



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kota merupakan suatu tempat yang dihuni oleh masyarakat dimana mereka dapat bersosialisasi serta tempat melakukan aktifitas sehingga perlu dikembangkan untuk menunjang aktivitas fisik dan spiritual yang semakin meningkat. Padatnya penduduk di suatu perkotaan sangat mempengaruhi keadaan lingkungan saat ini. Kebutuhan penduduk akan tempat tinggal (pemukiman) yang semakin bertambah dapat mengakibatkan luas hutan di kota semakin berkurang. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan perhatian serta kesadaran masyarakat maupun pemerintah untuk dapat melakukan pola perencanaan yang terarah dan memadai seperti pembangunan dan pengembangan hutan kota dalam rangka semakin meningkatnya jumlah penduduk di kota serta semakin banyaknya jumlah angkutan umum khususnya angkot di Kota Bogor.

Jumlah angkot di Kota Bogor hingga 2010 sebanyak 3.455 unit dengan 29 trayek, sedangkan pada 2008 jumlah angkotnya sebanyak 3.506 angkot dengan 22 trayek 2.768 unit angkot pada tahun 2005. Angka ini menyebabkan polusi besar di Kota Bogor dan merupakan salah satu penyebab *global warming* yang saat ini marak dibicarakan. Oleh karenanya, maka diperlukan luas hutan dapat berupa hutan kota, hutan rakyat, kebun raya, hutan raya dan halaman rumah (Endes 1992) yang dapat mengimbangi jumlah karbon yang ada di atmosfer sebagai bentuk pencemaran udara agar kondisi lingkungan tetap stabil dan kebutuhan konsumen akan oksigen dapat tercukupi.

Agar pembaca dapat memahami pentingnya pembangunan hutan kota untuk mengimbangi kebutuhan oksigen penduduk khususnya Kota Bogor karena setiap tahun terjadi peningkatan pembangunan yang berdampak pada alih fungsi lahan dan juga mengakibatkan terjadi peningkatan jumlah kendaraan khususnya angkot (angkutan kota) sehingga terjadi peningkatan emisi yang menyebabkan pencemaran udara serta kendaraan bersaing dengan manusia untuk memanfaatkan oksigen. Keseimbangan ketersediaan lahan bervegasi, dilakukan dengan menghitung ketersediaan dan kebutuhan oksigen.

### Maksud dan Tujuan

Tulisan ini memiliki tujuan untuk menentukan luas lahan minimal dalam menyediakan kebutuhan oksigen untuk memenuhi kebutuhan manusia dan kendaraan umum (angkot) serta mengabsorpsi gas buangan CO<sub>2</sub>.

## GAGASAN

### Gambaran umum

#### *Gambaran Umum Kota Bogor*

Kota Bogor terletak di antara  $106^{\circ}43'30''$ BT -  $106^{\circ}51'00''$ BT dan  $30'30''$ LS -  $6^{\circ}41'00''$ LS dengan jarak dari ibu kota 54 km. Dengan ketinggian minimum 190 meter dan maksimum 330 meter di atas permukaan laut. Kota Bogor terdiri dari 6 kecamatan dan 68 kelurahan yang berbatasan dengan:

Sebelah utara	: Wilayah kecamatan Kemang, Kecamatan Bojong Gede, dan Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Bogor.
Sebelah Barat	: Wilayah Kecamatan Dramaga dan Kecamatan Ciomas, Kabupaten Bogor.
Sebelah Timur	: Wilayah Kecamatan Sukaraja dan Kecamatan Ciawi, Kabupaten Bogor
Sebelah Selatan	: Wilayah Kecamatan Cijeruk dan Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor

#### *Data Jumlah Penduduk*

Data penduduk Kota Bogor tercatat pada tahun 2003 sebesar 834.000 orang, sedangkan pada tahun 2010 jumlah penduduk Kota Bogor sebanyak 955.860 orang.

#### *Data Luas Wilayah Kota Bogor*

Kota Bogor mempunyai luas wilayah  $118,5 \text{ km}^2$  atau sekitar 11.850 Ha.

#### *Data Jumlah Angkot Kota Bogor*

Jumlah angkot di Kota Bogor hingga 2010 sebanyak 3.455 unit dengan 29 trayek, sedangkan pada 2008 jumlah angkotnya sebanyak 3.506 angkot dengan 26 trayek, dan pada tahun 2005 terdapat 2.768 unit angkot dengan trayek 22.

Tabel 1 Jumlah mobil angkutan kota

Tahun	Jumlah angkutan kota (unit)	Trayek
2005	2.768	22
2008	3.506	28
2010	3.455	29

#### *Bentuk-Bentuk Hutan Kota*

Menurut instruksi Menteri Dalam Negeri Nomor 14 tahun 1988, bahwa 40% dari wilayah perkotaan harus merupakan kawasan hijau dan sisanya merupakan kawasan terbangun. Sedangkan menurut Peraturan Pemerintah Nomor 63 tahun 2002 tentang hutan kota, luas hutan kota adalah paling sedikit 10% dari

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

luas perkotaan. Bentuk hutan kota dapat berupa taman kota, kebun atau perkarangan, jalur hijau, dan hutan.

#### *Data Kemampuan Pohon Untuk Menghasilkan Oksigen*

Secara rataan, dalam daur hidupnya setiap pohon dapat menyerap ha pepohonan bisa mencukupi oksigen untuk kebutuhan 18 (delapan belas) orang dan menyerap karbondioksida dari mobil yang berjalan sekitar 41.834 km. Pohon besar menyerap kira-kira sebesar 120-240 pounds partikel kecil tau gas polutan. Hanya tumbuhanlah yang menghasilkan oksigen di bumi ini (Jalal 2007).

Menurut Bernatzky (1978) pohon dengan tinggi 25 m dan diameter tajuk 15 m, akan mempunyai luas tutupan tajuk 160 m<sup>2</sup> dan luas permukaan daun sebesar 1600 m<sup>2</sup>, akan menghasilkan oksigen sebanyak 1712 gram. Sedangkan untuk 1 ha lahan hijau dengan total luas permukaan daun 5 ha akan membutuhkan 900 kg CO<sub>2</sub> untuk melakukan fotosintesis selama 12 jam, dan pada waktu yang sama akan menghasilkan 600 kg O<sub>2</sub>.

#### *Hubungan antara jumlah penduduk dan emisi yang dikeluarkan Kendaraan Umum (Angkot)*

Udara yang mengandung oksigen oleh mahluk hidup digunakan untuk proses pembakaran bahan bakar (respirasi) di dalam tubuh organisme untuk menghasilkan energi agar dapat bertahan hidup. Oksigen sangat dibutuhkan oleh manusia sekitar 67% dari tubuh manusia dan setiap manusia mengkonsumsi oksigen dalam jumlah yang sama sebesar 600 liter/hari atau 840 gram/hari (Gerakis 1974 *dalam* Wisesa 1988). Dengan meningkatnya perkembangan pembangunan dan penduduk di Kota Bogor, terjadi penurunan luas lahan hutan digunakan untuk pemukiman sehingga semakin berkurang lahan hutan atau vegetasi. Peningkatan kendaraan umum (angkot) dan jumlah penduduk akan berimplikasi pada peningkatan gas buangan CO<sub>2</sub> dan/atau CO ke udara. Tercatat pada tahun 2010 jumlah penduduk Kota Bogor sebanyak 955.860 orang. Dengan semakin meningkatnya populasi penduduk, maka berdampak juga terhadap produktivitas pohon dan berpengaruh terhadap kualitas udara yang mengandung oksigen karena pencemaran udara yang disebabkan kendaraan umum khususnya angkot. Jumlah angkot di Kota Bogor hingga 2010 sebanyak 3.455 unit dengan 29 trayek, sedangkan pada 2006 jumlah angkotnya sebanyak 3.506 angkot dengan 22 trayek 2.768 unit angkot pada tahun 2005 yang beroperasi. Data yang diperoleh emisi yang dikeluarkan oleh satu kendaraan (angkot) sebesar 252 ton/ha (Andrea 2008). Angka ini menyebabkan polusi besar di Kota Bogor dan merupakan salah satu penyebab *global warming* yang menjadi isu dunia.

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

## Implementasi

*Implementasi kebutuhan oksigen untuk manusia berdasarkan jumlah penduduk*

Pendekatan Kebutuhan oksigen tiap orang sebesar 600 liter/hari atau 840 gram oksigen/hari. Kebutuhan tersebut dapat dipenuhi jika suply oksigen dari produsen oksigen yaitu pohon/tumbuhan tercukupi. Berarti jumlah pohon dalam satuan luas terjaga. Jumlah penduduk Kota Bogor sebanyak 955.860 orang pada tahun 2010. sehingga jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan oksigen sebesar 802.922,4 kg/hari sedang satu pohon dengan tinggi 10 m mampu menghasilkan oksigen pertahun sebesar menghasilkan oksigen sebanyak 118,04 kg/tahun atau 0,3 kg/hari. Sehingga didapat kebutuhan luas hutan minimal dengan pendekatan kebutuhan oksigen yang dihasilkan oleh pohon sebanyak 2.676.408 pohon.

Kota Bogor memiliki luas 11.850 ha sehingga kebutuhan luas minimal hutan berdasarkan jumlah pohon untuk menghasilkan oksigen sebanyak 2.676.408 pohon, oleh karena itu, luas minimal hutan yang dibutuhkan sebesar 225, 857 Pohon/ha atau sekitar 226 Pohon/ha. Asumsi dalam dunia kehutanan bahwa jarak tanam pohon 3 m x 3 m sehingga dalam 1 ha sebanyak 1111,1 pohon. Jadi luas minimal hutan sebesar 2408, 8 ha, sebagai pembanding bahwa luas Kebun Raya Bogor sebesar 87 ha, kebun raya ini merupakan contoh hutan kota. Berdasarkan instruksi Menteri Dalam Negeri Nomor 14 tahun 1988, bahwa 40% dari wilayah perkotaan harus merupakan kawasan hijau dan sisanya merupakan kawasan terbangun sehingga luas kawasan hijau sebesar 4740 ha.

*Implementasi keseimbangan produksi oksigen dengan pencemaran udara yang dihasilkan oleh kendaraan umum (angkot)*

Jumlah angkot pada tahun 2005 sebesar 22 trayek 2.768 unit, pada tahun 2008 bertambah menjadi 3.506 angkot dan Jumlah angkot pada tahun 2010 mencapai 3.455 unit dengan 29 trayek. Menurut Andreas (2008) menyebutkan bahwa emisi yang dikeluarkan oleh kendaraan umum (angkot) sebesar 252 ton/tahun dan Wisesa (1988) kebutuhan oksigen untuk kendaraan penumpang sebesar 11,63 kg/jam. Keadaan ini sangat dramatis karena kendaraan umum (angkot) sangat diperlukan untuk memenuhi keperluan sehari-hari tetapi bahayanya sangat nyata karena mengeluarkan gas buangan/ emisi sebesar 252 ton CO/tahun dan memerlukan asupan oksigen sebesar 11,63 kg/jam. Angkot tidak hanya mengeluarkan emisi tetapi bersaing dengan manusia untuk menghirup oksigen.

Berdasarkan data emisi maka jumlah angkot sebanyak 3.455 unit sebesar 870.660 ton CO/tahun. Jika berdasarkan pendekatan kebutuhan oksigen dengan jumlah penduduk diperoleh luas hutan 2408,8 ha, maka pohon mampu menyerap 25,40 ton CO/tahun (Indriani 2008). Sehingga jumlah pohon mampu mengolah karbon sebesar 34.277,9 atau sekitar 34.278 pohon, sehingga luas untuk menyeimbangkan karbon di udara sebesar 30,9 ha. Jumlah emisi ini hanya

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

memperhitungkan jumlah angkot sedangkan masih banyak kendaraan umum lainnya seperti sepeda motor, mobil pribadi, bus umum, dan sebagainya. Penggunaan oksigen untuk pembakar bahan bakar sebesar 11,63 kg/jam atau 139 kg/hari untuk satu mobil jika terdapat 3.455 maka jumlah totalnya 480.245 kg/hari sedangkan pohon menghasilkan oksigen 0,3 kg/hari. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan oksigen untuk kendaraan umum (angkot) sebesar 1.600.816, 7 pohon. Asumsi dalam dunia kehutanan bahwa jarak tanam pohon 3 m x 3 m sehingga dalam 1 ha sebanyak 1111,1 pohon. Jadi luas minimal hutan sebesar 1440,75 ha

*Implemetasi jumlah pohon atau luas lahan hutan dengan pendekatan kebutuhan oksigen manusia dan kendaraan berdasarkan jumlah penduduk dan kendaraan bermotor*

Penentuan luas hutan kota berdasarkan kebutuhan oksigen (Gerakis, 1974 dalam wisesa 1988) dengan menggunakan rumus :  $Lt = \frac{At + Bt}{54}$

(54) (0,9375)

$Lt$  = luas hutan kota pada tahun ke-t  
 $At$  = jumlah kebutuhan oksigen bagi penduduk pada tahun ke-t  
 $Bt$  = jumlah kebutuhan oksigen bagi kendaraan bermotor pada tahun ke-t  
54 = konstanta yang menunjukkan bahwa 1 m<sup>2</sup> luas lahan menghasilkan 54 gram berat kering tanaman per hari  
0,9375 = konstanta yang menunjukkan bahwa 1 gram berat kering tanaman adalah setara dengan produksi oksigen 0,9375 gram

$$Lt = \frac{802.922.400 \text{ gram/hari} + 480.245.000 \text{ gram/hari}}{(54) (0,9375)} = 2534,65 \text{ Ha.}$$

Jadi kebutuhan oksigen penduduk Kota Bogor berdasarkan pendekatan jumlah penduduk 955.860 orang pada tahun 2010, Kota Bogor memiliki luas 11.850 ha, dan jumlah kendaraan umum (angkot) sebesar 3.455 unit. Hutan yang bervegetasi seluas 2534, 65 Ha. Sesuai dengan Berdasarkan instruksi Menteri Dalam Negeri Nomor 14 tahun 1988, bahwa 40% dari wilayah perkotaan harus merupakan kawasan hijau dan sisanya merupakan kawasan terbangun (Suriamiharja 2005) sehingga luas kawasan hijau di kota Bogor seluas 11.850 ha persentase 40 % sebesar 4740 ha. Luas hutan 2534,65 ha ini belum memasukan faktor lainnya seperti industrial, sepeda motor, dan kendaraan beban.

## KESIMPULAN

Perkembangan jumlah penduduk, sarana dan prasarana yang terjadi di Kota Bogor mengakibatkan alih fungsi kawasan hutan sehingga terjadi peningkatan CO<sub>2</sub> oleh angkutan umum (angkot) yang mengakibatkan peningkatan polusi di Kota Bogor. Diperlukan luas hutan untuk menjaga keseimbangan ketersediaan lahan bervegetas dalam penyediaan dan kebutuhan oksigen. Dengan

memperhatikan luas kota bogor 11.850 ha dan jumlah penduduk 955.860 orang pada tahun 2010 serta jumlah kendaraan umum (angkot) 3.455 unit maka diperlukan jumlah pohon 2.676.408 pohon untuk kebutuhan manusia dan kendaraan umum (angkot) dan 34.278 pohon untuk mengabsorpsi CO<sub>2</sub> hasil emisi. Secara Luas kawasan hutan sebesar 2534,65 ha, luas hutan tersebut dapat berupa hutan kota, hutan rakyat, kebun raya, hutan raya dan juga halaman rumah. Hutan tersebut dapat mengimbangi jumlah karbon yang ada di atmosfer sebagai bentuk pencemaran udara dan kebutuhan oksigen, agar kondisi lingkungan tetap seimbang dan kebutuhan oksigen dapat tercukupi.

Pembangunan dan kemajuan jaman adalah hal yang tidak dapat dicegah, begitu pula dengan perkembangan pembangunan di Kota Bogor. Namun kemajuan pembangunan tersebut harus sejalan dengan perencanaan dan pengembangan kota. Oleh karena itu, pemerintah perlu membuat kebijakan berupa perencanaan hutan kota serta membatasi laju perkembangan pembangunan yang terjadi, baik dari peningkatan pembangunan maupun jumlah angkutan umum khususnya angkot yang mengakibatkan ketidakseimbangan antara jumlah karbon yang ditimbulkan, kebutuhan oksigen manusia dengan luas lahan hutan yang berimplikasi pada pemanasan global dan penurunan kesehatan masyarakat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Andreas. 2008. Hari aksi global untuk keadilan iklim. <http://sarekathijauindonesia.org> [25 Februari 2011].
- Bernatzky A. 1978. *Tree Ecology and Preservation*. Amsterdam-Oxford-New York: Elsevier Scientivic Publishing Company..
- Dahlan Endes. 1992. *Hutan Kota untuk Pengelolaan Lingkungan Hidup di Perkotaan*. Jakarta: APHI.
- Jalal. 2007. Gerakan lingkungan penanaman pohon untuk mengurangi dampak pemanasan global. <http://www.csrintonesia.com/data/articles/-a.pdf> [22 Februari 2011].
- Pemerintah Indonesia. 2002. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 63 Tahun 2002 tentang Hutan Kota. Jakarta.
- Wisesa SPC. 1998. Studi Pengembangan Hutan Kota di Wilayah Kotamadya Bogor [Skripsi]. Bogor: Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP****Ketua kelompok**

Nama lengkap : Erik Kurbaniana  
Tempat, tanggal lahir : Bogor, 23 Juni 1990

**Pengalaman dalam Bidang Karya Ilmiah**

Karya ilmiah yang pernah dibuat :

1. Pengaruh Bahan Penahan Air Aquasorb terhadap Pertumbuhan Jengkol
2. Penghargaan ilmiah yang pernah diraih : -
  1. PKMP Didanai DIKTI 2011

(Erik Kurbaniana)

**Anggota kelompok 1**

Nama lengkap : Isminanda Al-Kautsar  
Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 12 Februari 1991

**Pengalaman dalam Bidang Karya Ilmiah**

Karya ilmiah yang pernah dibuat : -

Penghargaan ilmiah yang pernah diraih : -

(Isminanda Al-Kautsar)

**Anggota kelompok 2**

Nama lengkap : Rizqiyyah Yasmin Khairunnisa  
Tempat, tanggal lahir : Bogor, 14 September 1991

**Pengalaman dalam Bidang Karya Ilmiah**

Karya ilmiah yang pernah dibuat : -

Penghargaan ilmiah yang pernah diraih : -

(Rizqiyyah Yasmin K.)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**NAMA DAN BIODATA DOSEN PENDAMPING**

- |                           |   |                               |
|---------------------------|---|-------------------------------|
| 1. Nama Lengkap dan Gelar | : | Dadan Mulyana, S.Hut. M.Si.   |
| 2. NIP                    | : | 19760322 20070 1 1001         |
| 3. Golongan Pangkat       | : | III <sup>A</sup>              |
| 4. Jabatan Struktural     | : | Pembina Tree Grower Community |
| 5. Fakultas/ Departemen   | : | Kehutanan / Silvikultur       |
| 6. Perguruan Tinggi       | : | Institut Pertanian Bogor      |
| 7. Bidang Keahlian        | : | Asisten ahli                  |