

**LAPORAN TAHUNAN/AKHIR
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**Optimalitas Model Pemanfaatan Lahan
Berwawasan Lingkungan
(Studi Kasus Jabodetabek)**

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

TIM PENGUSUL

Ketua :

Ir. Anita Sitawati Wartaman, MSi (0329065804)

Anggota :

Ir. Benny Benyamin Suharto, MSi (0317025803)

Ir. Rahel Situmorang MPlan (0330036001)

UNIVERSITAS TRISAKTI

Oktober 2016

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN HIBAH BERSAING

Judul Kegiatan : Optimalitas Model Pemanfaatan Lahan Berwawasan Lingkungan (Studi Kasus Jabodetabek)

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 424 / Perencanaan Wilayah dan Kota

Ketua Peneliti

A. Nama Lengkap : Ir. ANITA SITAWATI M.Si.
B. NIDN : 0329065804
C. Jabatan Fungsional : Lektor
D. Program Studi : Perencanaan Wilayah Dan Kota
E. Nomor HP : 08161442292
F. Surel (e-mail) : anitasitawati@yahoo.com

Anggota Peneliti (1)

A. Nama Lengkap : Ir BENNY BENYAMIN SUHARTO M.Si
B. NIDN : 0317025803
C. Perguruan Tinggi : Universitas Trisakti

Anggota Peneliti (2)

A. Nama Lengkap : Ir RAHEL SITUMORANG
B. NIDN : 0330036001
C. Perguruan Tinggi : Universitas Trisakti

Lama Penelitian Keseluruhan : 2 Tahun

Penelitian Tahun ke : 2

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 127.370.000,00

Biaya Tahun Berjalan : - diusulkan ke DIKTI Rp 63.585.000,00
- dana internal PT Rp 0,00
- dana institusi lain Rp 0,00
- inkind sebutkan



(Ir. IDA BAGUS RABINDRA, MSP)
NIP/NIK 1273/USAKTI

Jakarta, 24 - 10 - 2016,
Ketua Peneliti,

(Ir. ANITA SITAWATI M.Si.)
NIP/NIK2360/USAKTI



(Prof. Ir. AGUS BUDI PURNOMO, MSc., PhD)
NIP/NIK 1120/USAKTI

RINGKASAN

Emisi GRK berdampak terhadap perubahan iklim, yang mengakibatkan bencana dalam segala lini kehidupan makhluk hidup, mulai dari fisik (rusaknya bangunan dan infrastruktur pendukungnya), sosial (munculnya berbagai penyakit, antara lain meningkatnya penyakit pernapasan, penduduk kehilangan tempat tinggal), dan ekonomi (meningkatnya harga pangan, kehilangan matapencaharian dan lain-lain). Untuk itu, dalam rangka mitigasi perubahan iklim, pengurangan emisi merupakan salah satu langkah prioritas dunia. Salah satu pendekatan pencapaian target penurunan emisi GRK Nasional, adalah melalui kebijakan khusus yang terkait dengan bidang berbasis lahan, seperti kebijakan-kebijakan yang secara langsung mengatur pembatasan penggunaan lahan (Kebijakan Tata Ruang).

Disisi lain, dalam pelaksanaannya, pengembangan KSN Jabodetabek dirumuskan merujuk pada pembangunan berkelanjutan dan selaras dengan komitmen Pemerintah Indonesia pada pertemuan G-20 di Pittsburg. Pemerintah Indonesia berkomitmen untuk menurunkan emisi GRK sebesar 26% dengan usaha sendiri dan mencapai 41% jika mendapat bantuan dari internasional pada tahun 2020.

Pada penelitian tahun ke-dua dilakukan analisis terhadap metode upaya peningkatan kualitas penggunaan lahan ruang terbuka hijau. Metoda yang dilakukan dalam melakukan kajian dan analisis, meliputi penghitungan kemampuan wilayah daratan menyerap gas CO₂ dengan menggunakan model hubungan antara jenis vegetasi penutup lahan dan daya serap CO₂, metode GIS untuk menentukan luasan masing-masing penggunaan lahan berdasarkan kemiringan lereng, dan metode analisis deskriptif.

Hasil yang diperoleh berupa arahan penggunaan lahan RTH yang dapat bermanfaat sebagai acuan bagi Pemerintah dalam menentukan arah kebijakan pemanfaatan ruang bagi pengembangan wilayah Jabodetabek berkelanjutan dan juga sebagai salah satu bentuk kontribusi upaya mitigasi perubahan iklim. Arahan distribusi penggunaan lahan RTH tahun 2020 meliputi (i) Taman dan pemakaman seluas 1,178.99 Ha, (ii) Pertanian dan Tegalan seluas 127,027.83, (iii) Hutan seluas 98,667.94Ha, dan Rawa, Kolam dan Lain-lain seluas 173,545.84 Ha.

Dengan komposisi RTH tersebut diatas, terjadi peningkatan penyerapan Gas CO₂ dari 53,357,447.28 Ton/Tahun di tahun 2010 menjadi 65,306,275.18 Ton/Tahun pada tahun 2020. Peningkatan yang terjadi memang belum sesuai dengan peningkatan yang diharapkan untuk memenuhi komitmen Pemerintah Indonesia pada pertemuan G-20 di Pittsburg. Namun bila diakumulasikan dengan penyerapan Gas CO₂ yang berasal dari RTH pekarangan, RTH sabuk hijau, RTH jalur hijau jalan, RTH sempadan rel kereta api/ jalur hijau jaringan listrik tegangan tinggi/ sempadan sungai/ sempadan pantai, pengamanan sumber air baku/mata air dan lain-lain; kemampuan lahan menyerap CO₂ diharapkan dapat mencapai komitmen Pemerintah Indonesia pada pertemuan G-20 di Pittsburg tersebut.

Kata kunci: Emisi GRK, penggunaan lahan, kemampuan menyerap gas CO₂

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan berkah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan akhir penelitian dengan judul "Optimalitas Model Pemanfaatan Lahan Berwawasan Lingkungan (Studi Kasus Jabodetabek)". Pelaksanaan penelitian ini merupakan tahap 2 (tahun ke-2) dari rencana 2 (dua) tahun. Penelitian ini dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Ditjen Dikti) melalui program hibah penelitian desentralisasi - Hibah Bersaing.

Laporan akhir penelitian yang dimaksud disusun sesuai dengan format penulisan laporan kemajuan penelitian yang terdapat dalam buku Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Di Perguruan Tinggi Edisi IX yang diterbitkan oleh Direktorat Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan 2013. Dengan diselesaikannya laporan akhir penelitian ini, diucapkan terima kasih kepada seluruh anggota tim peneliti, alumni PS Perencanaan Wilayah dan Kota, mahasiswa PS Perencanaan Wilayah dan Kota serta semua pihak yang tidak cukup untuk disebutkan satu persatu, atas sumbangsih yang telah diberikan dari awal hingga akhir. Selain itu, peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik sangat peneliti harapkan demi sempurnanya laporan akhir penelitian ini. Demikianlah yang dapat peneliti sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Ketua Peneliti



Ir. Anita Sitawati Wartaman, MSi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
HALAMAN LAMPIRAN	-
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
BAB II STUDI PUSTAKA	3
2.1. Review Kebijakan Terkait Pengembangan Kawasan Jabodetabek	3
2.1.1. Kebijakan Tata Ruang Nasional	3
2.1.2. Rencana Tata Ruang Kawasan Jabodetabekpunjur	3
2.2. Kebijakan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca.....	7
2.2.1. Kebijakan Global	7
2.2.2. Kebijakan Nasional.....	9
2.2.3. Kebijakan RAN-GRK Bidang Berbasis Lahan.....	11
2.3. Kebijakan Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Perkotaan	12
2.4. Penggunaan Lahan	19
2.4.1. Penggunaan Lahan Tahun 2013.....	20
2.4.2. Prediksi Perluasan Daerah Terbangun Tahun 2020.....	21
2.4.3. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Tahun 2020.....	22
2.5. Emisi Gas Rumah Kaca	25

2.6.	Topografi.....	26
2.7.	Kemampuan Tutupan Lahan Menyerap Gas CO ₂	27
2.7.1.	Daya Serap Gas CO ₂ Berdasarkan Penutup Vegetasi	29
2.7.2.	Kemampuan Lahan Ruang Terbuka Hijau Menyerap Gas CO ₂	31
2.7.3.	Vegetasi dan Kemiringan Lereng	32
2.7.4.	Vegetasi dan Ketinggian Tempat.....	34
2.8.	Pemanfaatan Lahan.....	36
2.8.1.	Pendekatan Penataan Ruang	36
2.8.2.	Intensitas Pemanfaatan Lahan.....	38
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN		40
3.1.	Tujuan Penelitian	40
3.1.1.	Tujuan Umum:	40
3.1.2.	Tujuan Khusus:	40
3.2.	Manfaat Penelitian	40
BAB IV METODE PENELITIAN		41
4.1.	Pendekatan	41
4.2.	Kerangka Konsep Penelitian.....	42
4.3.	Ruang Lingkup Penelitian :	42
4.4.	Metode Pengumpulan Data.....	43
4.5.	Metode Analisis Data.....	44
BAB V HASIL YANG DICAPAI		45
5.1.	Luasan Penggunaan Lahan Berdasarkan Kemiringan Lereng	45
5.2.	Prediksi Luasan RTH sebagai Penyerap Gas CO ₂ Berdasarkan Kemiringan Lereng Tahun 2020	49
5.2.1.	Prediksi Luasan Penggunaan Lahan RTH – Hutan Tahun 2020	49
5.2.2.	Prediksi Luasan Penggunaan Lahan RTH – Pertanian dan Tegalan Tahun 2020	49
5.2.3.	Prediksi Luasan Penggunaan Lahan RTH – Taman dan Pemakaman Tahun 2020.....	50

5.3.	Arahan Pemanfaatan RTH sebagai Penyerap Gas CO2	51
5.4.	Kualitas Lahan Ruang Terbuka Hijau Menyerap Gas CO2.....	57
5.5.	Arahan Pemanfaatan Lahan Yang Optimal Pengembangan Jabodetabek Berwawasan Lingkungan.....	61
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		64
6.1.	Kesimpulan	64
6.2.	Saran	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kebijakan Penataan Ruang Kawasan Jabodetabekjur	4
Tabel 2. Contoh Pohon untuk Taman Lingkungan dan Taman Kota	17
Tabel 3. Contoh Vegetasi untuk Pemakaman	18
Tabel 4. Contoh Pohon Pengundang Burung untuk Hutan Kota	19
Tabel 5. Luas Wilayah Jabodetabek Tahun 2013	20
Tabel 6. Distribusi Penggunaan Lahan Jabodetabek 2013	20
Tabel 7. Luas Penggunaan Lahan Daerah terbangun Tahun 2010 - 2020	21
Tabel 8. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Jabodetabek Tahun 2010 - 2020.....	22
Tabel 9. Luas Penggunaan Lahan Taman dan Pemakaman Tahun 2010 - 2020	23
Tabel 10. Luas Penggunaan Lahan Pertanian dan Tegalan Tahun 2010 - 2020.....	23
Tabel 11. Luas Penggunaan Lahan Semak dan Hutan Tahun 2010 - 2020	24
Tabel 12. Klasifikasi Kemiringan Lereng.....	27
Tabel 13. Daya Serap Gas CO ₂ Berbagai Tipe Penutup Vegetasi	29
Tabel 14. Kemampuan Pohon Menyerap Karbon Dioksida (CO ₂).....	30
Tabel 15. Kemampuan Lahan Jabodetabek Menyerap Gas CO ₂ Tahun 2013	31
Tabel 16. Ketinggian Diatas Permukaan Laut DT II di Jabodetabek	34
Tabel 17. Data yang Dibutuhkan	43
Tabel 18. Distribusi Penggunaan Lahan di Kabupaten Bekasi	45
Tabel 19. Distribusi Penggunaan Lahan di Kota Depok.....	45
Tabel 20. Distribusi Penggunaan Lahan di Kota Jakarta	46
Tabel 21. Distribusi Penggunaan Lahan di Kota Bekasi	46
Tabel 22. Distribusi Penggunaan Lahan di Kabupaten Bogor.....	46
Tabel 23. Distribusi Penggunaan Lahan di Kota Bogor	47
Tabel 24. Distribusi Penggunaan Lahan di Kabupaten Tangerang.....	47
Tabel 25. Distribusi Penggunaan Lahan di Kota Tangerang	48

Tabel 26. Distribusi Penggunaan Lahan di Kota Tangerang Selatan	48
Tabel 27. Prediksi Luasan RTH Hutan Tahun 2020 (Ha)	49
Tabel 28. Prediksi Luasan Penggunaan Lahan RTH – Pertanian dan Tegalan Tahun 2020	50
Tabel 29. Prediksi Luasan Penggunaan Lahan RTH – Taman dan Pemakaman Tahun 2020...	50
Tabel 30. Kemampuan Lahan Jabodetabek Menyerap Gas CO ₂ Tahun 2010	57
Tabel 31. Kemampuan Lahan Jabodetabek Menyerap Gas CO ₂ Tahun 2020	57
Tabel 32. Kemampuan Menyerap Gas CO ₂ Penggunaan Lahan Taman dan Pemakaman dengan Komposisi Vegetasi Pohon, Semak Belukar dan Padang Rumput	59
Tabel 33. Kemampuan Menyerap Gas CO ₂ Penggunaan Lahan Pertanian dan Tegalan dengan Komposisi Vegetasi Pohon, Semak Belukar dan Sawah	60
Tabel 34. Kemampuan Menyerap Gas CO ₂ Penggunaan Hutan dengan Komposisi Vegetasi Pohon dan Semak Belukar	61
Tabel 35. Kemampuan Lahan Jabodetabek Menyerap Gas CO ₂ Dengan Mitigasi Ran-GRK Bidang Berbasis Lahan Tahun 2020	61
Tabel 36. Kemampuan Optimal Lahan Jabodetabek Menyerap Gas CO ₂ Dengan Mitigasi Ran-GRK Bidang Berbasis Lahan Tahun 2020	62
Tabel 37. Arahana Pemanfaatan Lahan Optimal Pengembangan Jabodetabek Berwawasan Lingkungan	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Waktu Pelaksanaan KRK	10
Gambar 2. Pola Tanam Hutan Kota Strata 2.....	15
Gambar 3. Pola Tanam Hutan Kota Strata Banyak	15
Gambar 4. Kontribusi Emisi Bidang Prioritas terhadap Emisi Nasional.....	25
Gambar 5. Cara Menghitung Gradien.....	32
Gambar 6. Pendekatan Penelitian	41
Gambar 7. Kerangka Konsep Penelitian.....	42
Gambar 8. Peta Wilayah Jabodetabek Berdasarkan Batas Administrasi.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN), Kawasan Perkotaan Jabodetabek ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Nasional atau KSN. Sebagai kawasan strategis nasional, pengembangan wilayah Jabodetabek diprioritaskan karena mempunyai pengaruh sangat penting secara nasional. Pentingnya peranan Jabodetabek bagi pembangunan Indonesia didukung pula dengan ditetapkannya kegiatan pengembangan kawasan tersebut pada Masterplan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025 (MP3EI), sebagai salah satu dari 22 kegiatan utama yang didorong realisasi investasi skala besarnya. Dalam skala nasional, nilai investasi pengembangan Jabodetabek area menempati urutan ke-dua tertinggi setelah sektor migas (Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, 2011).

Pengembangan KSN Jabodetabek akan membawa konsekuensi semakin intensifnya kegiatan perekonomian, yang pada gilirannya akan mengakibatkan semakin meluasnya daerah terbangun. Perluasan daerah terbangun itu sendiri, tentunya dapat berdampak terhadap menurunnya daya dukung lingkungan, seperti menurunnya kemampuan wilayah daratan untuk menyerap gas CO₂.

Menurunnya kemampuan wilayah daratan menyerap gas CO₂ mengakibatkan semakin meningkatnya emisi Gas Rumah Kaca (GRK). Alih fungsi lahan dari kehutanan menjadi fungsi lain (LULUCF = *Land Use, Land Use Change and Forestry*) berkontribusi paling besar bagi emisi GRK di Indonesia. Secara umum, kontribusi LULUCF dalam peningkatan emisi GRK adalah sekitar 18%. Namun, menurut laporan Kementerian Lingkungan Hidup, kontribusi LUUCF dalam peningkatan emisi GRK di Indonesia adalah sebesar 48% (Wibowo, 2012). Dengan demikian, tingkat emisi GRK dan penyerapan GRK di Indonesia, relatif bergantung pada karakteristik tutupan lahan. Status tutupan lahan sebagai pencerminan penggunaan lahan menjadi sangat menentukan apakah suatu wilayah daratan berfungsi sebagai penyerap karbon atau sebagai pengemisi karbon. Mempertimbangkan bahwa alih fungsi lahan yang menyebabkan berubahnya jenis tutupan lahan cukup signifikan sebagai sumber peningkatan emisi GRK di Indonesia; maka pengendalian deforestasi di Indonesia umumnya dan di Jabodetabek khususnya, penting untuk diperhatikan.

Disisi lain, dalam pelaksanaannya, pengembangan KSN Jabodetabek dirumuskan merujuk pada pembangunan berkelanjutan dan selaras dengan komitmen Pemerintah Indonesia pada pertemuan G-20 di Pittsburg, Pemerintah Indonesia berkomitmen untuk menurunkan emisi GRK sebesar 26% dengan usaha sendiri dan mencapai 41% jika mendapat bantuan dari internasional pada tahun 2020.

1.2. Rumusan Masalah

Penetapan Jabodetabek sebagai KSN membawa konsekuensi semakin meluasnya daerah terbangun. Perluasan daerah terbangun tersebut akan berdampak terhadap penurunan daya dukung lingkungan, seperti menurunnya kemampuan wilayah daratan menyerap gas CO₂. Kondisi ini akan mengakibatkan semakin meningkatnya emisi Gas Rumah Kaca (GRK). Seperti diketahui, emisi GRK merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim dunia dan berdampak terhadap seluruh lini kehidupan manusia, mulai dari fisik (rusaknya bangunan dan infrastruktur pendukungnya), sosial (munculnya berbagai penyakit, antara lain meningkatnya penyakit pernapasan, penduduk kehilangan tempat tinggal), dan ekonomi (meningkatnya harga pangan, kehilangan matapencaharian dan lain-lain). Oleh karenanya, dalam rangka mitigasi perubahan iklim, pengurangan emisi merupakan salah satu langkah prioritas dunia. Untuk itu, dalam upaya mengembangkan KSN Jabodetabek berkelanjutan dan juga upaya mitigasi perubahan iklim serta sejalan dengan usaha Pemerintah dalam menurunkan tingkat emisi GRK, penelitian ini mengerucut pada upaya mencari solusi bagaimana model pemanfaatan lahan yang optimal bagi pengembangan KSN Jabodetabek.

Terkait dengan upaya menemukenali bagaimana model pemanfaatan lahan yang optimal bagi pengembangan KSN Jabodetabek, pendekatan penelitian dilakukan dari dua aspek, yaitu secara kuantitatif menghasilkan distribusi pemanfaatan lahan yang optimal bagi pengembangan Jabodetabek berkelanjutan dan secara kualitatif menghasilkan kualitas lahan yang optimal dapat menyerap GRK. Pada penelitian tahun pertama telah dihasilkan arahan pemanfaatan lahan berwawasan lingkungan, yaitu rencana distribusi penggunaan lahan Jabodetabek tahun 2020 sebagai berikut:

- Daerah terbangun \pm 41%
- Daerah tidak terbangun atau ruang terbuka hijau \pm 59%.

Berdasarkan ulasan diatas, penelitian pada tahun ke dua ini menemukenali metode upaya peningkatan kualitas penggunaan lahan ruang terbuka hijau dalam upaya meningkatkan stok karbon sebagai usaha mewujudkan pengembangan wilayah Jabodetabek berkelanjutan /berwawasan lingkungan.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1. Review Kebijakan Terkait Pengembangan Kawasan Jabodetabek

2.1.1. Kebijakan Tata Ruang Nasional

Salah satu muatan dalam undang-undang penataan ruang nomor 26 tahun 2007 adalah penataan ruang wilayah nasional. Peraturan pemerintah tentang penataan ruang nasional dikukuhkan berdasarkan Peraturan Pemerintah No 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN) dan berlaku selama 20 (dua puluh) tahun. Menurut RTRWN Kawasan perkotaan Jabodetabek ditetapkan sebagai Pusat Kegiatan Nasional (PKN). Dengan ditetapkannya Jabodetabek sebagai PKN, kawasan tersebut memiliki fungsi atau berpotensi sebagai:

1. Simpul utama kegiatan ekspor-impor atau pintu gerbang menuju kawasan internasional;
2. Pusat kegiatan industri dan jasa skala nasional atau yang melayani beberapa provinsi; dan
3. Simpul utama transportasi skala nasional atau melayani beberapa provinsi.

Selain itu, kawasan perkotaan Jabodetabek juga ditetapkan sebagai Pusat Kegiatan Nasional (PKN). Sebagai PKN, kawasan Jabodetabek memiliki fungsi untuk:

1. Mempertahankan tingkat produksi pangan nasional dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan nasional;
2. Mempertahankan tingkat produksi sumber energi dalam rangka mewujudkan ketahanan energi nasional; dan
3. Mempercepat pertumbuhan kawasan tertinggal.

2.1.2. Rencana Tata Ruang Kawasan Jabodetabekpunjur

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN), Kawasan Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Puncak, Cianjur (Jabodetabekpunjur) ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Nasional (KSN) ditinjau dari aspek ekonomi. Kawasan Jabodetabekpunjur meliputi seluruh wilayah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta, sebagian wilayah Provinsi Jawa Barat, dan sebagian wilayah Provinsi Banten. Sebagian wilayah Provinsi Jawa Barat sebagaimana dimaksud mencakup seluruh wilayah Kabupaten Bekasi, seluruh

wilayah Kota Bekasi, seluruh wilayah Kota Depok, seluruh wilayah Kabupaten Bogor, dan seluruh wilayah Kota Bogor. Sedangkan sebagian wilayah Kabupaten Cianjur meliputi Kecamatan Cugenang, Kecamatan Pacet, Kecamatan Sukaresmi, dan Kecamatan Cipanas. Selanjutnya, lingkup wilayah sebagian wilayah Provinsi Banten mencakup seluruh wilayah Kabupaten Tangerang dan seluruh wilayah Kota Tangerang. Kebijakan penataan ruang kawasan Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Puncak, Cianjur (Jabodetabekpunjur) tersebut dikukuhkan melalui Peraturan Presiden Nomor 54 tahun 2008 tentang Penataan Ruang Kawasan Jabodetabekjur. Rangkuman kebijakan penataan ruang kawasan Jabodetabekjur dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Kebijakan Penataan Ruang Kawasan Jabodetabekjur

No	Kebijakan Perpres 54/ 2008	Arahan	Keterangan
1	Sistem Perkotaan	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kota Inti: Jakarta ✓ Kota Satelit: Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, dan kota lainnya 	Pengembangan sistem pusat permukiman diarahkan pada terbentuknya fungsi dan hierarki pusat permukiman sesuai RTRWN
2	Jalan Bebas Hambatan	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pengembangan Jakarta Outer Ring Road II dan jalan radialnya 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ sebagai pembentuk struktur ruang Jabodetabekpunjur; ▪ untuk memberikan pelayanan pengembangan sub pusat perkotaan a.l. Serpong/Kota Mandiri Bumi Serpong Damai, Cinere, Cimanggis, Cileungsi, Setu, dan Tambun/Cikarang.
3	Transportasi Darat	Penataan dan pengembangan sistem transportasi darat diarahkan pada: <ul style="list-style-type: none"> ✓ penataan angkutan masal jalan rel dengan angkutan jalan; ✓ peningkatan pemanfaatan jaringan jalur kereta api pada ruas-ruas tertentu sebagai prasarana pergerakan komuter dari wilayah Bodetabek ke DKI Jakarta dan sebaliknya; ✓ pemisahan penggunaan prasarana antara jaringan jalur kereta api komuter dan kereta api regional dan jarak jauh; ✓ pengembangan jalan yang menghubungkan antar wilayah dan antar pusat permukiman, kegiatan 	Sistem transportasi darat mencakup jaringan transportasi jalan, jaringan jalur kereta api, dan jaringan transportasi sungai, danau, dan penyeberangan.

No	Kebijakan Perpres 54/ 2008	Arahan	Keterangan
		<p>ekonomi dan simpul transportasi serta pengembangan jalan penghubung antara jalan non tol dengan jalan tol;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ pengembangan jalan tol dalam kota di DKI Jakarta yang terintegrasi dengan jalan tol antar kota sesuai dengan kebutuhan nyata; ✓ pembangunan jalan setingkat jalan arteri primer atau kolektor primer yang menghubungkan Cikarang (Kab. Bekasi) ke pelabuhan Tanjung Priok (DKI Jakarta) dan Citayam di Kota Depok ke jalan lingkar luar di DKI Jakarta; ✓ pembangunan jalan rel yang menghubungkan Cikarang (Kab. Bekasi) ke pel. Tanjung Priok (DKI Jakarta); ✓ pengembangan sistem jaringan transportasi masal yang menghubungkan DKI Jakarta dengan pusat-pusat kegiatan di sekitarnya; ✓ pengembangan sistem transportasi masal cepat yang terintegrasi dengan bus yang diprioritaskan, perkeretaapian monorel, dan moda transportasi lainnya; ✓ pengembangan sistem transportasi sungai yang terintegrasi dengan moda lainnya. 	
4	Penyediaan Air Baku	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Penyediaan air baku dilakukan dengan : <ul style="list-style-type: none"> ▪ memanfaatkan sumber yang ada; dan ▪ pengembangan prasarananya. ✓ Pengembangan prasarana air baku dapat dilakukan dengan: <ul style="list-style-type: none"> ▪ pembangunan & pengelolaan waduk multiguna dan saluran pembawa; ▪ pengelolaan situ; dan ▪ pemeliharaan sungai. ✓ Strategi pengelolaan sistem 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pengelolaan dilakukan dengan kerjasama antar daerah

No	Kebijakan Perpres 54/ 2008	Arahan	Keterangan
		penyediaan air baku adalah dengan menjaga keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan serta kelestarian DAS dan sumber air lainnya.	
5	Sistem Pengelolaan air limbah	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Memperhatikan kualitas sanitasi lingkungan dan meminimalkan pencemaran air tanah dan air permukaan. ✓ Strategi pengelolaan diarahkan untuk pengurangan, pemanfaatan kembali, dan penyediaan prasarana dan sarana pengelolaan air limbah bagi kegiatan permukiman dan industri dengan memperhatikan baku mutu limbah cair. ✓ Sistem pengelolaan air limbah i kegiatan domestik merupakan sistem yang terpisah dari pengelolaan air limbah industri. ✓ Dilaksanakan secara terpusat terutama pada kawasan perumahan padat, pusat bisnis, dan sentra industri. 	
6	Sistem pengelolaan limbah B3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diarahkan untuk meminimalkan pencemaran udara, tanah, dan sumber daya air serta meningkatkan kualitas lingkungan. ✓ Dilakukan berdasarkan kriteria teknis 	Pengelolaan dapat dilakukan melalui kerja sama antardaerah dengan melibatkan partisipasi masyarakat
7	Sistem drainase dan pengendalian banjir	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diarahkan untuk mengurangi bahaya banjir dan genangan air bagi kawasan permukiman, industri, perdagangan, perkantoran, dan persawahan, serta jalan. ✓ Strategi pelaksanaan: <ul style="list-style-type: none"> ▪ pengelolaan sungai terpadu dengan sistem drainase wilayah; ▪ pengendalian debit air sungai dan peningkatan kapasitas sungai; ▪ peningkatan fungsi situ-situ dan waduk sebagai daerah penampungan air dengan sistem polder; ▪ pengendalian pemanfaatan 	<p>Dapat dilakukan melalui upaya:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ rehabilitasi hutan dan lahan serta penghijauan kawasantangkapan air; ✓ penataan kawasan sempadan sungai dan anak-anak sungainya; ✓ normalisasi sungai-sungai dan anak-anak sungainya; ✓ pengembangan waduk-waduk pengendali banjir dan pelestarian situ-situ serta daerah retensi air; ✓ pembangunan prasarana dan pengendali banjir; dan ✓ pembangunan prasarana drainase.

No	Kebijakan Perpres 54/ 2008	Arahan	Keterangan
		<p>ruang di kawasan lindung dan kawasan budi daya yang dilaksanakan dengan ketat di kawasanhulu hingga sepanjang daerah aliran sungai;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ pembuatan sudetan sungai; dan ▪ pengendalian pembangunan di sempadan sungai. 	
8	Sistem Pengelolaan Persampahan	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Strategi pengelolaan diselenggarakan dengan pemanfaatan kembali, daur ulang, dan pengolahan sampah dengan memperhatikan kriteria teknis sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. ✓ Penentuan lokasi tempat pembuangan akhir harus memperhatikan daya tampung dan volume sampah domestik dan nondomestik dari Jabodetabekjur serta berada pada jarak aman yang tidak mencemari lingkungan di sekitarnya. 	dikembangkan secara terpadu di Kawasan Jabodetabekpunjur melalui kerja sama antar daerah dengan melibatkan partisipasi masyarakat.

Sumber : Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2008 tentang Penataan Ruang Kawasan Jabodetabekpunjur, dalam Endrawati 2012

Dalam penyelenggaraan penataan ruang secara terpadu di Kawasan Jabodetabekpunjur, Perpres No 54 Tahun 2008 ini memiliki fungsi sebagai pedoman bagi semua pemangku kepentingan yang terlibat langsung ataupun tidak langsung.

2.2. Kebijakan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca

2.2.1. Kebijakan Global

Respon global terhadap perubahan iklim sebetulnya telah dimulai pada Konvensi Kerangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim atau *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)* tahun 1992. Konvensi ini dibuat untuk mengambil berbagai tindakan yang bertujuan untuk menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer. Hasil konvensi tersebut telah disetujui oleh 195 negara dan mulai berlaku sejak tanggal 21 Maret 1994.

Pada Desember 1997, delegasi *Conference of the Parties (COP)* ketiga di Kyoto, Jepang, menyetujui Protokol The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) yang mengikat negara-negara industri dan negara-negara dalam transisi ke ekonomi pasar untuk mencapai target pengurangan emisi. Negara-negara ini dikenal sebagai Annex I dalam UNFCCC. Annex I sepakat mengurangi emisi GRK sebesar lima persen dibawah tingkat tahun 1990, dalam periode komitmen pertama tahun 2008 – 2012. Target spesifik ini bervariasi antara satu negara dengan negara lainnya. Protokol Kyoto mulai berlaku 16 Februari 2005, dengan 192 negara peserta.

COP ke-11 diadakan di Montreal, Kanada, pada akhir 2005, kemudian COP ke-12 di adakan Nairobi, Kenya, pada tahun 2006. Beberapa hal yang dibicarakan adalah inisiasi *Clean Development Mecanism (CDM)* dan *Joint Implementation (JI)*, perumusan prinsip dan modalitas dari *Adaptation Fund*, dan *Spesial Climate Change Fund (SCCF)*. Selanjutnya COP ke-13 diadakan di Bali, Indonesia, pada Desember 2007. COP ke-13 menghasilkan kesepakatan *Bali Roadmap*, COP 13 mengadopsi *Bali Action Plan (BAP)* dan mendirikan *The Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention (AWG-LCA)* dengan fokus pada mitigasi, adaptasi, teknologi keuangan, visi bersama untuk kerjasama jangka panjang.

COP ke-14 diadakan di Poznan, Polandia pada Desember 2008, COP ke-15 diadakan di Copenhagen, Denmark pada Desember 2009. Pada COP ke-15 dihasilkan kesepakatan politik *Copenhagen Accord*. Selanjutnya, COP ke-16 diadakan di Cancun, Meksiko pada November 2010 dan menghasilkan keputusan mengakui perlu adanya pemotongan emisi global untuk membatasi kenaikan suhu global diatas 2oC (dua derajat celcius) dan mendesak Annex I meningkatkan pengurangan emisi. Selain itu, COP-16 juga menghasilkan definisi terkait dengan Aksi Mitigasi yang Layak Secara Nasional (NAMAs), yaitu:

- a. *Unilateral NAMAs* (Aksi Mitigasi yang Layak Secara Nasional yang Didukung oleh sumber keuangan Dalam Negeri), yaitu aksi mitigasi yang dilakukan negara berkembang secara mandiri untuk mencapai tingkat penurunan emisi GRK tertentu tanpa dukungan internasional (negara lain) berdasarkan kerangka kerja UNFCCC;
- b. *Supported NAMAs* (Aksi Mitigasi yang Layak Secara Nasional yang mendapat dukungan secara Internasional), yaitu aksi mitigasi negara berkembang dengan dukungan langsung dari negara maju sebagai aksi mitigasi yang didukung secara internasional berdasarkan kerangka kerja UNFCCC.

COP ke-17 diadakan di Durban, Afrika Selatan pada 28 November – 11 Desember 2011. COP-17 membuat *ad hoc working group on the Durban platform for enhanced actions (ADP)* yang menghasilkan kesepakatan bersama berkekuatan hukum dibawah sebuah skema konvensi yang berlaku untuk semua pihak. COP ke-18 diadakan di Doha, Qatar, pada 26 November – 7 Desember 2012. Menghasilkan putusan utama Amandemen Protokol Kyoto tahap dua, *Timeframe* perjanjian perubahan iklim global tahun 2015 dan mengakomodir upaya lain untuk mengurangi emisi sebelum 2020.

2.2.2. Kebijakan Nasional

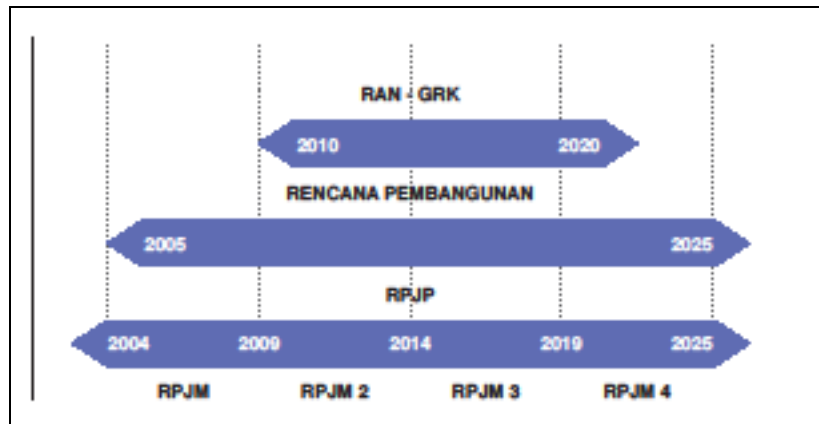
Mempertimbangkan posisi geografis Indonesia sangat rentan terhadap perubahan iklim, Indonesia sangat concern dalam menghadapi permasalahan perubahan iklim tersebut. Untuk itu, pada tanggal 25 September 2009, di depan para pemimpin negara pada pertemuan G-20 di Pittsburgh, Amerika Serikat, Presiden Susilo Bambang Yudhoyono menyatakan bahwa Indonesia berkomitmen untuk menurunkan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebesar 26% pada tahun 2020 dari tingkat Business as Usual (BAU) dengan usaha sendiri dan mencapai 41% apabila mendapat dukungan internasional.

Dalam rangka menindaklanjuti komitmen Pemerintah dalam penurunan emisi GRK tersebut, Pemerintah menyusun Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca yang dikenal dengan istilah RAN-GRK. RAN-GRK disusun untuk memberikan kerangka kebijakan bagi pemerintah pusat, pemerintah daerah, pihak swasta dan para pemangku kepentingan lainnya dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan yang berkaitan langsung atau tidak langsung dengan upaya mengurangi emisi GRK dalam jangka waktu 2010- 2020. RAN-GRK telah dikukuhkan melalui Peraturan Presiden (PP) No. 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional

Pelaksanaan RAN-GRK 2010-2020 terbagi ke dalam tiga kerangka waktu, yaitu:

- a. Dimulai pada Rencana Pembangunan Nasional Jangka Menengah (RPJMN) ke-2 tahun 2010-2014)
- b. Dilanjutkan pada RPJMN ke-3 tahun 2015- 2019
- c. Kemudian pada periode RPJMN ke-4 tahun 2020-2024

Skema keterkaitan pelaksanaan RAN-GRK dengan rencana pembangunan nasional, sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Waktu Pelaksanaan KRK

Sumber: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional, 2011.

RAN-GRK mengusulkan aksi mitigasi di 5 (lima) bidang prioritas, yaitu

- a. Pertanian,
- b. Kehutanan dan Lahan Gambut,
- c. Energi dan Transportasi,
- d. Industri,
- e. Pengelolaan Limbah

Selanjutnya, dalam kaitan dengan pengembangan NAMAs, bidang-bidang yang terdapat di Perpres No. 61 Tahun 2011 tentang RAN GRK dikelompokkan sesuai dengan klasifikasi internasional (UNFCCC). Bidang-bidang yang dimaksud antara lain:

1. Bidang Berbasis Lahan (Kehutanan dan Lahan Gambut, Pertanian);
2. Bidang Energi :
 - a. Bidang listrik;
 - b. Bidang Transportasi; dan
 - c. Bidang Industri (selain energi, pada bidang ini dibahas juga emisi yang dihasilkan dari proses industri).
3. Bidang Pengelolaan Limbah.

Dalam rangka pencapaian target penurunan emisi GRK di seluruh wilayah Indonesia, pelaksanaan RAN-GRK menganut sistem pendekatan partisipatif. Dalam pendekatan tersebut, keterlibatan aktif pemerintah pusat, pemerintah daerah serta para

pihak terkait sangat dibutuhkan untuk menyusun rencana aksi penurunan emisi gas rumah kaca di daerah.

2.2.3. Kebijakan RAN-GRK Bidang Berbasis Lahan

Hingga saat ini, tujuan utama pengelolaan sumber daya lahan di Indonesia adalah untuk mendukung pembangunan ekonomi, meningkatkan mata pencaharian masyarakat pedesaan, mengurangi kemiskinan, dan memelihara sistem daya dukung lingkungan, termasuk pemeliharaan cadangan karbon (*carbon stock*) dan penyerapan emisi. Oleh sebab itu, mitigasi RAN-GRK bidang berbasis lahan tetap harus memperhatikan tujuan utama pengelolaan sumber daya lahan di Indonesia tersebut.

Tidak terlepas dari hal diatas, secara historis sektor berbasis lahan tercatat sebagai penyumbang emisi nasional terbesar. Oleh sebab itu, Perpres No 61 tahun 2011 menargetkan penurunan emisi terbesar (87%) berasal dari penggunaan dan pengelolaan hutan dan lahan gambut. Untuk memastikan pencapaian target penurunan emisi GRK Nasional, beberapa pendekatan kebijakan bagi penurunan GRK bidang-bidang berbasis lahan antara lain:

Kebijakan khusus yang terkait dengan bidang berbasis lahan, seperti: kebijakan-kebijakan yang secara langsung mengatur pembatasan penggunaan lahan (Kebijakan Tata Ruang), pengelolaan hutan lestari (SFM), kebijakan pajak ekspor untuk komoditas pertanian tertentu, pengelolaan hutan berbasis masyarakat (CBFM), atau kompensasi langsung seperti Pembayaran Jasa Lingkungan (sistem PES). Reformasi transformasional, seperti reformasi kepemilikan lahan (land tenure reform), reformasi tata pemerintahan (governance reform), dan desentralisasi.

Kebijakan khusus (point 1) dapat efektif dalam menurunkan emisi GRK dan lebih sederhana secara teknis, tetapi mungkin memiliki efek samping yang negatif terhadap proses pembangunan dan pengentasan kemiskinan di daerah pedesaan. Sebagai contoh, pajak ekspor yang tinggi untuk kelapa sawit atau pembatasan pembangunan jalan di daerah pedesaan. Kebijakan lainnya, seperti pengelolaan lahan untuk membantu mengurangi deforestasi, harus dipadukan dengan kebijakan rencana tata ruang yang baik.

Sementara, kebijakan reformasi transformasional (point 2) bermuatan politis, mahal, dan hanya dapat dilaksanakan dalam jangka waktu yang relatif lama. Namun, kebijakan tersebut diperlukan untuk mendukung keberhasilan pelaksanaan kegiatan-kegiatan mitigasi jangka panjang, khususnya untuk bidang berbasis lahan di Indonesia.

2.3. Kebijakan Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Perkotaan

Saat ini, kuantitas dan kualitas ruang terbuka publik terutama Ruang Terbuka Hijau (RTH) mengalami penurunan yang sangat signifikan dan mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan hidup perkotaan yang berdampak keberbagai sendi kehidupan perkotaan antara lain sering terjadinya banjir, peningkatan pencemaran udara, dan menurunnya produktivitas masyarakat akibat terbatasnya ruang yang tersedia untuk interaksi social (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 05/Prt/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan). Untuk itu, dengan tujuan menyediakan acuan yang memudahkan bagi pemangku kepentingan baik pemerintah kota, perencana maupun pihak-pihak terkait, dalam perencanaan, perancangan, pembangunan, dan pengelolaan ruang terbuka hijau; pada tahun 2008 pemerintah mengeluarkan pedoman tentang penyediaan dan pemanfaatan RTH di perkotaan. Beberapa hal penting dalam kebijakan penyediaan dan pemanfaatan RTH di perkotaan tersebut, antara lain:

1. Yang dimaksud dengan Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Di dalam Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, perencanaan tata ruang wilayah kota harus memuat rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau yang luas minimalnya sebesar 30% dari luas wilayah kota. RTH di perkotaan terdiri dari RTH Publik dan RTH privat. Proporsi RTH pada wilayah perkotaan adalah sebesar minimal 30% yang terdiri dari 20% ruang terbuka hijau publik dan 10% terdiri dari ruang terbuka hijau privat. Yang dimaksud dengan RTH Publik adalah RTH yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah kota/kabupaten yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum. Sedangkan, yang dimaksud dengan RTH Privat adalah RTH milik institusi tertentu atau orang perseorangan yang pemanfaatannya untuk kalangan terbatas antara lain berupa kebun atau halaman rumah/gedung milik masyarakat/swasta yang ditanami tumbuhan.
2. Pedoman penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau di kawasan perkotaan bertujuan untuk:
 - a. menjaga ketersediaan lahan sebagai kawasan resapan air;

- b. menciptakan aspek planologis perkotaan melalui keseimbangan antara lingkungan alam dan lingkungan binaan yang berguna untuk kepentingan masyarakat;
 - c. meningkatkan keserasian lingkungan perkotaan sebagai sarana pengamanan lingkungan perkotaan yang aman, nyaman, segar, indah, dan bersih.
3. RTH memiliki fungsi sebagai berikut:
- a. Fungsi utama (intrinsik) yaitu fungsi ekologis:
 - memberi jaminan pengadaan RTH menjadi bagian dari sistem sirkulasi udara (paru-paru kota);
 - pengatur iklim mikro agar sistem sirkulasi udara dan air secara alami dapat berlangsung lancar;
 - sebagai peneduh;
 - produsen oksigen;
 - penyerap air hujan;
 - penyedia habitat satwa;
 - penyerap polutan media udara, air dan tanah, serta;
 - penahan angin.
 - b. Fungsi tambahan (ekstrinsik) yaitu:
 - Fungsi sosial dan budaya:
 - menggambarkan ekspresi budaya lokal;
 - merupakan media komunikasi warga kota;
 - tempat rekreasi;
 - wadah dan objek pendidikan, penelitian, dan pelatihan dalam mempelajari alam.
 - c. Fungsi ekonomi:
 - sumber produk yang bisa dijual, seperti tanaman bunga, buah, daun, sayur mayur;
 - bisa menjadi bagian dari usaha pertanian, perkebunan, kehutanan dan lainlain.
 - d. Fungsi estetika:
 - meningkatkan kenyamanan, memperindah lingkungan kota baik dari skala mikro: halaman rumah, lingkungan permukiman, maupun makro: lansekap kota secara keseluruhan;

- menstimulasi kreativitas dan produktivitas warga kota;
- pembentuk faktor keindahan arsitektural;
- menciptakan suasana serasi dan seimbang antara area terbangun dan tidak terbangun.

Dalam suatu wilayah perkotaan, empat fungsi utama ini dapat dikombinasikan sesuai dengan kebutuhan, kepentingan, dan keberlanjutan kota seperti perlindungan tata air, keseimbangan ekologi dan konservasi hayati.

Berbagai jenis RTH di perkotaan, antara lain RTH pekarangan, RTH taman dan hutan kota, RTH jalur hijau jalan, dan RTH fungsi tertentu seperti RTH sempadan rel kereta api, jalur hijau jaringan listrik tegangan tinggi, sempadan sungai, sempadan pantai, pengaman sumber air baku/mata air dan pemakaman. Terkait dengan tujuan studi, fokus pembahasan ditujukan pada RTH taman kota dan pemakaman serta dan hutan kota.

RTH Taman Kota

RTH Taman kota adalah taman yang ditujukan untuk melayani penduduk satu kota atau bagian wilayah kota. Taman ini melayani minimal 480.000 penduduk dengan standar minimal 0,3 m² per penduduk kota, dengan luas taman minimal 144.000 m². Taman ini dapat berbentuk sebagai RTH (lapangan hijau), yang dilengkapi dengan fasilitas rekreasi dan olah raga, dan kompleks olah raga dengan minimal RTH 80% - 90%. Semua fasilitas tersebut terbuka untuk umum. Jenis vegetasi yang dipilih berupa pohon tahunan, perdu, dan semak ditanam secara berkelompok atau menyebar berfungsi sebagai pohon pencipta iklim mikro atau sebagai pembatas antar kegiatan.

Hutan Kota

Tujuan penyelenggaraan hutan kota adalah sebagai peyangga lingkungan kota yang berfungsi untuk:

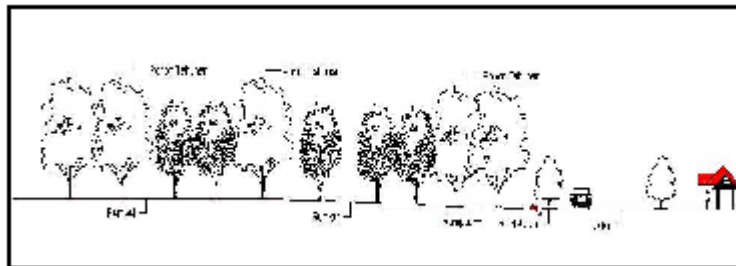
- a. Memperbaiki dan menjaga iklim mikro dan nilai estetika;
- b. Meresapkan air;
- c. Menciptakan keseimbangan dan keserasian lingkungan fisik kota; dan
- d. Mendukung pelestarian dan perlindungan keanekaragaman hayati Indonesia.

Hutan kota dapat berbentuk:

- a. Bergerombol atau menumpuk: hutan kota dengan komunitas vegetasi terkonsentrasi pada satu areal, dengan jumlah vegetasi minimal 100 pohon dengan jarak tanam rapat tidak beraturan;
- b. Menyebar: hutan kota yang tidak mempunyai pola bentuk tertentu, dengan luas minimal 2500 m. Komunitas vegetasi tumbuh menyebar terpencar-pencar dalam bentuk rumpun atau gerombol-gerombol kecil;
- c. Luas area yang ditanami tanaman (ruang hijau) seluas 90% - 100% dari luas hutan kota;
- d. Berbentuk jalur: hutan kota pada lahan-lahan berbentuk jalur mengikuti bentukan sungai, jalan, pantai, saluran dan lain sebagainya. Lebar minimal hutan kota berbentuk jalur adalah 30 m.

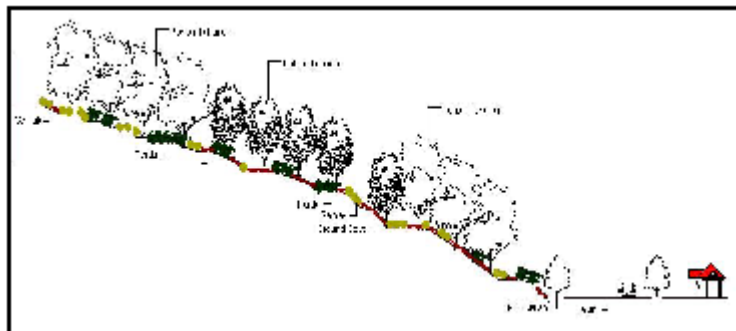
Struktur hutan kota dapat terdiri dari:

- a. Hutan kota berstrata dua, yaitu hanya memiliki komunitas tumbuh tumbuhan pepohonan dan rumput;
- b. Hutan kota berstrata banyak, yaitu memiliki komunitas tumbuh tumbuhan selain terdiri dari pepohonan dan rumput, juga terdapat semak dan penutup tanah dengan jarak tanam tidak beraturan.



Gambar 2. Pola Tanam Hutan Kota Strata 2

Sumber: Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan, 2008



Gambar 3. Pola Tanam Hutan Kota Strata Banyak

Sumber: Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan, 2008

Luas ruang hijau yang diisi dengan berbagai jenis vegetasi tahunan minimal seluas 90% dari luas total hutan kota.

RTH Pemakaman

Penyediaan ruang terbuka hijau pada areal pemakaman disamping memiliki fungsi utama sebagai tempat penguburan jenazah juga memiliki fungsi ekologis yaitu sebagai daerah resapan air, tempat pertumbuhan berbagai jenis vegetasi, pencipta iklim mikro serta tempat hidup burung serta fungsi sosial masyarakat disekitar seperti beristirahat dan sebagai sumber pendapatan.

Untuk penyediaan RTH pemakaman, maka ketentuan bentuk pemakaman adalah sebagai berikut:

- a. ukuran makam 1 m x 2 m;
- b. jarak antar makam satu dengan lainnya minimal 0,5 m;
- c. tiap makam tidak diperkenankan dilakukan penembokan/perkerasan;
- d. pemakaman dibagi dalam beberapa blok, luas dan jumlah masing-masing blok disesuaikan dengan kondisi pemakaman setempat;
- e. batas antar blok pemakaman berupa pedestrian lebar 150-200 cm dengan deretan pohon pelindung disalah satu sisinya;
- f. batas terluar pemakaman berupa pagar tanaman atau kombinasi antara pagar buatan dengan pagar tanaman, atau dengan pohon pelindung;
- g. ruang hijau pemakaman termasuk pemakaman tanpa perkerasan minimal 70% dari total area pemakaman dengan tingkat liputan vegetasi 80% dari luas ruang hijaunya.

Pemilihan vegetasi di pemakaman disamping sebagai peneduh juga untuk meningkatkan peran ekologis pemakaman termasuk habitat burung serta keindahan.

Tidak terlepas dari hal diatas, kemampuan RTH menyerap gas CO₂, selain ditentukan oleh luasan RTH itu sendiri juga ditentukan oleh jenis vegetasi yang ditanamnya. Vegetasi/tumbuhan, adalah keseluruhan tetumbuhan dari suatu kawasan baik yang berasal dari kawasan itu atau didatangkan dari luar, meliputi pohon, perdu, semak, dan rumput.

Kriteria Pemilihan Vegetasi Untuk Taman Lingkungan Dan Taman Kota adalah sebagai berikut:

- a. tidak beracun, tidak berduri, dahan tidak mudah patah, perakaran tidak mengganggu pondasi;
- b. tajuk cukup rindang dan kompak, tetapi tidak terlalu gelap;
- c. ketinggian tanaman bervariasi, warna hijau dengan variasi warna lain seimbang;
- d. perawakan dan bentuk tajuk cukup indah;
- e. kecepatan tumbuh sedang;
- f. berupa habitat tanaman lokal dan tanaman budidaya;
- g. jenis tanaman tahunan atau musiman;
- h. jarak tanam setengah rapat sehingga menghasilkan keteduhan yang optimal;
- i. tahan terhadap hama penyakit tanaman;
- j. mampu menyerap dan menyerap cemaran udara;
- k. sedapat mungkin merupakan tanaman yang mengundang burung.

Tabel 2. Contoh Pohon untuk Taman Lingkungan dan Taman Kota

No.	Jenis dan Nama Tanaman	Nama Latin	Keterangan
1	Bunga Kupu-kupu	<i>Bauhinia Purpurea</i>	Berbunga
2	Sikat botol	<i>Calistemon lanceolatus</i>	Berbunga
3	Kemboja merah	<i>Plumeria rura</i>	Berbunga
4	Kersen	<i>Muntingia calabura</i>	Berbuah
5	Kendal	<i>Cordial sebestena</i>	Berbunga
6	Kesumba	<i>Bixa orellana</i>	Berbunga
7	Jambu batu	<i>Psidium guajava</i>	Berbuah
8	Bungur Sakura	<i>Lagerstroemia loudonii</i>	Berbunga
9	Bunga saputangan	<i>Amherstia nobilis</i>	Berbunga
10	Lengkeng	<i>Ephorbia longan</i>	Berbuah
11	Bunga lampion	<i>Brownea ariza</i>	Berbunga
12	Bungur	<i>Lagerstroemia floribunda</i>	Berbunga
13	Tanjung	<i>Mimosups elengi</i>	Berbunga
14	Kenanga	<i>Cananga odorata</i>	Berbunga
15	Sawo kecil	<i>Manikara kauki</i>	Berbuah
16	Akasia mangium	<i>Acacia mangium</i>	
17	Jambu air	<i>Eugenia aquea</i>	Berbuah
18	Kenari	<i>Canarium commune</i>	berbuah

Catatan: pemilihan tanaman disesuaikan dengan kondisi tanah dan iklim setempat.

Sumber: Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan, 2008

Kriteria Pemilihan Vegetasi Untuk RTH Pemakaman adalah sebagai berikut:

- a. sistem perakaran masuk kedalam tanah, tidak merusak konstruksi dan bangunan;
- b. batang tegak kuat, tidak mudah patah dan tidak berbanir;
- c. sedapat mungkin mempunyai nilai ekonomi, atau menghasilkan buah yang dapat dikonsumsi langsung;
- d. tajuk cukup rindang dan kompak, tetapi tidak terlalu gelap;
- e. tahan terhadap hama penyakit;
- f. berumur panjang;
- g. dapat berupa pohon besar, sedang atau kecil disesuaikan dengan ketersediaan ruang;
- h. sedapat mungkin merupakan tanaman yang mengundang burung.

Tabel 3. Contoh Vegetasi untuk Pemakaman

No	Nama Lokal	Nama Latin	Potensi
1	Bougenvil	<i>Bougenvilia sp</i>	Berbunga
2	Kemboja putih	<i>Plumeria alba</i>	Berbunga
3	Puring	<i>Codiaeum varigatum</i>	Berwarna
4	Lili pita	<i>Ophiopogon jaburan</i>	-
5	Tanjung	<i>Mimosups elengi</i>	Berbunga
6	Dadap	<i>Erythrina warigata</i>	Pengundang burung
7	Kembang merak	<i>Caesalpina pulcherima</i>	Pengundang serangga
8	Jamblang	<i>Syzygium cumini</i>	Buah dapat dimakan
9	Salam	<i>Syzygium polyanntum</i>	Pengundang burung

Sumber: Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan, 2008

Kriteria Pemilihan Vegetasi Untuk RTH Pemakaman adalah sebagai berikut:

- a. memiliki ketinggian yang bervariasi;
- b. sedapat mungkin merupakan tanaman yang mengundang kehadiran burung;
- c. tajuk cukup rindang dan kompak;
- d. mampu menyerap dan menyerap cemaran udara;
- e. tahan terhadap hama penyakit;
- f. berumur panjang;
- g. toleran terhadap keterbatasan sinar matahari dan air;
- h. tahan terhadap pencemaran kendaraan bermotor dan industri;
- i. batang dan sistem percabangan kuat;
- j. batang tegak kuat, tidak mudah patah;
- k. sistem perakaran yang kuat sehingga mampu mencegah terjadinya longsor;
- l. seresah yang dihasilkan cukup banyak dan tidak bersifat alelopati, agar tumbuhan lain dapat tumbuh baik sebagai penutup tanah;

- m. jenis tanaman yang ditanam termasuk golongan evergreen bukan dari golongan tanaman yang menggugurkan daun (deciduous);
- n. memiliki perakaran yang dalam.

Tabel 4. Contoh Pohon Pengundang Burung untuk Hutan Kota

No	Nama Tanaman	Nama Latin	Jenis Burung/Potensi
1	Kiara	<i>Ficus spp</i>	Punai (Treron sp)
2	Beringin	<i>Ficus benyamina</i>	
3	Loa	<i>Ficus glaberrima</i>	
4	Dadap	<i>Erythrina varigata</i>	Betet (Psittacula alexandri), Srindit (Loriculus pusillus) Jalak (sturnidae) dan; beberapa jenis burung madu
5	Dangdeur	<i>Gosampinus heptaphylla</i>	Burung ukut-ukut Srigunting
6	Aren	<i>Arenga pinatta</i>	Bahan pembuat sarang
7	Buni	<i>Antidesma bunius</i>	Buah dapat dimakan
8	Buni hutan	<i>Antidesma montanum</i>	
9	Kembang merak	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Pengundang serangga
10		<i>Syzygium paucipuncatum</i>	Katagori pohon langka
11	Serut	<i>Streblus asper</i>	Tahan pangkas
12	Jamblang	<i>Syzygium cumini</i>	Buah dapat dimakan
13	Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	Bumbu dapur

Sumber: Pedoman Penyediaan Dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau Di Kawasan Perkotaan, 2008

2.4. Penggunaan Lahan

Menurut FAO, penggunaan lahan (*land use*) adalah modifikasi yang dilakukan oleh manusia terhadap lingkungan hidup menjadi lingkungan terbangun seperti lapangan, pertanian dan permukiman. Penggunaan lahan didefinisikan sebagai ‘jumlah dari pengaturan aktivitas dan input yang dilakukan manusia pada tanah tertentu’ (FAO,1997;FAO/UNEP,1999). Sementara, menurut Arsyad (1989:207), “Penggunaan lahan (*landuse*) adalah setiap bentuk intervensi (campur tangan) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik materil maupun spiritual”.

Terminologi *landuse* (penggunaan lahan) dan *landcover* (penutupan lahan) kadangkala digunakan secara bersama-sama, padahal kedua terminologi tersebut berbeda. “Lillesand dan Kiefer pada tulisan mereka tahun 1979 kurang lebih berkata: penutupan lahan berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi, sedangkan penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada obyek tersebut. Selanjutnya, Townshend dan Justice pada tahun 1981 juga memiliki pendapat mengenai penutupan lahan, yaitu penutupan lahan adalah perwujudan secara fisik

(visual) dari vegetasi, benda alam, dan unsur-unsur budaya yang ada di permukaan bumi tanpa memperhatikan kegiatan manusia terhadap obyek tersebut. Sedangkan Barret dan Curtis, tahun 1982, mengatakan bahwa permukaan bumi sebagian terdiri dari kenampakan alamiah (penutupan lahan) seperti vegetasi, salju, dan lain sebagainya. Dan sebagian lagi berupa kenampakan hasil aktivitas manusia (penggunaan lahan)“ (<http://www.raharjo.org/nature/penutupan-dan-penggunaan-lahan.html>).

2.4.1. Penggunaan Lahan Tahun 2013

Pada tahun 2013, luas penggunaan lahan daerah terbangun adalah sekitar 253,340.80 Ha. Penggunaan lahan di wilayah Jabodetabek tersebut masih didominasi oleh daerah tidak terbangun yaitu sekitar 427,082.20 Ha atau sekitar satu setengah kali dari luas daerah terbangun.

Tabel 5. Luas Wilayah Jabodetabek Tahun 2013

Jenis Penggunaan Lahan	Luas	
	Ha	%
Daerah terbangun	253,340.80	37.23
Daerah tidak terbangun	427,082.46	62.77
Total	680,423.26	100.00

Sumber: Sitawati, 2015

Dari Tabel 5 tampak bahwa luas daerah tidak terbangun menempati sekitar 63% dari total luas wilayah Jabodetabek, sedang luas daerah terbangun menempati sekitar 37% dari total luas wilayah Jabodetabek. Distribusi penggunaan lahan di Jabodetabek sebagai berikut:

Tabel 6. Distribusi Penggunaan Lahan Jabodetabek 2013

Jenis Penggunaan Lahan	Luas	
	Ha	%
Permukiman dan kegiatan lain	253,340.80	37.23
Taman dan Pemakaman	1,888.91	0.28
Pertanian dan Tegalan	269,081.40	39.55
Rawa, Sungai, dan Kolam	21,910.23	3.22
Semak dan Hutan	86,549.81	12.72
Hutan Bakau	47,629.61	7.00
Dan lain-lain	22.50	0.00
Total	680,423.26	100.00

Sumber: Sitawati, 2015

Tabel 6 memperlihatkan bahwa penggunaan lahan pertanian-tegalan dan permukiman-kegiatan lain merupakan penggunaan lahan terbesar di wilayah Jabodetabek. Luas ke-dua penggunaan lahan tersebut mencapai sekitar 500.000 Ha atau 77% dari luas wilayah Jabodetabek. Urutan ke-2 penggunaan lahan terbesar adalah semak-hutan, yang menempati luas sekitar 134 ribu Ha atau 19% dari luas wilayah Jabodetabek.

Dari Tabel 6 diatas juga tampak bahwa persentase ruang terbuka hijau, yang meliputi penggunaan lahan taman dan pemakaman, pertanian dan tegalan, serta semak dan hutan masih cukup tinggi (+59%). Kondisi ketersediaan ruang terbuka hijau ini masih berada diatas batas minimum yang ditentukan dalam salah satu strategi pengendalian perkembangan kegiatan budidaya agar tidak melampaui daya dukung dan daya tampung lingkungan (Peraturan Pemerintah nomor 26 tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Nasional).

2.4.2. Prediksi Perluasan Daerah Terbangun Tahun 2020

Seperti telah diulas sebelumnya, pengembangan Jabodetabek akan membawa konsekuensi pada makin intensifnya kegiatan perekonomian di wilayah Jabodetabek. Sebagai akibatnya, pemanfaatan ruang sebagai wadah kegiatan manusia akan meningkat. Berdasarkan kajian terhadap pola perkembangan luas penggunaan lahan daerah terbangun diperoleh gambaran bahwa perkembangan daerah terbangun di Jabodetabek membentuk pola linier. Oleh sebab itu, prediksi terhadap perluasan daerah terbangun dilakukan dengan menggunakan pendekatan pola linier dan dengan asumsi bahwa penambahan luas setiap tahunnya relatif sama sekitar 1,59% per tahun.

Tabel 7. Luas Penggunaan Lahan Daerah terbangun Tahun 2010 - 2020

Tahun	Luas (Ha)
2010	241,783.06
2011	245,635.69
2012	249,488.32
2013	253,340.95
2014	257,193.58
2015	261,046.21
2016	264,898.84
2017	268,751.47
2018	272,604.10
2019	276,456.73
2020	280,309.36

Sumber: Sitawati, 2015

Dari Tabel 7, tampak bahwa pada tahun 2020 luas penggunaan lahan daerah terbangun meningkat sekitar 16% dibandingkan dengan tahun 2010. Dengan demikian, luas penggunaan lahan daerah terbangun pada tahun 2020 hampir 1,2 kali dari luas pada tahun 2010. Dengan asumsi bahwa tidak ada perluasan daerah dan atau pemekaran wilayah Kabupaten/Kota, maka luas wilayah Jabodetabek relatif sama dari tahun ke tahun. Perluasan daerah terbangun akan merambah ke daerah-daerah yang masih kosong di wilayah Jabodetabek, sehingga akan mengurangi ketersediaan luas ruang terbuka hijau.

2.4.3. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Tahun 2020

Perluasan daerah terbangun menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan dari lahan tidak terbangun menjadi terbangun. Berdasarkan hasil prediksi perluasan daerah terbangun hingga tahun 2020, ketersediaan daerah tidak terbangun yang merupakan ruang terbuka hijau berkurang sekitar 38 ribu hektar (Tabel 8).

Tabel 8. Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Jabodetabek Tahun 2010 - 2020

Tahun	Luas Wilayah Jabodetabek (Ha)	Luas Daerah Terbangun (Ha)	Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (Ha)
2010	680,423.41	241,783.06	438,640.35
2011	680,423.41	245,635.69	434,787.72
2012	680,423.41	249,488.32	430,935.09
2013	680,423.41	253,340.95	427,082.46
2014	680,423.41	257,193.58	423,229.83
2015	680,423.41	261,046.21	419,377.20
2016	680,423.41	264,898.84	415,524.57
2017	680,423.41	268,751.47	411,671.94
2018	680,423.41	272,604.10	407,819.31
2019	680,423.41	276,456.73	403,966.68
2020	680,423.41	280,309.36	400,114.05

Sumber: Hasil Perhitungan, 2015

Dari Tabel 8, tampak bahwa pada tahun 2020 ketersediaan ruang terbuka hijau berkurang sekitar 9%. Dengan demikian, luas ruang terbuka hijau pada tahun 2020 tinggal 91% dari luas pada tahun 2010 atau sebesar 58,80% dari luas Jabodetabek. Kondisi ketersediaan ruang terbuka hijau tersebut masih memenuhi ketentuan yang diamanatkan dalam Undang-undang Penataan Ruang Nomor 26 tahun 2007 beserta turunannya. Selanjutnya, pembahasan lebih rinci, akan difokuskan terhadap penggunaan lahan ruang terbuka hijau yang terkait dengan aspek penyerapan GRK, meliputi penggunaan lahan (1) Taman dan Pemakaman, (2) Pertanian dan Tegalan, serta (3) Hutan.

Prediksi Luas Penggunaan Lahan Taman dan Pemakaman Tahun 2020

Dengan menggunakan pendekatan penurunan luas penggunaan lahan taman dan pemakaman konstan per-tahun dan rumus proyeksi linier, prediksi penggunaan lahan taman dan pemakaman sebagai berikut:

Tabel 9. Luas Penggunaan Lahan Taman dan Pemakaman Tahun 2010 - 2020

Tahun	Luas (Ha)
2010	2,193.16
2011	2,091.75
2012	1,990.33
2013	1,888.91
2014	1,787.49
2015	1,686.07
2016	1,584.66
2017	1,483.24
2018	1,381.82
2019	1,280.40
2020	1,178.99

Sumber: Hasil Perhitungan, 2015

Dari Tabel 9, diatas tampak bahwa pada tahun 2020 luas penggunaan lahan taman dan pemakaman berkurang sekitar 46% dibandingkan dengan tahun 2010. Dengan demikian, luas penggunaan lahan taman dan pemakaman pada tahun 2020 tinggal 54% dari luas pada tahun 2010.

Prediksi Luas Penggunaan Pertanian dan Tegalan Tahun 2020

Dengan menggunakan pendekatan penurunan luas penggunaan lahan pertanian dan tegalan konstan per-tahun dan rumus proyeksi linier, prediksi penggunaan lahan pertanian dan tegalan sebagai berikut:

Tabel 10. Luas Penggunaan Lahan Pertanian dan Tegalan Tahun 2010 - 2020

Tahun	Luas (Ha)
2010	324,577.28
2011	306,078.65
2012	287,580.03
2013	269,081.40
2014	250,582.77
2015	232,084.15
2016	213,585.52
2017	195,086.90

Tahun	Luas (Ha)
2018	176,588.27
2019	158,089.64
2020	139,591.02

Sumber: Hasil Perhitungan, 2015

Dari Tabel 10, diatas tampak bahwa pada tahun 2020 luas penggunaan lahan lahan pertanian dan tegalan berkurang sekitar 57%. Dengan demikian, luas penggunaan lahan taman dan pemakaman pada tahun 2020 tinggal 43% dari luas pada tahun 2010.

Prediksi Luas Penggunaan Semak dan Hutan Tahun 2020

Dengan menggunakan pendekatan pertambahan luas penggunaan lahan semak dan hutan konstan per-tahun dan rumus proyeksi linier, prediksi penggunaan lahan semak dan hutan sebagai berikut:

Tabel 11. Luas Penggunaan Lahan Semak dan Hutan Tahun 2010 - 2020

Tahun	Luas (Ha)
2010	86,871.92
2011	86,764.55
2012	86,657.18
2013	86,549.81
2014	86,442.43
2015	86,335.06
2016	86,227.69
2017	86,120.32
2018	86,012.95
2019	85,905.58
2020	85,798.21

Sumber: Hasil Perhitungan, 2015

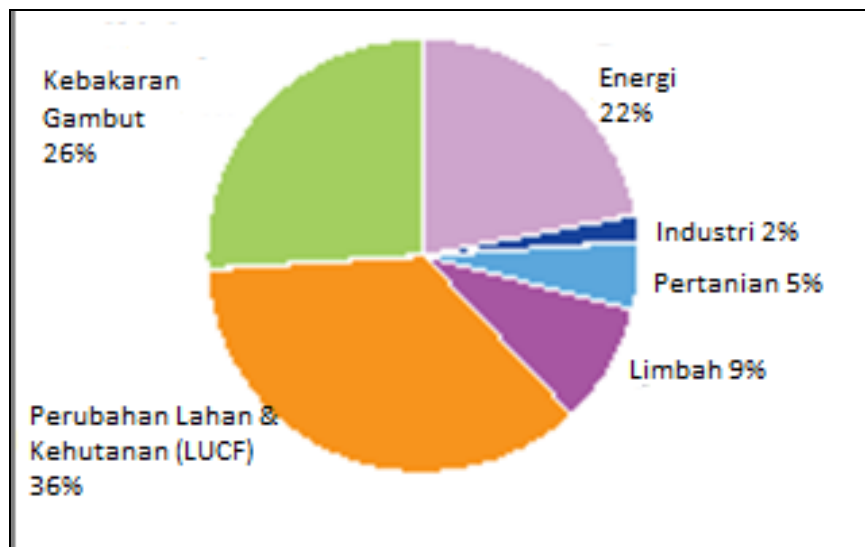
Dari Tabel 11, diatas tampak bahwa pada tahun 2020 luas penggunaan lahan hutan berkurang sekitar 1,24%. Dengan demikian, luas penggunaan lahan hutan pada tahun 2020 tinggal 98,76% dari luas pada tahun 2010.

Dari hasil ulasan terhadap ke-tiga penggunaan lahan ruang terbuka hijau diatas, alih fungsi lahan dari daerah tidak terbangun menjadi daerah terbangun tertinggi terdapat pada penggunaan lahan pertanian dan tegalan, yaitu sebesar 57%, kemudian penggunaan lahan taman dan pemakaman sebesar 46,24%. Sedangkan alih fungsi penggunaan lahan hutan relatif kecil dalam kurun waktu 10 tahun (2010-2020),

yaitu sekitar 1,24%. Dengan demikian, penggunaan lahan pertanian dan tegalan serta taman dan pemakaman memiliki kontribusi yang besar dalam mengurangi ketersediaan ruang terbuka hijau di wilayah Jabodetabek.

2.5. Emisi Gas Rumah Kaca

Sumbangan emisi GRK dari bidang berbasis lahan (dari kegiatan perubahan tata guna lahan dan kehutanan-LUCF, termasuk lahan gambut dan pertanian), adalah sekitar 67% dari emisi total nasional. Persentase tersebut merupakan persentase yang terbesar dibandingkan dengan sumbangan emisi bidang lain (Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional, 2011). Meski demikian, bidang berbasis lahan, termasuk pertanian dan kehutanan, juga memberikan sumbangan cukup besar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional. Berdasarkan data statistik, sumbangan bidang berbasis lahan, terhadap total PDB nasional adalah sekitar 15% (Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional, 2011). Selain itu, setelah krisis ekonomi pada tahun 1997-1998, bidang-bidang berbasis lahan ini juga membantu pemulihan ekonomi Indonesia melalui peningkatan substansial dalam ekspor dan memberikan kesempatan kerja (Siregar dalam Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional, 2011). Kontribusi masing-masing bidang prioritas terhadap emisi nasional dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Kontribusi Emisi Bidang Prioritas terhadap Emisi Nasional

Sumber: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional, 2011

Dari ilustrasi pada Gambar 4, tampak bahwa total sumbangan emisi GRK dari bidang berbasis lahan yang meliputi bidang pertanian, kebakaran gambut dan perubahan lahan serta kehutanan terhadap total emisi nasional adalah 67%. Meskipun sumbangan emisi bidang berbasis lahan tersebut cukup tinggi, namun bidang kehutanan dan lahan gambut diperkirakan memiliki potensi terbesar untuk menurunkan emisi GRK dengan biaya terendah.

Salah satu penyebab emisi berbasis lahan adalah deforestasi. Laju deforestasi sangat fluktuatif dengan angka tertinggi tercatat pada tahun 1997 dan secara gradual menurun sejak tahun 2003. Penurunan tersebut seiring dengan ditetapkannya sejumlah kebijakan, mulai dari *soft landing policy*, Gerakan Rehabilitasi Lahan (GERHAN) dan gerakan lain, seperti penanaman pohon, pengembangan hutan tanaman (Hutan Tanaman Industri, Hutan Rakyat), penerapan beberapa skema pengelolaan hutan lestari (PHPL), pemberantasan penebangan kayu ilegal.

2.6. Topografi

Secara umum, topografi adalah bentuk permukaan bumi. Dalam pengertian yang lebih luas, topografi tidak hanya mengenai bentuk permukaan saja, tetapi juga vegetasi dan pengaruh manusia terhadap lingkungan, dan bahkan kebudayaan lokal. Karakteristik topografi umumnya disajikan dalam bentuk peta. Peta topografi berisikan informasi tentang semua benda yang tidak bergerak yang terdapat di atas muka bumi, baik benda-benda alam maupun benda-benda budaya. Peta topografi dapat diperoleh antara lain pada instansi Badan Survei dan Pemetaan Nasional, Badan Pertanahan Nasional (BPN), Direktorat Topografi Angkatan Darat, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, dan instansi terkait lainnya. Salah satu karakteristik topografi yang sangat penting sebagai pijakan dalam penatagunaan tanah adalah kemiringan lereng/lahan.

Kemiringan lereng adalah sudut yang dibentuk oleh perbedaan tinggi permukaan lahan (relief), yaitu antara bidang datar tanah dengan bidang horizontal dan pada umumnya dihitung dalam persen (%) atau derajat ($^{\circ}$) (Sitawati dan Situmorang, 2011). Klasifikasi kemiringan lahan, dapat di lihat pada Tabel 12 berikut ini:

Tabel 12. Klasifikasi Kemiringan Lereng

No	Kemiringan lahan	Deskripsi
1	0% - 8%	Datar
2	8% - 15%	Landai
3	15% - 25%	Agak Curam
4	25% - 45%	Curam
5	45% atau lebih	Sangat Curam

Sumber : Sitawati dan Situmorang, 2011

Di bawah ini diuraikan beberapa contoh pertimbangan karakteristik kemiringan lereng dalam penatagunaan lahan :

- Kemiringan lereng akan mempengaruhi kecepatan aliran air permukaan. Semakin besar kemiringan lereng, kecepatan aliran air semakin deras. Pada lahan yang datar atau landai, kecepatan aliran air lebih kecil dibandingkan dengan tanah yang miring (curam). Kecepatan aliran air akan berpengaruh terhadap tingkat erosi suatu daerah. Dengan demikian, kemiringan lereng merupakan salah satu faktor yang cukup dominan menentukan tingkat kerawanan longsor suatu daerah;
- Kemiringan lereng atau topografi suatu kawasan akan ikut berpengaruh terhadap peruntukan lahan seperti sistem perencanaan jaringan jalan, sistem pengaliran jaringan drainase dan utilitas lainnya, peletakan bangunan-bangunan, dan aspek visual; dan
- Penentuan peruntukan banyak ditentukan oleh kelas lereng, misalnya peruntukan perumahan ditempatkan pada lereng 0-15%, sementara perkebunan dan hutan pada kelas lereng 15%-40%.

2.7. Kemampuan Tutupan Lahan Menyerap Gas CO₂

Pembangunan berwawasan lingkungan mengandung arti pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*), yang oleh *The World Commission on Environment and Development* sering dirumuskan sebagai proses pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan generasi masa sekarang tanpa mengesampingkan/ mengorbankan kemampuan generasi-generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhannya (Departemen Perindustrian dan Perdagangan, 2003). Berdasarkan pengertian diatas, pembangunan yang dilakukan diharapkan dapat melindungi biosfir. Ini menyangkut pemeliharaan kualitas lingkungan hidup untuk menjamin kehidupan yang sehat dan nyaman, daya dukung sistem sumber daya alam (hutan, tanah

pertanian dan perikanan), serta pemeliharaan daya serap maupun daya asimilasi sistem lingkungan udara, air dan tanah terhadap pencemaran emisi maupun limbah.

Dalam mewujudkan pengembangan wilayah berwawasan lingkungan; aspek tutupan lahan bervegetasi sebagai penyerap gas CO₂ di udara merupakan faktor penting. Semakin tinggi kemampuan suatu lahan menyerap gas CO₂, semakin rendah emisi GRK yang dihasilkan oleh lahan tersebut. Di Indonesia, LULUCF (*Land Use, Land Use Change and Forestry*) berkontribusi cukup tinggi dalam peningkatan emisi GRK, yaitu sebesar 48% (Wibowo, Ari : 2012). Mempertimbangkan bahwa alih fungsi lahan yang menyebabkan berubahnya jenis tutupan lahan cukup signifikan sebagai sumber peningkatan konsentrasi GRK; maka pengendalian deforestasi di Indonesia mutlak harus diperhatikan.

Gas Rumah Kaca yang selanjutnya disebut GRK adalah gas yang terkandung dalam atmosfer baik alami maupun antropogenik, yang menyerap dan memancarkan kembali radiasi inframerah. Emisi GRK adalah lepasnya GRK ke atmosfer pada suatu area tertentu dalam jangka waktu tertentu. Sementara, yang dimaksud dengan tingkat emisi GRK adalah besarnya emisi GRK tahunan (Perpres No 61 Tahun 2011).

Gas yang dikategorikan sebagai Gas Rumah Kaca (GRK) adalah gas-gas yang berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap efek rumah kaca yang menyebabkan perubahan iklim. Dalam konvensi PBB mengenai Perubahan Iklim (United Nation Framework Convention On Climate Change-UNFCCC), ada enam jenis gas yang digolongkan sebagai GRK yaitu karbondioksida (CO₂), gas metan (CH₄), dinitrogen oksida (N₂O), sulfurheksafluorida (SF₆), perfluorokarbon (PFCS) dan hidrofluorokarbon (HFCS). Selain itu ada beberapa gas yang juga termasuk dalam GRK yaitu karbonmonoksida (CO), nitrogen oksida (NOX), klorofluorokarbon (CFC), dan gas-gas organik non metal volatile. Gas-gas rumah kaca yang dinyatakan paling berkontribusi terhadap gejala pemanasan global adalah CO₂, CH₄, N₂O, NOX, CO, PFC dan SF₆. Namun, untuk Indonesia dua gas yang disebut terakhir masih sangat kecil emisinya, sehingga tidak diperhitungkan. Dari ke enam gas-gas rumah kaca tersebut di atas, karbon dioksida (CO₂) memberikan kontribusi terbesar terhadap pemanasan global diikuti oleh gas methan (CH₄). Lebih dari 75% komposisi GRK di atmosfer adalah CO₂ sehingga apabila kontribusi CO₂ dari berbagai kegiatan dapat dikurangi secara signifikan maka ada peluang bahwa dampak pemanasan global terhadap perubahan iklim akan berkurang (Badan Pengkajian Kebijakan Iklim dan Mutu Industri : 2012).

2.7.1 Daya Serap Gas CO₂ Berdasarkan Penutup Vegetasi

Sebagaimana diketahui, tanaman merupakan penyerap karbon dioksida (CO₂) di udara. Tumbuhan melakukan fotosintesis untuk membentuk zat makanan atau energi yang dibutuhkan tanaman tersebut. Dalam fotosintesis tersebut tumbuhan menyerap karbon dioksida (CO₂) dan air yang kemudian di rubah menjadi glukosa dan oksigen dengan bantuan sinar matahari. Semua proses ini berlangsung di klorofil. Secara lebih rinci, kemampuan tanaman untuk menyerap gas CO₂ juga berbeda-beda. Banyak faktor yang mempengaruhi daya serap karbon dioksida. Diantaranya ditentukan oleh mutu klorofil. Sementara, mutu klorofil itu sendiri ditentukan berdasarkan banyak sedikitnya magnesium yang menjadi inti klorofil. Semakin besar tingkat magnesium, daun akan berwarna hijau gelap (Pradiptiyas, Driananta. 2010). Hubungan antara jenis vegetasi penutup lahan dan daya serap CO₂ dapat dilihat pada Tabel 13 di bawah ini :

Tabel 13. Daya Serap Gas CO₂ Berbagai Tipe Penutup Vegetasi

Tipe Penutupan	Daya Serap Gas CO₂ (kg/ha/jam)	Daya Serap Gas CO₂ (ton/ha/th)
Pohon	129,92	569,07
Semak Belukar	12,56	55
Padang Rumput	2,74	12
Lahan Pertanian	2,74	12

Sumber: Prasetyo, 2002 dalam Velayati. Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Berdasarkan Serapan Gas CO₂ di Kota Pontianak

Tabel 13 memperlihatkan bagaimana tipe penutup lahan berkontribusi dalam menentukan tinggi rendahnya penyerapan gas CO₂ suatu wilayah daratan. Penutup lahan yang terdiri dari pohon-pohon memiliki kemampuan untuk menyerap gas CO₂ jauh lebih tinggi dibandingkan dengan penutup lahan yang terdiri dari padang rumput dan pertanian.

Tidak terlepas dari hal di atas, penurunan emisi dapat dilakukan dengan dua cara utama, yaitu (1) dengan menjaga dan mempertahankan stok karbon (konservasi karbon hutan) dan (2) meningkatkan serapan karbon melalui program penanaman. Konservasi karbon hutan dilaksanakan misalnya dengan mekanisme REDD, kegiatan penetapan kawasan hutan lindung/konservasi, perbaikan teknik silvikultur, konservasi lahan gambut dan lain sebagainya. Sedangkan peningkatan serapan karbon dikenal melalui mekanisme AR-CDM (*aforestation Reforestation, Clean Development Mechanism*), Gerakan Rehabilitasi Lahan (Gerhan), pembangunan Hutan Tanaman

Industri (HTI), Hutan Tanaman Rakyat (HTR), *Agroforestry*, Reboisasi, Penghijauan, program penanaman semilyar pohon, one man one tree dan sebagainya (Wibowo, Ari : 2012). Terkait program peningkatan serapan karbon, Tabel 14 di bawah ini merepresentasikan daftar daya serap CO₂ berbagai jenis tanaman.

Tabel 14. Kemampuan Pohon Menyerap Karbon Dioksida (CO₂)

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Daya Serap CO ₂ (Kg/pohon/tahun)
1	Trembesi	Samanea saman	28.448,39
2	Cassia	Cassia sp	5.295,47
3	Kenanga	Canangium odoratum	756,59
4	Pingku	Dysoxylum excelsum	720,49
5	Beringin	Ficus benyamina	535,9
6	Krey paying	Fellicium decipiens	404,83
7	Matoa	Pornetia pinnata	329,76
8	Mahoni	Swettiana mahagoni	295,73
9	Saga	Adenantha pavoniana	221,18
10	Bungkur	Lagerstroema speciosa	160,14
11	Jati	Tectona grandis	135,27
12	Nangka	Arthocarpus heterophyllus	126,51
13	Johar	Cassia grandis	116,25
14	Sirsak	Annona muricata	75,29
15	Puspa	Schima wallichii	63,31
16	Akasia	Acacia auriculiformis	48,68
17	Flamboyan	Delonix regia	42,2
18	Sawo kecil	Manilkara kauki	36,19
19	Tanjung	Mimusops elengi	34,29
20	Bunga merak	Caesalpinia pulcherrima	30,95
21	Sempur	Dilena retusa	24,24
22	Khaya	Khaya anthotheca	21,9
23	Merbau pantai	Intsia bijuga	19,25
24	Akasia	Acacia mangium	15,19
25	Angsana	Pterocarpus indicus	11,12
26	Asam kranji	Pithecelobium dulce	8,48
27	Saputangan	Maniltoa grandiflora	8,26
28	Dadap merah	Erythrina cristagalli	4,55
29	Rambutan	Nephelium lappaceum	2,19
30	Asam	Tamarindus indica	1,49
31	Kempas	Coompasia excelsa	0,2

Sumber : Dahlan, 2007 dalam Analisis Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Sebagai Penyerap Emisi di Perkotaan Menggunakan Program Stella. 2010

Seperti yang dipresentasikan pada Tabel 14, tanaman trembesi (Samanea saman) mampu menyerap paling banyak karbon dioksida dibandingkan tanaman lainnya. Dalam setahun, trembesi mampu menyerap 28.488,39 kg karbon dioksida. Tanaman lain yang juga mempunyai kemampuan tinggi sebagai tanaman penyerap

karbon dioksida (CO₂), diantaranya adalah cassia, kenanga, pingku, beringin, krey payung, matoa, dan mahoni. Meningkatkan kualitas ruang terbuka melalui penanaman jenis tanaman tertentu yang memiliki daya serap CO₂ tinggi merupakan salah satu pendekatan untuk meningkatkan kualitas kemampuan wilayah daratan menyerap gas CO₂. Proses pemilihan penanaman jenis tanaman tersebut, pada dasarnya dilakukan dengan cara mencocokkan antara karakteristik (*land characteristic*) dan kualitas lahan (*land quality*) dengan persyaratan tumbuh tanaman yang akan ditanam (Sevani, 2009). Pemanfaatan sumberdaya alam secara optimal melalui pengaturan penggunaan lahan dan upaya peningkatan serapan karbon melalui peningkatan kualitas ruang terbuka merupakan salah satu pendekatan pengembangan KSN Jabodetabek berkelanjutan.

2.7.2 Kemampuan Lahan Ruang Terbuka Hijau Menyerap Gas CO₂

Karakteristik tutupan lahan besar peranannya dalam menyerap gas CO₂. Penggunaan lahan hutan, yang karakteristik tutupan lahannya berupa pohon pohonan menyerap gas CO₂ sangat tinggi dibandingkan dengan penggunaan lahan pertanian dan taman yang karakteristik tutupan lahannya berupa tanaman jenis rumput. Daya serap tutupan lahan pohon pohonan hampir lima puluh kali dibandingkan dengan daya serap tutupan lahan berbentuk tanaman jenis rumput. Berdasarkan ulasan tersebut, kemampuan lahan menyerap gas CO₂ pada dasarnya ditentukan oleh luas penggunaan lahan hutan. Dengan demikian, dapat dihipotesiskan bahwa luas penggunaan lahan pertanian, taman dan pemakaman tidak terlalu signifikan dalam besaran menyerap gas CO₂ dibandingkan dengan luas penggunaan lahan hutan.

Dengan menggunakan variabel luas lahan masing-masing jenis tutupan lahan dan model hubungan antara jenis vegetasi penutup lahan dan daya serap CO₂ (Tabel 12), diperoleh besaran kemampuan masing-masing jenis penggunaan lahan menyerap gas CO₂ pada tahun 2013, sebagai berikut:

Tabel 15. Kemampuan Lahan Jabodetabek Menyerap Gas CO₂ Tahun 2013

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Daya Serap Gas CO ₂ (Ton/Ha/Tahun)	Daya Serap Gas CO ₂ (Ton/Tahun)
Taman dan pemakaman	1,888.91	12	22,666.92
Pertanian dan tegalan	269,081.40	12	3,228,976.80
Hutan	86,549.81	569.07	49,252,897.87
Total			52,504,541.60

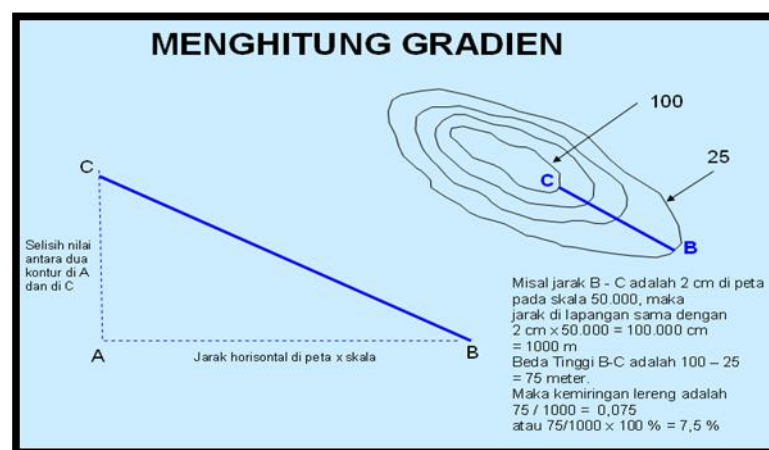
Sumber: Sitawati, 2015

Dari Tabel 15, tampak bahwa luas penggunaan lahan hutan yang hanya sekitar 32% dari luas penggunaan lahan pertanian dan tegalan, memiliki kemampuan menyerap gas CO₂ sekitar 15 kali lebih besar dibandingkan penggunaan lahan pertanian dan tegalan.

2.6.3 Vegetasi dan Kemiringan Lereng

Topografi adalah perbedaan tinggi atau bentuk wilayah suatu daerah, termasuk di dalamnya adalah perbedaan kemiringan lereng, panjang lereng, bentuk lereng, dan posisi lereng. Topografi merupakan salah satu faktor pembentuk tanah. Topografi dalam proses pembentukan tanah mempengaruhi: (1) jumlah air hujan yang meresap atau ditahan oleh massa tanah; (2) dalamnya air tanah; (3) besarnya erosi; (4) arah gerakan air berikut bahan terlarut di dalamnyadari satu tempat ke tempat lain (Hardjowigeno, 1993).

Sedangkan kemiringan lereng menunjukkan besarnya sudut lereng dalam persen atau derajat. Di dalam ilmu kartografi, kemiringan lereng disebut juga dengan nama gradien. Gradien dihitung dengan cara jarak horizontal di peta dikalikan skala dibagi selisih nilai antar dua kontur. Gambar 5 mengilustrasikan cara menghitung gradient.



Gambar 5. Cara Menghitung Gradien

Sumber: Hartono, 2010

Selain itu, kemiringan lereng juga berpengaruh terhadap erosi. Jika kemiringan lereng semakin besar, maka jumlah butir-butir tanah yang terpercik ke bawah oleh tumbukan butir hujan akan semakin banyak. Hal ini disebabkan gaya berat yang semakin besar sejalan dengan semakin miringnya permukaan tanah dari bidang horizontal, sehingga lapisan tanah atas yang tererosi akan semakin banyak.

Jika lereng permukaan tanah menjadi dua kali lebih curam, maka banyaknya erosi persatuan luas menjadi 2,0-2,5 kali lebih banyak (Arsyad, 2000).

Vegetasi berperan penting dalam melindungi tanah dari erosi. Menurut Morgan (1979), keefektifan vegetasi dalam menekan aliran permukaan dan erosi dipengaruhi oleh tinggi tajuk, luas tajuk, kerapatan vegetasi, dan kerapatan perakaran. Pengaruh vegetasi terhadap aliran permukaan dan erosi dibagi menjadi lima bagian, yaitu; (1) intersepsi hujan oleh tajuk tanaman, (2) mengurangi kecepatan aliran permukaan dan kekuatan perusak air, (3) pengaruh akar, (4) kegiatan-kegiatan biologi yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif dan pengaruhnya terhadap stabilitas struktur dan porositas tanah, (5) transpirasi yang mengakibatkan kandungan air tanah berkurang (Arsyad, 2000). Pengaruh vegetasi tersebut berbeda-beda bergantung pada jenis tanaman, perakaran, tinggi tanaman, tajuk, tingkat pertumbuhan, dan musim. Adanya vegetasi penutup tanah yang baik, seperti rumput yang tebal dan hutan yang lebat dapat menghilangkan pengaruh topografi terhadap erosi. Tanaman yang menutup permukaan tanah secara rapat tidak saja memperlambat limpasan, tetapi juga menghambat pengangkutan partikel tanah.

Kecocokan vegetasi berdasarkan kemiringan lereng:

A. Vegetasi yang baik ditanam dengan kemiringan lereng landai sampai agak curam (2-25%) adalah :

Kemiri (*Aleurita moluccana*), durian (*Durio zibethinus*), petai (*Parkia speciosa*), sukun (*Arthocarpus altius*), nangka (*Arthocarpus integrata*), jelutung (*Dyera costulata*), akasia (*acacia spp*), eukaliptus (*Eucalyptus spp*), johar (*Cassia siamea*), angsana (*Pterocarpus indicus*), mangga (*Mangifera indica*), rotan (*Callmus spp*), bambu (*Bambusa spp*), karet (*Hevea brasiliensis*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), sono keling (*Dalbergia latifolia*), pinus (*Pinus merkusii*), aren (*Arenga pinnata*), asam (*Tamarindus indicus*), kapuk (*Ceiba pentandra*), jengkol (*Pithecelobium spp*), sungkai (*Peronema canescens*), jabon (*Anthrocephalus cadamba*), dan binuang (*Octomeles sumatrana*).

B. Vegetasi yang baik ditanam pada lahan dengan kemiringan lereng 26-40% dan >40% adalah:

Tanaman dengan kriteria memiliki perakaran yang kuat. Tanaman yang direkomendasikan antara lain adalah kemiri (*Aleurita moluccana*), durian (*Durio zibethinus*), petai (*Parkia speciosa*), sukun (*Arthocarpus altius*), nangka

(*Arthocarpus integra*), jelutung (*Dyera costulata*), karet (*Hevea brasiliensis*), tekik (*Albizziella beckii*), Pilang (*Acacia leucophloea*), Asamjawa (*Tamarindus indica*), Bungakupu-kupu (*Bauhinia purpurea*), Trengguli (*Cassia fistula*), Sonokeling (*Dalbergialotifolia*), Angsana (*Pterocarpus indicus*), Mahoni (*Swietenia macrophylla*), Renghas (*Glutirenghas*), Kosambi (*Schleichera oleosa*).

2.6.4 Vegetasi dan Ketinggian Tempat

Selain kemiringan lereng, kecocokan tanaman di pengaruhi juga oleh ketinggian tempat diatas permukaan air laut. Rata-rata ketinggian wilayah Jabodetabek, antara 0-700 meter diatas permukaan laut. Secara rinci, distribusi ketinggian wilayah Jabodetabek per wilayah Daerah Tingkat II (DT II) sebagai berikut:

Tabel 16. Ketinggian Diatas Permukaan Laut DT II di Jabodetabek

No	Nama Kabupaten/Kota	Ketinggian Diatas Permukaan Laut (m dpl)	Keterangan
1	DKI Jakarta	0 - 7	http://www.jakarta.go.id/v2/news/category/geografis-jakarta
2	Kota Bogor	190 - 330	http://kotabogor.go.id/index.php/page/detail/9/letak-geografis#.WAh14X1Y5c0
3	Kabupaten Bogor	29,28 % berada pada ketinggian 15 - 100 meter di atas permukaan laut (dpl), 42,62% berada pada ketinggian 100 - 500 meter dpl, 19,53% berada pada ketinggian 500 - 1.000 meter dpl, 8,43% berada pada ketinggian 1.000 - 2.000 meter dpl dan 0,22% berada pada ketinggian 2.000 - 2.500 meter dpl.	https://sites.google.com/site/profilibogorkab/gambaran-umum
4	Kota Depok	50 - 140	http://www.depok.go.id/profil-kota/geografi
5	Kota Tangerang	0 - 14	http://www.tangerang.go.id/
6	Kabupaten Tangerang	0 - 85	https://tangerangkab.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/43
7	Kota Bekasi	11 - 81	http://www.bekasikota.go.id/read/5456/kondisi-geografis-wilayah-kota-bekasi
8	Kabupaten Bekasi	6 - 115	https://www.bekasikab.go.id/

Hubungan antara vegetasi dan ketinggian tempat diatas permukaan laut, sebagai berikut:

1. Vegetasi yang dapat tumbuh pada ketinggian 0-700 m dpl diantaranya :
 - a. Hutan Bakau di Pantai: *Rhizophora* spp, *Bruguiera* spp, *Avicennia* spp, *Sonneratia* spp, *Ceriops* spp, *Carapa* spp, *Heritiera* spp, *Excocarpus* spp, Dibelakangnya : *Niparucticans*, *Alstonia scholaris*

- b. Dibelakang Hutan Bakau: *Dodonea viscosa*, *Cantigi*, *Glutarenghas*, *Callpphylluminophyllum* (nyamplung), *Baringtoniaspeciosa* (keben), *Erythrina variegata* (dadap), *Hibiscus tiliaceus* (waru), *Terminaliacatappa* (ketapang), *Casuarinaequisetifolia* (cemarlaut), *Pandanustectorius* (pandan), *Oncospermafilamentosa* (nibung), *Arengaobtusifolia* (Aren), *Coryphagebanga* (gebang)
- c. DataranRendah/ hutan rendah: Padang rumput/ belukar, *Greuriaceltidifolia* (talok), *Buteamonosperma* (butea), *Phyllantusemblica*, *Albizziastipulate* (sengon), *Albizziaprosera*, *Cassia fistula* (trengguli), *Cassia javanica*, *Lagerstroemia speciosa*(bungur), *Sterculiasp*, *Dilleniasp*, *Ficussp*,
- d. HutanTinggi :*Albizziastipulate*, *Albizziaprosera*, *Albizzialebbeek*, *Acacia leucophloeca*, *Tectonagrandis*(jati)
- e. HutanCampuran : *Ficussp*, *Michelliaspp*, *Myrtaceae*, *Tiliaceae*, *Pterocarpusindicus*, *Myristicaceae*, *Dipterocarpaceae*, *Lauaraceae*,
- f. Dalam Hutan Jatidan Daerah Kering : *Acacia leucophloeca*, *Acacia tomentosa*, *Albizziasp*, *Adenanthraspp*, *Schleicheriaoleosa* (kosambi), *Actinophoraragrans* (walikukun), *Buteamonosperma* (Butea), *Cassia fistula* (trengguli), *Lagerstroemia speciosa*, *Dilleniaaurea*(sempur), *Vitexpubescens* (laban), *Homaliumtomentosum*, *Kleinhoviahospital*, *Sterculiafoctida*(kepoh), *Rasamala* (*Altingia excelsa*), puspa (*Schima wallichii*), kaseueur badak(*Antidesma montanum*), kimerak (*Eurya acuminata*) dan kisampang (*Evodia macrophylla*). kianak (*Castanopsis acuminata*), pasangmerah (*Uthocarpus indicus*) dan pasang (*Quercus gemmiflora*)
2. Vegetasi yang dapat tumbuh pada ketinggian 700 - 1500 m dpl, diantaranya :
- Mara (*Macaranganarius*), kisampang (*Evodia aufolia*) dan hambirung (*Vernonia arboreal*); kirinyu(*Eupatorium odoratum*), daun pecah beling (*Strobilanthes crispus*l. *Harendong*(*Me/astoma* sp.); pakis, seperti paku rane (*Se/aginella martensil*), rasamala (*Allingia exee/sa*), puspa (*Scll/ma wallichil*).kianak (*Castanopsis acuminaussima*), pasang merah (*Uthocarpus indicus*), kalimorot (*Uthocarpuspseudomo/uccas*) dan kisireum (*Eugenia e/avimyrtus*).ganitri (*Elaeocarpus ganitrus*), kimerak (*Euryaacuminata*), asem landa (*Pithecel!obium umbel/alum*), kiseueur badak (*Antidesma montanum*), kihunileuweung (*Anildesma tetrandum*), jambu (*Zysygium* sp.), semantung (*Ficus padana*), hamerangbadak (*Ficus fulva*), awar-awar (*Ficus sepilca*), bering in (*Ficus benyamina*), kedoya (*Dysoxylumamooroides*), kihujan (*Engelhardia spicata*), rambutan hutan (*Nephelium juglandifolia*), kipahang(*Pongamia pinnata*), suren (*Toona surem*),

bengang (*Nessia altissima*), kileho bintang (*Sauranianudiflora*), kileho (*Saurania pendula*), damaran (*Weinmania blumel*), jirak (*Symplocoscochinensis*), pong rang (*Scheffera aromatica*), jelatang (*Lapotea stimulans*), mangga hutan (*Mangifera* sp.), manggu leuweung (*Garcinia dulcis*), kiseueur badak (*Anildesma montanum*), kicengkeh (*Urophyllum arborum*), dan rukem (*Flacourila rukam*). jenis-jenis bambu, seperti awitali (*Gigantochloa apus*) dan salak (*Sacca edulis*)

3. Vegetasi yang dapat tumbuh pada ketinggian 1500 - 2500 m dpl, diantaranya:

Podocarpus spp, *Lauraceae*, *Casuarinajunghniana*, *Casuarinamounthana*, *Toonafebrifuga*, *Dysoxylum* spp, jamuju (*Podocarpus imbricatus*), kiputri (*Podocarpus neriifolius*), Jenis-jenis tumbuhan bawah didominasi oleh tumbuhan seperti kantong semar (*Nepenthes gymnamphora*), tabat barito (*Ficus deltoidea*), harendong (*Medinilla speciosa*) dan reundeur (*Argostema unitorum*), jamuju (*Podocarpus imbricatus*) dan kiputri (*Podocarpus neriifolius*), Jenis-jenis tumbuhan bawah didominasi oleh tumbuhan seperti kantong semar (*Nepenthes gymnamphora*), tabat barito (*Ficus deltoidea*), harendong (*Medinilla speciosa*) dan reundeur (*Argostema unitorum*)

2.8. Pemanfaatan Lahan

2.8.1. Pendekatan Penataan Ruang

Penggunaan lahan perlu ditata dan direncanakan sesuai dengan fungsi dan karakteristik lahan sehingga tercipta ruang yang aman, nyaman, produktif dan berkelanjutan. Dalam rangka pemanfaatan ruang, Pasal 33 Undang-undang Penataan Ruang (UUPR) nomor 26 tahun 2007 menyatakan bahwa pemanfaatan ruang dilaksanakan dengan mengembangkan penatagunaan tanah, penatagunaan air, penatagunaan udara, dan penatagunaan sumber daya alam lain. Sehubungan dengan hal tersebut, maka penatagunaan tanah merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari penataan ruang atau merupakan sub sistem dari penataan ruang.

Meskipun ruang sebagai sumber daya pada dasarnya tidak mengenal batas wilayah. Namun, untuk mewujudkan ruang wilayah nasional yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan berlandaskan Wawasan Nusantara dan Ketahanan Nasional, serta sejalan dengan kebijakan otonomi daerah yang nyata, luas, dan bertanggung jawab; penataan ruang menuntut kejelasan pendekatan dalam proses perencanaannya demi menjaga keselarasan, keserasian, keseimbangan, dan keterpaduan antar daerah, antara pusat dan daerah, antar sektor, dan antar pemangku kepentingan. Untuk itu, dalam UUPR, penataan ruang didasarkan pada 5 pendekatan,

yaitu penataan ruang berdasarkan pendekatan (1) sistem, (2) fungsi utama kawasan(3) wilayah administratif, (4) kegiatan, dan (5) nilai strategis kawasan :

1. Penataan ruang berdasarkan sistem, terdiri atas penataan ruang berdasarkan sistem wilayah dan sistem internal kota. Penataan ruang berdasarkan sistem wilayah merupakan pendekatan dalam penataan ruang yang mempunyai jangkauan pelayanan pada tingkat wilayah. Penataan ruang berdasarkan sistem internal perkotaan merupakan pendekatan dalam penataan ruang yang mempunyai jangkauan pelayanan di dalam kawasan perkotaan.
2. Penataan ruang berdasarkan fungsi utama kawasan, terdiri atas penataan ruang kawasan lindung dan kawasan budi daya. Penataan ruang berdasarkan fungsi utama kawasan merupakan komponen dalam penataan ruang baik yang dilakukan berdasarkan wilayah administratif, kegiatan kawasan, maupun nilai strategis kawasan.
3. Penataan ruang berdasarkan wilayah administratif, terdiri atas penataan ruang wilayah nasional, penataan ruang wilayah provinsi, dan penataan ruang wilayah kabupaten/kota.
4. Penataan ruang berdasarkan kegiatan kawasan, terdiri atas penataan ruang kawasan perkotaan dan penataan ruang kawasan perdesaan.
5. Penataan ruang berdasarkan nilai strategis kawasan, terdiri atas penataan ruang kawasan strategis nasional, penataan ruang kawasan strategis provinsi, dan penataan ruang kawasan strategis kabupaten/kota. Kawasan strategis merupakan kawasan yang di dalamnya berlangsung kegiatan yang mempunyai pengaruh besar terhadap: a. tata ruang di wilayah sekitarnya, b. kegiatan lain di bidang yang sejenis dan kegiatan di bidang lainnya; dan/atau c. peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Terkait dengan distribusi penggunaan lahan, UUPR Nomor 26 Tahun 2007 secara khusus meng-amanatkan :

1. Dalam rangka pelestarian lingkungan, dalam rencana tata ruang wilayah ditetapkan kawasan hutan paling sedikit 30 (tiga puluh) persen dari luas daerah aliran sungai (DAS). Penetapan proporsi luas kawasan hutan terhadap luas daerah aliran sungai dimaksudkan untuk menjaga keseimbangan tata air, karena sebagian besar wilayah Indonesia mempunyai curah dan intensitas hujan yang tinggi, serta mempunyai konfigurasi daratan yang bergelombang, berbukit dan bergunung yang peka akan gangguan keseimbangan tata air seperti banjir, erosi, sedimentasi, serta

kekurangan air. Distribusi luas kawasan hutan disesuaikan dengan kondisi daerah aliran sungai yang, antara lain, meliputi morfologi, jenis batuan, serta bentuk pengaliran sungai dan anak sungai. Dengan demikian kawasan hutan tidak harus terdistribusi secara merata pada setiap wilayah administrasi yang ada di dalam daerah aliran sungai.

2. Proporsi ruang terbuka hijau pada wilayah kota paling sedikit 30 (tiga puluh) persen dari luas wilayah kota. Proporsi 30 (tiga puluh) persen merupakan ukuran minimal untuk menjamin keseimbangan ekosistem kota, baik keseimbangan sistem hidrologi dan sistem iklim mikro, maupun sistem ekologis lain, yang selanjutnya akan meningkatkan ketersediaan udara bersih yang diperlukan masyarakat, serta sekaligus dapat meningkatkan nilai estetika kota. Untuk lebih meningkatkan fungsi dan proporsi ruang terbuka hijau di kota, pemerintah, masyarakat, dan swasta didorong untuk menanam tumbuhan di atas bangunan gedung miliknya.
3. Proporsi ruang terbuka hijau publik pada wilayah kota paling sedikit 20 (dua puluh) persen dari luas wilayah kota. Ruang terbuka hijau publik merupakan ruang terbuka hijau yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah kota yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum. Yang termasuk ruang terbuka hijau publik, antara lain, adalah taman kota, taman pemakaman umum, dan jalur hijau sepanjang jalan, sungai, dan pantai. Yang termasuk ruang terbuka hijau privat, antara lain, adalah kebun atau halaman rumah/gedung milik masyarakat/swasta yang ditanami tumbuhan. Proporsi ruang terbuka hijau publik seluas minimal 20 (dua puluh) persen yang disediakan oleh pemerintah daerah kota dimaksudkan agar proporsi ruang terbuka hijau minimal dapat lebih dijamin pencapaiannya sehingga memungkinkan pemanfaatannya secara luas oleh masyarakat.

2.8.2. Intensitas Pemanfaatan Lahan

Intensitas pemanfaatan lahan adalah tingkat alokasi dan distribusi luas lantai maksimum bangunan terhadap lahan/tapak peruntukannya. Komponen penataan meliputi antara lain:

- Koefisien Dasar Bangunan (KDB), yaitu angka persentase perbandingan antara luas seluruh lantai bangunan gedung yang dapat dibangun dan luas lahan/tanah perpetakan//daerah perencanaan yang dikuasai

- Koefisien Lantai Bangunan (KDB), yaitu angka persentase perbandingan antara jumlah seluruh luas lantai seluruh bangunan yang dapat dibangun dan luas lahan/tanah perpetakan//daerah perencanaan yang dikuasai
- Koefisien Daerah Hijau (KDH), yaitu angka persentase perbandingan antara luas seluruh ruang terbuka di luar bagian gedung yang diperuntukkan bagi pertamana/penghijaun dan luas tanah perpetakan/daerah perencanaan yang dikuasai.
- Koefisien Tapak Besmen (KTB), yaitu angka persentase perbandingan antara luas tapak besmen dan luas tanah perpetakan/daerah perencanaan yang dikuasai.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

3.1.1. Tujuan Umum:

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana model penggunaan lahan yang optimal bagi pengembangan wilayah Jabodetabek berkelanjutan/berwawasan lingkungan.

3.1.2. Tujuan Khusus:

1. Menganalisis metode upaya peningkatan kualitas penggunaan lahan ruang terbuka hijau dalam upaya meningkatkan stok karbon sebagai usaha mewujudkan pengembangan wilayah Jabodetabek berkelanjutan/berwawasan lingkungan
2. Menganalisis distribusi penggunaan lahan yang optimal dalam kemampuannya menyerap gas CO₂ sebagai usaha mewujudkan pengembangan wilayah Jabodetabek berkelanjutan/berwawasan lingkungan.

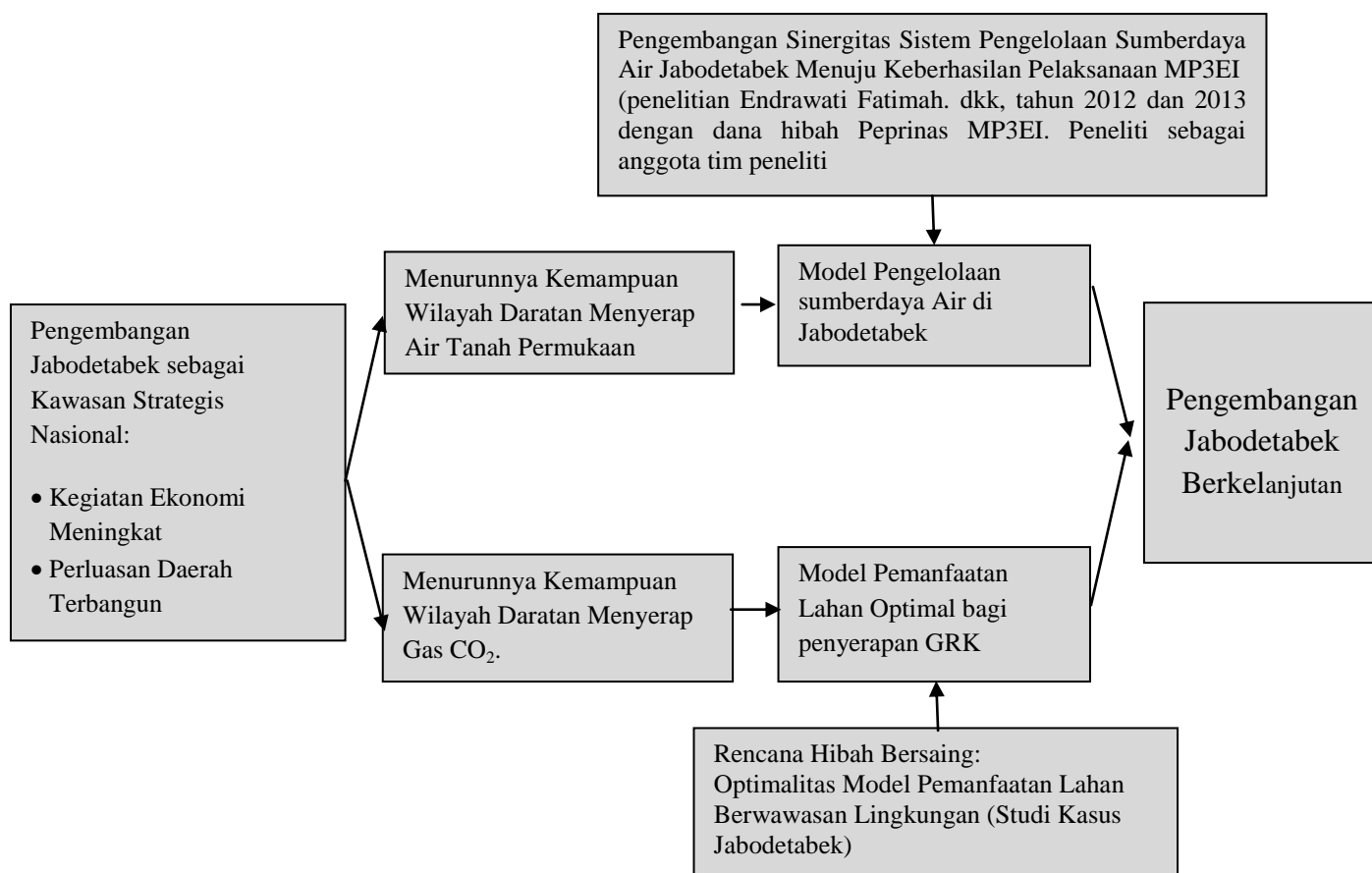
3.2. Manfaat Penelitian

1. Bagi penentu kebijakan, sebagai acuan dalam penentuan regulasi pemanfaatan ruang bagi pengembangan wilayah berwawasan lingkungan. Bagi Pemerintah, sebagai masukan dalam mendukung pelaksanaan pengembangan KSN Jabodetabek; dan
2. Bagi pengembangan ilmu pengetahuan, dapat dijadikan acuan dalam pemanfaatan ruang secara berkelanjutan. Dalam arti, pemanfaatan ruang yang dapat meningkatkan pembangunan ekonomi yang berwawasan lingkungan.

BAB IV. METODE PENELITIAN

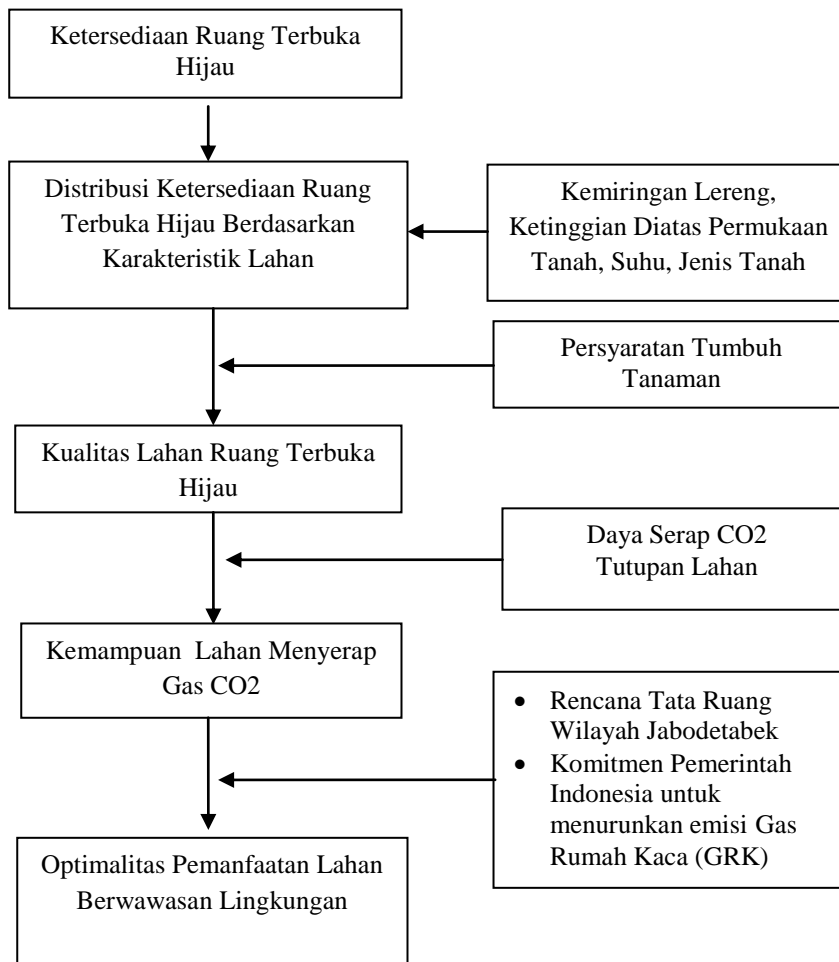
4.1. Pendekatan:

Dengan ditetapkannya wilayah Jabodetabek sebagai KSN, perluasan daerah terbangun diperkirakan akan meningkat. Perluasan daerah terbangun itu sendiri, berdampak terhadap menurunnya daya dukung lingkungan, seperti menurunnya kemampuan wilayah daratan untuk menyerap air tanah permukaan dan menurunnya kemampuan wilayah daratan untuk menyerap gas CO₂. Untuk itu, diperlukan upaya mitigasi penurunan daya dukung lingkungan. Dalam upaya mendukung pengembangan Jabodetabek berkelanjutan, upaya mitigasi penurunan daya dukung lingkungan melalui penelitian model pengelolaan sumberdaya air dengan dana hibah Peprinas MP3EI telah dilakukan pada tahun 2012 dan 2013. Untuk tahun 2015 dan 2016, direncanakan penelitian model pemanfaatan lahan terkait dengan kemampuan wilayah daratan menyerap GRK.



Gambar 6. Pendekatan Penelitian

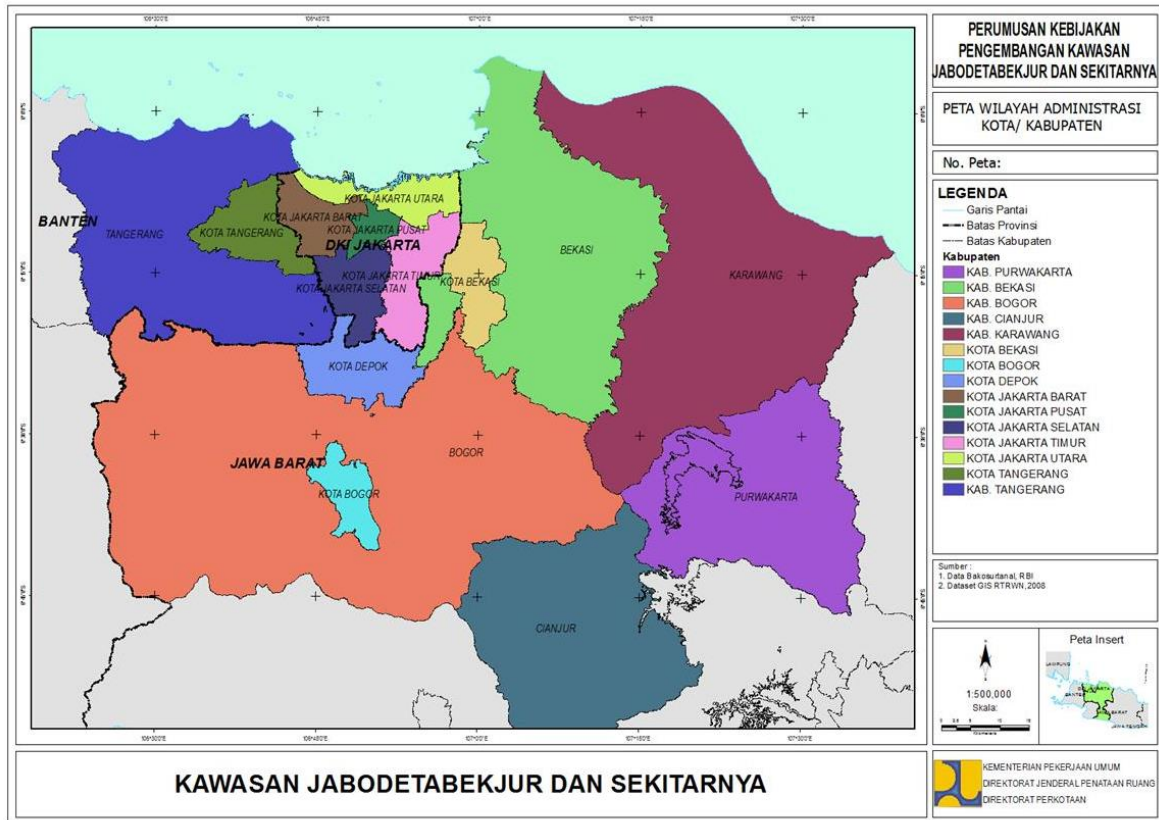
4.2. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 7. Kerangka Konsep Penelitian

4.3. Ruang Lingkup Penelitian :

Lingkup penelitian adalah Kawasan Strategis Nasional (KSN) Jabodetabek, yang terletak di Pulau Jawa, mencakup 3 provinsi, yaitu Provinsi Banten, DKI Jakarta, dan Jawa Barat (Gambar 1). Total luas wilayah Jabodetabek adalah sekitar 680 ribu Hektar. Mengendalikan sekitar 60 persen aktivitas ekspor-impor nasional dan lebih dari 85 persen pengambilan keputusan yang terkait dengan 85 persen atau lebih masalah-masalah keuangan nasional. Jabodetabek Area merupakan wilayah perkotaan terbesar di wilayah Asia Tenggara. Diperkirakan lebih dari 30 persen penduduk Jabodetabek memiliki pendapatan lebih dari IDR 50 juta atau sekitar USD 5.000 per tahun (Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia, 2011: 90).



Gambar 8. Peta Wilayah Jabodetabek Berdasarkan Batas Administrasi

Sumber : Dirjen Penataan Ruang, Kementerian Pekerjaan Umum, 2010

4.4. Metode Pengumpulan Data

Jenis data, bentuk data, waktu pengambilan data dan metode survey yang diperlukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 17. Data yang Dibutuhkan

Jenis Data	Bentuk Data	Waktu Pengambilan Data	Metode Pengumpulan
Distribusi Penggunaan Lahan	Sekunder dan primer	Cross Section	Survey Institusional
Kemiringan lereng	Sekunder	Cross Section	Survey Institusional
Karakteristik tanaman	Sekunder	Cross Section	Survey Institusional
Iklim	Sekunder	Cross Section	Survey Institusional
Kecocokan tanaman dengan kemiringan lereng	Primer	Cross Section	Observasi
Kebijakan terkait	Sekunder	Cross Section	Survey Institusional

4.5. Metode Analisis Data

Secara umum, metode analisis data yang dilakukan meliputi:

1. Metode penghitungan kemampuan wilayah daratan menyerap gas CO₂ dengan menggunakan model hubungan antara jenis vegetasi penutup lahan dan daya serap CO₂.
2. Metode GIS untuk menentukan luasan masing-masing penggunaan lahan berdasarkan kemiringan lereng.
3. Metode Analisis Deskriptif

Metode ini dilakukan untuk merumuskan dan menafsirkan fenomena yang ada untuk menghasilkan model pemanfaatan lahan yang optimal bagi pengembangan kawasan berkelanjutan. Landasan dari proses analisis ini adalah kajian teoritis yang bersumber dari literatur, hasil studi/penelitian yang telah dilakukan serta standar kriteria teknis yang berlaku.

BAB V
HASIL YANG DICAPAI

5.1 Luasan Penggunaan Lahan Berdasarkan Kemiringan Lereng

Distribusi penggunaan lahan berdasarkan kemiringan lereng merupakan hasil *superimpose* antara peta kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Berikut ini distribusi penggunaan lahan berdasarkan kemiringan lereng untuk 9 wilayah di Jabodetabek.

Tabel 18. Distribusi Penggunaan Lahan di Kabupaten Bekasi

Kemiringan Lereng	Hutan	Permukiman dan Tempat Kegiatan	Pertanian dan Tegalan	Rawa dan Sungai	Taman dan Pemakaman	Jumlah
0 - 8 %	8,082.91	30,310.06	75,014.40	12,893.96		126,301.33
8 - 15 %			152.09			152.09
15 - 25%						-
25 - 40 %						-
>40 %						-
Jumlah	8,082.91	30,310.06	75,166.49	12,893.96	-	126,453.42

Sumber: Hasil Olahan Peta, 2016

Penggunaan lahan di wilayah Kabupaten Bekasi didominasi oleh penggunaan lahan pertanian dan tegalan (59,44%) dan penggunaan lahan permukiman dan tempat kegiatan (23,97%). Prosentase ruang terbuka hijau (RTH) tampak masih tinggi, yaitu sekitar 65%. Jika melihat kelerengannya, wilayah Kabupaten Bekasi relatif datar antara 0-8%.

Tabel 19. Distribusi Penggunaan Lahan di Kota Depok

Kemiringan Lereng	Hutan	Permukiman dan Tempat Kegiatan	Pertanian dan Tegalan	Rawa dan Sungai	Taman dan Pemakaman	Jumlah
0 - 8 %		19,331.26	795.30	150.65		20,277.21
8 - 15 %						-
15 - 25%						-
25 - 40 %						-
>40 %						-
Jumlah	-	19,331.26	795.30	150.65	-	20,277.21

Sumber: Hasil Olahan Peta, 2016

Penggunaan lahan di Kota Depok hampir seluruhnya berupa penggunaan lahan permukiman dan tempat kegiatan. RTH hanya menempati sekitar 4% dari luas wilayah. Jika melihat kelerengannya, wilayah Kota Depok relatif datar antara 0-8%.

Tabel 20. Distribusi Penggunaan Lahan di Kota Jakarta

Kemiringan Lereng	Hutan	Permukiman dan Tempat Kegiatan	Pertanian dan Tegalan	Rawa dan Sungai	Taman dan Pemakaman	Jumlah
0 - 8 %	-	55,898.97	1,559.50	409.05	6,287.16	64,154.67
8 - 15 %						-
15 - 25%						-
25 - 40 %						-
>40 %						-
Jumlah	-	55,898.97	1,559.50	409.05	6,287.16	64,154.67

Sumber: Hasil Olahan Peta, 2016

Penggunaan lahan di Kota Jakarta hampir seluruhnya berupa penggunaan lahan permukiman dan tempat kegiatan. RTH hanya menempati sekitar 9,8% dari luas wilayah. Jika melihat kelerengannya, wilayah Kota Jakarta relatif datar antara 0-8%.

Tabel 21. Distribusi Penggunaan Lahan di Kota Bekasi

Kemiringan Lereng	Hutan	Permukiman dan Tempat Kegiatan	Pertanian dan Tegalan	Rawa dan Sungai	Taman dan Pemakaman	Jumlah
0 - 8 %		20,556.00	1,008.56	0.28		21,564.83
8 - 15 %						-
15 - 25%						-
25 - 40 %						-
>40 %						-
Jumlah	-	20,556.00	1,008.56	0.28	-	21,564.83

Sumber: Hasil Olahan Peta, 2016

Penggunaan lahan di Kota Jakarta hampir seluruhnya berupa penggunaan lahan permukiman dan tempat kegiatan. Jika melihat kelerengannya, wilayah Kota Jakarta relatif datar antara 0-8%.

Tabel 22. Distribusi Penggunaan Lahan di Kabupaten Bogor

Kemiringan Lereng	Hutan	Permukiman dan Tempat Kegiatan	Pertanian dan Tegalan	Rawa dan Sungai	Taman dan Pemakaman	Jumlah
0 - 8 %	14,660.50	34,043.56	70,000.87	239.22	-	118,944.15
8 - 15 %	33,423.29	4,774.43	31,639.47	-	-	69,837.19
15 - 25%	36,848.03	2,106.30	18,735.38	17.67	-	57,707.38
25 - 40 %	21,195.34	470.15	5,146.20	5.16	-	26,816.85
>40 %	15,693.13	289.63	8,336.41		-	24,319.18
Jumlah	121,820.30	41,684.08	133,858.33	262.04	-	297,624.75

Sumber: Hasil Olahan Peta, 2016

Keberadaan RTH di Kabupaten Bogor masih sangat memadai. Hampir 41% dari luas Kabupaten Bogor masih berupa penggunaan hutan. Lokasi hutan tersebar di setiap klas kemiringan lereng. Jika melihat kemiringan lerengnya, 40% dari luas wilayah Kabupaten Bogor merupakan daerah curam. Sedangkan, daerah datar hingga landai menempati sekitar 60% dari luas wilayah.

Tabel 23. Distribusi Penggunaan Lahan di Kota Bogor

Kemiringan Lereng	Hutan	Permukiman dan Tempat Kegiatan	Pertanian dan Tegalan	Rawa dan Sungai	Taman dan Pemakaman	Jumlah
0 - 8 %	87.00	6,595.05	1,647.22			8,329.27
8 - 15 %		1,529.99	1,642.58			3,172.57
15 - 25%		106.80	162.36			269.16
25 - 40 %						-
>40 %						-
Jumlah	87.00	8,231.84	3,452.15	-	-	11,770.99

Sumber: Hasil Olahan Peta, 2016

Penggunaan lahan di Kota Bogor hampir seluruhnya berupa penggunaan lahan permukiman dan tempat kegiatan. Terdapat RTH yang berupa hutan sekitar 87 Ha atau sekitar 1% dari luas wilayah. RTH ini dikenal dengan nama Kebon Raya Bogor. Jika melihat kelerengannya, wilayah Kota Bogor yang merupakan daerah datar hingga landai sekitar 97%, sedangkan sisanya berupa daerah curam

Tabel 24. Distribusi Penggunaan Lahan di Kabupaten Tangerang

Kemiringan Lereng	Hutan	Permukiman dan Tempat Kegiatan	Pertanian dan Tegalan	Rawa dan Sungai	Taman dan Pemakaman	Jumlah
0 - 8 %	4,187.31	39,737.66	53,247.20	2,401.82	54.75	99,628.73
8 - 15 %			136.87			136.87
15 - 25%						-
25 - 40 %						-
>40 %						-
Jumlah	4,187.31	39,737.66	53,384.07	2,401.82	54.75	99,765.60

Sumber: Hasil Olahan Peta, 2016

Penggunaan lahan pertanian dan tegalan merupakan penggunaan lahan yang terbesar di wilayah Kabupaten Tangerang, yaitu lebih dari 50% luas wilayah. Penggunaan lahan permukiman dan tempat kegiatan masih berada dibawah 40% dari luas wilayah. Jika melihat kelerengannya, wilayah Kabupaten Tangerang merupakan datar hingga landai.

Tabel 25. Distribusi Penggunaan Lahan di Kota Tangerang

Kemiringan Lereng	Hutan	Permukiman dan Tempat Kegiatan	Pertanian dan Tegalan	Rawa dan Sungai	Taman dan Pemakaman	Jumlah
0 - 8 %		15,910.21	617.32	58.48	1,661.56	18,247.57
8 - 15 %						-
15 - 25%						-
25 - 40 %						-
>40 %						-
Jumlah	-	15,910.21	617.32	58.48	1,661.56	18,247.57

Sumber: Hasil Olahan Peta, 2016

Penggunaan lahan di Kota Tangerang hampir seluruhnya berupa penggunaan lahan permukiman dan tempat kegiatan ($\pm 87\%$). RTH menempati luas sekitar 9%. Sedangkan sisanya berupa penggunaan lahan pertanian, tegalan, rawa dan sungai. Jika melihat kelerengannya, wilayah Kota Tangerang relatif datar antara 0-8%.

Tabel 26. Distribusi Penggunaan Lahan di Kota Tangerang Selatan

Kemiringan Lereng	Hutan	Permukiman dan Tempat Kegiatan	Pertanian dan Tegalan	Rawa dan Sungai	Taman dan Pemakaman	Jumlah
0 - 8 %	471.39	15,764.98	2,963.84	74.76		19,274.97
8 - 15 %						-
15 - 25%						-
25 - 40 %						-
>40 %						-
Jumlah	471.39	15,764.98	2,963.84	74.76	-	19,274.97

Sumber: Hasil Olahan Peta, 2016

Penggunaan lahan di Kota Tangerang Selatan hampir seluruhnya berupa penggunaan lahan permukiman dan tempat kegiatan ($\pm 82\%$). RTH hanya menempati luas sekitar 4%. Sedangkan sisanya berupa penggunaan lahan pertanian, tegalan, rawa dan sungai. Jika melihat kelerengannya, wilayah Kota Tangerang Selatan relatif datar antara 0-8%.

Berdasarkan ulasan diatas, dapat disimpulkan bahwa kekuatan penyerapan gas CO₂ di wilayah Jabodetabek yang ditentukan oleh penggunaan lahan hutan berada pada wilayah Kabupaten Bogor dan Kabupaten Bekasi.

5.2 Prediksi Luasan RTH sebagai Penyerap Gas CO₂ Berdasarkan Kemiringan Lereng Tahun 2020

5.2.1. Prediksi Luasan Penggunaan Lahan RTH – Hutan Tahun 2020

Perluasan daerah terbangun membawa konsekwensi terjadinya alih fungsi lahan dari non terbangun menjadi terbangun. Secara umum, lahan-lahan yang berada di kemiringan 0-15% adalah lahan-lahan yang rentan terjadi alih fungsi lahan. Berdasarkan asumsi tersebut, prediksi luasan RTH Hutan per daerah Kota/Kabupaten sebagai berikut:

Tabel 27. Prediksi Luasan RTH Hutan Tahun 2020 (Ha)

Kemiringan Lereng	Kab Bekasi	Kota Depok	Kota Jakarta	Kota Bekasi	Kab Bogor	Kota Bogor	Kab Tangerang	Kota Tangerang	Kota Tangsel	Jumlah
0 - 8 %	-	-	-	-	-	87.00	-	-	-	87.00
8 - 15 %	-	-	-	-	11,974.70	-	-	-	-	11,974.70
15 - 25%	-	-	-	-	36,848.03	-	-	-	-	36,848.03
25 - 40 %	-	-	-	-	21,195.34	-	-	-	-	21,195.34
>40 %	-	-	-	-	15,693.13	-	-	-	-	15,693.13
Jumlah	-	-	-	-	85,711.21	87.00	-	-	-	85,798.21

Sumber: Hasil Olahan Peta, 2016

Dari Tabel 27, tampak bahwa pada tahun 2020, hutan kota yang terdapat pada ketinggian 0-15% berubah fungsi menjadi daerah terbangun. Daerah dengan kemiringan 0-15% merupakan daerah yang relatif cocok untuk dikembangkan sebagai kawasan perkotaan. Pada tahun 2020, diprediksi penggunaan lahan hutan mayoritas berada di Kabupaten Bogor.

5.2.2. Prediksi Luasan Penggunaan Lahan RTH – Pertanian dan Tegalan Tahun 2020

Tanah pertanian dan tegalan adalah lahan-lahan yang biasanya terpilih untuk dialih fungsikan menjadi daerah terbangun. Mempertimbangkan aspek kelerengan, umumnya lahan-lahan yang berada di kemiringan 0-15% adalah lahan-lahan yang rentan terjadi alih fungsi lahan. Berdasarkan asumsi tersebut, prediksi luasan RTH Hutan per daerah Kota/Kabupaten sebagai berikut:

Tabel 28. Prediksi Luasan Penggunaan Lahan RTH – Pertanian dan Tegalan Tahun 2020

Kemiringan Lereng	Kab Bekasi	Kota Depok	Kota Jakarta	Kota Bekasi	Kab Bogor	Kota Bogor	Kab Tangerang	Kota Tangerang	Kota Tangsel	Jumlah
0 - 8 %	-	795.30	-	1,008.56	66,607.43	1,647.22	-	617.32	2,963.84	73,639.67
8 - 15 %	152.09	-	-	-	31,639.47	1,642.58	136.87	-	-	33,571.01
15 - 25%	-	-	-	-	18,735.38	162.36	-	-	-	18,897.74
25 - 40 %	-	-	-	-	5,146.20	-	-	-	-	5,146.20
>40 %	-	-	-	-	8,336.41	-	-	-	-	8,336.41
Jumlah	152.09	795.30	-	1,008.56	130,464.89	3,452.15	136.87	617.32	2,963.84	139,591.02

Sumber: Hasil Olahan Peta, 2016

Dari Tabel 28, tampak bahwa pada tahun 2020, penggunaan lahan pertanian dan tegalan dominan berada di Kabupaten Tangerang. Lokasinya tersebar di setiap klas keterenggan.

5.2.3. Prediksi Luasan Penggunaan Lahan RTH – Taman dan Pemakaman Tahun 2020

Dalam kaitan dengan pengembangan perkotaan; secara umum, lahan-lahan yang berada di kemiringan 0-15% adalah lahan-lahan yang rentan terjadi alih fungsi lahan. Berdasarkan asumsi tersebut, prediksi luasan RTH Taman dan Pemakaman per daerah Kota/Kabupaten sebagai berikut:

Tabel 29. Prediksi Luasan Penggunaan Lahan RTH – Taman dan Pemakaman Tahun 2020

Kemiringan Lereng	Kab Bekasi	Kota Depok	Kota Jakarta	Kota Bekasi	Kab Bogor	Kota Bogor	Kab Tangerang	Kota Tangerang	Kota Tangsel	Jumlah
0 - 8 %	-	-	1,178.99	-	-	-	-	-	-	1,178.99
8 - 15 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15 - 25%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25 - 40 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
>40 %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah	-	-	1,178.99	-	-	-	-	-	-	1,178.99

Sumber: Hasil Olahan Peta, 2016

5.3 Arahan Pemanfaatan RTH sebagai Penyerap Gas CO₂

Seperti telah diulas diatas tipe penutup lahan berkontribusi dalam menentukan tinggi rendahnya penyerapan gas CO₂ suatu wilayah daratan. Penutup lahan yang terdiri dari pohon-pohon memiliki kemampuan untuk menyerap gas CO₂ jauh lebih tinggi dibandingkan dengan penutup lahan yang terdiri dari padang rumput dan pertanian. Namun, penggunaan lahan untuk ruang terbuka hijau cenderung kurang mendapat perhatian karena dianggap kurang menguntungkan dari sisi ekonomi. Oleh karena itu perlu direncanakan arahan penggunaan lahan RTH yang menunjang dan bermanfaat bagi aktifitas manusia sekaligus berfungsi sebagai penyerap gas CO₂. Berikut ini arahan rencana penggunaan lahan RTH di 9 wilayah di Jabodetabek

Arahan Pemanfaatan RTH untuk Kabupaten Bekasi

Dari Tabel 18 dapat dilihat bahwa untuk Kabupaten Bekasi, hampir semua penggunaan lahan berada pada kemiringan lereng 0 – 8 %, artinya tidak penggunaan lahan berada pada perbukitan ataupun lereng yang curam. Keuntungannya, hampir semua lahan dapat dimanfaatkan untuk pembangunan, karena kemiringan lahan masih pada rentang prosentase mudah untuk dibangun. Kerugiannya dengan mudahnya lahan untuk dibangun menyebabkan makin berkurangnya lahan untuk ruang terbuka hijau, serta perlunya untuk mempertimbangkan arah aliran air agar tidak terjadi banjir.

Berdasarkan RTRW, Kabupaten Bekasi ditetapkan sebagai kawasan industri menengah dan besar, selain pusat pemukiman. Keadaan ini menyebabkan perlu adanya kawasan pengaman untuk menghindarkan polusi udara, tanah dan air. Kawasan pengaman polusi harus dapat mengurangi polusi yang terjadi akibat tingginya polusi industri terhadap pemukiman. Sehubungan dengan hal ini, maka perlu direncanakan:

1. Hutan kota tipe kawasan permukiman yang dibangun pada areal permukiman, yang berfungsi sebagai penghasil oksigen, penyerap karbondioksida, peresap air, penahan angin, dan peredam kebisingan, berupa jenis komposisi tanaman pepohonan yang tinggi dikombinasikan dengan tanaman perdu dan rerumputan. Karakteristik Tipe kawasan permukiman pepohonannya:
 - a. Pohon-pohon dengan perakaran kuat, ranting tidak mudah patah, daun tidak mudah gugur.
 - b. Pohon-pohon penghasil bunga/buah/biji yang bernilai ekonomis.

2. Hutan kota di daerah pemukiman dapat berupa taman dengan komposisi tanaman pepohonan yang tinggi dikombinasikan dengan semak dan rerumputan. Taman adalah sebidang tanah terbuka dengan luasan tertentu di dalamnya ditanam pepohonan, perdu, semak dan rerumputan yang dapat dikombinasikan dengan kreasi dari bahan lainnya. Umumnya dipergunakan untuk olah raga, bersantai, bermain dan sebagainya.
3. Hutan kota tipe kawasan industri dibangun di kawasan industri yang berfungsi untuk mengurangi polusi udara dan kebisingan, yang ditimbulkan dari kegiatan industri. Tipe kawasan industri karakteristik pepohonannya pohon-pohon berdaun lebar dan rindang, berbulu dan yang mempunyai permukaan kasar/berlekuk, bertajuk tebal, tanaman yang menghasilkan bau harum.

Arahan Pemanfaatan RTH untuk Kota Depok

Berdasarkan Tabel 19 dapat dilihat bahwa penggunaan lahan kota Depok semua berada pada kemiringan lereng 0-8%, dan didominasi oleh kegiatan perkotaan (pemukiman dan tempat kegiatan). Hal ini menunjukkan bahwa kota Depok telah berkembang pesat sebagai kota dan wilayah terbangunnya meliputi sekitar 95 % dari luas seluruh lahan. Letak geografis kota Depok yang berada di daerah delta sungai juga perlu mendapat perhatian, agar Depok tidak tergerus oleh air dan terhindar dari bahaya banjir dan longsor.

Sesuai dengan RTRW Kota Depok, fungsi utama Kota Depok adalah untuk hunian dan pendidikan, sehingga hutan kota yang direncanakan haruslah dapat memenuhi fungsi keduanya. Sehubungan dengan itu, maka perlu direncanakan:

1. Hutan kota tipe kawasan permukiman dibangun pada areal permukiman, yang berfungsi sebagai penghasil oksigen, penyerap karbondioksida, peresap air, penahan angin, dan peredam kebisingan, berupa jenis komposisi tanaman pepohonan yang tinggi dikombinasikan dengan tanaman perdu dan rerumputan. Karakteristik Tipe kawasan permukiman pepohonannya:
 - a. Pohon-pohon dengan perakaran kuat, ranting tidak mudah patah, daun tidak mudah gugur.
 - b. Pohon-pohon penghasil bunga/buah/biji yang bernilai ekonomis.

Hutan kota di daerah pemukiman dapat berupa taman dengan komposisi tanaman pepohonan yang tinggi dikombinasikan dengan semak dan rerumputan. Taman adalah sebidang tanah terbuka dengan luasan tertentu di dalamnya ditanam

pepohonan, perdu, semak dan rerumputan yang dapat dikombinasikan dengan kreasi dari bahan lainnya. Umumnya dipergunakan untuk olah raga, bersantai, bermain dan sebagainya (Dephut, 2007).

2. Hutan kota tipe pengamanan berfungsi untuk meningkatkan keamanan pengguna jalan pada jalur kendaraan dengan membuat jalur hijau dengan kombinasi pepohonan dan tanaman perdu. Karakteristik pepohonannya adalah pohon-pohon yang berakar kuat dengan ranting yang tidak mudah patah, yang dilapisi dengan perdu yang liat, dilengkapi jalur pisang-pisangan dan atau tanaman merambat dari legum secara berlapis-lapis.

Hutan kota dengan tipe pengamanan adalah jalur hijau di sepanjang tepi jalan bebas hambatan. Pada kawasan ini tanaman harus betul-betul cermat dipilih yaitu yang tidak mengundang masyarakat untuk memanfaatkannya. Tanaman yang tidak enak rasanya seperti pisang hutan dapat dianjurkan untuk ditanam di sini (Dephut, 2007).

Arahan Pemanfaatan RTH untuk Kota Jakarta

Berdasarkan Tabel 20 semua penggunaan lahan di Jakarta berada pada kemiringan lereng 0 -8 %, dan semuanya merupakan penggunaan lahan untuk perkotaan (permukiman dan tempat kegiatan). Kota Jakarta juga merupakan kota dengan penduduk yang padat dan intensitas penggunaan lahannya juga tinggi. Di lain pihak di kota Jakarta juga telah terjadi intrusi air laut, penurunan muka tanah (*land subsidence*), dan bahaya banjir pada bagian kotanya.

Sehubungan dengan itu, untuk kota Jakarta direncanakan untuk membuat:

1. Hutan kota tipe kawasan permukiman dibangun pada areal permukiman, yang berfungsi sebagai penghasil oksigen, penyerap karbondioksida, peresap air, penahan angin, dan peredam kebisingan, berupa jenis komposisi tanaman pepohonan yang tinggi dikombinasikan dengan tanaman perdu dan rerumputan. Karakteristik Tipe kawasan pemukiman pepohonannya:
 - a. pohon-pohon dengan perakaran kuat, ranting tidak mudah patah, daun tidak mudah gugur.
 - b. pohon-pohon penghasil bunga/buah/biji yang bernilai ekonomis.

Hutan kota di daerah pemukiman dapat berupa taman dengan komposisi tanaman pepohonan yang tinggi dikombinasikan dengan semak dan rerumputan. Taman adalah sebidang tanah terbuka dengan luasan tertentu di dalamnya ditanam

pepohonan, perdu, semak dan rerumputan yang dapat dikombinasikan dengan kreasi dari bahan lainnya. Umumnya dipergunakan untuk olah raga, bersantai, bermain dan sebagainya (Dephut 2007).

2. Hutan kota tipe perlindungan berfungsi untuk :

- a. mencegah atau mengurangi bahaya erosi dan longsor pada daerah dengan kemiringan cukup tinggi dan sesuai karakter tanah;
- b. melindungi daerah pantai dari gempuran ombak (abrasi); dan
- c. melindungi daerah resapan air untuk mengatasi masalah menipisnya volume air tanah dan atau masalah intrusi air laut.

Karakteristik pepohonannya adalah pohon-pohon yang memiliki daya evapotranspirasi yang rendah dan pohon-pohon yang dapat berfungsi mengurangi bahaya abrasi pantai seperti mangrove dan pohon-pohon yang berakar kuat. Daerah dengan kemiringan yang cukup tinggi yang ditandai dengan tebing-tebing yang curam ataupun daerah tepian sungai perlu dijaga dengan membangun hutan kota agar terhindar dari bahaya erosi dan longsor.

Hutan kota yang berada di daerah pesisir dapat berguna untuk mengamankan daerah pantai dari gempuran ombak laut yang dapat menghancurkan pantai. Untuk beberapa kota masalah abrasi pantai ini merupakan masalah yang sangat penting. Kota yang memiliki kerawanan air tawar akibat menipisnya jumlah air tanah dangkal dan atau terancam masalah intrusi air laut, maka hutan lindung sebagai penyerap, penyimpan dan pemasok air harus dibangun di daerah resapan airnya. Dengan demikian ancaman bahaya intrusi air laut dapat dikurangi (Dephut 2007).

3. Hutan kota tipe pengamanan berfungsi untuk meningkatkan keamanan pengguna jalan pada jalur kendaraan dengan membuat jalur hijau dengan kombinasi pepohonan dan tanaman perdu. Karakteristik pepohonannya adalah pohon-pohon yang berakar kuat dengan ranting yang tidak mudah patah, yang dilapisi dengan perdu yang liat, dilengkapi jalur pisang-pisangan dan atau tanaman merambat dari legum secara berlapis-lapis.

Hutan kota dengan tipe pengamanan adalah jalur hijau di sepanjang tepi jalan bebas hambatan. Pada kawasan ini tanaman harus betul-betul cermat dipilih yaitu yang tidak mengundang masyarakat untuk memanfaatkannya. Tanaman yang tidak enak rasanya seperti pisang hutan dapat dianjurkan untuk ditanam di sini (Dephut, 2007).

Arahan Pemanfaatan RTH untuk Kabupaten Bogor

Berdasarkan Tabel 22 dapat dilihat bahwa untuk Kabupaten Bogor dominasi penggunaan lahan adalah Hutan dan Pertanian dan Tegalan (86% dari luas seluruh lahan). Seluas 36,5% berada pada kelerengan lebih dari 15%, sehingga dalam pembangunan membutuhkan teknologi dan bahan bangunan yang baik, agar bangunan tetap dapat berdiri baik.

Kadaan ini baik dalam menunjang penghijaun, karena makin tinggi prosentase kelerengannya, harus makin baik penghijauannya agar pembangunan tidak menimbulkan resiko longsor dan banjir. Adapun hutan kota yang akan direncanakan adalah:

1. Hutan kota tipe kawasan permukiman dibangun pada areal permukiman, yang berfungsi sebagai penghasil oksigen, penyerap karbondioksida, peresap air, penahan angin, dan peredam kebisingan, berupa jenis komposisi tanaman pepohonan yang tinggi dikombinasikan dengan tanaman perdu dan rerumputan.

Karakteristik Tipe kawasan pemukiman pepohonannya:

- a. pohon-pohon dengan perakaran kuat, ranting tidak mudah patah, daun tidak mudah gugur.
- b. pohon-pohon penghasil bunga/buah/biji yang bernilai ekonomis.

Hutan kota di daerah pemukiman dapat berupa taman dengan komposisi tanaman pepohonan yang tinggi dikombinasikan dengan semak dan rerumputan. Taman adalah sebidang tanah terbuka dengan luasan tertentu di dalamnya ditanam pepohonan, perdu, semak dan rerumputan yang dapat dikombinasikan dengan kreasi dari bahan lainnya. Umumnya dipergunakan untuk olah raga, bersantai, bermain dan sebagainya (Dephut 2007).

2. Hutan kota tipe rekreasi berfungsi sebagai pemenuhan kebutuhan rekreasi dan keindahan, dengan jenis pepohonan yang indah dan unik. Karakteristik pepohonannya pohon-pohon yang indah dan atau penghasil bunga atau buah (vector) yang digemari oleh satwa, seperti burung, kupu-kupu dan sebagainya.
3. Hutan kota tipe pelestarian plasma nutfah berfungsi sebagai pelestari plasma nutfah, yaitu sebagai konservasi plasma nutfah khususnya vegetasi secara insitu dan sebagai habitat khususnya untuk satwa yang dilindungi atau yang dikembangkan. Karakteristik tipe pelestarian plasma nutfah pepohonannya pohon-pohon langka dan atau unggulan setempat.

Hutan konservasi mengandung tujuan untuk mencegah kerusakan perlindungan dan pelestarian terhadap sumberdaya alam. Bentuk hutan kota yang memenuhi kriteria ini antara lain : kebun raya, hutan raya dan kebun binatang. Ada 2 sasaran pembangunan hutan kota untuk pelestarian plasma nutfah yaitu: Sebagai tempat koleksi plasma nutfah khususnya vegetasi secara ex-situ dan sebagai habitat khususnya untuk satwa yang akan dilindungi atau dikembangkan (Dephut 2007).

4. Hutan kota tipe perlindungan berfungsi untuk :
 - a. mencegah atau mengurangi bahaya erosi dan longsor pada daerah dengan kemiringan cukup tinggi dan sesuai karakter tanah;
 - b. melindungi daerah pantai dari gempuran ombak (abrasi); dan
 - c. melindungi daerah resapan air untuk mengatasi masalah menipisnya volume air tanah dan atau masalah intrusi air laut.

Karakteristik pepohonannya adalah pohon-pohon yang memiliki daya evapotranspirasi yang rendah dan pohon-pohon yang dapat berfungsi mengurangi bahaya abrasi pantai seperti mangrove dan pohon-pohon yang berakar kuat.

Daerah dengan kemiringan yang cukup tinggi yang ditandai dengan tebing-tebing yang curam ataupun daerah tepian sungai perlu dijaga dengan membangun hutan kota agar terhindar dari bahaya erosi dan longsor.

Hutan kota yang berada di daerah pesisir dapat berguna untuk mengamankan daerah pantai dari gempuran ombak laut yang dapat menghancurkan pantai. Untuk beberapa kota masalah abrasi pantai ini merupakan masalah yang sangat penting. Kota yang memiliki kerawanan air tawar akibat menipisnya jumlah air tanah dangkal dan atau terancam masalah intrusi air laut, maka hutan lindung sebagai penyerap, penyimpan dan pemasok air harus dibangun di daerah resapan airnya. Dengan demikian ancaman bahaya intrusi air laut dapat dikurangi (Dephut, 2007).

5.4 Kualitas Lahan Ruang Terbuka Hijau Menyerap Gas CO₂

Kemampuan tanaman dalam menyerap gas karbon dioksida bermacam-macam (lihat Tabel 30 dan Tabel 31 tentang Daya Serap Gas CO₂ berbagai tipe vegetasi). Cahaya matahari akan dimanfaatkan oleh semua tumbuhan, baik hutan kota, hutan alami, tanaman pertanian dan lainnya dalam proses fotosintesis yang berfungsi untuk mengubah gas karbondioksida dengan air menjadi karbohidrat (C₆H₁₂O₆) dan oksigen(O₂). Proses kimia pembentukan karbohidrat (C₆H₁₂O₆) dan oksigen (O₂) adalah 6CO₂+ 6H₂O + Energi dan klorofil menjadi C₆H₁₂O₆+ 6O₂. Penanaman pohon menghasilkan absorbs karbon dioksida dari udara dan penyimpanan karbon, sampai karbon dilepaskan kembali akibat vegetasi tersebut busuk atau dibakar. Hal ini disebabkan karena pada RTH yang dikelola dan ditanamkan menyebabkan terjadinya penyerapan karbon dari atmosfer, kemudian sebagian kecil biomasnya dipanen atau masuk dalam kondisi masak tebang atau mengalami pembusukan (IPCC, 1995).

Berdasarkan ulasan-ulasan sebelumnya kualitas RTH menyerap Gas CO₂ sangat bergantung pada jenis vegetasi yang ditanamnya. Pada penelitian Tahap I, telah dihasilkan kemampuan lahan menyerap Gas CO₂ pada tahun 2010 dan prediksi penyerapan Gas CO₂ tahun 2020.

Tabel 30. Kemampuan Lahan Jabodetabek Menyerap Gas CO₂ Tahun 2010

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Daya Serap Gas CO ₂ (Ton/Ha/Tahun)	Daya Serap Gas CO ₂ (Ton/Tahun)
Taman dan pemakaman	2,193.16	12.00	26,317.97
Pertanian dan tegalan	324,577.28	12.00	3,894,927.35
Hutan	86,871.92	569.07	49,436,202.38
Total			53,357,447.69

Sumber: Sitawati et.al, 2015

Tabel 31. Kemampuan Lahan Jabodetabek Menyerap Gas CO₂ Tahun 2020

Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Daya Serap Gas CO ₂ (Ton/Ha/Tahun)	Daya Serap Gas CO ₂ (Ton/Tahun)
Taman dan pemakaman	1,178.99	12	14,147.82
Pertanian dan tegalan	139,591.02	12	1,675,092.20
Hutan	85,798.21	569.07	48,825,187.36
Total			50,514,427.38

Sumber: Sitawati et.al, 2015

Jika prediksi kemampuan menyerap Gas CO₂ tahun 2020 dibandingkan dengan tahun 2010, terdapat penurunan kemampuan lahan wilayah daratan Jabodetabek menyerap gas CO₂ sekitar 5%. Padahal pemerintah menargetkan adanya peningkatan penyerapan gas CO₂ sekitar 26% dibandingkan dengan penyerapan gas CO₂ pada tahun 2010. Ini berarti, mitigasi RAN-GRK bidang berbasis lahan penting untuk dilaksanakan, agar terjadi peningkatan penyerapan gas CO₂ sehingga komitmen pemerintah untuk menurunkan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebesar 26% pada tahun 2020 dapat tercapai.

Berdasarkan komitmen pemerintah tersebut, target penurunan emisi yang harus dicapai oleh Indonesia adalah 67,783,597.38 Ton/Tahun. Sedangkan, prediksi kemampuan menyerap Gas CO₂ tahun 2020 jika tanpa upaya mitigasi ran-grk bidang berbasis lahan adalah 50,514,427.38 Ton/Tahun. Untuk mencapai komitmen pemerintah tersebut diatas, maka pada penelitian Tahap 1 telah dihasilkan arahan distribusi penggunaan lahan Jabodetabek tahun 2020 sebagai berikut:

- Daerah terbangun \pm 41%
- Daerah tidak terbangun atau ruang terbuka hijau \pm 59%. Komposisi ruang terbuka hijau itu sendiri terdiri atas hutan sekitar 117 ribu Ha (\pm 30% dari total RTH atau sekitar 17% dari total luas wilayah), pertanian dan tegalan sekitar 108,5 ribu Ha. Untuk mencapai luasan hutan hingga sekitar 117 ribu Ha diperlukan alih fungsi lahan pertanian menjadi hutan sekitar 31.000 Ha.

Distribusi penggunaan lahan seperti diatas akan sangat sulit dipenuhi, mempertimbangkan adanya kebijakan yang menjadikan wilayah Jabodetabek sebagai Pusat Kegiatan Nasional (PKN) dan Kawasan Strategis Nasional (KSN) ditinjau dari aspek ekonomi (Peraturan Pemerintah No 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRWN)). Konsekwensi dari kebijakan tersebut, kawasan Jabodetabek memiliki fungsi untuk :

1. Mempertahankan tingkat produksi pangan nasional dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan nasional;
2. Mempertahankan tingkat produksi sumber energi dalam rangka mewujudkan ketahanan energi nasional; dan
3. Mempercepat pertumbuhan kawasan tertinggal.

Dengan ke-tiga fungsi tersebut, tidak dapat dihindari perkembangan daerah terbangun di Jabodetabek sebagai wadah dari kegiatan manusia akan berlangsung secara pesat. Selain itu, dengan difungsikannya Jabodetabek sebagai pertahanan tingkat produksi pangan nasional dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan nasional, relatif sulit untuk melakukan pengalih fungsian lahan pertanian menjadi hutan sekitar 31.000 Ha. Untuk itu, dari perspektif ruang, salah upaya untuk meningkatkan penyerapan Gas CO₂ dapat dilakukan melalui penataan dan pengelolaan Ruang Terbuka Hijau (RTH). Penataan dan pengelolaan RTH dilakukan dengan cara penanaman jenis vegetasi yang memiliki fungsi maksimum untuk menyerap CO₂.

Komposisi Vegetasi bagi Penggunaan Lahan Taman dan Pemakaman

Prediksi luas penggunaan lahan taman dan pemakaman pada tahun 2020 adalah 1,178.99 Ha. Bila dilakukan penanaman vegetasi dengan komposisi pohon 50%, semak belukar 30% dan padang rumput 20%, maka akan terjadi peningkatan kualitas RTH sekitar 24 kalinya (Tabel 32)

Tabel 32. Kemampuan Menyerap Gas CO₂ Penggunaan Lahan Taman dan Pemakaman dengan Komposisi Vegetasi Pohon, Semak Belukar dan Padang Rumput

Penggunaan Lahan	Daya Serap Gas CO ₂ (Ton/Ha/Tahun)	Prediksi Luas (Ha)	Daya Serap Gas CO ₂ (Ton/Tahun)
Pohon 50%	539.07	589.50	317,779.07
Semak belukar 30%	55.00	353.70	19,453.34
Padang Rumput 20%	12.00	235.80	2,829.58
Sawah	12.00	-	-
Jumlah		1,178.99	340,061.98

Sumber: Hasil Perhitungan, 2016

Tabel 32, memperlihatkan bahwa dengan menanam vegetasi menurut komposisi pohon 50%, semak belukar 30% dan padang rumput 20% pada penggunaan lahan taman dan pemakaman, terjadi penyerapan Gas CO₂ sebesar 340.061,98 Ton/Tahun. Jika dibandingkan dengan kemampuan menyerap Gas CO₂ tanpa penanaman vegetasi ber-strata (14,147.82 Ton/Tahun), terdapat peningkatan kemampuan menyerap Gas CO₂ sekitar 23%.

Komposisi Vegetasi bagi Penggunaan Lahan Pertanian dan Tegalan

Prediksi luas penggunaan lahan pertanian dan tegalan pada tahun 2020 adalah 139.591,02 Ha. Bila dilakukan penanaman vegetasi dengan komposisi pohon 20%, semak belukar 30% dan sawah 50%, maka akan terjadi peningkatan kualitas RTH sekitar 11 kalinya (Tabel 33)

Tabel 33. Kemampuan Menyerap Gas CO₂ Penggunaan Lahan Pertanian dan Tegalan dengan Komposisi Vegetasi Pohon, Semak Belukar dan Sawah

Penggunaan Lahan	Daya Serap Gas CO ₂ (Ton/Ha/Tahun)	Prediksi Luas (Ha)	Daya Serap Gas CO ₂ (Ton/Tahun)
Pohon 20%	539.07	27,918.20	15,049,866.23
Semak belukar 30%	55.00	41,877.31	2,303,251.83
Padang Rumput	12.00	-	-
Sawah 50%	12.00	69,795.51	837,546.12
Jumlah		139,591.02	18,190,664.18

Sumber: Hasil Perhitungan, 2016

Tabel 33, memperlihatkan bahwa dengan menanam vegetasi menurut komposisi pohon 20%, semak belukar 30% dan sawah 50% pada penggunaan lahan pertanian dan tegalan, terjadi penyerapan Gas CO₂ sebesar 18.190.664,18 Ton/Tahun. Jika dibandingkan dengan kemampuan menyerap Gas CO₂ tanpa penanaman vegetasi ber-strata (1.675.092,20 Ton/Tahun), terdapat peningkatan kemampuan menyerap Gas CO₂ sekitar 10%.

Komposisi Vegetasi bagi Penggunaan Lahan Hutan

Secara rinci, bertalian dengan lebarnya tajuk dan jarak tanam pohon, total maksimum pohon yang dapat ditanam pada penggunaan lahan hutan maksimum 90%. Prediksi luas penggunaan lahan hutan pada tahun 2020 adalah 85,798,21 Ha. Bila dilakukan penanaman vegetasi dengan komposisi pohon 90% dan semak belukar 10%, maka akan terjadi penurunan kualitas RTH sekitar 0.86 kalinya (Tabel 34).

Tabel 34. Kemampuan Menyerap Gas CO₂ Penggunaan Hutan dengan Komposisi Vegetasi Pohon dan Semak Belukar

Penggunaan Lahan	Daya Serap Gas CO ₂ (Ton/Ha/Tahun)	Prediksi Luas (Ha)	Daya Serap Gas CO ₂ (Ton/Tahun)
Pohon 90%	539.07	77,218.39	41,626,117.50
Semak belukar 10%	55.00	8,579.82	471,890.16
Padang Rumput	12.00		-
Sawah	12.00		
Jumlah		85,798.21	42,098,007.65

Sumber: Hasil Perhitungan, 2016

Tabel 34 .memperlihatkan bahwa dengan menanam vegetasi menurut komposisi pohon 90% dan semak belukar 10% pada penggunaan lahan hutan, terjadi penyerapan Gas CO₂ sebesar 42.098.007,65 Ton/Tahun. Jika dibandingkan dengan kemampuan menyerap Gas CO₂ tanpa penanaman vegetasi ber-strata (48.825.187,36 Ton/Tahun), terdapat penurunan kemampuan menyerap Gas CO₂ sebesar 0,14%.

5.5 Arah Pemanfaatan Lahan Yang Optimal Pengembangan Jabodetabek Berwawasan Lingkungan

Salah satu upaya menurunkan emisi GRK adalah melalui pengelolaan sumberdaya lahan, yaitu melalui pemeliharaan cadangan karbon (carbon stock) dan penyerapan emisi. Sedangkan, laju penyerapan emisi itu sendiri bergantung pada jenis tutupan lahan. Jenis tutupan lahan paling tinggi menyerap gas CO₂ adalah pohon-pohonan. Hasil analisis sebelumnya memperlihatkan bahwa dengan melakukan penanaman vegetasi ber-strata, kualitas kemampuan lahan RTH menyerap Gas CO₂ meningkat.

Tabel 35. Kemampuan Lahan Jabodetabek Menyerap Gas CO₂ Dengan Mitigasi Ran-GRK Bidang Berbasis Lahan Tahun 2020

Penggunaan Lahan	Kemampuan Menyerap Gas CO ₂ (Ton/Tahun)	
	Tanpa Upaya Mitigasi Ran-GRK Bidang Berbasis Lahan (Vegetasi Homogen)	Dengan Upaya Mitigasi Ran-GRK Bidang Berbasis Lahan (Vegetasi Ber-strata)
Taman dan pemakaman	14,147.82	340,061.98
Pertanian dan tegalan	1,675,092.20	18,190,664.18
Hutan	48,825,187.36	42,098,007.65
Rawa, kolam, lain-lain		
Jumlah	50,514,427.38	60,628,733.81

Sumber: Hasil Perhitungan, 2016

Tabel 35 memperlihatkan bahwa dengan dilakukannya penanaman vegetasi berstrata, kualitas kemampuan lahan RTH menyerap Gas CO₂ meningkat sekitar 20% dibandingkan dengan tahun 2010. Kenaikan tersebut masih belum dapat memenuhi komitmen pemerintah untuk menurunkan emisi gas CO₂ sebesar 26% pada tahun 2020. Untuk itu, dalam upaya memenuhi komitmen pemerintah, masih perlu mengalih fungsikan lahan pertanian menjadi hutan. Total luas lahan pertanian yang perlu dikonversikan menjadi hutan adalah sekitar 31 ribu hektar.

Tabel 36. Kemampuan Optimal Lahan Jabodetabek Menyerap Gas CO₂ Dengan Mitigasi Ran-GRK Bidang Berbasis Lahan Tahun 2020

Penggunaan Lahan	Tanpa Upaya Mitigasi Ran-GRK Bidang Berbasis Lahan (Vegetasi Homogen)		Dengan Upaya Mitigasi Ran-GRK Bidang Berbasis Lahan (Alih fungsi lahan dan Vegetasi Ber-strata)	
	Luas (Ha)	Daya Serap Gas CO ₂ (Ton/Tahun)	Luas (Ha)	Dengan Upaya Mitigasi Ran-GRK Bidang Berbasis Lahan (Alih fungsi lahan dan Vegetasi Ber-strata)
Taman dan pemakaman	1,178.99	14,147.82	1,178.99	340,061.98
Pertanian dan tegalan	139,591.02	1,675,092.20	127,027.83	16,553,504.40
Hutan	85,798.21	48,825,187.36	98,667.94	48,412,708.80
Rawa, kolam, lain-lain	-	-	-	-
Jumlah	226,568.21	50,514,427.38	226,874.76	65,306,275.18

Sumber: Hasil Perhitungan, 2016

Dari Tabel 36, terlihat bahwa dengan upaya mengalih fungsikan lahan pertanian menjadi hutan sekitar 12,8 ribu hektar dan melakukan penanaman vegetasi berstrata, kemampuan wilayah Jabodetabek menyerap gas CO₂ meningkat dari sekitar 50 juta ton/tahun menjadi sekitar 65 juta ton/tahun atau meningkat sekitar 22,4% dari tahun 2010. Peningkatan yang terjadi memang belum sesuai dengan peningkatan yang diharapkan untuk memenuhi komitmen Pemerintah Indonesia dalam pertemuan G-20 di Pittsburg. Namun bila diakumulasikan dengan penyerapan Gas CO₂ yang berasal dari RTH pekarangan, RTH sabuk hijau, RTH jalur hijau jalan, RTH sempadan rel kereta api/ jalur hijau jaringan listrik tegangan tinggi/ sempadan sungai/ sempadan pantai, pengamanan sumber air baku/mata air dan lain-lain; kemampuan lahan menyerap CO₂ diharapkan relatif dapat mencapai komitmen Pemerintah Indonesia dalam pertemuan G-20 di Pittsburg tersebut. Dengan demikian, arahan distribusi penggunaan lahan optimal agar tercapai pengembangan Jabodetabek berwawasan lingkungan, adalah sebagai berikut:

Tabel 37. Arahannya Pemanfaatan Lahan Optimal Pengembangan Jabodetabek Berwawasan Lingkungan Tahun 2020

Distribusi Penggunaan Lahan	Luas	
	Ha	%
Daerah Terbangun	280,309.36	41.20%
Daerah Tidak Terbangun		
- Taman dan pemakaman	1,178.99	0.17%
- Pertanian dan Tegalan	127,027.83	15.96%
- Hutan	98,667.94	17.17%
- Rawa, Kolam dan Lain-lain	173,545.84	25.51%
Sub total	400,114.05	58.80%
Jumlah	680,423.41	100.00%

Sumber: Hasil Perhitungan, 2016

Tabel 37 memperlihatkan arahan distribusi penggunaan lahan di Jabodetabek pada tahun 2020. Dengan distribusi seperti diatas, kemampuan RTH dalam menyerap Gas CO₂ relatif dapat mencapai target seperti yang dinyatakan oleh Pemerintah Indonesia pada pertemuan G-20 di Pittsburg, yaitu meningkat 26% dari penyerapan Gas CO₂ tahun 2010. Arahan distribusi diatas sudah mempertimbangkan aspek (1) penanaman vegetasi pada RTH dilakukan secara berstrata dan (2) fungsi pengembangan wilayah Jabodetabek sebagai KSN dan kawasan strategis nasional.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, sebagai berikut:

1. Perluasan daerah terbangun menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan dari lahan tidak terbangun menjadi terbangun. Berdasarkan hasil prediksi perluasan daerah terbangun hingga tahun 2020, ketersediaan daerah tidak terbangun yang merupakan Ruang Terbuka Hijau berkurang sekitar 38 ribu hektar atau sekitar 9% dari luas lahan daerah terbuka hijau. Dengan demikian, luas ruang terbuka hijau pada tahun 2020 tinggal 91% dari luas pada tahun 2010 atau sebesar 58,80% dari luas Jabodetabek.

Pengurangan RTH berdampak terhadap berkurangnya penyerapan Gas CO₂ sekitar 5%, yaitu dari 53,357,447.28 Ton/Tahun menjadi 50,514,427.38 Ton/Tahun. Dengan kondisi penyerapan Gas CO₂ pada tahun 2020 seperti diatas, komitmen Pemerintah Indonesia pada pertemuan G-20 di Pittsburg untuk menurunkan emisi sebesar 26% pada tahun 2020 tidak tercapai (penyerapan Gas CO₂ sesuai dengan target pemerintah adalah 67,783,597.38 Ton/Tahun). Oleh karenanya, sangat penting untuk dilakukan upaya mitigasi Ran-GRK Bidang Berbasis Lahan.

Salah satu metode upaya mitigasi Ran-GRK Bidang Berbasis Lahan yang dilakukan dalam studi ini adalah dengan cara meningkatkan kualitas RTH melalui penanaman vegetasi secara berstrata. Penanaman vegetasi berstrata dimaksud penanaman vegetasi yang terdiri atas jenis pohon, semak dan rumput dengan komposisi yang berlainan, dalam setiap jenis penggunaan lahan. Dalam studi ini digunakan komposisi vegetasi sebagai berikut:

- Komposisi pohon dan semak belukar untuk RTH Hutan secara berturutan 90% dan 10%.
- Komposisi pohon, semak belukar dan rumput untuk RTH Taman dan Pemakaman secara berturutan 50%, 30% dan 20%.
- Komposisi pohon, semak belukar dan sawah untuk RTH Pertanian dan Tegalan secara berturutan 20%, 30% dan 50%.

Dengan menggunakan metode penanaman vegetasi berstrata tersebut, penyerapan Gas CO₂ dapat ditingkatkan, yaitu dari 53,357,447.28 Ton/Tahun di tahun 2010 menjadi 60,628,733.81 pada tahun 2020. Peningkatan penyerapan Gas CO₂ tersebut masih belum dapat mencapai seperti yang ditargetkan oleh pemerintah. Untuk itu, dari perspektif keruangan masih perlu dilakukan pengalih fungsian penggunaan lahan pertanian menjadi hutan.

Selanjutnya, dengan menggunakan metode penanaman vegetasi berstrata dan mengalih fungsikan sebagian kecil lahan pertanian menjadi hutan (sekitar 9%), maka terjadi peningkatan penyerapan Gas CO₂ dari 53,357,447.28 Ton/Tahun di tahun 2010 menjadi 65,306,275.18 Ton/Tahun pada tahun 2020. Peningkatan yang terjadi memang belum sesuai dengan peningkatan yang diharapkan untuk memenuhi komitmen Pemerintah Indonesia pada pertemuan G-20 di Pittsburg. Namun bila diakumulasikan dengan penyerapan Gas CO₂ yang berasal dari RTH pekarangan, RTH sabuk hijau, RTH jalur hijau jalan, RTH sempadan rel kereta api/ jalur hijau jaringan listrik tegangan tinggi/ sempadan sungai/ sempadan pantai, pengamanan sumber air baku/mata air dan lain-lain; kemampuan lahan menyerap CO₂ diharapkan dapat mencapai komitmen Pemerintah Indonesia pada pertemuan G-20 di Pittsburg tersebut.

Mempertimbangkan ketinggian tanah wilayah Jabodetabek dominan dibawah 500 meter dpl, maka jenis vegetasi pohon yang ditanam adalah jenis vegetasi yang cocok untuk ketinggian 0-700 m dpl. Selain itu, pemilihan vegetasi juga perlu mempertimbangkan aspek kemiringan lereng.

2. Distribusi penggunaan lahan yang optimal bagi pengembangan wilayah Jabodetabek berwawasan lingkungan adalah sebagai berikut:

Distribusi Penggunaan Lahan	Luas (Ha)
Daerah Terbangun	280,309.36
Daerah Tidak Terbangun	
- Taman dan pemakaman	1,178.99
- Pertanian dan Tegalan	127,027.83
- Hutan	98,667.94
- Rawa, Kolam dan Lain-lain	173,545.84
Sub total	400,114.05
Total	680,423.41

Optimal dalam pengertian penggunaan lahan RTH memiliki kualitas maksimum dan seminimal mungkin terjadi alih fungsi lahan pertanian dan tegalan

6.2. Saran

Penyerapan Gas CO₂ merupakan faktor krusial saat ini. Emisi GRK merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim dunia dan berdampak terhadap seluruh lini kehidupan manusia, mulai dari fisik (rusaknya bangunan dan infrastruktur pendukungnya), sosial (munculnya berbagai penyakit, antara lain meningkatnya penyakit pernapasan, penduduk kehilangan tempat tinggal), dan ekonomi (meningkatnya harga pangan, kehilangan matapencaharian dan lain-lain). Oleh karenanya, perlu ditindak dengan keras perbuatan pembalakan, pembakaran hutan, alih fungsi lahan secara tidak terkendali, pelanggaran ketentuan KDB dan lain-lain yang terkait dengan penurunan RTH. Disamping itu, bangunan-bangunan bertingkat banyak perlu diwajibkan untuk membuat *roof garden* dan *wall garden*. Selain itu, agar penyerapan Gas CO₂ tetap ‘on the track’ perlu dilakukan monitoring perhitungan penyerapan Gas CO₂ secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pengkajian Kebijakan Iklim dan Mutu Industri. Petunjuk Teknis Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) Di Sektor Industri. 2012
2. Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan. Penyempurnaan National Forest Inventory Untuk Inventarisasi Stok Dan Estimasi Emisi Karbon Hutan Tingkat Provinsi. 2012.
3. Enam Dampak Perubahan Iklim pada Hidup Kita. Kompas Sains 20 Januari 2013,
4. <http://sains.kompas.com/read/2013/01/20/17502648/Enam.Dampak.Perubahan.Iklim.pada.Hidup.Kita>. 25 April 2014, 6.26 WIB
5. Endrawati Fatimah, dkk. Pengembangan Sinergitas Sistem Pengelolaan Sumberdaya Air Jabodetabek Menuju Keberhasilan Pelaksanaan MP3EI. Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011 – 2025 (Penprinas Mp3ei 2011 – 2025). Desember 2012
6. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional. Pedoman Pelaksanaan Rencana Aksi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. 2011
7. Nina Sevani, Nina, dkk. Sistem Pakar Penentuan Kesesuaian Lahan Berdasarkan Faktor Penghambat Terbesar (Maximum Limitation Factor) Untuk Tanaman Pangan. Jurnal Informatika Vol. 10, No. 1, Mei 2009
8. Pengurangan Emisi Dari Deforestasi Dan Degradasi Di Indonesia (*Reducing Emissions From Deforestation And Degradation In Indonesia/Reddi*, <Http://www.Dephut.Go.Id/Uploads/Informasi/Litbang/Ifca/Pengurangan.Htm>. 12 Sep 2013, 7.58 Wib)
9. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2011 Tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca
10. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 06/PRT/M/2007 Tanggal 16 Maret 2007 Tentang Pedoman Umum Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Penataan Bangunan dan Lingkungan
11. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 Tanggal 26 Mei 2008 Tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan.
12. Pradiptiyas, Driananta dkk. Analisis Kecukupan Ruang Terbuka Hijau Sebagai Penyerap Emisi CO₂ Di Perkotaan Menggunakan Program Stella (Studi Kasus: Surabaya Utara Dan Timur). Makalah. Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi 10 November Surabaya. 2010
13. Sitawati, Anita dan Suharto, Benny. Optimalitas Model Pemanfaatan Lahan Berwawasan Lingkungan Tahap I (Studi Kasus Jabodetabek). 2015
14. Sitawati, Anita dan Situmorang, Rahel. Modul Mata Kuliah Tata Guna dan Pengembangan Lahan. Universitas Terbuka. 2011
15. Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
16. Velayati, Lubena Hajar dkk. Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Berdasarkan Serapan Gas CO₂ di Kota Pontianak. 2012
17. Wibowo, Ari. 2012. Menghitung Emisi dan serapan Gas Rumah Kaca dari Sektor Kehutanan. Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan.