Penulisan karya tulis ini dibuat dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui manfaat dari penggunaan bioretensi sebagai upaya mitigasi banjir.
2. Mengetahui fungsi pepohonan khas yang digunakan dalam sistem ekoretensi.
3. Menciptakan sistem ekoretensi yang dapat digunakan sebagai upaya mitigasi banjir.

Penulisan karya ini memberikan manfaat antara lain:

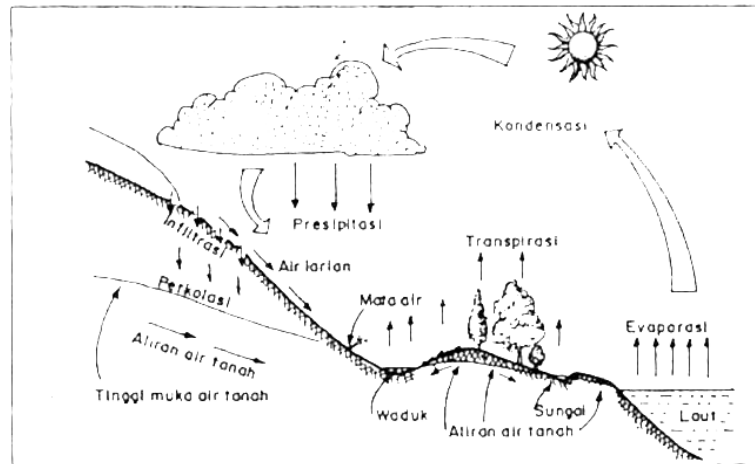
1. Menemukan solusi jitu dalam upaya mitigasi banjir.
2. Dapat menyumbangkan ide dalam upaya mitigasi banjir yang ramah lingkungan.
3. Memberikan alternatif upaya mitigasi banjir sebagai salah satu usaha menjaga lingkungan.

GAGASAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan ekosistem sumberdaya yang dibatasi oleh pemisah topografi sebagai pembagi aliran air, yang menerima, menyimpan air dan mengalirkannya melalui permukaan tanah, pori/celah tanah dan jaringan saluran drainase ke satu titik keluaran (outlet) di laut atau danau. DAS terdiri dari berbagai komponen sumberdaya, baik sumberdaya alam (natural capital), yaitu udara (atmosphere), tanah dan batuan penyusunnya, vegetasi, satwa, sumberdaya manusia (human capital) beserta pranata institusi formal maupun informal masyarakat (social capital), maupun sumberdaya buatan (man made capital) yang satu sama lain saling berinteraksi (Hendrayanto dan Haryanto 2004).

Menurut DKKSA (2011) pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu bentuk pengembangan wilayah yang menempatkan DAS sebagai suatu unit pengelolaan, dengan daerah bagian hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi. Oleh karena itu perubahan penggunaan lahan di daerah hulu akan memberikan dampak di daerah hilir dalam bentuk fluktuasi debit air, kualitas air dan transport sedimen serta bahan-bahan terlarut di dalamnya. Dengan demikian pengelolaan DAS merupakan aktifitas yang berdimensi biofisik (seperti, pengendalian erosi, mitigasi dan penanggulangan lahan-lahan kritis, dan pengelolaan pertanian konservatif); berdimensi kelembagaan (seperti, insentif dan peraturan-peraturan yang berkaitan dengan bidang ekonomi); dan berdimensi sosial yang lebih diarahkan pada kondisi sosial budaya setempat, sehingga dalam

perencanaan model pengembangan DAS terpadu harus mempertimbangkan aktifitas/teknologi pengelolaan DAS sebagai satuan unit perencanaan pembangunan yang berkelanjutan.



Gambar1. Daur Hidrologi DAS

Sumber: Hidrologi dan Pengelolaan DAS (Chay Asdak, 2002).

Perkembangan pembangunan nasional selama tiga sampai empat dekade terakhir ini dicirikan oleh semakin menurunnya kontribusi ekonomi sektor pertanian terhadap total GDP (Gross domestic product) dari 47,2% pada tahun 1970 menjadi 24,8% pada tahun 1980 dan tinggal 17,6% pada tahun 1990 (ADB, 1994). Penurunan andil ini bertentangan dengan meningkatnya tekanan penduduk terhadap sumber daya lahan dan air yang telah menunjukkan sejumlah dampak negatif yang serius seperti perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali berupa perambahan hutan dan penebangan liar ke daerah hulu, hilangnya tutupan lahan hutan menjadi jenis penggunaan lahan lainnya yang terbukti memiliki daya dukung lingkungan lebih terbatas, sehingga bencana banjir dan kekeringan semakin sering terjadi, disertai bencana ikutannya, seperti tanah longsor, korban jiwa, pengungsian penduduk, gangguan kesehatan, sampai kelaparan, dan anak putus sekolah (Pawitan, 2002).

Meningkatnya tekanan penduduk terhadap sumber daya lahan dan air yang telah menunjukkan sejumlah dampak negatif yang serius seperti perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali berupa perambahan hutan dan penebangan liar ke daerah hulu, hilangnya tutupan lahan hutan menjadi jenis penggunaan lahan lainnya yang terbukti memiliki daya dukung lingkungan lebih terbatas, sehingga bencana banjir dan kekeringan semakin sering terjadi, disertai bencana ikutannya, seperti tanah longsor, korban jiwa, pengungsian penduduk, gangguan kesehatan, sampai kelaparan, dan anak putus sekolah (Pawitan 2002). Pada awalnya banjir terjadi dikarenakan Daerah Aliran Sungai (DAS) tidak mampu mengakomodir debit air yang ditampung, atau jumlah air yang ditampung melebihi kapasitas normal DAS untuk menampung air sehingga terjadilah bencana banjir itu. Menurut Sinukaban (2008) banjir dapat terjadi karena beberapa faktor antara lain intensitas hujan yang tinggi melebihi kapasitas infiltrasi (peresapan), koefisien limpasan (aliran permukaan) DAS sudah tinggi, dan atau

kapasitas sungai sudah menurun akibat sedimentasi di badan sungai atau menyempitnya sungai akibat sampah dan potongan-potongan kayu.

Loebis (1998) memberikan inventori banjir untuk Indonesia dengan identifikasi luasan banjir. Untuk mengetahui tingkat banjir (*flood severity*) suatu sungai dapat digunakan ukuran debit jenis seperti ditunjukkan pada Tabel 2, dengan Sungai Tuntang dan Jeneberang dari sepuluh sungai tersebut memiliki debit jenis melampaui 100 m³/s/100 km². Untuk Pulau Jawa sesungguhnya dicatat sejumlah sungai dengan langganan banjirnya. Dari debit jenisnya, selain Tuntang, hanya Sungai Citanduy dan Serayu saja yang masih dapat dikelaskan sebagai *moderate* (sedang), sedangkan sungai-sungai lainnya tergolong rendah. Untuk sungai-sungai dengan luas <100 km² atau bagian hulu yang dicirikan oleh lereng yang curam, perlu dikenali juga bahaya bencana banjir bandang untuk daerah hulu sungai (*headwater area*) yang dapat menghasilkan debit sangat tinggi.

Dalam karya tulis ini kami membagi faktor-faktor penyebab banjir menjadi tiga bagian, yaitu praktek kelola lahan yang buruk, peningkatan curah hujan, dan alih fungsi lahan. Yang pertama praktek kelola lahan yang buruk, praktek ini mencakup *overgrazing*, pembersihan humus, perusakan materi organik, dan pembersihan lahan. Menurut CIFOR dan FAO (2005) telah menjadi anggapan umum bahwa hutan dapat mengendalikan proses erosi dan sedimentasi. Meskipun tutupan lahan memiliki kecenderungan untuk mencegah erosi, kenyataannya yang mencegah erosi bukan tajuk pohon, tetapi pepohonan yang tumbuh di bawahnya dan tumpukan dedaunan atau kayu mati di dasar hutan (*humus*).

Praktek kelola lahan yang buruk ini menyebabkan erosi yang memicu terjadinya sedimentasi ketika intensitas curah hujan meningkat. Beberapa percobaan menunjukkan bahwa kemampuan tetesan hujan di bawah pohon untuk mengerosi tanah lebih besar. Hal ini karena tetesan hujan mengumpul sebelum menetes dari dedaunan serta dengan demikian menghantam tanah dengan kekuatan yang lebih besar (Wiersum 1985, Hamilton 1987, Brandt 1988 dalam CIFOR dan FAO 2005).

Selanjutnya peningkatan intensitas curah hujan juga dapat menjadi penyebab terjadinya banjir, pada musim penghujan intensitas curah hujan akan naik drastis dan menyebabkan peningkatan pula pada volume *surface run off*. Menurut Sudaryoko (1987) banjir pada umumnya terjadi pada musim hujan, pengalaman di beberapa tempat menunjukkan bahwa pekerjaan penanggulangan yang dilaksanakan mulai saat teramatinya gejala awal akan terjadinya telah berhasil mencegah terjadinya banjir atau memperkecil terjadinya kerugian akibat banjir. Oleh karena itu penanggulangan banjir hendaknya sudah dipersiapkan pada awal musim hujan.

Penyebab banjir yang terakhir adalah alih fungsi lahan. Perubahan penggunaan lahan dengan pembangunan kota tentunya tidak terhindarkan, mulai dari penggundulan hutan yang digantikan dengan permukaan kedap berupa atap perumahan, jalan-jalan, tempat parkir, bandara, dan sebagainya. Dampaknya secara nyata telah meningkatkan frekuensi dan intensitas banjir. Tercatat bahwa antara tahun 1981 dan 1999 telah terjadi peningkatan kawasan permukiman untuk Ciliwung Hulu sebesar 100% dengan dampak berupa peningkatan debit banjir di Katulampa sebesar 68%, dan di Depok 24%, sedangkan peningkatan volume banjir adalah 59% untuk Katulampa dan 15% untuk Depok (Pawitan, 2002).

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.

Kemudian yang menjadi pertanyaan adalah upaya apa yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya banjir? Menurut Sinukaban (2008) dapat dipahami bahwa banjir memang tidak dapat dicegah sampai nol. Hal yang dapat dilakukan oleh manusia hanyalah melakukan mitigasi atau pengurangan dampak terjadinya banjir. *Statement* inilah yang menjadi fokus penulisan karya tulis ini, banjir memang tidak dapat benar-benar dicegah namun dampak kerusakan yang ditimbulkan oleh banjir dapat diminimalisir sehingga kerusakan yang ditimbulkan tidak sebesar jika bencana banjir tidak dimitigasi.

Pemikiran untuk upaya mitigasi banjir timbul dari karakteristik penyebab utama terjadinya banjir yaitu *surface run off* yang berlebih, karakteristik *surface run off* yang mengalir di atas permukaan tanah dapat dilawan dengan upaya paksa memasukkan *surface run off* ke dalam tanah (infiltrasi). Upaya paksa ini dapat direalisasikan dengan pembuatan sumur-sumur resapan, berikut adalah ketentuan teknis pembuatan sumur resapan menurut DEPTAN (2010):

- A. Sumur resapan ditempatkan di daerah hulu atau atas kawasan sumur - sumur gali dan sumur bor yang dimanfaatkan untuk irigasi pertanian.
- B. Untuk menjaga pencemaran air di lapisan *aquifer*, kedalaman sumur resapan harus di atas kedalaman muka air tanah tidak tertekan (*unconfined aquifer*) yang ditandai oleh adanya mata air tanah.
- C. Untuk mendapatkan jumlah air yang memadai, kawasan sumur resapan minimal memiliki limpasan air yang cukup tinggi dan penempatan sumur adalah di dekat alur-alur limpasan (parit) untuk memudahkan pengambilan airnya.
- D. Sebelum air hujan yang berupa aliran permukaan masuk ke dalam sumur melalui saluran air, sebaiknya dilakukan penyaringan air di bak kontrol terlebih dahulu.
- E. Penyaringan ini dimaksudkan agar sampah dan kotoran tidak terbawa masuk ke sumur dan menyumbat pori-pori lapisan *aquifer* yang ada.
- F. Untuk menahan tenaga kinetis air yang masuk melalui pipa pemasukan, dasar sumur yang berada di lapisan kedap air dapat diisi dengan batu belah atau ijuk.
- G. Pada dinding sumur tepat di depan pipa pemasukan, dipasang pipa pengeluaran yang letaknya lebih rendah dari pada pipa pemasukan untukantisipasi manakala terjadi overflow atau luapan air di dalam sumur. Bila tidak dilengkapi dengan pipa pengeluaran, air yang masuk ke sumur harus dapat diatur misalnya dengan sekat balok dan lainnya. Diameter sumur bervariasi tergantung pada besarnya curah hujan, luas tangkapan air, konduktifitas hidrolika lapisan *aquifer*, tebal lapisan *aquifer* dan daya tampung lapisan *aquifer*. Pada umumnya diameter berkisar antara 1 - 1,5 m. Tergantung pada tingkat kelabilan atau kondisi lapisan tanah dan ketersediaan dana yang ada, dinding sumur dapat dilapis pasangan batu bata, buis beton atau bahan-bahan spesifik lokasi yang kuat menahan tanah. Dinding sumur tersebut dibuat lubang-lubang agar air dapat meresap juga secara horizontal. Apabila struktur tanah kuat atau tidak mudah longsor maka dinding tidak perlu dilapis sampai dasar, tetapi cukup setinggi ± 2 meter dari atas untuk menahan tutup sumur. Dengan konstruksi sederhana tersebut diharapkan jumlah sumur resapan yang dibangun lebih dari 1 buah.

- H. Untuk menghindari terjadinya gangguan atau kecelakaan maka bibir sumur dapat dipertinggi dengan pasangan bata dan atau ditutup dengan papan atau plesteran.



Gambar Teknis Sumur Resapan

Gambar 2. Gambar Teknis Sumur Resapan

Sumber: Pedoman Teknis Konservasi Air Melalui Pembangunan Sumur Resapan (DEPTAN, 2010)

Terdapat pengembangan konsep sumur resapan yang dipadukan dengan penggunaan tanaman sebagai penyangga tanah dan air yang diberi nama bioretensi. Perbedaan mendasar antara sumur resapan biasa dengan sistem bioretensi terletak pada penggunaan tanaman yang ditumbuhkan di sekitar sumur resapan.

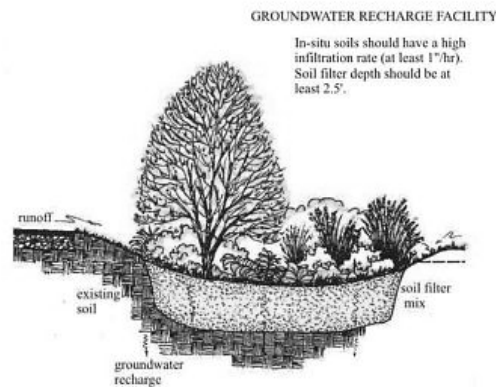
Bioretensi adalah teknologi aplikatif dengan menggabungkan unsur tanaman, (green water) dan air (blue water) di dalam suatu bentang lahan dengan semaksimal mungkin meresapkan air ke dalam tanah supaya selama mungkin berada di dalam DAS untuk mengisi aquifer bebas, sehingga air dapat dikendalikan dan dimanfaatkan seoptimal mungkin untuk kepentingan masyarakat. Pembuatan bioretensi dapat dilakukan di halaman rumah, selokan, trotoar, taman, lahan parkir dan di gang-gang sempit yang padat penduduk (Arifjaya, 2009).

Bioretensi mengintegrasikan fungsi pengurangan polusi dan tampungan aliran permukaan akibat dari penyaringan atau pembersihan sampah dan sedimentasi. Pemberian kompos dan pemeliharaan serta penggantian tanaman merupakan usaha pemeliharaan dan pengoperasian bioretensi yang perlu dilaksanakan. Untuk memelihara tanaman di bioretensi sebaiknya tidak perlu atau tidak boleh menggunakan pupuk buatan. Tumbuhan yang ditanam pada bioretensi seyogyanya menggunakan tanaman asli daerah, agar mudah tumbuh karena cocok dengan kondisi iklim daerahnya. Pengurangan polutan dari air limpasan permukaan yang berupa sedimen, metal serta kandungan lain merupakan efek sedimentasi, proses penyaringan dari media yang digunakan serta proses mikrobiologi dari material organik (Cofman 2000 dan Winogradoff 2001 dalam Darsono 2007).

Sistem bioretensi yang dibangun dapat menjadi bagian ruang terbuka hijau dan dirancang berdasarkan jenis tanahnya, kondisi lokasi dan tata ruang rencana wilayah pengembangan. Penggunaan Bioretensi sebagai ruang terbuka hijau di daerah real estate dapat meningkatkan nilai estetika daerah yang dikembangkan (Cofman 2000 dan Winogradoff 2001 dalam Darsono 2007). Bioretensi memiliki dampak yang sangat positif terhadap lingkungan terutama sebagai bagian dalam upaya mitigasi banjir, berikut adalah prinsip kerja bioretensi yang berkaitan dengan limpasan air hujan (*surface run off*) menurut Winogradoff (2001) dalam Darsono (2007):

- A. Intersepsi merupakan proses tertangkapnya air hujan oleh daun tanaman serta lapisan penutup (*mulch*), sehingga memperlambat atau mengurangi terjadinya aliran permukaan.
- B. Infiltrasi adalah proses utama yang ada di bioretensi, baik yang mempunyai saluran *underdrain* maupun yang tidak.
- C. Pengendapan akan terjadi akibat aliran lambat yang ada di bioretensi, akibatnya partikel yang ada di air akan tertinggal di permukaan bioretensi.
- D. Absorsi adalah proses penahanan air di ruang antara partikel tanah yang kemudian akan diserap oleh akar tanaman.
- E. Evapotranspirasi akan terjadi di bioretensi akan berubah sebagian air limpasan menjadi uap air.
- F. Absorsi yang terjadi adalah proses penyerapan kandungan kimia seperti metal dan nitrat yang terlarut di air oleh humus dan tanah.

Sistem bioretensi merupakan sistem fleksibel yang dapat berkolaborasi dengan sistem lainnya seperti sistem drainase perkotaan, sistem pembuangan rumahan, dan lainnya. Dalam contoh kasus kolaborasi sistem bioretensi dengan sistem drainase menurut Darsono (2004) hujan awal yang turun di jalan akan mencuci jalan sehingga aliran permukaannya akan membawa partikel sedimen, kandungan kimia dan oli yang tertetes di muka jalan, dan mengalir masuk kedalam bioretensi. Aliran permukaan dari hujan awal ini akan menjalani proses permunian yang ada di bioretensi. Jika hujan masih turun terus sehingga kapasitas tampungan bioretensi sudah terlampaui air akan mengalir langsung ke sistim saluran drainasi melalui pelimpah yang telah disediakan. Hujan awal sudah mencuci permukaan jalan sehingga kualitas air limpasan permukaan dari hujan berikutnya diharapkan sudah baik dan boleh mengalir langsung ke badan air.



Gambar 3. Gambaran Sistem Bioretensi

Sumber: <http://bebasbanjir2025.files.wordpress.com/2010/02/biocolor.jpg>

Gagasan yang kami kembangkan di karya tulis ini adalah sistem ekoretensi, sistem ekoretensi merupakan sebuah inovasi baru dalam usaha mitigasi banjir. Ekoretensi merupakan perpaduan antara teknologi sumur resapan bioretensi dengan implementasi konsep kelestarian alam, konsep kelestarian alam yang dimaksud di sini adalah penggunaan sumberdaya alam berupa tumbuhan yang memiliki kemampuan khusus menjaga kelestarian alam sebagai upaya untuk mengoptimalkan kinerja ekoretensi dalam mitigasi banjir.

Tumbuhan yang memiliki kemampuan khusus tersebut antara lain mahoni (*Swietenia macrophylla*), kacang merah (*Phaseolus vulgaris*), cemara laut (*Casuarina equisetifolia*), manggis (*Garcinia mangostana*), kelapa (*Cocos nucifera*), dan trembesi (*Albizia saman*). Menurut Dahlan (1989) dalam Dahlan (1992) mahoni (*Swietenia macrophylla*) merupakan jenis tanaman yang memiliki kemampuan sedang hingga tinggi dalam menurunkan kandungan timbal (Pb) di udara yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor. Kemudian mahoni juga memiliki kemampuan menyerap debu semen yang sangat berbahaya bagi kesehatan karena dapat menyebabkan penyakit sementosis dari udara (Irawati 1990 dalam Dahlan 1992). Bidwell dan Fraser (1981) dalam Dahlan (1992) menyatakan kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) dapat menyerap karbon monoksida (CO) sebesar 12 – 120 Kg/Km²/hari.



Gambar 4. Pohon Mahoni

Sumber: http://www.dephut.go.id/informasi/rrl/ifsp/swietenia_macrophylla.pdf

Menurut Manan (1976) dalam Dahlan (1992) tanaman yang mempunyai daya evapotranspirasi rendah antara lain cemara laut (*Casuarina equisetifolia*),

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.

manggis (*Garcinia mangostana*), dan kelapa (*Cocos nucifera*). Tanaman yang memiliki daya evapotranspirasi rendah juga kami pilih dalam masuk ke dalam kelompok tumbuhan berkemampuas khusus ini karena menurut Dahlan (1992) daerah yang berfungsi sebagai daerah resapan air hendaknya ditanami dengan tanaman yang mempunyai daya evapotranspirasi yang rendah. Di samping itu sistem perakaran dan serasahnya dapat memperbesar porositas tanah, sehingga air hujan banyak yang masuk ke dalam tanah sebagai air infiltrasi dan hanya sedikit yang menjadi limpasan.



Gambar 5. Pohon Cemara Laut

Sumber: <http://www.plantamor.com/thumbnails/casequia01n.jpg>

Tumbuhan yang terakhir masuk ke dalam daftar tumbuhan yang berkemampuan khusus dalam menjaga kelestarian alam adalah trembesi (*Albizia saman*), pohon trembesi memiliki tajuk yang membulat dengan percabangan yang panjangnya dapat mencapai 20-25 meter bahkan lebih. Dengan tajuk pohon seperti itu tentu mempunyai jumlah daun yang sangat banyak. Indeks luas daun tajuk pohon dapat mencapai 6 - 8. Artinya setiap hektar luas daun tegakannya dapat mempunyai luasan daun 6 sampai 8 hektar Daun melakukan proses transpirasi selain fotosintesis dan respirasi. Akibatnya, air yang diserap oleh akar akan dialirkan melalui batang ke dedaunan. Luas daun yang sangat luas mengakibatkan transpirasi yang sangat besar (Dahlan 2011).

Implementasi penggunaan tumbuhan berkemampuan khusus sebagai penjaga kelestarian alam ini adalah dengan menanamnya di sekitar sumur resapan yang telah dibuat agar semakin meningkatkan kinerja sumur resapan sebagai penahan *surface run off* agar tidak menimbulkan bencana banjir. Tumbuhan yang digunakan dalam sistem ekoretensi memiliki fungsi khusus yang saling bersimbiosis menciptakan keseimbangan dalam menjaga kelestarian alam, upaya mitigasi banjir dengan meminimalisir jumlah *surface run off* dapat direalisasikan dengan sistem ekoretensi. Sumur resapan bioretensi berfungsi untuk memasukkan secara paksa *surface run off* ke dalam tanah, usaha meminimalisir jumlah *surface run off* dimaksimalkan dengan penanaman tumbuhan khusus yang berfungsi selain menahan air tetapi juga memberikan dampak positif bagi lingkungan lewat penyerapan timbal (Pb) dan debu semen yang membahayakan kesehatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis usaha mitigasi banjir yang telah dilakukan maka penulis menyimpulkan bahwa sistem ekoretensi yang merupakan kolaborasi dari sumur resapan bioretensi dengan penggunaan tumbuhan berkemampuan khusus tersebut dapat digunakan sebagai salah satu upaya mitigasi bencana banjir yang terjadi terutama yang melanda kota-kota besar di Indonesia. Implementasi gagasan ini diharapkan dapat dilaksanakan dengan dukungan pihak-pihak terkait sekaligus berkolaborasi dengan masyarakat agar sistem ekoretensi yang menjadi gagasan karya tulis ini dapat digunakan sesuai fungsi dan manfaatnya sebagai mitigator banjir di wilayah perkotaan. Sistem ekoretensi selain memiliki fungsi mitigasi banjir juga memiliki fungsi pelestarian alam yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [ADB] Asian Development Bank. 1994. *Climate Change in Asia: Indonesia. Regional Study on Global Environmental Issues*. Manila.
- Arifjaya, N.M. 2009. Bioretensi: Mencegah Banjir Sekaligus Menyimpan Air Hujan, <http://bebasbanjir2025.wordpress.com/teknologi-pengendalian-banjir/bioretensi/> [26 Februari 2011].
- [CIFOR dan FAO] Center for International Forestry Research dan Food and Agriculture Organization. 2005. *Hutan dan Banjir: Tenggelam dalam Suatu Fiksi, atau Berkembang dalam Fakta?* CIFOR dan FAO. Bogor: Subur Printing.
- Dahlan, E. N. 1992. *Hutan Kota: Untuk Pengelolaan dan Peningkatan Kualitas Lingkungan Hidup*. Jakarta: Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia.
- Dahlan, E. N. 2011. Pohon Trembesi Cocok Sebagai Pelestari Air, <http://endesdahlan.staff.ipb.ac.id/files/2011/01/Pohon-Trembesi-Cocok-sebagai-Pelestari-Air.pdf> [24 Februari 2011].
- Darsono, S. 2007. 'Sistem Pengelolaan Air Hujan Lokal yang Ramah Lingkungan'. *Berkala Ilimiah Teknik Keairan* 13 (4): 256 - 263.
- [DEPTAN] Departemen Pertanian. 2010. *Pedoman Teknis Konservasi Air Melalui Pembangunan Sumur Resapan*. Jakarta: DEPTAN.
- [DKKSA] Direktorat Kehutanan dan Konservasi Sumberdaya Air. 2011. *Kajian Model Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Terpadu*. Jakarta: Direktorat Kehutanan dan Konservasi Sumberdaya Air.

- Hendrayanto dan Haryanto. 2004. *Rencana Umum Pengelolaan DAS Terpadu. Pedoman Penyusunan Rencana Umum Pengelolaan Das Terpadu. Direktorat Pengelolaan Daerah Aliran dan Rehabilitasi Lahan*. Jakarta. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan Dan Perhutanan Sosial. Departemen Kehutanan.
- Loebis, J. 1998. Inventory of Flooding Area in Indonesia and its Problems. Symposium on Japan-Indonesia IDNDR Project, Sep. 21-23, Bandung, Indonesia.
- Pawitan, H. 2002. Present situation of water resources and water related disasters and the role of agro-environmental education in Indonesia. Presented at the Tsukuba Asian Seminar on Agricultural Education, Tsukuba, Japan, November 6-12.
- Sinukaban, N. 2008. Peranan Konservasi Tanah dan Air dalam Mitigasi Banjir. Di dalam: Setiawan, A. et. al., editor. Implementasi Konservasi Tanah dan Air dalam Mitigasi Banjir di Provinsi Lampung. Prosiding Seminar Konservasi Tanah dan Air; Bandar Lampung, 8 April 2008. Bandar Lampung: Forum DAS Bandar Lampung dan Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Cabang Lampung. 7 – 19.
- Sudaryoko, Y. 1987. *Pedoman Penanggulangan Banjir*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.



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.

BIODATA PENULIS

1. Ketua Kelompok

Nama Lengkap : Saif Haris Alhaq
NIM : E14070101
Fakultas/Departemen : Kehutanan/Manajemen Hutan
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 22 Februari 1990

Karya Ilmiah yang pernah dibuat :

Hunian Sementara Pasca Bencana

Penghargaan Ilmiah yang diraih:

-

Tanda Tangan :

2. Anggota Kelompok

Nama Lengkap : Wiwid Arif Pambudi
NIM : E14070008
Fakultas/Departemen : Kehutanan/Manajemen Hutan
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
Tempat/Tanggal Lahir : Lampung, 24 Juni 1990

Karya Ilmiah yang pernah dibuat :

Tanaman Garut sebagai Alternatif Karbohidrat

Penghargaan Ilmiah yang diraih:

-

Tanda Tangan :



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.

3. Anggota Kelompok

Nama Lengkap	: Aditya Kuspriyangga
NIM	: E34080070
Fakultas/Departemen	: Kehutanan/Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata
Perguruan Tinggi	: Institut Pertanian Bogor
Tempat/Tanggal Lahir	: Banyumas, 27 Desember 1989

Karya Ilmiah yang pernah dibuat :

-

Penghargaan Ilmiah yang diraih:

-

Tanda Tangan :



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.

BIODATA DOSEN PEMBIMBING

Keahlian	: Penyuluhan Kehutanan
Nama Lengkap	: Soni Trison S.Hut. MSi
Tempat/Tanggal Lahir	: Tasikmalaya, 23-11-1977
Agama	: Islam
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Alamat	: Komplek Taman Cimanggu Jl Dahlia No 32 Bogor. Telp 8336237, HP : 081310320395. Email : trisonsoni@yahoo.com
Riwayat Pendidikan	: 1. S1 : Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB Tahun 2001 2.S2 ; Program Ilmu Pengetahuan Kehutanan Program Pascasarjana IPB Lulus Tahun 2005 3. sedang studi S3 di IPB mulai tahun 2007
Moto Hidup	: Mencari dan Memberi